EL VALOR FUNCIONAL DE LA ESTRUCTURA VERDE URBANA

APORTACIÓN DESDE EL ESTUDIO DE LOS ESPACIOS VERDES DE LA CIUDAD DE BRAGANÇA (PORTUGAL)

ALUMNO ARTUR JORGE DE JESUS GONÇALVES
DIRECTOR AGUSTÍN HERNÁNDEZ AJA

TESIS DOCTORAL
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE MADRID
PROGRAMA DOCTORADO PERIFERIAS, SOSTENIBILIDAD Y VITALIDAD URBANA

@ 2013

Tribunal nombrado por el Magfco. y Excmo. Sr. Rector de la Universidad Politécnica de Madrid, el día de 20…..

Presidente _____

Vocal _____

Vocal _____

Vocal _____

Secretario _____

Suplente _____

Realizado el acto de defensa y lectura de la Tesis el día de de 2011 en la E.T.S. Arquitectura.

CALIFICACIÓN: _____

EL PRESIDENTE LOS VOCALES

EL SECRETARIO

Abstract

Urban Green spaces are now recognized to be major contributors to inhabitants' quality of life and to urban sustainability. Their functional value is dependent on the existence of an efficient green structure, with multiple spaces, that can meet inhabitant's expectations while having a coherent relation with the landscape, alongside with their individual attributes. This Thesis applies a methodology for the analysis of the Green Infrastructure on different levels, taking into account the interpretation of its elements and their relation to landscape processes, alongside with the evaluation of the answer to inhabitants' needs and expectations. The different assumptions and methods are tested in the city of Bragança, a Portuguese medium sized city. Among the results from the case study, it is argued that the urban expansion of the traditional city lead to the proliferation not only of useful urban green spaces but also of vacant land. This condition has been increased by land use planning options that overstate the offer for residential areas, most of them not developed. Inhabitants' relation with the green infrastructure is mostly dependent on larger local public green spaces, which offer a wide range of natural and artificial elements, addressing the needs of multiple users. The spatial distribution of urban green spaces also has a major influence on users' frequency in the use of such spaces and in the means of travel that they choose.

Resumen

Los espacios verdes urbanos han asumido una creciente relevancia por su aportación a la calidad de vida de las poblaciones y a la sostenibilidad de las ciudades. Su valor funcional depende de su integración en una estructura verde eficaz, con múltiples elementos, y que pueda responder a las expectativas de la población, manteniendo una relación coherente con el territorio. En esta tesis se desarrolla y aplica una metodología para el análisis de la estructura verde en distintos niveles, considerando la interpretación de los elementos y procesos territoriales y la respuesta a las expectativas y necesidades de la población. Los distintos planteamientos de esta metodología son aplicados en la ciudad de Bragança, una ciudad media portuguesa. Entre los resultados de este análisis resulta que la excesiva expansión urbana generó la proliferación de espacios verdes asociados a espacios vacantes, poco útiles y degradados, condición ampliada por planes de ordenación que acentúan el incremento del suelo urbanizable, en su mayoría no concretizado. En su relación con los espacios verdes, los ciudadanos manifiestan preferencia por el uso de los espacios verdes públicos de mayores dimensiones en el contexto local y con una mayor complejidad de elementos, respondiendo de modo más adecuado a los requisitos complementarios de múltiplos usuarios. La distribución espacial de los espacios verdes urbanos asume además una importante relevancia en las condiciones de uso y en el modelo de movilidad hacia los espacios verdes.

Agradecimientos

Esta tesis no es el resultado de un esfuerzo personal e individual, pero antes necesitó del apoyo de muchas personas e instituciones, en la esfera profesional pero también personal, sin las cuales su concretización sería imposible. Aunque cometiendo el riesgo de omisión de algunas importantes contribuciones para esta tesis, se agradece su aportación a la conclusión de este proceso.

Esta tesis pudo ser realizada gracias al apoyo de un conjunto de instituciones: El Instituto Politécnico de Bragança (IPB) (Portugal), que pudo ofrecer condiciones preferenciales para el desarrollo de los trabajos de esta tesis, haciendo posibles estancias regulares en el exterior durante las distintas etapas del Doctorado; La Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (UPM) por la posibilidad de desarrollar mis estudios en un contexto distinto de mi formación original y en un entorno extremamente estimulante para mi desarrollo intelectual; El Ayuntamiento de Bragança (Portugal), entidad que financió algunos de los estudios integrados en esta tesis, por el suministro datos esenciales y promovió, en este como en otros proyectos, una estrecha colaboración con el IPB.

A nivel personal, mi primer agradecimiento para el Prof. Agustín Hernández Aja, por su valiosa dirección y apoyo para la conclusión de esta tesis. Asimismo, me gustaría expresar mi reconocimiento a los miembros del comité de expertos, Prof. José Fariña, Prof. João Azevedo y Prof. Manuel Feliciano, por sus valiosas aportaciones para la mejoría de la presente tesis.

En un segundo nivel, me gustaría de agradecer a todos los que desde el IPB hicieron aportaciones a los trabajos desarrollados en el ámbito del proyecto “Plano Verde da Cidade de Bragança”. Aunque el alcance en temas de especialidad no haya resultado en todos los casos en una aportación directa a los contenidos de esta tesis, no quiero dejar de expresar mi agradecimiento a los Profesores: Ana Carvalho, Jaime Pires, Alice Pinto, João Paulo Castro, Luís Nunes, Amílcar Teixeira, Ana Geraldes, António Castro Ribeiro, João Azevedo, José Castro, Luísa Genésio, Ermelinda Pereira, Margarida Arrobas, Luís Dias, Sameiro Patrício, Manuel Feliciano, Orlando Rodrigues y Paulo Cortez, por su aportación a ese proyecto. Entre los muchos alumnos y técnicos que participaron en los trabajos de este proyecto cabe destacar, por su relación directa con esta tesis, la labor de Fernando Fonseca, por la organización y participación en la interpretación inicial de los resultados de las encuestas utilizadas en esta tesis, a la Magda Veloso por su participación en la construcción y en el análisis de los indicadores de dotación de los espacios verdes locales, y a Miguel Vaz Pinto, por su participación en la construcción de los mapas y en la integración de datos en los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Finalmente, me gustaría agradecer a los miembros del ejecutivo y a los técnicos del Ayuntamiento de Bragança (Portugal) por su estrecha colaboración en el desarrollo de los trabajos del "Plano Verde", en un esfuerzo del que resultan aún múltiples oportunidades de colaboración futura. En especial, me gustaría expresar mi agradecimiento a João Cameira, Alexandre Chaves y, más recientemente, a Marco Antunes.

A nivel personal me gustaría agradecer a mi novia y compañera de vida, Vera Mendes, a quien debo una interminable paciencia, un perpetuo aliento e imprescindible compañía. Quiero incluir en este agradecimiento a toda su familia que nos ayudó y contuvo en estos años.

A mis padres, António Carlos y María Emília, sin los cuales hubiera sido imposible mi carrera profesional y que siempre me estimularon y apoyaron. A ellos les debo todo el cariño, apoyo y una enorme paciencia.

Finalmente, debo agradecer a todos los familiares, amigos y compañeros de trabajo, que siempre han encontrado una palabra de aliento y ánimo.

A todos mi mayor reconocimiento y gratitud.

Abreviaturas

CIAM - Congreso Internacional de la Arquitectura Moderna

DGOTDU – Direcção Geral do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Urbanístico

ICU – Isla de Calor Urbano

IGESPAR - Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico

IMTT - Instituto de Mobilidade e Transportes Terrestes

INE - *Instituto Nacional de Estatística* – Instituto Nacional de Estadísticas de Portugal

IPB – Instituto Politécnico de Bragança

IPPC - Panel Internacional sobre Alteraciones Climáticas

OMS – Organização Mundial de Saúde

PDM – Plano Director Municipal

PMOTs – Planos Municipais de Ordenamento do Território

PP – Planos de Pormenor

PU - Planos de Urbanização

RAN – Reserva Agrícola Nacional

REN – Reserva Ecológica Nacional

SIG - Sistemas de Información Geográfica

TPI – *Topographic Position Index* - Índice de Forma Topográfica

UOPG - Unidades Operativas de Planeamento e Gestão

Índice General

Abstract 3

Resumen 4

Abreviaturas 7

0 Introducción 15

0.1 Antecedentes de la investigación 15

0.2 Problema de investigación, objetivos e hipótesis 16

0.3 Definición del caso de estudio 18

0.4 Aporte de la investigación 18

0.5 Estructura de la tesis 19

0.5.1 Primera parte – Revisión Bibliográfica 20

0.5.2 Segunda parte – Caso de Estudio 21

0.6 Limitaciones 22

1 Los Espacios verdes en la ciudad 27

1.1 Antecedentes históricos de la integración de los espacios verdes en las ciudades 27

1.2 Movimiento ciudad verde 36

1.3 Sostenibilidad urbana 39

1.4 El modelo de Ciudad 41

1.5 El Barrio Sostenible 43

1.6 La Estructura Verde Urbana ante los desafíos del urbanismo contemporáneo 45

2 Las Funciones de la Estructura Verde Urbana 49

2.1 Función Medioambiental 49

2.1.1 Calidad del Aire 50

2.1.2 Balance de Carbono 58

2.1.3 Regulación Bioclimática 59

2.1.4 Relación con el ciclo hidrológico 64
2.1.5 Atenuación de la contaminación acústica y mejoría del ambiente acústico 67
2.1.6 Manutención de la biodiversidad urbana 70
2.1.7 Reducción de Riesgos Naturales 73
2.2 Función Social 76
2.2.1 Educación Medioambiental 76
2.2.2 Desarrollo de Actividad Física 77
2.2.3 Interacción Social 82
2.2.4 Beneficios Psicológicos 93
2.2.5 Trabajo Verde 96
2.3 Función Económica 96
2.3.1 Valor de uso directo 97
2.3.2 Valores de uso indirecto - Evaluables por el mercado 99
2.3.3 Valores de uso indirecto y de no Uso – Evaluaciones subjetivas 104
2.3.4 Costes de los Espacios Verdes 106
3 La integración espacial de la Estructura Verde Urbana 108
3.1 Clasificación de los Elementos 109
3.1.1 Espacios Verdes Públicos y Accesibles 110
3.1.2 Espacios Verdes Residenciales 112
3.1.3 Espacios Verdes Asociados al Tráfico 113
3.1.4 Espacios de Equipamientos 113
3.1.5 Espacios de Histórico-Culturales 115
3.1.6 Espacios en Suelo Industrial 116
3.1.7 Espacios Fluviales y de Costa 117
3.1.8 Espacios Agrícolas 117
3.1.9 Espacios Forestales 119
3.1.10 Espacios Vacantes 119
3.1.11 Otros espacios 122

3.1.12 Arboles de alineación 123
3.2 Caracterización de los espacios verdes 123
3.2.1 Posesión 124
3.2.2 Accesibilidad 124
3.2.3 Dimensión 126
3.2.4 Distancia 126
3.2.5 Mobiliario y elementos presentes 130
3.2.6 Naturalidad 130
3.2.7 Seguridad e higiene 132
3.2.8 Continuidad 133
3.3 Integración Territorial 135
3.3.1 Relación con los sistemas territoriales 135
3.3.2 Gradiente Urbano -Rural 142
3.4 Integración Urbana 146
3.4.1 Integración con Unidades Urbanas Fundamentales 146
3.4.2 Los elementos de conexión – Corredores Verdes 151
3.4.3 Indicadores de Evaluación de los espacios verdes 153
3.5 Evaluación social de los espacios verdes urbanos 172
3.5.1 Características de los utilizadores 173
3.5.2 Percepciones 173
3.5.3 Actitudes 174
3.6 La Normativa y los Espacios Verdes Urbanos 181
3.6.1 La legislación fundamental en Portugal 181
3.6.2 Los espacios verdes en los Instrumentos de Planificación 183
3.6.3 Procesos de Urbanización 192
4 Metodologia 195
4.1 Selección del caso de Estudio 195
4.2 Metodologia General 197

4.3 Interpretación del Contexto Histórico 198
4.4 Integración Territorial....199
4.4.1 Contexto Territorial 199
4.4.2 Sistema Húmido 200
4.4.3 Sistema Seco....202
4.4.4 Espacios de Valor Histórico Cultural 204
4.4.5 Definición de la Estructura Verde Principal 204
4.5 Integración Urbana....205
4.5.1 Accesibilidad....206
4.5.2 Posesión 207
4.5.3 Vegetación....208
4.5.4 Relación con o modelo de Planificación 209
4.6 Integración Urbana....209
4.6.1 Dotação Zonal - Bairros 211
4.6.2 Análisis de la Distancia....212
4.6.3 Formulación del Modelo Cuantitativo de Análisis de la dotación de Espacios Verdes a Escala de Barrio (o Zonal) 215
4.7 Encuestas a las actitudes y percepciones 216
4.7.1 Formulación del Encuesta....216
4.7.2 Aplicación de las Encuestas 221
4.7.3 Análise de las relaciones espaciales con los espácios verdes....224
4.7.4 Relación con los Espacios Verdes Individuales....225
4.8 Análisis del “Plano de Urbanização” 231
5 Análise da Estrutura Verde da Cidade de Bragança....232
5.1 Breve descrição da evolução dos espaços verdes da cidade de Bragança....232
5.2 Integração Territorial....248
5.2.1 Contexto Territorial 248
5.2.1 Declive 251

5.2.2 Morfologia 253
5.2.3 Exposição 254
5.2.4 Festos e Talvegues 255
5.2.5 Espaços de Valor Histórico e Cultural 256
5.2.6 Condicionantes Biofísicas – Estrutura Ecológica Urbana 258
5.2.7 Estrutura Verde Principal 264
5.3 Espaços Verdes Urbanos 270
5.3.1 Principais Características 271
5.3.2 Relação com o modelo de ordenamento 275
5.4 Integração Urbana 280
5.4.1 Dotação Global 280
5.4.2 Dotação Zonal - Bairros 283
5.4.3 - Distância 287
5.4.4 Avaliação qualitativa da oferta de espaços verdes à escala de bairro 290
5.5 Atitudes e Percepções 292
5.5.1 Caracterização da amostra 292
5.5.2 Atitudes perante os espaços verdes 297
5.5.3 Avaliação da baixa/nula frequência 300
5.5.4 Atitudes dos Frequentadores Regulares 304
5.5.5 Percepções sobre espaços verdes 322
5.5.6 Elementos naturais e equipamentos em falta nos espaços verdes da cidade 333
5.5.7 Classificação de diversos parâmetros dos espaços verdes 335
5.5.8 Comparação entre a qualidade ambiental na área de residência e no espaço verde mais frequentado 337
5.5.9 Qualidade geral dos espaços verdes da cidade 342
5.5.10 Segurança e higiene 346
5.5.11 Comunicação com os utilizadores 349
5.5.12 Preferências Visuais 350

5.5.13 Análise dos padrões espaciais das atitudes e comportamentos 354

5.5.14 Relação com os espaços verdes públicos e acessíveis 361

5.5.15 Percepções e Atitudes e a sua relação com o valor funcional dos espaços verdes urbanos 377

5.6 Análise do Plano de Urbanização 381

5.6.1 Análise das Condicionantes 381

5.6.2 Análise da Proposta de Zonamento 383

5.6.3 Análise da oferta potencial de espaços verdes urbanos públicos e acessíveis .393

5.6.4 Avaliação global 397

5.7 Síntesis de los resultados (Español - Castellano) 399

5.7.1 Evolución Histórica 399

5.7.2 Espacios Verdes Urbanos 401

5.7.3 Integración territorial 402

5.7.4 Integración Urbana 402

5.7.5 Actitudes y percepciones 404

5.7.6 Evaluación del modelo de urbanización propuesto por el “Plano de Urbanização” de 2009 411

6 Conclusiones 413

6.1 Implicaciones teóricas de la tesis 413

6.1.1 Sobre la evolución histórica de los espacios verdes en la ciudad 414

6.1.2 Sobre las características y la diversidade de los espácios verdes urbanos 416

6.1.3 Sobre la integración urbana de los espacios verdes 416

6.1.4 Sobre las percepciones y actitudes de las poblaciones hacia los espacios verdes 417

6.1.5 Sobre el desarrollo futuro de la estructura verde 419

6.2 Implicaciones políticas de esta tesis 420

6.3 Recomendaciones para estudios futuros 422

6.4 Limitaciones 422

6.5 Consideraciones Finales 423

Referencias Bibliográficas 424

Índice de Figuras 447

Índice de Tablas.....453

Índice de Quadros 454

0 Introducción

0.1 Antecedentes de la investigación

La concentración de poblaciones y sus respectivas actividades en las ciudades ha intensificado los procesos de transformación territorial en el ámbito urbano, con impactes a diversos niveles, como sean las alteraciones de las condiciones meteorológicas locales, de la composición química de la atmosfera, la producción de residuos y de aguas residuales, además de los efectos sobre el consumo de recursos naturales. No menos relevante, estos procesos han generado cambios en los modelos de sociales y económicos tradicionales, generando nuevas realidades.

Entre los mecanismos que los planificadores y urbanistas disponen para atenuar algunos de los efectos negativos del proceso de urbanización está la incorporación o el mantenimiento de espacios verdes urbanos. Estos elementos, entendidos como espacios libres con vegetación, sin edificios o superficies impermeables, son esenciales en la atenuación de muchos de los efectos negativos del proceso de urbanización.

En la actualidad se reconoce el valor intrínseco de los espacios verdes como elementos que contribuyen activamente para el desarrollo urbano sostenible. Esta noción es válida desde la perspectiva científica, debido a los impactes positivos de la vegetación (Chiesura 2004; Douglas 1983; Givoni 1991; Hough 1998; Lee y Maheswaran 2011; Oke 1992) y es igualmente reconocido por la población, según distintos estudios, como uno de los elementos que más aporta para la calidad de vida individual (Beer et al. 2003; Tzoulas et al. 2007). Las instituciones internacionales señalan igualmente la relevancia de los espacios verdes en la sostenibilidad urbana, siendo comunes las menciones a esta aportación en distintos documentos de referencia, como sea informe del Grupo de Expertos sobre Medioambiente Urbano (GEMAU 1996), la estrategia temática sobre medio ambiente urbano de la Comisión Europea (CCE 2004), para citar apenas algunos ejemplos. Los espacios verdes vienen siendo además presentados por distintas corrientes del urbanismo contemporáneo como elementos esenciales para el diseño de la ciudad del futuro, como en el caso del Nuevo Urbanismo (Leccese y McCormick 2000), que saliente la necesidad de existencia de jardines en el contexto residencial, o la Nueva Carta de Atenas (CEU, 2003), que reconoce su importancia para “la mejora del bienestar urbano”.

Muchas otras aportaciones se podrían hacer realzando el valor de los espacios verdes urbanos, tema que será desarrollado en la revisión bibliográfica de esta tesis, pero cabe subrayar que la relevancia de los espacios verdes no debe de ser interpretada como un valor adquirido. Aunque la presencia de espacios verdes en la ciudad resulte en múltiples beneficios, su extensión territorial, sus características y su localización en el espacio urbano, pueden generar un conjunto complejo de efectos en la construcción del modelo de ciudad, que no son siempre positivos.

0.2 Problema de investigación, objetivos e hipótesis

En esta tesis se pretende formular y aplicar un modelo de análisis y promoción del valor funcional de los espacios verdes urbanos, considerando el concepto de estructura verde. Esta es una temática compleja y dependiente de distintos procesos interconectados de modo sistémico, que se busca concretar desde el análisis de una realidad concreta y limitada. Bajo esta perspectiva la cuestión asociada al problema de investigación puede ser planteada desde la siguiente formulación:

> *¿Cómo pueden los espacios verdes urbanos ser integrados en las ciudades como forma de promover su aportación funcional a la calidad del espacio urbano y a la calidad de vida de los ciudadanos?*

Bajo esta cuestión genérica, la aproximación al estudio asume una investigación desde una construcción teórico-empírica con la cual comprender, por un lado, el marco teórico, en el que se definen los fundamentos del problema enunciado y, por el otro, testar sus implicaciones en un contexto particular, sobre la forma de un caso de estudio particular y confinado.

Pero para interpretar el modelo teórico se asume la necesaria comprensión del significado y concepto de los espacios verdes desde su aportación a la ciudad contemporánea, proyectando su significado desde el término unificador de la *estructura verde urbana*. Bajo ese concepto, se empieza por comprender las aportaciones de los espacios verdes a la sostenibilidad urbana, considerando las tres componentes del trípode medioambiental, social y económico, que permite centrar la discusión en observancia a la complementariedad de estas distintas vertientes del desarrollo, como forma de buscar una interpretación holística de la problemática que nos ocupa.

Una vez presentado el valor funcional de los espacios verdes en su complejidad e interacción sistémica. Se avanza para la desconstrucción del concepto en sus partes elementales, los espacios verdes, con su descripción y catalogación, considerando una amplia diversidad de elementos que en común tienen la presencia de vegetación, pero que varían grandemente en sus características y aporte funcional. Teniendo en consideración su necesaria integración en las realidades urbanas, se presenta una propuesta de formulación de un modelo integrador para la promoción del su valor funcional que considera múltiples elementos de análisis, que configuran la hipótesis de respuesta al enunciado del problema.

La hipótesis propuesta puede ser descrita como: La promoción del valor funcional de los espacios verdes en la ciudad depende de la concretización de una estructura verde que responda a la necesidad de integración en los procesos territoriales, la consolidación de una relación de proximidad con las estructuras urbanas, la adecuación de las características de diseño y la respuesta a las expectativas y necesidades de las poblaciones.

Figura 0-1 – Hipótesis y su relación con el modelo de la investigación

La complejidad de la hipótesis formulada exigió la construcción de un modelo de interpretación holístico que pueda ser comprendido por su racionalidad, además de por su naturaleza integrada y sistémica (Figura 0-1). Ese modelo considera distintas componentes que serán presentadas y debatidas a lo largo de la tesis y que se pueden describir sumariamente considerando los siguientes elementos de análisis:

- Evolución histórica - representa un marco de referencia para la comprensión de los espacios verdes en un determinado momento. Los espacios verdes son un producto del modelo de urbanización adoptado a lo largo de su evolución, integrando más recientemente los razonamientos propios de los instrumentos de planeamiento territorial.

- Integración Territorial – La consolidación de la estructura verde urbana funcional depende de su adecuada integración en los procesos territoriales, que a su vez se relaciona con los procesos biogeofisicos que se procesan en el contexto urbano y periurbano. La consolidación de estos procesos presupone la necesaria adecuación de los espacios verdes a la sensibilidad del territorio y de su aptitud para el proceso de urbanización.

- Diversidad y complejidad de los elementos – Como resultado del proceso de evolución urbana, los espacios verdes existen en una amplia diversidad de formas y con un amplio conjunto de características. Para comprender su valor funcional cabe subdividir el concepto de espacio verde urbano en sus componentes fundamentales, como forma de interpretar su aportación a la sostenibilidad urbana.

- Integración urbana – En otra escala, la oferta de espacios verdes debe adecuarse a la construcción del espacio urbano, integrando una dotación que genere un modelo jerárquico en la relación entre los distintos espacios verdes, y en particular los espacios verdes públicos, las estructuras urbanas y una oferta próxima de las poblaciones.

- Actitudes y percepciones – La calidad de la función de los espacios verdes, y de modo más expresivo de aquellos que son públicos, depende en gran medida de la consolidación de una relación de uso frecuente. La investigación de las actitudes y percepciones de los ciudadanos consiste en un importante elemento la consolidación del valor funcional de los espacios verdes porque responde a la intensión central en el proceso y que resulta en la apropiación por los ciudadanos de parte de los elementos de la estructura verde urbana.

- Planeamiento– La consolidación de los espacios verdes en una red integrada, que configure la estructura verde urbana, que resulte de la interpretación de las distintas componentes de análisis depende de la existencia de una práctica de planeamiento eficaz que puede ser interpretada por sus implicaciones y por su capacidad de incorporar cambios positivos en el desarrollo urbano futuro.

La evaluación de estos elementos deberá permitir definir el enmarque teórico para la interpretación de los espacios verdes en el contexto urbano y los mecanismos de planeamiento de la estructura verde urbana.

0.3 Definición del caso de estudio

Las distintas formulaciones desarrolladas en el contexto teórico son aplicadas en un contexto urbano particular, que corresponde a una ciudad media en el contexto portugués, la ciudad de Bragança. El recorrido para la interpretación de ese contexto es semejante al presentado en la revisión teórica, aunque algunas de las suposiciones presentadas son difíciles de interpretar de modo objetivo, limitaciones que serán presentadas a lo largo de esta tesis.

Para interpretar este complejo tema, se irá situar el análisis en un contexto urbano particular, correspondiente a las ciudades de media dimensión, que acogen una amplia fracción de la población urbana e que en Portugal, si se consideran apenas las realidades no metropolitanas, corresponde a cerca de 25 ciudades con más de 20.000 habitantes (IMTT 2011), con una gran relevancia en el desarrollo de amplias espacios territoriales de su entorno (Fernandes 2008).

La ciudad de Bragança, tiene cerca de 25.000 habitantes y se sitúa en el interior Norte de Portugal. La selección de esta ciudad está naturalmente relacionada con el conocimiento que el autor tiene de esa realidad y que resulta de un amplio conjunto de estudios y elementos recogidos en el ámbito de los proyectos de “Plano Verde da Cidade de Bragança” y del proyecto Greenurbe, del que resultaron múltiples publicaciones (Carvalho y Gonçalves 2008; Feliciano et al. 2010; Feliciano et al. 2007a; Feliciano et al. 2009a; Feliciano et al. 2009b; Feliciano et al. 2007b; Gonçalves et al. 2007; Gonçalves et al. 2008; Gonçalves et al. 2009) y múltiples recomendaciones para la planificación y gestión de los espacios verdes locales (Gonçalves y Azevedo(Editores), 2009).

0.4 Aporte de la investigación

Ante la relevancia de la temática de esta tesis, se asiste comúnmente a una simplificación en la interpretación del significado de los espacios verdes urbanos, tendencia que esta tesis pretende contrariar:

- Los estudios tienden a concentrarse exclusivamente en la disponibilidad de espacios verdes públicos o incluso apenas en algunos espacios verdes individuales. Esta tesis se propone caracterizar y evaluar los espacios verdes desde una perspectiva más amplia e integradora, con la aplicación del concepto de estructura verde urbana en la interpretación de una realidad concreta y en la definición de mecanismos para su adecuada implementación.
- La interpretación de la dotación se encuentra frecuentemente limitada a aspectos puramente numéricos y en particular por el uso de indicadores cuantitativos de

dotación. Ese sistema de evaluación es particularmente útil cuando se pretende establecer parámetros para el diseño urbano, pero resulta en una simplificación de una lectura, que debe de ser más amplia, de las características de esa oferta y de la relación que los residentes establecen con los espacios verdes urbanos.

En alternativa, esta tesis estudia la problemática de los espacios verdes urbanos, buscando alcanzar un conjunto amplio de objetivos. Desde el contexto teórico se buscará:

- Presentar brevemente una retrospectiva de la evolución histórica de las funciones de los espacios verdes urbanos hasta llegar al concepto de estructura verde urbana;
- Presentar las funciones de los espacios verdes urbanos desde una perspectiva amplia y actualizada;
- Definir un marco para la lectura de las distintas componentes que definen y condicionan la estructura verde urbana;
- Definir una metodología genérica y metodologías particulares para el análisis de un caso de estudio particular.

Desde el caso de estudio:

- Analizar la distribución y las características los espacios verdes en su relación con el contexto histórico y con el modelo de ciudad;
- Evaluar la relación de los espacios verdes urbanos con las características del territorio de inserción;
- Evaluar la dotación de espacios verdes en su relación con las características urbanas;
- Interpretar los efectos de la planificación territorial sobre la estructura verde urbana y posterior evaluación prospectiva sobre sus potenciales efectos en desarrollo urbano futuro;
- Describir e interpretar la relación de la población local con los espacios verdes, considerando sus actitudes y percepciones.

Conjuntamente, la revisión bibliográfica y la evaluación del caso de estudio forman un cuerpo de análisis unitario, como puede ser observado en la Tabla 0-1 y Tabla 0-2, en las que se sistematizan los mecanismos de construcción de modelo de análisis, en su aportación a la comprensión de la relevancia de la estructura verde urbana y a la interpretación del caso de estudio particular. En estas tablas se señalan además las principales variables que describen el contexto de análisis y se señala los instrumentos aplicados para la recogida de datos.

0.5 Estructura de la tesis

La presente tesis se encuentra estructurada en un total de cinco capítulos distintos, tras los cuales se presentan las conclusiones. Los elementos centrales de esta tesis están agrupados en dos partes de idéntica extensión:

- Una primera parte en la que se presentan los antecedentes, las justificaciones y el modelo teórico de intervención sobre la de estructura verde urbana (Figura 0-2). Esta parte incluye los capítulos primero, segundo y tercero;
- Una segunda parte, direccionada al análisis del caso de estudio por aplicación de los conceptos y metodologías previamente presentados, y que incluye la metodología, los resultados, con su correspondiente discusión. Esta parte incluye los capítulos cuarto y quinto.

0.5.1 Primera parte – Revisión Bibliográfica

Capítulo 1 – Los Espacios Verdes en la ciudad

En el primer capítulo se hace un breve resumen de la evolución de la presencia de los espacios verdes en el contexto urbano, para llegar a concretar los conceptos contemporáneos que definen el enmarque de la temática de esta tesis.

En este capítulo, empieza por presentarse una muy breve revisión histórica, donde se busca presentar la forma como, en la ciudad tradicional, se establece una relación con los espacios verdes bastante distinta de la que podemos encontrar en la actualidad, pero que en contextos particulares, como en el contexto de los cascos históricos, ha dejado sus repercusiones espaciales.

Figura 0-2 – Elementos de la revisión bibliográfica de la tesis

Posteriormente, se presenta la transformación registrada en la corriente dominante, en particular desde la Revolución Industrial, para una mayor valorización de los espacios verdes colectivos, con el posterior reconocimiento y promoción de su valor funcional por las teorías de planeamiento del siglo XX. En esta segunda parte, se hace una reflexión sobre la forma como el cambio reciente en la forma de proyectar la ciudad ha influido en el modo de integración de los espacios verdes en su interior y en la forma de interpretar su relevancia, para llegar a presentar el concepto de la estructura verde urbana.

En este capítulo no se pretende hacer una revisión profunda sobre la historia de los espacios verdes urbanos, pero antes ubicar la temática en su contexto temporal, con la cual las ciudades están necesariamente asociadas.

Capítulo 2 - Las Funciones de la Estructura Verde

En el segundo capítulo se presentan los potenciales beneficios de los espacios verdes urbanos. Esta descripción se organiza según el modelo aglutinador del trípode de la sostenibilidad, en las dimensiones: medioambiental (Calidad del Aire, Regulación Bioclimática, ciclo hidrológico, Calidad acústica urbana, Biodiversidad, reducción de riesgos naturales), social (Educación Medioambiental, Desarrollo de Actividad Física, Interacción Social, Beneficios Psicológicos, Trabajo Verde) y económica (Valor de uso directo, Valores de uso indirecto, Evaluaciones

subjetivas de uso), además de los eventuales costes con su mantenimiento en el espacio urbano.

En este capítulo se pretende resumir la amplia disponibilidad de evidencias científicas sobre el valor funcional de los espacios verdes urbanos, describiendo sus potenciales beneficios, además de algunos de los desafíos planteados por su planeamiento y gestión.

El modelo de catalogación de las funciones de los espacios verdes gravita alrededor del concepto de sostenibilidad urbana. Esta formulación asume la necesaria organización de los elementos pero reconoce la necesaria complementariedad y transversalidad de sus efectos en la calidad de vida urbana.

Capítulo 3 - La integración espacial de la Estructura Verde Urbana

El tercero capítulo marca la aproximación a la interpretación y planificación de los espacios verdes urbanos, buscando contextualizar la evaluación de la hipótesis de esta tesis.

En este amplio capítulo se tratan los siguientes temas:

- Se empieza por presentar un modelo de catalogación de los espacios verdes urbanos, en su diversidad y se presentan algunas de sus características más elementales;
- Se evalúa su relación con los procesos de integración territorial y de desarrollo urbano, para llegar a presentar la formulación de la estructura verde en su relación con el territorio y con la estructura urbana;
- Se presentan y discuten los principales indicadores de dotación, relacionándolos con los contextos internacionales de referencia;
- Se describen los principales procesos de interacción entre los residentes y los espacios verdes, además de las formas como estos se pueden evaluar; y
- Finalmente, se discute la forma como la estructura verde urbana se relaciona con las definiciones de los instrumentos de ordenación territorial aplicables en el caso portugués.

Este capítulo define el marco teórico por el cual comprehender los mecanismos integración territorial y urbana de los espacios verdes, orientada a potenciar su valor funcional, en sus múltiples escalas.

0.5.2 Segunda parte – Caso de Estudio

Capítulo 4 - Metodología

El Cuarto Capítulo se presentan las distintas metodologías aplicadas, por adaptación de algunos métodos conocidos y por el desarrollo de nuevos mecanismos de análisis ajustados al caso de estudio, como forma de interpretar los fundamentos teóricos en su afectiva aplicación a un contexto territorial particular.

En esta tesis se combinan múltiples metodologías, que incluyen: revisión documental, por interpretación de registros históricos; interpretación espacial, por sistemas de información geográfica; evaluación social, con la aplicación de encuestas, con su correspondiente análisis estadística; y la combinación los distintos instrumentos de análisis.

Capítulo 5 - Análisis da Estructura Verde da Ciudad de Bragança

En el Quinto Capítulo se analiza el caso de estudio aplicando las metodologías desarrolladas y testando las hipótesis formuladas.

En este capítulo se empieza por describir la evolución de la ciudad de Bragança en su relación con el territorio, identificando los principales procesos de integración e instalación de los espacios verdes en el interior de la ciudad.

El análisis se sitúa posteriormente en la condición de los espacios verdes en el 2008, evaluado sus características, su distribución en el espacio urbano y su relación con las componentes territoriales más sensibles o relevantes. Este análisis permite testar los fundamentos de la integración territorial de la estructura verde urbana.

Posteriormente y evaluando los espacios verdes públicos y accesibles, se aplican distintos indicadores de evaluación de la dotación local. Este análisis permite testar los fundamentos de integración espacial y de oferta dotacional, en un enfoque zonal.

Como forma de describir las percepciones y actitudes de los residentes frente a los espacios verdes locales, se presentan los resultados de la aplicación de encuestas. Algunas de las actitudes y percepciones identificadas son confortadas con los indicadores espaciales y con las características de los espacios verdes individuales.

El capítulo se concluye con la interpretación de la proyección que desde el nuevo *Plano de Urbanização*, del 2009, se hace para el futuro de la ciudad y de sus espacios verdes. Con el análisis de sus potenciales implicaciones para el futuro de una estructura verde urbana.

Este capítulo se ha redactado en portugués, por lo que se opta por incluir un amplio resumen en castellano para facilitar la interpretación de sus contenidos.

Capítulo 6 - Conclusiones

Finalmente, en las Conclusiones, se hace una interpretación crítica de los principales resultados de la tesis, evaluando la validad de la hipótesis planteada, sus principales limitaciones y se presentan posibles acciones de investigación complementarias.

0.6 Limitaciones

Aunque en esta tesis se haya querido alcanzar un amplio espectro de elementos con los cuales responder a las cuestiones de la investigación, cabe señalar que su aplicación conlleva a distintas limitaciones.

La primera y principal limitación de este trabajo es que asume una interpretación que incide mayoritariamente sobre la noción de conjunto y no en el detalle del espacio individual. Bajo este razonamiento, no pretende orientar el diseño individual en su composición y criterios

estéticos, a los cuales se aludirá apenas marginalmente. Esa labor, clave en la prosecución de espacios verdes de calidad cabe, en particular, a los arquitectos y paisajistas, de cuya labor depende gran parte del valor funcional de los espacios verdes en cuantos elementos fundamentales en la construcción de la estructura verde urbana.

Otra limitación natural de la tesis resulta de su enfoque en un caso de estudio particular. Este fue un procedimiento necesario ante las implicaciones de la aproximación a un problema complejo y necesariamente variable en razón de la realidad elegida. Por ese motivo, el lector deberá considerar que las interpretaciones pueden conllevar a variantes en función del contexto particular, de las que pueden surgir respuestas alternativas.

La necesidad de interpretación de los elementos en un contexto de información limitada puede, en algunos momentos, significar que se asumen simplificaciones y limitaciones en los datos disponibles, a los que se hará referencia a lo largo de esta tesis.

Tabla 0-1 – Relación entre el valor funcional y los conceptos o procesos testados en esta tesis

Concepto o Proceso	Descripción	Relación con el Valor Funcional
Evolución Histórica	La evolución histórica representa un marco de referencia para la comprensión de la realidad de los espacios verdes en un determinado contexto urbano. Su interpretación permite situar la oferta y características do los espacios verdes en su marco histórico.	La evolución histórica traduce el desarrollo de la relación entre la ciudad, en sus componentes, y el territorio. Este proceso genera además espacios con valor histórico-cultural, reconocibles por la interpretación de su contexto histórico y del valor simbólico en la realidad local.
Integración Territorial	Las ciudades se desarrollan en un territorio en el que tienen lugar un amplio conjunto de procesos (Geológicos, Climáticos, hidrológicos, pedológicos, ecológicos, etc.). El diseño urbano debe adecuarse a esos procesos y los espacios verdes tienen una función determinante en esa relación.	Muchas de las funciones de los espacios verdes dependen de su adecuada integración territorial. En este caso se incluye una gran parte das funciones medioambientales, con repercusiones en algunas funciones económicas (ej. Producción de alimentos) o sociales (ej. efectos resultantes de la posibilidad de disfrute de elementos territoriales).
Diversidad y Complejidad	Los espacios verdes existen en el espacio urbano en una amplia diversidad de formas y con un amplio conjunto de características. Esta diversidad favorece la calidad de la oferta funcional de los espacios verdes, pero debe adecuarse a las características del territorio, del espacio urbano y a las necesidades de los ciudadanos.	La diversidad de tipologías de los espacios verdes urbanos genera una diferenciación en la funcionalidad de los espacios verdes. En este particular, algunos espacios verdes generan distintas capacidades de potenciar sus funciones (ej. Espacios Verdes Públicos – predominio de la función social; Espacios Agrícolas – predominio del valor Económico; Zonas Ribereñas - predominio de la función medioambiental).
Integración Urbana	Los espacios verdes deben adecuarse a la construcción del espacio urbano, integrando una dotación que genere un modelo jerárquico en la relación entre los distintos espacios verdes, las estructuras urbanas y una oferta próxima de las poblaciones.	Las funciones de los espacios verdes que resultan del uso directo de los espacios verdes, y con una mayor relevancia social, dependen de una oferta democrática, que resulte de su adecuada distribución en el espacio urbano. La definición de dotaciones permite nivelar la oferta aunque no garantice su calidad intrínseca.
Actitudes y percepciones	Los espacios verdes serán utilizados en resultado de la interpretación personal (o de grupos) de las características de los espacios verdes, generando comportamientos coherentes con esas características, y que deben ser incorporados en los procesos de planeamiento y de diseño.	El uso de los espacios verdes puede relacionarse con la búsqueda de un conjunto de funciones directamente relevantes para los utilizadores y que resulten de la calidad de la oferta de espacios verdes públicos. Esa interpretación será en una primera instancia utilitaria y resulta de las necesidades y motivaciones de los utilizadores.
Planeamiento	Las características de los espacios verdes y los cambios en sus características están determinados por las opciones de planificación, que actúan como mecanismos de concretización y consolidación de los elementos de la estructura verde urbana.	Aunque pueda no ser una condición suficiente, la adecuada planificación de los espacios verdes es un requisito necesario para la consolidación de una estructura verde coherente y funcional.

Tabla 0-2 – Relación entre el valor funcional y los conceptos o procesos testados en esta tesis

Concepto/ Proceso	Variables Interpretadas	Presencia en el caso de estudio	Herramienta de Análisis
Evolución Histórica	Evolución espacial urbana Evolución demográfica Evolución en la integración de espacios verdes en el contexto urbano	5.1 - Descripción de la evolución histórica	Revisión Bibliográfica Foto Interpretación Interpretación del significado histórico y simbólico
Integración Territorial (Estructura Verde Principal)	Variables Biofísicas Fundamentales (Orografía, Hidrología, Pedología, Vegetación y Relación con los sistemas climáticos) Identificación de los procesos biofísicos esenciales	5.2 Integración Territorial	Cartografía Digital Análisis en GIS
Características (Diversidad)	Definición de Tipologías Variables de Caracterización Generales (Posesión, Accesibilidad, Dimensión, Naturalidad, Continuidad, otras) Características de forma y contenido de los espacios verdes	5.3 Espacios Verdes Urbanos (5.6.5 Caracterización de los espacios verdes individuales)	Cartografía Digital Análisis en GIS Reconocimiento en el terreno Revisión Bibliográfica
Integración Urbana	Indicadores espaciales (Dotación, Distancia, Área, Relación con el modelo urbano)	5.4 Integración Urbana	Análisis en GIS Aplicación de Indicadores espaciales
Actitudes y percepciones	Características de la amuestra Actitudes (modo de uso, actividades, modos de dislocación, etc.) Percepciones (Calidad, aportación funcional, interpretación visual, etc.)	5.5 Actitudes y percepciones	Evaluación por encuesta Tratamiento estadístico de datos Interpretación geoespacial de datos.
Planeamiento	Definiciones Normativas Relación con los elementos de relevancia biofísica Dotación potencial	5.7 Análisis del Plan de Urbanización (5.3.2 Relación con el modelo de Ordenación)	Interpretación de las propuestas de los Planes Análisis en GIS

1ª Parte

1 Los Espacios verdes en la ciudad

1.1 Antecedentes históricos de la integración de los espacios verdes en las ciudades

En este punto no se pretende añadir al ya extenso conocimiento sobre la historia de los espacios verdes urbanos y en particular a la historia de los Jardines y Parques, ampliamente descritos en la literatura de especialidad, pero antes se pretende introducir algunas nociones que resultan de la lectura de eses referentes y que permiten situar la condición dominante de los espacios verdes en distintos momentos de la historia de las ciudades.

La condición de los espacios verdes en la ciudad, sufrió a lo largo del tiempo evoluciones, determinadas por las características del modelo de ciudad y por la forma como se asumieron opciones de inclusión en su interior a lo largo de la historia.

La presencia de vegetación en la ciudad remonta a las primeras civilizaciones, como la Sumeria, la Egipcia o la Persa, donde existiría una elevada diferenciación entre lo urbano y lo rural (Mumford 1998; Smith 2010). En ese periodo, se piensa que los espacios verdes urbanos estarían destinados a las elites monárquicas y religiosas, que dispondrían de acceso a jardines con elementos de diseño que incluían la definición de estructuras geométricas en su composición (Turner, 2005).

Cuando considerada la ciudad de las civilizaciones clásicas, Griega y Romana, se registran algunos importantes avances en la inclusión de espacios verdes en las ciudades, con la valoración de funciones estéticas, pero igualmente productivas y sociales, que hicieron con que los jardines, patios o pequeños bosques fueran integrados de modo sistemáticos en la realidad urbana o peri-urbana. Su existencia estaría delimitada en dos dimensiones fundamentales: la privada y la espiritual (Turner 2005).

En la dimensión privada constituirían un importante elemento del cuotidiano de la sociedad de las civilizaciones clásicas. En particular, la introducción generalizada de patios y de jardines privados constituye un importante cambio frente a los relatos de la ciudad primitiva, a la vez que introduce un conjunto importante de funciones económicas (producción de alimentos y otros bienes de consumo), sociales (interacción social y familiar, bienestar) y medioambientales (elementos de sombra) (Turner 2005).

En la componente espiritual, los templos y os espacios complementarias (eg. Gimnasio), poseían un uso tendencialmente restricto y cumplían funciones como la interacción social, el desarrollo de la ciencia o de la activad física, además del desarrollo de actividades espirituales (Harrison 2008; Turner 2005).

En la ciudad medieval, los espacios públicos exteriores pierden valor, lo que en parte es compensado por la presencia de vegetación en el contexto residencial. En el caso particular de las ciudades islámicas, las manzanas residenciales recibían a menudo en su interior elementos

de vegetación, como en el caso de los jardines de los patios *riad*, típicos de la realidad árabe-andaluz. Los jardines estaban además presentes en contextos Monárquicos, como en el caso de los jardines de palacios (ej. Jardines de la alhambra) o de los jardines de Mezquitas o Madrazas (Turner 2005).

En la ciudad medieval cristiana, las condiciones no eran muy distintas, con conjuntos urbanos densos, sin apenas espacios para la introducción de vegetación, generando espacios públicos en contextos limitados, como en el caso de las inmediaciones de mercados y de iglesias (Morris 2001; Pirenne 1983), esta condición es aun observable en muchas de los cascos medievales de las ciudades. En la dimensión privada, los espacios verdes surgen en particular asociados a los pequeños espacios residenciales, donde los ciudadanos bajo la protección de la ciudad amurallada desarrollaban la forma de huertos y jardines (Gothein, 1928; Pirenne, 1983), en un proceso que se asemejaría a un retroceso al modelo de aldea original, en que la población trataba de generar su proprio alimento (Mumford 1998). Esta misma componente era introducida de modo expresivo en los conventos y monasterios, incorporando distintas otras funciones como: cementerios con vegetación, jardines medicinales (especies adecuadas), campos de hierba y árboles (alimentación de caballos y otras), jardines reservados a la elite eclesiástica, huertos de alimentos (producción de alimentos), herbarios y viñedos (Turner 2005).

Un cambio en la valoración de los espacios verdes se haría en la progresión hacia el Renacimiento. Con la mayor dimensión y complejidad de los espacios públicos, surge la integración de elementos que añadían calidad visual o medioambiental, incluyendo pérgolas y otras estructuras de cobertura, asientos, floreras, cercas vegetales, fuentes, elementos de agua (tanques, baños o viveros), palomares e incluso campos deportivos (Tenis, Cricket o Futbol), utilizados en la Inglaterra desde el final periodo medieval (Gothein 1928; Turner 2005).

La valoración y consecuente desarrollo de espacios verdes como elementos aislados es la características predominantemente de la ciudad hasta el Periodo Barroco, donde, con escazas excepciones, eran considerados como elementos de uso restricto y privado, o bien afectos a colectivos restrictos (eg. Clero o la Nobleza). En su componente de diseño, las clases dominantes disponían de jardines o parques como extensión de su poder, mientras que las restantes clases sociales tendían a utilizar los espacios como elementos productivos (eg. Huertos o campos de cultivo) (Turner 2005).

Con el Periodo Barroco, los espacios verdes surgen como una extensión natural de los palacios, proyectando en el espacio público el poder los gobernantes e incorporando los conceptos básicos de este período como la perspectiva y la coherencia de elementos en la composición de los jardines (Turner 2005). Los espacios verdes, definidos con rigor geométrico, asumen una grandiosidad solo igualable por el poder de los monarcas (Mumford 1998), en particular en los Jardines Reales como Versalles (Paris), Belvedere (Viena), Charlottenburg (Berlín), Hampton Court (Londres) o Peterhof (San Petersburgo), entre muchos otros.

Progresivamente, con la expansión de los ideales del iluminismo, los espacios verdes públicos ganan relevancia y expresión en el contexto urbano, más allá de las inmediaciones de Palacios. En este periodo se sitúan iniciativas como la obrada por Haussman en Paris, con su plan que previa la instalación de amplias Avenidas Vegetadas o *Boulevards*, que tendría un gran impacto

en otras ciudades de Europa, como sucedería en Barcelona, Lisboa, Viena, Bruselas o Budapest (Clark 2009; Lamas 2010; Wagenaar 2010).

Con la apertura de la ciudad, motivada en gran medida por la inutilidad de la muralla defensiva tradicional frente a los cañones de artillería, con especial énfasis en el Siglo XVIII, nuevos tipos de espacios verdes tuvieron una gran expansión, asumiendo múltiples configuraciones que en muchos casos llegarían a los días de hoy (Clark 2009):

- Los árboles de alineación, configurando alamedas, con mayor preponderancia en las zonas de expansión o ensanche urbano, con la finalidad de permitir que la población pudiera pasear, reunirse y conversar.

- La introducción de jardines comerciales, semejantes a los modernos jardines temáticos, donde los visitantes que pagan sus entradas encuentran, además de vegetación, otras atracciones como recintos musicales y tiendas. Son ejemplos los jardines de Vauxhall y Ranelagh, en Londres, y espacios semejantes en Paris, o en las ciudades holandesas de Ghent, Spa y Bruselas, y en San Petersburgo (Rusia).

En este periodo se sitúan también los primeros Jardines Municipales, que serían más claramente difundidos en el Siglo XIX, pero que tendrían precursores en el siglo XVIII, como los espacios del Hyde Park y Djurgarden, en Londres y Estocolmo, respectivamente. Estos espacios disponían de múltiplos entretenimientos en su interior, incluyendo eventos musicales y deportivos. En Lisboa, el "Passeio Público" (1764)(Figura 1-1), elemento añadido en la intervención "Pombalina" en la secuencia del terremoto de 1755, constituye igualmente un ejemplo de esta formulación, aunque sería más tarde substituido por la "Avenida de Liberdade", privilegiando la circulación de los medios de transporte (Telles 1997).

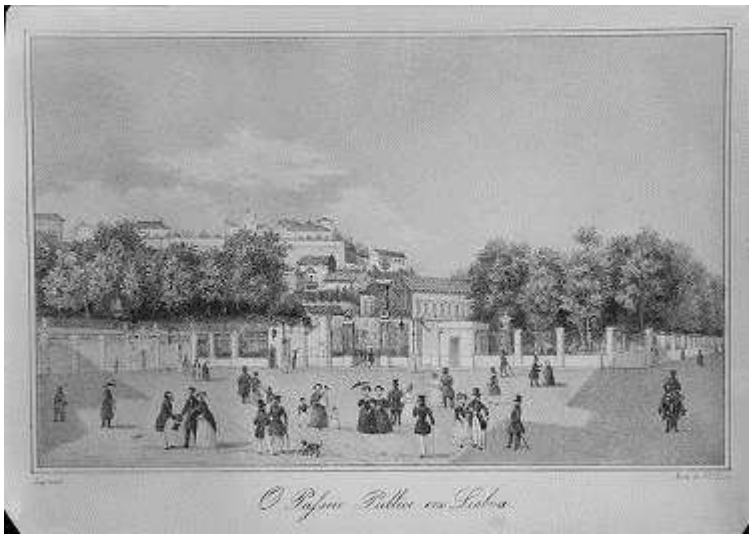


Figura 1-1 – Tarjeta postal del Jardin Público de Lisboa (Galeria de Biblioteca de Arte-Fundação Calouste Gulbenkian)

Contrariando la visión cartesiana del espacio en el Barroco, el jardín del Romanticismo, una formulación de origen anglosajón, incorpora modelos de estética que tenían como objetivo generar una harmonía entre el ser humano, la naturaleza y los dioses (Turner 2005). Influenciado por la corriente Iluminista, este movimiento coloca el paisaje y la naturaleza en el

centro de la construcción del espacio verde, motivo por el cual algunos autores los denominan de jardines paisajistas. El diseño de estos espacios debería imitar la naturaleza, en composiciones que se asemejarían al medio rural, creándose espacios bucólicos capaces de despertar en el ser humano sentimientos de bienestar.

El romanticismo, que tendría distintas corrientes, puede además ser referenciado por su contribución para el desarrollo de la actividad de Paisajista, con personajes como Humphry Repton y Lancelot Brown, que vendría a establecer las bases para el desarrollo de la actividad de jardinero y arquitecto paisajista, esencial en la concepción de los espacios verdes posteriores a este período.

La evaluación de la necesidad de los espacios verdes urbanos, ampliamente reconocidos por su aportación estética en el siglo XIX, ganaría aún más significado en la ciudad resultante de la revolución industrial. Con esta transformación económica y social, ocurren cambios profundos en la intensidad de los procesos de urbanización y en las características de los procesos urbanos, que en sus casos más extremos resultan en graves y negativas consecuencias a nivel social y medioambiental, que inevitablemente determinarían la interpretación de los espacios verdes como un requisito para la mejoría de la calidad de vida de las poblaciones, más allá de su valor estético. Cuestiones de sanidad urbana, como las planteadas por la degradación de la calidad del aire, el saneamiento o la gestión de basuras, entre otras componentes de la vivencia urbana, determinarían la progresiva tomada de consciencia sobre la necesidad mejoría de las condiciones urbanas y en particular de la necesidad de introducción de espacios verdes como elementos esenciales en esa intervención (Hall 1996).

Reafirmando la tendencia ancestral humana de reacción ante la adversidad, seria en realidad la Revolución Industrial, con el retroceso en la calidad de las ciudades, que catalizaría el cambio en la introducción de la estructura verde urbana en beneficio de la generalidad de la población. En este periodo se introducirían un conjunto de estrategias que cambiarían la forma como se planteaba la presencia de espacios verdes en el interior de las ciudades. En Europa y Estados Unidos, surge un conjunto de arquitectos paisajistas y planificadores con una nueva visión para la relación entre las ciudades y la naturaleza, motivada por un conjunto cumulativo de factores (Benton-Short y Short 2008):

- El empeoramiento de las condiciones de vida urbana y su relación con la salud pública;
- Una preocupación con la mejoría intelectual y moral de las poblaciones; y
- La baja auto-estima de amplias camadas de la población.

Entre las respuestas a estos problemas, los espacios verdes surgen como elementos de democracia, debiendo estar al alcance de todas las clases sociales, definidos como bienes públicos y accesibles.

Entre las primeras voces reclamando la presencia de espacios verdes en las ciudades está J.C. Loudon, que en 1829 advocaba la presencia en las ciudades inglesas de espacios verdes accesibles y públicos, para disfrute, recreo, entretenimiento e instrucción, estableciendo incluso el alcance de esta necesidad en un máximo de media milla (800 metros) entre las residencias y los espacios verdes públicos (Loudon, 1829 *cit. in* Millard, 2010). Entre las

repercusiones de estas iniciativas y reconociendo la necesidad de plantación de bosques para uso público, se empezó a planear la introducción de cinturones verdes, concepto que más tarde estaría en la base del movimiento de ciudad jardín, como en los caso de Londres, por decisión de la Reina Isabel I, que en 1850 ordenó el plantío de un cinturón verde de 4 quilómetros alrededor de esta ciudad. Otros ejemplos pueden señalarse en el siglo XIX, momentos en el que ciudades como Colonia, Copenhague o Ámsterdam, introdujeron amplios espacios verdes para usufructo de la población urbana (Forrest y Konijnendijk 2005).

Reconociendo la plusvalía de los espacios verdes, Frederick Law Olmsted ofreció en su tiempo una lectura visionaria, al anticipar las necesidades de la ciudad del futuro, formulando tres grandes imperativos morales (Olmsted 2003 [1870]):

- La necesidad de mejora de la salud pública incluyendo la necesidad de árboles que contrariasen la contaminación del aire y del agua;

- La necesidad de combate a la degeneración social urbana y la pobreza, en particular entre los hijos de los pobres urbanos;

- La demanda de la civilización hacia la incorporación de amenidades urbanas democráticamente disponibles para todos, en particular con la incorporación de espacios verdes.

Olmsted, gran transformador ideológico, dejaría patentes sus ideas en el Central Park de Nueva York, además de en muchos otros parques y campus universitarios. Aunque algunos de los elementos que presentó hoy los tomamos por esenciales en la construcción de los espacios verdes, presupusieron en su tiempo un cambio radical en la interpretación de su uso y función, puesto que él creía que deberían ser un bien común y no solamente una reserva aristocrática (Hough 1998; Kohn 2004). Este eminente paisajista, fue además el precursor de la teoría de *Greenways*, o corredores ecológicos, que el proyectaría para los Jardines del Niagara Parkway o el *Emerald Necklace* de Boston. Olmsted fue además defensor y co-proyectista de algunos de los más emblemáticos Parques Naturales de Norte América, como el Yosemite y de las Cataratas del Niágara.

Las ideas de Olmsted y de otros autores del siglo XIX, influenciarían la propuesta de Ebenezer Howard para una ideología de cambio en la formulación de las ciudades, denominada de Movimiento Ciudad Jardín. Sus propuestas tenía como principal originalidad la formulación de un modelo de descentralización urbana que combinaría los mejores aspectos de las realidades urbana y rural, en lo que llamaba campo-ciudad (Town-Country) (Hough 1998). Su lectura del espacio, es tan vanguardista cuanto incorpora el razonamiento estructural y regional en el diseño de sistemas urbanos, gestionando el vacío como entidad útil y relevante, en el que los espacios verdes cumplen funciones productivas y configuran estructuras espaciales, permitiendo que las demás estructuras urbanas ganen individualidad. Bajo esta nueva lectura, el *zoning* o *zonificación* es presentada como una solución para los desperfectos de la ciudad compacta posindustrial.

Pese a su relevancia, el modelo de Ciudad-campo, como modelo de urbanización en clúster alternativo al crecimiento metropolitano, no tuvo en términos prácticos un efecto reductor de

las dinámicas sub-urbanas de la metrópolis de Londres, facto que según Mumford (1998) puede estar motivado por la fuerte dinámica de crecimiento, en términos de uso del suelo y de industrialización, que hicieron que su contención fuera muy difícil.

El trabajo de Howard, secundado por sus asistentes Parker y Unwin, tuvo un gran impacto sobre la teoría y práctica urbanística de la primera mitad del siglo XX. En Inglaterra y en un corto periodo de tiempo, además de la "Garden City Association" fundada por Howard en 1899, se constituyeron diversos movimientos cívicos intentando preservar los espacios verdes, y que pugnarían por el desarrollo de mecanismos eficaces de planificación urbana. Entre estos movimientos está el "Town Planning Movement", dinamizado por un conjunto notable de aristócratas, profesionales y párrocos, y que advocaba la mejoría de los mecanismos de urbanización con un mayor control sobre los procesos. En el resto de Europa, movimientos similares iniciaron su actividad, como en los casos de la francesa Societé des Cités Jardins (1903), la sociedad de Ciudades Jardines de Rusia (1914) con sede en San Petersburgo (Clark 2009), o del movimiento dinamizado por Heinrich Krebs en Alemania (Hall 1996).

La necesidad de cambio en la ciudad pos-industrial llevaría además a que arquitectos de distintas nacionalidades a asociarse en un movimiento reformador de la teoría arquitectónica y urbanística moderna. El Congreso Internacional de la Arquitectura Moderna (CIAM) sería el punto de partida para el Movimiento Moderno, con un conjunto de reuniones de notables arquitectos, que tendrían como principal producto la "Carta de Atenas", elaborada tras su Cuarto Congreso, celebrado a bordo de un crucero en el Mediterráneo, en 1933.

La Carta de Atenas evalúa la ciudad de inicios del Siglo XX y determina una seria de recomendaciones para la ciudad Moderna. En lo que concierne a los espacios verdes, entre sus razonamientos se encuentran (CIAM 1933):

- Aunque las ciudades en el pasado fueran muy densas, la proximidad con los espacios verdes exteriores permitía a sus habitantes disponer de aire de calidad. Con la expansión urbana y el incremento de densidad, las condiciones se habían cambiado hacia el mal-estar y la enfermedad como "estado permanente";

- Los escasos espacios libres, antes de disfrute privado, deben ser criados y mantenidos para que sean utilizados en "actividades colectivas de la juventud", en espacios propios para distracciones, paseos y recreo. La Carta defendía que se crearan proporciones adecuadas entre el volumen del edificado y los espacios libres en el diseño de la ciudad;

- Se proponía la creación de construcciones elevadas, erigidas con amplios espacios de por medio, para libertar el suelo para amplios espacios verdes en su entorno;

- La creación de amplios espacios en la región urbana, como parques, florestas, áreas de deporte, estadios, playas, etc., que servirían de recreo semanal para la población urbana;

- Las manzanas insalubres debían ser demolidas y substituidas por espacios verdes destinados al uso colectivo de las comunidades residentes. Los edificios degradados en

el entorno de edificios históricos deberían ser demolidos y reconvertidos como espacios verdes.

La ciudad del Movimiento Moderno sería una ciudad abierta, sin el formalismo de la ciudad Barroca, donde los espacios verdes rellenarían los intersticios del espacio residencial y las carreteras serían un elemento central de su diseño. Entre los más acérrimos precursores y a su vez defensores, Le Corbusier trazaría diseños para el nuevo modelo de ciudad (Figura 1-2).

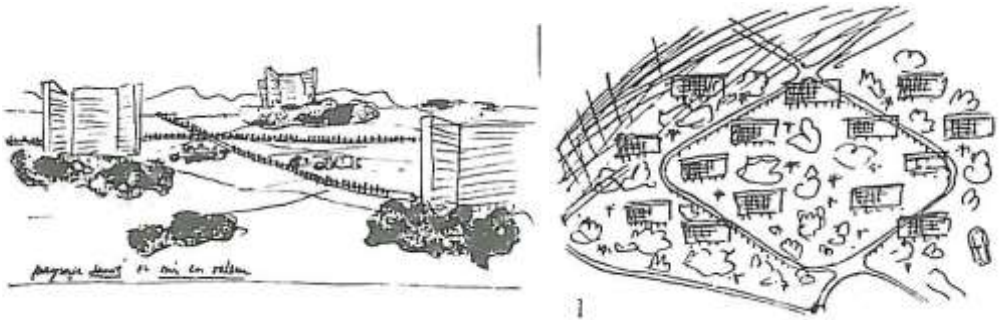


Figura 1-2 – Dibujo de Le Corbusier representando el modelo urbano Modernista. Fuente: Lamas (2010)

Pese a su originalidad, las propuestas de este movimiento fallan en proporcionar una ciudad funcional en sus múltiples vertientes, incluyendo los espacios verdes. Entre los conceptos subyacentes al Movimiento Moderno está el *Funcionalismo*, en el que la "forma sigue a la función" centrada en las necesidades humanas, para las cuales se define el mejor modelo de diseño. Como elemento central de este razonamiento esta la idea de que la ciudad debe diseñarse para que sea higiénica, eficiente cuanto a los costes y la circulación de personas y tráfico, mientras que providenciando las necesidades básicas a la vida (Lang 2007 [1994]). La principal metáfora de las teorías Modernistas, y en especial en la visión de Le Corbusier, estaba la idea de diseño de la "Máquina perfecta", donde el "orden" del modelo urbano se impone a la interpretación social del espacio (Jarvis 2007 [1980]), y que sirviera de igual modo el hombre en todas circunstancias, sin que se consideraran las diversas interpretaciones culturales y regionales de la función ideal del espacio, cuestiones a las que las teorías urbanísticas intentarían responder más tarde (Lang 2007 [1994]).

En la visión del Movimiento Moderno, como refiere Magalhães (2001), presenta la negación de la ciudad del pasado, en lo que se incluye la negación del dibujo de jardines formales, optando por una configuración naturalista, con macizos de arbustos y árboles, en una continuidad del espacio abierto, con un diseño minimizado y con la supresión del valor simbólico de la composición.

Pese al intento de refuerzo de la relevancia de los espacios libres urbanos, el funcionalismo de Le Corbusier plantea además la substitución del espacio público tradicional. En su deliberada declaración de "Mort a la rue", Le Corbusier pretende contrarrestar los defectos de la ciudad tradicional, buscando destruir el poder que la calle asumía en ese modelo, por lo que recorriendo a la metáfora de Marshall (2004): "Se fue a por la yugular", cortando en definitivo con el elemento central de la ciudad tradicional. Esta visión, es hoy fuertemente contestada porque ignora la plusvalía funcional de los espacios tradicionales en la ciudad contemporánea.

Pese a su originalidad, las propuestas de este movimiento fallaron en proporcionar una ciudad funcional en sus múltiples vertientes, incluyendo los espacios verdes. La introducción de un zonamiento, que conlleva al alejamiento de sus componentes (residencial, comercial, industrial, etc.), conectadas por ejes viarios, genera vacíos que se llenan de espacios verdes que sin embargo no siempre presentan características adecuadas a las necesidades de los utilizadores o bien fracasan al no conseguir que la relación de los residentes fuera de apropiación y conservación del espacio.

Pese a sus divergencias, las teorías de Robert Owen, Howard, Geddes o Le Corbusier traducen un deseo común: diseñar una ciudad donde la industria pueda existir de modo pacífico en la ciudad, usando un nuevo genotipo urbano. Entre los razonamientos comunes está el afán de separación funcional en el espacio urbano, aunque luego divergen en la forma de concretizar sus intentos en lo que se puede clasificar de la actitud dura o blanda (Hillier y Hanson 1984):

- Para los Funcionalistas, como Le Corbusier, la esencia de la solución pasa por un menor control físico sobre el espacio natural, permitiendo que la ciudad permaneciera amplia en la vecindad de la Industria, con los elementos alejados en el espacios;

- Para los que abogaban por la Ciudad Jardín, la ciudad funciona en su significado más que en su función, construyendo un modelo de zonificación agregado, de pequeña escala, que desagregaría la *conurbación* resultante de la sociedad Pos-Industrial.

Ambas soluciones, que no llegaron a afirmarse, eran en su esencia utopías *naif*, que siendo visionarias, imponían a los individuos y a la sociedad un modelo de orden espacial que en mucho restringía sus libertades individuales: en el caso de Howard, condicionando sus opciones de vida en la gran ciudad; o, como sucedía con el planteamiento de Le Corbusier, provocando la destrucción del modelo tradicional e incremental de afirmación de la identidad urbana (Flanagan 2010). Pese a no alcanzar sus objetivos utópicos, ambas formulaciones tuvieron repercusiones en las ciudades del siglo XX, como en el amplio desarrollo de barrios inspirados por el modernismo o en la introducción de ciudades nuevas. Algunos de los elementos de sus formulaciones permanecen en la discusión de la ciudad contemporánea.

En el pos-guerra, el desarrollo de la teoría de la planificación, asociada a la progresión de la ciencia aplicada al estudio de la ciudad, llevarían al proliferar de un amplio espectro de lecturas sobre el diseño de la ciudad y de sus espacios verdes. En particular, la interpretación sociológica/antropológica de la ciudad, recentraría el hombre en la construcción del espacio, dimensión a la cual se añadiría la visión ecológica del funcionamiento del territorio sobre el cual se construyen las ciudades.

Entre las corrientes dominantes del pos-guerra, el *Estructuralismo* asume que la realidad puede ser descrita desde su regularidad empírica y desde las leyes científicas, creyendo que la aplicación de rigurosas metodologías de análisis puede garantizar solidas fundaciones para el desarrollo de estrategias y proyectos (Palermo & Ponzini, 2010). Esta propuesta demandaba la aplicación de nuevos mecanismos en la ordenación territorial y al urbanismo.

Entre los primeros proyectos de esta corriente, el “finger plan” de Copenhague fue bastante innovador. Su formulación buscaba concentrar los elementos en vías radiales complementarias

para los medios de transporte y los espacios verdes, en las que se establecerían modelos de conexión entre el interior de la ciudad y el campo, en las afueras (Figura 1-3), pese a la coherencia de esta estructura, muchos de los espacios libres terminarían ocupados por espacios residenciales durante el proceso de expansión de esta ciudad (Frey 1999).

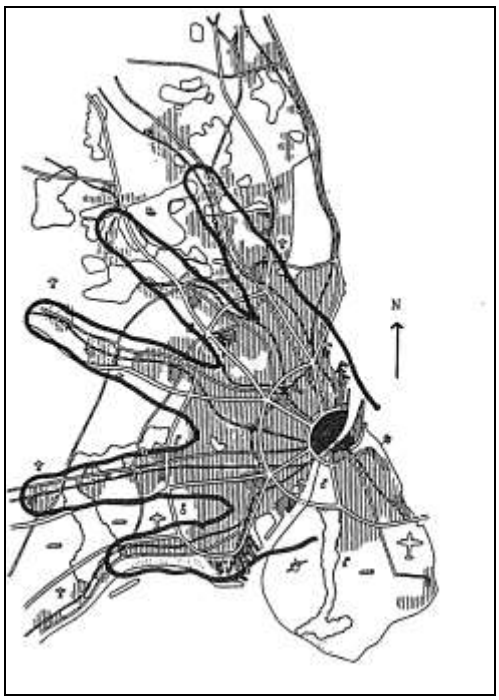


Figura 1-3 – *Finger Plan* de Copenhague. Fuente: Turner (1996)

Entre los campos de aplicación de las teorías estructuralistas está el dominio social y antropológico, con la evolución de los modelos de evaluación de las realidades urbanas, buscando razonamientos que expliquen los comportamientos sociales. La línea de Kevin Linch opta por el enfoque morfológico, identificando elementos de identidad urbana, recuperando el *genius loci* como elemento de contexto esencial en la definición de la ciudad (Magalhães 2001) y evaluando aspectos de legibilidad del espacio urbano, considerando que la ciudad puede ser interpretada como un proceso histórico, un ecosistema humano, un espacio para la producción y consumo de bienes materiales, un campo de fuerzas, un sistema de decisiones interconectadas en una arena de conflictos (Lynch, 1961 *cit in.* Alberti, 2008). Para Lynch los espacios verdes podrían ser integrados en un conjunto de formas (Lynch, 1981 cit. In Girling & Kellett, 2005):

- Los cinturones verdes - espacios abiertos que cierran el desarrollo urbano – un límite;

- Espacios verdes en cuña - espacios verdes en radial hacia el centro; y

- Espacios verdes en red - una distribución más amplia pero conectada de los espacios verdes.

Pero que como defiende Alberti (2008), las ideas estructuralistas de Lynch fracasan en la comprensión del modo de funcionamiento de los ecosistemas, una vez que centra su interpretación en criterios que se relacionan predominantemente con los aspectos sociales de la ciudad y el particular por la lectura de sus formas y valor simbólico.

La viabilidad de los espacios públicos es uno de los aspectos más discutidos en las teorías del pos-modernismo. En el fulcro de este debate está la negación de las ideas modernistas en lo que concierne al uso de espacios abiertos, como intersticios urbanos, en desfavor de la calle tradicional. Jane Jacobs en sus libros *The uses of sidewalks: safety* (Jacobs) y en el libro *Life and Death of great American Cities* (1961 *cit. In* Magalhães, 2001), evalúa el uso del espacio y defiende que debe existir una clara demarcación entre el espacio público y privado. Preocupado con la vitalidad de los espacios urbanos, esta misma autora cuestiona la capacidad de los grandes parques urbanos en conservar su vitalidad, realzando la relevancia de la presencia de población como un elemento refuerzo de la seguridad pública (Harnik 2010).

Otro relevante estructuralista, Christopher Alexander, después de ser un defensor de las corrientes modernistas considerando el poder de la tecnología en la definición de los modelos urbanos (Turner 1996), acabaría por cambiar su perspectiva para evaluar la forma urbana como producto de un proceso natural y continuo, contrariando la visión de que la ciudad podría ser interpretada como un modelo abstracto de relaciones funcionales. Lo mismo afirmaría en su artículo: "La ciudad no es un árbol", en analogía a los modelos esquemáticos (en árbol) que él había desarrollado años antes. En sus enseñanzas se encuentra una idea fundamental, la de que la interpretación de la estructura urbana actual, incluyendo la estructura verde, debe de considerarse la evolución temporal y la continuidad del proceso evolutivo urbano (Thwaites et al. 2007 & Greaves, 2007).

Otro enfoque relevante resulta del *Townscape*, conjunción de las palabras inglesas paisaje y ciudad. Su autor, Gordon Cullen, afirmaba en 1961 la necesidad de que el diseño urbano remetiera para el sentido estético del conjunto, pero que según Jarvis (2007 [1980]): falla al no considerar que la interpretación visual puede no tener el mismo significado para observadores con diferente sensibilidad estética, mientras que el abordaje era en si limitado en lo que concierne a la lectura del local, de su contenido o de su función.

1.2 Movimiento ciudad verde

Al debate sobre la construcción social de la ciudad, se añadiría la cuestión medio-ambiental como uno de los elementos esenciales en el diseño urbano. Este proceso continuaría el debate de inicios del siglo XX, pero sería reforzado por el crecimiento de la consciencia medioambiental colectiva, una marca distintiva de la década de 60, a la cual se añadiría el creciente reconocimiento del impacto humano sobre los sistemas naturales.

Aunque la escuela de Chicago, con Burguess o Park, hubiera en las décadas de 20 e 30, intentado ya una aproximación "ecológica" al desarrollo de la ciudad, su enfoque no estaba en los procesos ecológicos en sí mismos, pero antes en analogías con el funcionamiento de los procesos naturales. Serian ecólogos como Odum (1988 [1953]) que tratarían de evaluar la ciudad bajo la lectura biológica y por comparación eco-sistémica, señalando las deficiencias de un sistema urbano altamente heterotrófico.

> *Las grandes ciudades son planeadas y crecen sin que se reconozca el facto de que son parasitas del espacio rural, que de una forma u otra aporta alimento, agua, aire, y que degradan grandes cantidades de residuos.* Odum (1988 [1953])

El influyente teórico e historiador urbano Lewis Mumford (1998), fue otro relevante defensor de una aproximación a la visión ecológica de la ciudad, considerando esencial la manutención de un matriz verde regional, puesto que esta es esencial a la cultura de las ciudades, que en caso de degradación generaría el deterioro de la propia ciudad, como resultado de la relación simbiótica entre ambas componentes.

Recuperando los razonamientos de Patrick Geddes, Ian McHarg publicó, en 1967, el libro *Proyectar con la Naturaleza*, que contaba con el importante respaldo de Lewis Mumford en su Prefacio. En este libro, el autor coloca el medioambiente en el centro de la construcción del modelo de planificación a distintas escalas, incluyendo la urbana, buscando armonizar la construcción del hábitat humano con la naturaleza, asumiendo nuevas formas de diseño de la ciudad. En su esencia, su técnica remontaba a las técnicas de superposición desarrollada para planes en Estados Unidos e Inglaterra, desarrollados desde la década de 20, pero que McHarg pudo explicar de modo más convincente, en particular por su capacidad de describir el modo como la información relativa a las variables naturales podría ser incorporada en los procesos de planificación (Turner 1996).

En su método, McHarg contesta algunas de las visiones tradicionales del proceso urbanístico como la lectura economicista, que tendía a considerar el espacio como uniforme, valorando las cuestiones del tiempo y del espacio, remetiendo para una geométrica que tiende a considerar una estructura rígida de planificación, incluyendo en eses procesos la definición de estructuras estáticas, donde se incluyen los cinturones verdes, sin que se atienda a la verdadera calidad del espacio. En su razonamiento, los mecanismos biofísicos del paisaje son un elemento permanente, que deben estar en la base del proceso urbanístico, minimizando sus impactos y reforzando la calidad urbana, en un proceso holístico y de amplio alcance.

Respondiendo a su propio reto, McHarg define un proceso de planificación innovador aplicado a la isla de Richmond, en Staten Island, que recure al modelo de análisis sistémico del paisaje, con capas sucesivas de información (en forma de mapas) medioambiental (clima, geología, fisiografía e hidrología) que relaciona con el uso del suelo (espacios urbanos y vegetación) para definir escalas de valor (histórico, ecológico, escénico, hidrológico, fisiográfico, entre otros), sobre el cual desarrolla un perfil de adecuación del territorio a distintos usos, distinguiendo tres situaciones: el uso ecológico, recreativo y urbanizable, los dos primeros asociados a la introducción de usos compatibles, permaneciendo como espacios funcionales en la estructura urbana.

El modelo de análisis por capas, que Turner (1996) denomina de *Superstructuralismo*, recoloca los procesos naturales en la base de la construcción del modelo espacial y de los planes de ordenación territorial. Originalmente construidas basado en mapas de transparencias, las metodologías de superposición como la de McHarg beneficiarían del desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica, que agilizan la construcción de los modelos de análisis de las variables de base para la planificación.

El trabajo de McHarg fue en su tiempo acompañado por otros modelos de interpretación de los procesos biofísicos, añadiendo elementos para la comprensión de la relación de ciudad y de sus estructuras con el contexto biofísico. Entre esos documentos, Victor Olgyay había ya lanzado en 1963 el libro *Design with Climate* (1998 [1963]), relacionando la forma y la

organización de las ciudades, manzanas y edificios con las oportunidades naturales de calentamiento, refrigeración e insolación de los edificios.

En la secuencia del trabajo de Ian McHarg, la construcción teórica de un modelo integrado de planificación urbana registró un número significativo de aportaciones, entre las cuales se pueden enumerar los trabajos de:

- Ian Douglas que establece la relación entre las *civitas/urbs* como forma de interpretación de los sistemas urbanos, interpretando las ciudades como organismos y ecosistemas, en los que los flujos de materiales, los balances de energía y de agua, la geomorfología, la biogeografía y las cuestiones de salud pública, deben de ser consideradas en la construcción del modelo de ciudad. En su modelo de interpretación, se establece el necesario razonamiento del balance de flujos como elemento esencial en la construcción del modelo económico y social urbano (Benton-Short & Short, 2008; Downton, 2009).

- Michael Hough que en su libro "Naturaleza y ciudad" (1998 [1984]) defiende que las acciones humanas no pueden ser interpretadas como estando separadas de la naturaleza y describe un conjunto de relaciones existentes entre las ciudades y los sistemas naturales, proponiendo un conjunto de metodologías de estudio e intervenciones en el contexto urbano.

- Ann Whiston Spirn que defendía en su libro "Jardín de Granito" que "desafortunadamente la tradición ha colocado la ciudad en confronto con la naturaleza y la ciudad contra la naturaleza (…) Esta situación se ha agravado e generado muchos de los problemas medioambientales de las ciudades: contaminando el aire y el agua; consumiendo o degradando los recursos; generando inundaciones más frecuentes y más violentas; incrementando la demanda energética, mayores costes de construcción y mantenimiento; y en muchas ciudades una dominante fealdad (…) La ciudad debe de ser vista como parte de la naturaleza y diseñada en concordancia" (Spirn, 1984 *cit. In* Thomas, 2002).

- En Portugal, Francisco Caldeira Cabral introduce en 1980 la idea del *Continuum Naturale*, estructura de valor ecológico y biofísico que debe de ser integrada en los procesos de planificación a nivel regional y urbano. El Continuo Natural debería penetrar el tejido urbano desde las afueras de modo continuo, asumiendo distintas formas y funciones progresivamente más urbanas, de los usos de protección y recreo, hasta su integración en calles y plazas (Cabral, 1980 *cit in* Magalhães, 2001).

En la senda de Geddes, McHarg y de muchos otros autores, el movimiento que puede denominarse de las *ciudades verdes* ha incrementado su relevancia y actualidad en las cuatro últimas décadas. En esta corriente, los vacíos urbanos son justificados y planeados atendiendo a su relevancia en el mantenimiento de los mecanismos biofísicos fundamentales. En este razonamiento, la identidad de la estructura verde recobra sentido como elemento integrante del proceso urbanístico, pero su relevancia tiene que ser ponderada frente a los paradigmas de la ciudad contemporánea como un elemento funcional en sí mismo, lo que a la postre pone en evidencia la cuestión de su eficiencia. En ese momento, la discusión del modelo de ciudad se

disloca hacia la discusión de su aportación hacia el sostenibilidad urbana como un concepto contemporáneo fundamental.

1.3 Sostenibilidad urbana

La integración de las distintas visiones sobre el diseño urbano puede ser consolida alrededor del concepto de desarrollo sostenibilidad urbana, alcanzable en base en la integración de las visiones económica, social y medioambiental de la sociedad, capaces de a escala global garantizar la salvaguardia de los recursos naturales. Este nuevo paradigma coloco la ciudad en el centro del debate por su amplio impacto territorial y por su enorme contribución para el consumo global de recursos.

Aunque el concepto de sostenibilidad urbana pueda ser comprendido desde distintos enfoques, su originalidad está en los mecanismos genéricos sugeridos en el Informe Brundtland, de 1987, por los cuales han de abandonarse las lecturas parciales sobre el desarrollo, sean ellas sociales, económicas o medioambientales, en favor de un enfoque que integre las tres componentes, equilibrando los factores de desarrollo, en el denominado trípode de la sostenibilidad. Esta interpretación, gráficamente apelativa, del concepto de sostenibilidad tiene en realidad una gran complejidad práctica, en la que las acciones humanas han de ser determinadas por sus implicaciones en las tres vertientes de la sostenibilidad (Figura 1-4)(aquí interpretadas desde la perspectiva urbana):

- Sostenibilidad económica, supone que las actividades económicas han de desarrollarse utilizando los recursos naturales sin causar daños irreversibles. Un concepto relevante en esta vertiente resulta de la necesidad de uso eficiente de los recursos locales como mecanismo de maximización de los beneficios en las restantes vertientes del desarrollo, a la vez que contrariando los impactos generados en mayor escala.

- Sostenibilidad social, determinada por la mejoría de la calidad de vida de la población local, facilitando el acceso equitativo a los recursos naturales, al edificado y a los elementos que contribuyen de modo decisivo para la calidad de vida urbana. Se supone que se debe en primero lugar garantizar la satisfacción las necesidades básicas de toda la población, para posteriormente integrar elementos de mejoría de la calidad de vida.

- Sostenibilidad medioambiental, utilización racional de los recursos y minoración de los efectos adversos de la contaminación urbana. La sobre-explotación de los recursos y el acceso desigual compromete la sostenibilidad de los recursos naturales.

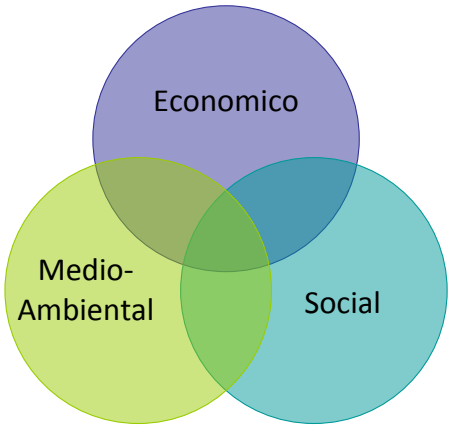


Figura 1-4 – Trípode de la sostenibilidad

En una interesante perspectiva, Pacione (2009) añade dos componente adicionales al modelo del trípode de la sostenibilidad considerando la sostenibilidad física y política:

- Sostenibilidad física, como la capacidad del ambiente urbano de sostener la vida humana y las actividades en su interior. Esta perspectiva está relacionada con la capacidad de las ciudades en contener una dimensión humana que no comprometa la calidad de vida del colectivo. Para conseguir este propósito hace falta una adecuada ordenación territorial orientada al equilibrio de las componentes del desarrollo.

- Sostenibilidad política, la necesaria democratización de la participación de la comunidad urbana en la gobernación de las ciudades. La participación de la población es un mecanismo generador de compromisos más eficaces y durables.

En resumen, la sostenibilidad urbana es alcanzable por la interpretación de las dinámicas de los sistemas urbanos, evaluando sus impactos para la viabilidad de los recursos naturales, en una escala alargada, en un balance que busque también el desarrollo económico y la adecuada promoción de la calidad de vida de los residentes. Bajo esta perspectiva, el urbanismo, como práctica, recobra una complejidad sin precedentes que apenas puede ser correspondida por intermedio de un enfoque holístico e interdisciplinario.

Los debates subsecuentes refuerzan la importancia de las vertientes tradicionalmente menos preponderantes del desarrollo urbano, la social y la medioambiental, considerando la coherencia de las interpretaciones sectoriales en la consolidación de un ideario que, desde la componente urbana, contribuya para la sostenibilidad global. Una interpretación semejante resulta de la Nueva Carta de Atenas (CEU 2003), documento desarrollado por el Consejo Europeo de Urbanistas, que propone el modelo de *Ciudad Conectada*, que ante la creciente ruptura del carácter de las ciudades, se propone conectar el pasado con el futuro de las ciudades en base en un conjunto de líneas de actuación en las temáticas: social, económica e medioambiental, traducida en un modelo síntesis espacial.

Por su relevancia institucional, cabe aun destacar los trabajos desarrollados en el seno de la Comisión Europea, que desde la década de 90 traducen en una amplia producción de documentación temática sobre las cuestiones de la sostenibilidad urbana, incluyendo las aportaciones del Libro Verde sobre el Medio Ambiente Urbano (COM (90)218) (CEC 1990), el

Informe sobre las Ciudades Europeas Sostenibles (CE 1996), la Comunicación de la Comisión Europea "Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano" (CE 2004), la carta de Leipzig sobre Ciudades Europeas Sostenibles (UE 2007), además de la iniciativa autónoma de los municipios Europeos en la denominada Carta de Aalborg (CCES 1994) y acuerdos posteriores.

En el conjunto de los documentos citados, los espacios verdes son interpretados como un elemento esencial a la sostenibilidad, considerando distintos aspectos de su introducción o manutención en el espacio urbano. La Unión Europea reconoce su valor intrínseco para la calidad del ambiente urbano (CEC 1990), defendiendo su incremento en el interior de la ciudad y en su entorno, motivado por el impacto positivo que estos tienen sobre la calidad de las ciudades como hábitats, para beneficio humano así como para la existencia de biodiversidad. Las ciudades son interpretados como espacios ideales para la educación y sensibilización de las poblaciones sobre el funcionamiento de los ecosistemas y las posibilidades de integración de las funciones urbanas en el sistema natural (CE 1996). La Comisión Europea reconoció igualmente la necesidad de actuación prioritaria sobre los espacios verdes como forma de mejorar la calidad del ambiente urbano defendiendo la creación de zonas verdes u otros espacios públicos a partir de la reutilización de terrenos abandonados, así como la necesidad de "proteger y mejorar el entorno edificado y el patrimonio cultural, y fomentar la biodiversidad y los espacios verdes dentro de las zonas urbanas." (CE 2004). La Carta de Aalborg añade la necesidad aliviar la presión sobre las reservas de capital natural, promoviendo la creación de otras nuevas, como parques de esparcimiento urbano para mitigar la presión ejercida sobre los bosques naturales (CCES 1994).

Los espacios verdes, como elementos de la estructura urbana, serían integrados en la discusión de la sostenibilidad desde su relevancia para la consolidación de estrategias eficaces. La interpretación del valor funcional de la estructura verde frente al paradigma de la sostenibilidad será el elemento central del Capitulo siguiente, importando de momento consolidar algunas de las principales líneas genéricas de este debate, en las cuales se sitúa el objeto de análisis.

1.4 El modelo de Ciudad

El debate alrededor de desarrollo urbano sostenible asume, entre otros razonamientos, la cuestión del modelo de ciudad. En este debate, la importancia adquirida por la ciudad compacta como modelo ideal coloca los espacios libres ante un compromiso de adecuación a los principios de sostenibilidad, lo que apenas puede ser juzgado a razón de su valor funcional, o sea, desde su aportación a la calidad de vida urbana, por confronto con las implicaciones de su presencia en los procesos de desarrollo urbano.

Entre los debates más frecuentes cuanto a la sostenibilidad urbana, está la definición de cuál es el modelo de desarrollo urbano que mejor sirve sus fundamentos. En su epicentro está la dicotomía entre los dos modelos alternativos de desarrollo, cuidad compacta o ciudad dispersa. La ciudad dispersa y con menor densidad absoluta, estaba inevitablemente presente en las ideas de los partidarios del movimiento ciudad Jardín, que proponían un modelo de ciudad en clústeres urbanos y que en la propuesta de Ebenezer Howard (2008 [1902]), tendría una densidad de quince viviendas por acre (aprox. seis por hectárea), pero también en las

propuestas Modernistas de Le Corbusier, que defendía un modelo de construcción vertical del que resultaría una baja densidad global, con amplios espacios libres.

La negación de la ciudad dispersa surgiría en las últimas décadas y asume preponderancia cuando el impacte territorial resultante de la expansión, omnipresente en casi todos los contextos urbanos, es vista como un elemento contrario a la sostenibilidad, puesto que supone la alteración en mayor extensión del entorno natural, con impactes sobre la funcionalidad del territorio. La ciudad dispersa alarga el modelo de gestión territorial urbana, con desventajas para la predominancia de usos productivos como el uso agrícola o forestal, además de efectos variables sobre el balance energético resultante de la expansión de las redes de transportes, con una tendencia para el agravamiento del consumo de fuentes energéticas no renovables. Como el valor del espacio está asociado a su uso potencial, la expansión urbana representa además una tentadora oportunidad para el cambio de uso de suelo y de incremento de la disponibilidad de suelo edificable, interpretada por el mercado como un mecanismo de multiplicación del valor del suelo, lo que a su vez genera una presión suplementaria sobre los mecanismos de planificación.

La expansión urbana sigue siendo la tendencia dominante en las ciudades europeas y fue identificada por la Agencia Europea de Medioambiente (EEA, 2006) como la principal fuente de presión sobre el cambio del uso del suelo.

La antítesis de la ciudad dispersa es la ciudad compacta, estando asociada a modelos generalmente asociados a un ideal de sostenibilidad urbana. Este razonamiento está presente en las teorías de Paolo Soleri, de finales de la década de 60, cuando este sugiere la fusión de los conceptos de Arquitectura y ecología en el término Arcologia, proponiendo la creación de ciudades altamente integradas y tridimensionales, como forma de generación de conexiones entre la población y de ahorro de la tierra, la energía y los recursos. Este autor trataría de llevar a cabo su visión en Arcosanti (Estados Unidos) (Downton 2009).

El modelo de ciudad compacto está igualmente presente en el razonamiento de la Carta Verde del Medio Ambiente Urbano (CEC 1990) y es defendido por influyentes autores de la actualidad como Rogers (2000 [1997]), Wheeler (2003 [1998]), Rudlin y Falk (2001), Register (2006), Downton (2009), Hester (2006) o Ng (2009), que lo señalan como un modelo clave para la sostenibilidad urbana. En la base de este razonamiento están diversas ventajas que incluyen la menor demanda energética y menor aportación potencial en Dióxido de carbono atmósfera de los modelos urbanos concentrados, siempre y cuando sean acompañados por una reducción de los factores de movilidad como sean la disminución de la distancia entre la vivienda y el empleo, el ocio o el comercio. A estos argumentos se pueden añadir aspectos sociales, como la mayor proximidad entre diferentes grupos sociales o incluso factores climáticos en especial en contextos de clima frio, donde la proximidad de estructuras puede ayudar a conservar el calor en la ciudad (Frey 1999).

El grado de compactación urbano ideal es variable y depende de la capacidad de los sistemas humanos y naturales en permanecer funcionales pese al incremento de la presión generada. Si las condiciones de densidad son excesivas, pueden surgir problemas como la sobrecarga de infraestructuras, la sobrepoblación, la obstrucción solar en muchas de las habitaciones, el congestionamiento, la contaminación atmosférica, la degradación medioambiental,

enfermedades o la perdida de espacios verdes necesarios, mientras que puede contribuir para el incremento del efecto de isla de calor (Burgess 2000; Frey 1999). Otro importante debate sobre la ciudad compacta resulta de los efectos sobre el mercado de la vivienda, que en teoría deberían de determinar un incremento de los costes de la vivienda, pero que como reconocen Jones et al. (2010) son difícilmente previsibles debido a la gran número de variables intervinientes en el proceso y a su extrema dinámica.

El modelo de la ciudad compacta como modelo único y universal es en sí mismo cuestionable. Aunque las razones de eficiencia energética y de uso del suelo son extremamente relevantes en la sostenibilidad urbana, a semejanza de otras opciones de diseño, la ciudad compacta tiene que considerar además de estos razonamientos los efectos sobre las condiciones económicas, sociales y medioambientales. En cada ciudad existen factores específicos que pueden viabilizar o inviabilizar modelos de mayor densidad y que incluyen aspectos locales como la historia, la topografía, el clima o las condiciones socio-económicas de la población (Frey 1999). La decisión sobre el modelo de uso del suelo y del grado de compactación debe resultar de una construcción metodológica que evalúe las distintas variables del plano para que posteriormente puedan incorporar opciones de densificación urbana que, de todos modos, deben de emerger como las soluciones más sostenibles.

Desde la perspectiva de los espacios verdes, la ciudad compacta puede fácilmente resbalar hacia una minoración del valor funcional de los espacios verdes. Fuller y Gaston (2009b) comparando 386 ciudades europeas cuanto a su dimensión, a la oferta de área verde pública y su grado de densidad, demuenstran que este último factor determina la reducción efectiva de la disponibilidad *per capita* de espacios verdes, lo que no supone necesariamente una reducción de la calidad de los mismos, pero que constituye un factor cuantitativo relevante. Como afirman Pauleit *et al.* (2005), el equilibrio entre la tendencia hacia la densificación urbana y la protección de los espacios verdes, para la recreación y la calidad medioambiental, es probablemente el mayor desafío para la prosperidad de las regiones urbanas.

1.5 El Barrio Sostenible

Acompañando el razonamiento de la ciudad compacta, el barrio como unidad básica de sostenibilidad recobra relevancia. Como resultado de la zonificación urbana, los barrios han perdido en muchos casos su identidad y funcionalidad como espacios de relaciones sociales y económicas. Este proceso viene determinado por el refuerzo de las centralidades tradicionales (ej. zonas centrales de negocios) frente a las nuevas frentes urbanas o por el surgimiento de modernas centralidades (eg. Centros Comerciales), que conjuntamente motivan un incremento de los movimientos pendulares en la ciudad, lo que compromete seriamente la sostenibilidad urbana. Esta realidad es más gravosa en las ciudades de mayor dimensión y menos tradicionales, como sucede en las ciudades americanas, y menos relevante en ciudades tradicionales como Paris o Barcelona (Heng y Malone-Lee, 2010).

El contexto de barrio como unidad básica de sostenibilidad esta igualmente asociado a la noción de construcción de sub-unidades de vecindario con una mayor complexidad, capaces de polarizar la vida social, disminuyendo los desplazamientos y generando un ambiente social adecuado (Figura 1-5).

Entre los aspectos que conforman la diversidad y complexidad de nuevos barrios están (Basado en Evans & Foord, 2007):

- la dimensión social - distintos rendimientos y rentas de la habitación. Distintos extractos etarios y generacionales. Presencia de visitantes y de distintos estilos de vida;

- la dimensión económica – Diversidad de actividades económicas (comerciales, industriales, servicios), con escala variables (micro a macro). Con unidades de producción y consumo de productos;

- la dimensión física- Mescla de usos de suelo y de tipologías del edificado. Presencia de equipamientos colectivos y espacios verdes;

- la dimensión temporal – Con una vitalidad las 24 horas, en un espacio compartido, con motivos de entretenimiento para la población.

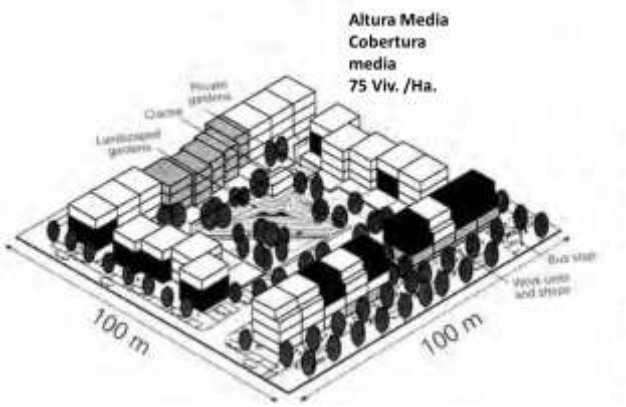


Figura 1-5 – El Barrio complejo y con usos mixtos. Fuente: Andrew Wright Associates *cit. In* Heng & . Malone-Lee, (2010)

Los espacios verdes son un elemento central en la construcción de los barrios sostenibles, además de por los motivos que serán invocados en el próximo capítulo y que se relacionan con sus funciones específicas, estos pueden ofrecer características básicas para la consolidación de este modelo:

- Los espacios naturales funcionales existentes en los barrios deben ser protegidos y si posible ser interconectados con una estructura verde, como forma de incrementar el valor fundamental del conjunto de espacios verdes urbanos, en beneficio de los residentes y de la globalidad de la población urbana (Girling y Kellett 2005);

- Cuando existentes en la proximidad de las viviendas responden a las necesidades diarias de naturaleza social, sin que sus moradores tengan que desplazarse para espacios distantes para acceder a sus beneficios directos;

- Son espacios ideales para la movilidad sostenible, para la circulación peatonal y en bicicleta, incrementando el conforto y disminuido la necesidad del uso del automóvil;

- Son espacios que refuerzan la complejidad visual del espacio urbano, porque añaden atractivo al espacio logrando mejorar la calidad del paisaje urbano;

- Muchos de los beneficios medioambientales de los espacios verdes pueden ser alcanzables incluso en espacios de menor dimensión (ej. Atenuación del ruido, mejora del confort térmico o de la calidad del aire);

- Aunque en menor escala, los espacios verdes presentes en el interior o en la proximidad de los espacios residenciales pueden ofrecer beneficios económicos, que pueden ser potenciados por un adecuado diseño urbano, como en el caso de la inclusión de quioscos, bares, restaurantes o de pequeños huertos;

- La existencia de espacios verdes públicos en las orlas de los barrios residenciales pueden resultar en oportunidades de interacción con comunidades vecinas.

El enfoque en los barrios sostenibles llevado al extremo puede a su vez generar una lectura distorsionada, por considerar estos espacios como bloques aislados. En esta perspectiva, se ha de evaluar siempre cada unidad urbana en su relación con contextos espaciales más amplios, comprendiendo las implicaciones del uso de cada parcela en su relación con el estado y evolución de su entorno.

1.6 La Estructura Verde Urbana ante los desafíos del urbanismo contemporáneo

Llegados al final de una breve retrospectiva sobre la evolución de los espacios verdes en su relación el diseño urbano, cabe recentrar esta tesis en el concepto fundamental que orienta la temática de esta tesis, la estructura verde.

La utilización de un término concreto traduce desde luego un enfoque particular sobre el contexto que se pretende analizar, aunque exista multitud de designaciones y enfoques alternativos. Haciendo testimonio de la diversidad de conceptos, Hellmund y Smith (2006) identifican treinta términos asociados a la comprensión de los espacios no edificados o pavimentados en el contexto urbano. Aunque se deba interpretar y comprender esta diversidad, el marco de esta tesis asume la necesaria interpretación (y reinterpretación) de un concepto particular, que pueda representar un modelo unificador de la temática que nos ocupa.

A lo largo de las últimas décadas el término Estructura Verde[1], que en el término Inglés asume las designaciones de *Green Infrastructure* (más frecuente en los autores Norte Americanos) o de *Green Structure* (más frecuente en los autores Europeos), viene siendo referido como la expresión territorial de una estrategia para la valorización de los espacios verdes en la ciudad. Aunque la aplicación generalizada de este término sea relativamente reciente, en su espirito están razonamientos que descienden de las teorías de Olmsted o Geddes y las ideas

[1] Como refiere FLORGARD, C. Preservation of original natural vegetation in urban areas: an overview. In *Ecology of Cities and Towns: A Comparative Approach.* Cambridge University Press, 2009, p. 380-398. el término verde aplicado en este contexto es en sí limitador una vez que además de los espacios con vegetación, asociados a la pigmentación verde de la clorofila, estas estructuras incluyen en realidad espacios azules, relativos a los espacios de agua. Aunque su comentario sea correcto, la autora no sugiere un término alternativo.

integradoras de la ecología urbana, de las que resulta un creciente interés en las temáticas eco-sistémicas en el planeamiento urbano.

La formulación de la estructura verde prevé la incorporación en la planificación urbana de mecanismos de salvaguardia y valorización de espacios verdes, considerando su valor funcional como elementos promotores de una mejor calidad de vida urbana y por su contribución para el desarrollo sostenible. Contrariamente a otros términos como espacios libres o abiertos, la noción de estructura verde traduce un compromiso para con la forma y el contenido de estos importantes elementos urbanos, más compatible con la visión deseada en la ciudad contemporánea.

Como establecen Benedict & McMahon (2002; 2006), la estructura verde corresponde a la "Red de espacios abiertos, bosques, hábitats, parques y otras áreas naturales, que pueden providenciar aire y agua limpios, recursos naturales y mejorar la calidad de vida de las poblaciones". Este concepto introduce la noción de red, contraria a la idea de que los espacios puedan ser fragmentados y puntuales, inspirando la creación de un sistema interconectado de espacios verdes (Girling y Kellett 2005; Randrup et al. 2005). El planificador Beatley (2000) añade elementos al considerar que la noción de que los espacios verdes deben responder a funciones estructurales, puesto que ese modelo responde de modo más adecuado a cuestiones como la mitigación de la calidad del aire, el mantenimiento de la calidad del agua o el control de inundaciones.

Johnson et al. (2002) refiere que la estructura verde es un complemento de la *estructura Urbana*, donde se incluyen las carreteras, calles, saneamiento, redes de gas y de electricidad entre otras, elementos a los que Hellmund y Smith (2006) designa por *estructura gris*.

La noción de estructura verde no se centra en la presencia de elementos aislados, pero antes asume la noción de que estos serán más funcionales si integrados en un conjunto coherente, lo más posible continuo y de gran alcance urbano. Su diversidad como será presentado en esta tesis incluye además elementos de distintas configuraciones, tamaños y formas, de los jardines de barrios a los parques urbanos o peri-urbanos, pero incluyendo además un conjunto complementario de elementos no definidos como espacios verdes públicos y/o formales.

La presencia del término "urbano" en este concepto es además una reducción de la noción de estructura verde de escala territorial, muchas veces interpretada como *estructura ecológica*, que trasciende los límites de la ciudad. La definición de la estructura acotada al contexto urbano supone una limitación en el análisis e interpretación de los procesos que transcurren fuera de la ciudad y con los cuales la ciudad se relaciona.

Una vez centrada en la realidad urbana, la estructura verde puede igualmente ser interpretada en escalas variables, desde la escala urbana (y periurbana) a la escala del Barrio, considerando que ambos razonamientos pueden completarse en la obtención de un modelo ideal (Girling y Kellett 2005).

La definición existente que mejor responde a los presupuestos defendidos en esta tesis es la desarrollada por la consultora *The Environment Partnership* (TEP 2005), que define la estructura verde como:

> *La red de espacios abiertos, líneas de agua, jardines, bosques, corredores verdes e árboles de alineación, que conllevan múltiples beneficios sociales, económicos y medioambientales para los habitantes urbanos y sus comunidades.*

Una obvia semejanza puede ser encontrada con el termino *red verde*, ampliamente discutida y presentada por Lotta (2013). La diferencia es esencialmente semántica puesto que la noción de *red,* en este contexto, apenas es diferenciable de la idea de estructura, puesto que la segunda asume la inherente noción de continuidad, aunque la realidad urbana, no siempre ofrece modelos con la forma de red, incorporando elementos aislados, sin conexión con los demás espacios verdes, sin que esa condición retire en absoluto su valor funcional. Pero una vez más la condición semántica es dominante y a menudo determinada por los términos de uso generalizado en el contexto de análisis.

En el contexto Portugués, se ha generalizado el concepto de estructura verde, ampliamente difundido e implementado por Gonçalo Ribeiro Telles y Manuela Magalhães. Estando además en la base del desarrollo de los denominados Planes Verdes que se han propuesto en varios municipios. La primera iniciativa de este género tuvo lugar en Lisboa, por la acción de Gonçalo Ribeiro Telles, en 1993, desarrollado como parte integrante del Plan Director Municipal, definiendo un conjunto de elementos a preservar en el ámbito de la ordenación de esta ciudad (Telles 1997). Aun en el área metropolitana de Lisboa, el equipo coordinado por Manuela Magalhães dirigió dos proyecto para los municipios de Loures (Magalhães, et al., 2002; Magalhães, et al., 2003) y Sintra (Magalhães, et al., 2004). Mas recientemente, ciudades como Bragança o Faro desarrollan iniciativas similares.

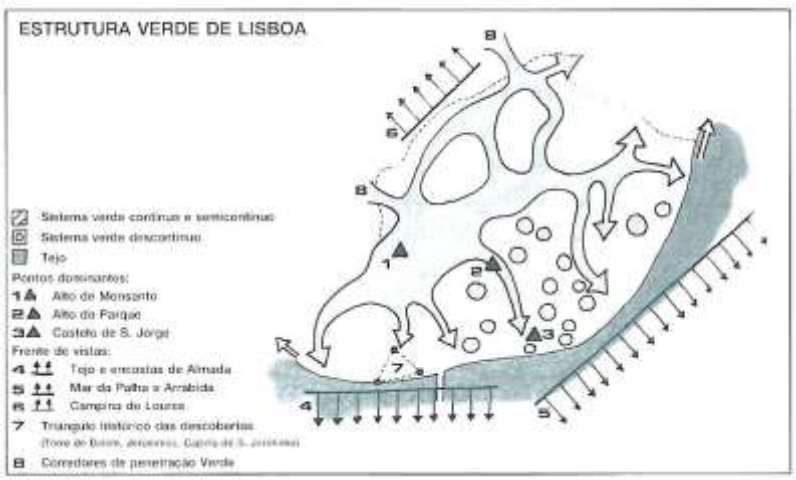


Figura 1-6 – Esquema genérico de la Estructura Verde de Lisboa. Fuente: Telles (1997)

En España, cabe subrayar el trabajo del Pedro J. Salvador Palomo que ha desarrollado y aplicó una metodología integradora para el Plan Verde de la Ciudad de Valencia (Palomo 2003). Además de esta iniciativa se pueden identificar otros ejemplos como el Plan Verde de Segovia, además del proyecto de ámbito restricto aplicado para los Campus Universitarios de la Universidad Complutense de Madrid.

A nivel Europeo, existen incontables ejemplos de este tipo de iniciativas, entre los cuales se incluyen:

- En Berlín (Alemania) fueron desarrollados sistemas de espacios libres parte del Programa Regional de Protección del Paisaje y las Especies (1993, *cit. In* Palomo, 2003).

- En Francia, para Paris se dibujaron dos intervenciones complementarias con el Plan Verde Regional (1994) y el Sistema Regional de Espacios Abiertos (2008) (Thibault 2000) .

- En múltiples ciudades de Escandinavia, fueron desarrollados planes de integración de la estructura verde en el contexto urbano, como en los casos de Helsinki, Odense o Estocolmo (Beatley 2000).

- En Holanda, además del plan del Randstat que tiene implicaciones en las estructuras verdes de distintas ciudades en el entorno de Ámsterdam e incluye una estructura verde de índole regional y urbana (Beatley 2000), existen distintos proyectos que pretenden articular la estructura verde con el desarrollo urbano.

- Pero será en Inglaterra donde las iniciativas de desarrollo estarán más implementadas, en especial sobre la forma de *Estrategias para los Espacios Libres*, modelo de planificación ampliamente difundido y estimulado por la agencia gubernamental CABE (Commission for Architecture and the Built Environment) (CABE 2009), que viene siendo implementado en muchas realidades urbanas de este país, incluyendo: Newcastle, Bristol, Bournmouth, Darlington, entre muchos otros. Estas iniciativas generalmente integradas en Agendas 21 locales, definen un modelo estratégico de intervención en los espacios verdes urbanos, además de establecer un conjunto de iniciativas que acompañan el desarrollo del Plan.

En Norte América, diversas ciudades de Estados Unidos, como Filadelfia, Nashville y Chicago, y de Canadá, como Ottawa y Montreal, disponen de planes para sus espacios verdes basados en la formulación de una estructura verde. De igual modo, en muchas otros Países como Australia (como en el caso de Perth) o en México, con el caso de su ciudad capital, se están desarrollando proyectos que pretenden dar coherencia a la actuación sobre la estructura verde urbana.

El objetivo de esta enumeración de iniciativas, que no se pretendió que fuera exhaustiva, es subrayar la creciente relevancia que los espacios verdes están asumiendo en el dominio de la planificación urbana, lo que va de encuentro a su relevancia para la construcción de la ciudad contemporánea. En efecto, la estructura verde urbana constituye presentemente un importante referencial para la planificación y correspondiente suministro de un importante conjunto de servicios y funciones, capaces de contribuir activamente para la calidad de vida urbana y el desarrollo sostenible.

2 Las Funciones de la Estructura Verde Urbana

Las ciudades representan un mosaico de distintos usos que se imponen sobre el paisaje, cambiando substancialmente los procesos naturales. Los espacios resultantes sirven una civilización crecientemente urbana, cumpliendo funciones de principal hábitat de la especie humana. Los espacios verdes son uno de los múltiples elementos presentes en esta complexa composición y suponen la introducción o la manutención de vegetación en el interior de los límites del espacio urbano. Esta opción concurre con múltiples formulaciones en la construcción de las ciudades como sean la vivienda, los transportes, los equipamientos, la industria o los servicios.

La intensa búsqueda de solo urbano, presente en la generalidad de las ciudades, supone la puesta en valor de la funcionalidad de sus distintas componentes. Bajo esta perspectiva, la consolidación de una estructura verde urbana conlleva a la tomada de consciencia de su valor funcional, motivación para invertir recursos públicos o particulares que garanticen su instalación y mantenimiento.

En este capítulo, se presentan los principales elementos de valor funcional de los espacios verdes urbanos, como parte del concepto de Sostenibilidad Urbana, valorando su aportación en las vertientes económica, social y medioambiental. Con esta formulación apenas se pretende estructurar contenidos, una vez que las múltiples dimensiones de los espacios verdes son en realidad transversales, lo que implicará el establecimiento de relaciones entre las dimensiones consideradas a lo largo del texto.

2.1 Función Medioambiental

Al día de hoy existe un amplio reconocimiento de la importancia de la calidad medioambiental urbana. Este tema recoge una amplia atención pública e institucional, como queda reflejado en múltiples documentos elaborados por la Comisión Europea (CE 1996; CE 2004; CEC 1990), además de las múltiples estrategias nacionales de sostenibilidad como es el caso de la Estrategia Portuguesa de Desarrollo Sostenible (MCOTA 2005) o de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (GIREDS 2002).

La sistematización de las múltiples relaciones entre los espacios verdes y la calidad del medio ambiente urbano ha sido tema de múltiples trabajos científicos (Chiesura 2004; Givoni 1991; Goode 2006; Heidt y Neef 2008). Entre las temáticas que pueden ser consideradas están: la calidad del aire, el clima urbano, los flujos de carbono, los residuos, el sistema hídrico, la biodiversidad y la protección del suelo.

2.1.1 Calidad del Aire

> *Los espacios intermedios entre los pórticos quedarán al aire libre y, en mi opinión, deben adornarse con plantas verdes, ya que los paseos descubiertos ofrecen una mayor salubridad. En primer lugar, son muy saludables para la vista, pues las plantas hacen que el aire sea sutil y tenue y, debido al ejercicio corporal, va penetrando paulatinamente en el cuerpo y aclarando la vista; de este modo, se elimina el humor denso de los ojos y en su lugar queda una suave agudeza visual; además, como el cuerpo adquiere más calor al desplazarse por los paseos, el aire va absorbiendo sus humores, reduce su cantidad y los debilita destruyendo los que son lesivos para el cuerpo humano.*
>
> Vitruvius, Diez Livros de Arquitectura

El problema de la contaminación del aire es tan antiguo como las ciudades mismas, pero es a lo largo de los últimos dos siglos que se han consolidado las evidencias sobre sus consecuencias y se han definido mecanismos que intentan solucionarlo, incluyendo la introducción de vegetación (Fenger 2009).

Las condiciones de calidad de aire urbano resultan de las complejas interacciones que en la ciudad se producen entre la morfología, el clima, las emisiones atmosféricas y la salud humana (Alberti 2008). La presencia en un territorio limitado con una gran concentración de fuentes de emisiones atmosféricas, móviles (en especial por los automóviles) o fijas (como la industria), se traduce en la frecuente elevación de las concentraciones de contaminantes (CEC 1990) y como resultado de esos procesos, la calidad del aire se ha agravado para diferenciarse de los espacios rurales y, aunque a nivel europeo se haya registrado en la última década una mejoría significativa, esta diferencia sigue siendo extremamente relevante (EEA 2010a).

Los espacios verdes, y en particular su vegetación, poseen una elevada interacción con las substancias en la atmosfera, lo que permite que puedan presentarse, en la mayor parte de los casos, como elementos mitigadores de la contaminación atmosférica. Entre las características más relevantes están la disminución de contaminantes atmosféricos, la intercepción de partículas o la reducción del ozono.

Disminución de la concentración de contaminantes atmosféricos

En las ciudades se generan gases con gran impacto en la calidad del aire y con características contaminantes. Entre los gases generados, los de combustión son particularmente relevantes e incluyen, entre otros, el Monóxido de carbono (CO), el Dióxido de azufre (SO_2), los Óxidos de nitrógeno (NOx), las partículas en suspensión (pps) o los compuestos orgánicos volátiles (COVs). La presencia de concentraciones significativas de estos contaminantes se relaciona con el incremento de las enfermedades respiratorias, además de daños en las plantas y en los edificios.

Algunos de estos gases generados a escala urbana, están además asociados a la formación de problemas de contaminación de escala regional. En el caso del SO_2 y de los NOx, estos contribuyen de modo muy significativo a la formación de la denominada lluvia ácida, con efectos indirectos sobre la vegetación, y pueden además en la forma de aerosoles condicionar

la visibilidad, en especial en áreas metropolitanas. Los NOx, juntamente con los COVs, están además asociado a la formación de ozono troposférico (Benton-Short y Short 2008).

Como forma de comprender las múltiples relaciones entre los espacios verdes y los mecanismos de contaminación atmosférica, se sistematizan en la Tabla 2-1. Los distintos elementos relativos à la formación de los distintos contaminantes, sus efectos, la acción de los espacios verdes y las estrategias que pueden ayudar a maximizar sus beneficios. La Figura 2-1 presenta un esquema de las principales funciones de control de los contaminantes atmosféricos por la vegetación.

Tabla 2-1- Interacciones entre los espacios verdes y los contaminantes atmosféricos

Contaminante	Efectos	Acción de los espacios verdes	Estrategias
Partículas en suspensión (pps)	Incremento en la morbilidad y mortalidad, en especial en las partículas de menor dimensión (Samoli et al. 2008). Estos efectos se manifiestan en especial con base en problemas respiratorios y cardiacos (Brook RD 2011; Polichetti et al. 2009), estando asociados al incremento del riesgo de ocurrencia de cáncer (Yang y Omaye 2009). La vegetación puede igualmente sufrir las consecuencias de la deposición de las partículas, porque las substancias químicas que las componen se traducen en efectos de toxicidad. Su deposición obstruye además el proceso fotosintético, lo que puede resultar en enfermedades o incluso en muerte (Beckett et al. 1998; Grantz et al. 2003). Pero los árboles son en sí mismas fuentes de materia particulada sobre la forma de polen, nocivo para la salud de amplias camadas de la población, con especial incidencia en los periodos de floración (Cariñanos y Casares-Porcel 2011; Jianan et al. 2007))	Los espacios verdes tienen la capacidad de atenuar las concentraciones de partículas por su deposición en la vegetación. Esta deposición se puede hacer por mecanismos secos y húmedos, procesos que están dependientes de distintas características de los locales como sean las condiciones meteorológicas (con o sin lluvia), características del terreno y de la vegetación (Grantz, Garner y Johnson 2003). La capacidad de recepción está relacionada con la superficie disponible para la reducción de la velocidad y deposición de partículas, lo que además de los aspectos de la fisiología de las plantas, como la dimensión del área foliar, puede pasar por una mayor acción en el periodo de verano (en el hemisferio Norte), mientras que lo inverso sucede en el invierno en espacios con árboles de hoja caduca (Yin et al. 2011). Otro factor determina que las especies con una gran densidad de hojas de pequeño tamaño tengan una mayor capacidad de retención de partículas (Khan y Abbasi 2000). La vegetación tiene además un efecto indirecto que resulta de la diminución del efecto de isla de calor, porque bajo su influencia los niveles de particular tienden a incrementarse (Beckett, Freer-Smith y Taylor 1998). La disminución de este efecto climático urbano contribuye además para reducir la intensidad de los problemas asociados a las alergias por polen en el espacio urbano (Jianan, Zhiyun, Hua, Xiaoke y Hong 2007).	La colocación de espacios verdes colindantes con las principales fuentes de contaminación, como sean las carreteras y los parques industriales, es particularmente relevante en la atenuación de los efectos de este contaminante (Khan y Abbasi 2000). Estos espacios deben tener más de cinco metros de profundidad, aunque el ideal será diez metros, con una combinación de árboles (preferencialmente de hoja persistente) y arbustos (Shan et al. 2007). La atenuación de la concentración de partículas de menor dimensión tiene una eficiencia añadida con especies de hoja persistente y en espacios de mayor dimensión (Cavanagh et al. 2009) . Otro importante factor es la rugosidad de las hojas (Beckett et al. 2000) Cariñanos y Casares-Porcel (2011) refieren un conjunto de estrategias para la reducción del efecto de los pólenes en el espacios urbanos, que incluyen aspectos como la elección cuidadosa de especies, buscando aquellas que no produzcan alergias de mayor intensidad, debiendo además considerarse la posición relativa de la vegetación en los espacios residenciales. Distintos estudios (Subiza et al. 1995) identifican las especies con un mayor potencial para la ocurrencia de alergias en el contexto Mediterráneo.

Tabla 2-1- Interacciones entre los espacios verdes y los contaminantes atmosféricos (cont.)

Contaminante	Efectos	Acción de los espacios verdes	Estrategias
Dióxido de azufre SO_2	La exposición humana al SO_2 se hace principalmente por las vías respiratorias y puede tener consecuencias como el incremento de problemas respiratorios y el asma (Beverland 1998; Lechón et al. 2002). La combinación de esta substancia (además de otras) con el agua, lleva a la formación de la denominada lluvia ácida, con consecuencias para la calidad de los ecosistemas, en particular sobre la vegetación (Pawlowski 1997), y la degradación de edificios (Demirbas et al. 2001; Oesch y Faller 1997)	La vegetación contribuye para la fijación del SO_2, atenuando su mayor permanencia en la atmósfera. Pero esta fijación puede en casos de concentración excesiva determinar retrasos en la formación de la vegetación (Katz 1949), aunque no todas las especies tengan la misma resistencia a este contaminante (Hain 1987). La interacción con este contaminante se da en el periodo diurno, por la liberación de agua en los procesos de transpiración (Nowak et al. 2006). Existe además la absorción en los estomas.	La presencia de una mayor área foliar, en una cobertura continua y en distintos extractos, debe determinar una mayor capacidad de retención del SO_2 (Jim y Chen 2008; Nowak, Crane y Stevens 2006).
Óxidos de nitrógeno NOx	El nitrógeno puede surgir en la atmósfera en distintas formas que incluyen, además del NO_2, los compuestos NO, N_2O, N_2O_3, N_2O_4, and N_2O_5, pero el primero es el más importante por su peligrosidad y abundancia relativa (Yu 2005). En la forma de NO y NO_2, interacciona en la formación del Ozono. El NO_2 sufre además transformaciones para ácido nítrico, por lo que su producción contribuye para la formación de lluvia ácida, con implicaciones para la vegetación y los edificios. La exposición prolongada al NO_2 puede provocar bronquitis crónica y enfisemas (Yu 2005). Los asmáticos son particularmente sensibles al NO_2 (Beverland 1998).	La vegetación tiene la capacidad de retener el NO_2, lo hacen por deposición seca en la superficie de las hojas, por las raíces y estomas (Wellburn 1990 c it.Harris 2010) . La vegetación en el entorno de las carreteras puede funcionar como una primera barrera contra la contaminación, reteniendo en un primer momento esta forma de contaminación. Los espacios verdes en los que son aplicados fertilizante de nitrógeno libertan N_2O, un importante gas de efecto invernadero, por lo que el excesivo uso de este nutriente puede tener efectos adversos (Pataki et al. 2006).	Takahashi et al. (2005) evalúan distintas plantas en su reacción diferenciada a la presencia de NO_2 en la atmósfera. Entre sus conclusiones se destaca la evidencia de que las arboles de hoja caduca tienen en media una mayor capacidad de retención de NO_2, aunque concentrada en los periodos con follaje.

Tabla 2-1- Interacciones entre los espacios verdes y los contaminantes atmosféricos (cont.)

Contaminante	Efectos	Acción de los espacios verdes	Estrategias
O_3 Ozono	El ozono es un fuerte agente oxidante formado por la acción de la radiación sobre el NO_2 y los Compuestos Orgánicos Volátiles (Brook RD 2011) El ozono afecta en particular las vías respiratorias. Este efecto se debe sin embargo a una combinación de substancia, que acompañan este contaminante la Bruma fotoquímica y que incluyen el NO2, aldehídos y otros compuestos reactivos (Schwela y Zali 1999). En la vegetación sus efectos incluyen daños sobre la fotosíntesis y otras funciones esenciales (Felzer et al. 2007). El Ozono esta además asociado a la corrosión de edificios (Screpanti y De Marco 2009). El distanciamiento entre las fuentes de NO_2 y de COV hacen con que los procesos de formación de ozono puedan transcurrir alejados de los espacios urbanos en el sentido del viento (Felzer, Cronin, Reilly, Melillo y Wang 2007).	La vegetación tiene una relación compleja con la formación del ozono troposférico. La liberación de COV biogénicos, (BCOV, en especial el Isopireno y el Monoterpeno, en los árboles y arbustos, es una constante, aunque se haga en distintos niveles dependiendo de las especies (Benjamin y Winer 1998). Bajo esta perspectiva, la vegetación puede actuar como un elemento que contribuye para la formación del Ozono. La vegetación urbana puede representar beneficios de cara a la producción e impacto de este contaminante. En efecto, al ayudar a el efecto de isla de calor, los espacios verdes disminuyen la temperatura del aire y a la vez la demanda energética, con una menor formación de NO2 y de COV (Paoletti, 2009). Con este efecto, se reduce la intensidad de los procesos generadores del ozono. La vegetación tiene además la capacidad de absorción del O_3, lo que contribuye para la disminución del impacto de este contaminante, aunque con prejuicio propio de la vegetación, porque limita su crecimiento. En el contexto Europeo, las características climáticas del Mediterráneo, en especial por las altas temperaturas, son particularmente propicias a la formación del O_3. En contrapartida, en esta región existe vegetación esclerófila, más tolerante à la contaminación por O_3 (Paoletti 2006; Paoletti 2009a)	El uso de vegetación mediterránea, adaptada a la presencia de niveles más elevados de ozono, debe de contribuir para una más efectiva resistencia a este contaminante. Un estudio conducido en la región de Madrid (Alonso et al. 2011) identifica los árboles de hoja larga y persistente, a par de las de hoja caduca, como las que poseen una mayor capacidad de absorción del O_3, por oposición a los árboles de hoja fina y persistente. Paoletti (2009b) presenta, para la realidad italiana, una tabla con valores de emisión de BCOV y de captación de O_3. Pero como este mismo autor señala, es muy difícil distinguir, en absoluto, la contribución líquida de la vegetación para la formación/retención del O_3, porque los mecanismos de generación y asimilación o disrupción de este compuesto son muy complejos y dependientes de distintas escalas espaciales.

Tabla 2-1- Interacciones entre los espacios verdes y los contaminantes atmosféricos (cont.)

Contaminante	Efectos	Acción de los espacios verdes	Estrategias
CO Monóxido de carbono	El CO interacciona con los mecanismos de transporte de oxígeno en la sangre y puede causar daños significativos. Entre los efectos que pueden resultar de este contaminante están: los efectos del cansancio, dolores de cabeza y fallas de concentración en los individuos saludables; el cansancio y las arritmias, en los enfermos de la arteria coronaria; y el incremento en los episodios de urgencia hospitalaria, en los ansíanos con problemas cardiovasculares (Raub 1999). El incremento en la eficiencia de los motores automóviles, está en la origen del decrecimiento en la producción de este contaminante a lo largo de las últimas décadas en muchas ciudades (Altwicker et al. 1999; Helmut 1999)	A semejanza de otros contaminantes, el CO tiene concentraciones menores en espacios alejados de las carreteras, El efecto de atenuación por la vegetación sobre este contaminante es muy inferior al ejercido sobre otros contaminantes (O3, PM10, NO2 y SO2) (Nowak, Crane y Stevens 2006). La vegetación puede además, aunque de modo muy limitado, contribuir para la formación del CO. Tal proceso se desarrolla por oxidación de los COV o en la oxidación de la clorofila (Nowak 1994)	No se han identificado estrategias aplicables a este contaminante.

A la hora de potenciar los efectos de los árboles en las ciudades, a menos que se encuentren absolutamente inadecuadas a los locales, en estado decrepito o presenten inconvenientes del punto de vista de la salud pública (ej. emisión de polen que provoque altos niveles de alergia), se deben conservar las arboles con mayor antigüedad, en oposición al plantío de árboles jóvenes, por su capacidad de atenuación de la contaminación será superior, al igual que su resistencia a los efectos adversos de la contaminación. Nowak (1994) estudiando datos reales y combinando con datos modelados para la ciudad de Chicago, estima que la capacidad de atenuación de la contaminación de un árbol adulto puede ser superior en 60 a 70 veces a la capacidad de un árbol joven.

Orientando sus estudios para la formulación de cinturones verdes, (Khan y Abbasi 2000) definen un conjunto importante de características para que este tipo de espacios verdes puedan actuar como elementos atenuadores de la contaminación atmósfera. En particular, estos autores recomiendan que en el diseño de este tipo de estructuras se consideren arboles con cinco características esenciales: la existencia de especies de crecimiento rápido para que sus efectos sean sentidos de modo rápido; troncos y hojas resistentes contra la intemperie; gran largura de hojas para que puedan retener los contaminantes de modo más efectivo; Follaje denso para retener los contaminantes y una longa esperanza de vida para que puedan prolongar su efecto.

A la hora de evaluar las aportaciones de los espacios verdes para la calidad del medio ambiente urbano, hay que valorar las formulaciones que pueden resultar de la excesiva expansión del modelo urbano, que pudiera resultar en una ciudad dispersa. Bajo ese tipo de formulación hay que considerar el impacto sobre la movilidad urbana, en especial en los requisitos de uso de automóvil. A la escala urbana y suburbana, distintos estudios señalan los efectos de la expansión urbana, y de la disminución de la densidad, sobre el incremento de las concentraciones de contaminantes como el caso del NO_2 (Bechle et al. 2011; De Ridder et al. 2008; Stone Jr 2008), los COV (Bechle et al. 2011; De Ridder et al. 2008), el Ozono troposférico (Stone Jr 2008), además del CO y del PM10 (De Ridder et al. 2008). Este dato, relacionado con los mecanismos de producción de gases de escape, incrementado por los desplazamientos, refuerza la necesidad de adecuación de la estructura verde a funciones de movilidad sostenible.

En la micro escala urbana, la concentración de los edificios genere problemas de dispersión de contaminantes, resultando en picos de contaminación, como en los casos de las calles ladeadas por altos edificios (“cañones urbanos”) (A.Barter 2000). En estos espacios, en particular, la introducción de árboles puede ser contraproducente, porque los arboles pueden resultar un obstáculo a la dispersión de los contaminantes (Buccolieri et al. 2009; Buccolieri et al. 2011; Gromke et al. 2008). Esta situación no debe sin embargo ser confundida con la presencia de corredores verdes, elementos que pueden funcionar como relevantes canales de ventilación, esenciales en la dispersión de aire en contextos de elevada concentración urbana (Ng 2010).

Pese a la relevancia asumida por los espacios verdes en cuestiones de control de la contaminación atmosférica, Pataki et al. (2011) advirtieron que existe aún un elevado grado de incerteza en la acción de los espacios verdes como elementos de control de las concentraciones de gases de invernadero y de otros gases contaminantes. En la opinión de

estos autores, esta situación hace con que mucha de la actuación actual esté escasamente fundada en un robusto conocimiento científico. Esta interpretación resulta de la necesidad de refuerzo del conocimiento de los procesos de interacción en contextos específicos, atendiendo a la variedad de condiciones climáticas y de otros factores con influencia en la interacción entre la vegetación y los contaminantes atmósfericos.

Centrado en la realidad climática mediterránea, un artículo reciente de Paoletti et al. (2011) se presenta una evaluación del potencial de distintas que son más eficientes en la labor de prevención de la contaminación y que identifican como siendo: las especies *Populus alba* y *Quercus robur*, para el secuestro del carbono; *Pinus pinea*, *Aesculus hippocastanum* y *Populus alba*, en el caso de la captación del CO, O_3, NO_2 y SO_2; mientras que el *A. hippocastanum*, es considerado el más eficaz para la fijación de partículas de calibre PM10. En un anexo a esta tesis, se presentan brevemente algunos estudios desarrollados en Bragança sobre los efectos de los espacios verdes sobre la calidad del aire.

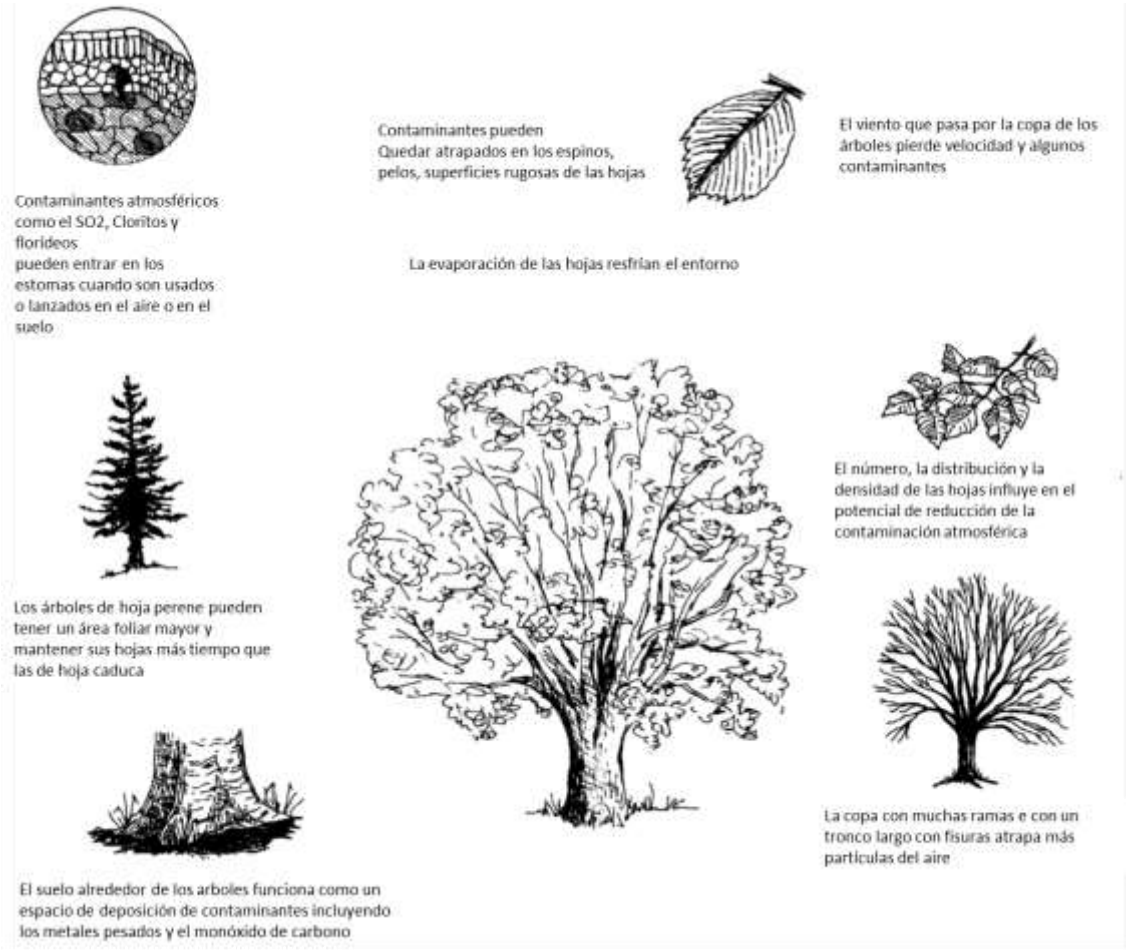


Figura 2-1 – Las acciones de reducción de la contaminación atmosférica por los árboles. Fuente: adaptado de Dochinger (1980) cit. in Wheater (1999).

2.1.2 Balance de Carbono

A escala global, se ha registrado un incremento muy significativo en la concentración de Dióxido de Carbono (CO_2), variación que los expertos del Panel Internacional sobre Alteraciones Climáticas (IPCC) asocian al aumento de la temperatura del planeta[2] (de aproximadamente 0,74^{o}C en los últimos cien años), teniendo como referencia la relación existente entre ambas evoluciones, en el denominado efecto invernadero (IPCC 2007). Las ciudades son uno de las principales estructuras humanas generadores de CO_2, en especial por la quema de combustibles fósiles, como resultado de la elevada demanda energética urbana, directamente relacionada con el consumo de combustibles e indirectamente en el consumo de electricidad en los transportes, industria y edificios (Dhakal 2010).

El balance global de Carbono, en sus distintos estados, está a su vez relacionado con la capacidad de los sistemas receptores (*sinks*) en equilibrar los incrementos de carbono en la atmósfera. Cerca de 50% de las planta son compuestas por Carbono y la materia muerta vegetal (ej. Hojas) es incorporada en depósitos de carbono en el suelo, la vegetación constituye uno de los principales receptores de carbono, ayudando a equilibrar los efectos negativos del exceso en la atmósfera que contribuyen para el efecto de invernadero (Pataki et al., 2011). La relevancia de los espacios verdes urbanos en este proceso está aun escasamente estudiada y asume especial complexidad, puesto que deben evaluarse no apenas los aspectos positivos, como la captación de carbono, como además los aspectos que resultan en un incremento de la cantidad de esta substancia en la atmosfera, como sean la liberación de carbono en procesos de corte o el impacto indirecto de estos espacios en la dinámica de transportes urbanos (PATAKI, et al., 2006).

En lo que concierne al secuestro de CO_2, distintos estudios (ej. (Liu y Li 2011; Warran y Patwardhan 2001) cuantifican la cantidad de carbono secuestrado e incorporado en el suelo en las ciudades, pero concluyen que su contribución es diminuta, no superando los escasos valores porcentuales (1 a 2%) en proporción de la aportación urbana de esta substancia. Debe sin embargo señalarse que esta relación apenas puede evaluarse para cada ciudad y esta dependiente de aspectos tan complejos como la cantidad de espacios verdes, las especies existentes, además de las múltiples características urbanas.

Pese a que su impacto sea globalmente positivo, cabe señalar que los espacios verdes pueden igualmente generar emisiones de Gases de Efecto de Invernadero (GEI), que resultan, entre otros factores del uso de energía en la manutención de la vegetación: plantación, corte, riega, fertilización, entre otros (Nowak y Crane 2002).

Además de los efectos directos sobre el balance del carbono, se deben también considerar interacciones indirectas. La regulación climática en los espacios verdes, como el efecto refrescante de la sombra o de la humedad incorporada por la evapotranspiración vegetal (procesos caracterizados más adelante), contribuyen para la reducción de los consumos de energía en los edificios de su entorno (Bolund y Hunhammar 1999; Pataki, Carreiro, Cherrier, Grulke, Jennings, Pincetl, Pouyat, Whitlow y Zipperer 2011). Algunos estudios recientes en

[2] Para este fenómeno contribuyen además del CO_2, otros gases de Efecto invernadero, incluyendo el Metano (CH_4) o el óxido Nitroso (N_2O).

climas semiáridos y templados (Akbari et al. 2001; Donovan y Butry 2009a; Gómez-Muñoz et al. 2010; McPherson y Simpson 2003) demuestran que el uso adecuado de vegetación en la inmediación de las habitaciones permite una reducción significativa del consumo de energía, en especial en verano, pero apenas si árboles o arbustos son colocados en una posición favorable para permitir la sombra sobre los edificios.

Igualmente indirectos son los efectos de la presencia de los espacios verdes en la movilidad, con repercusiones en el consumo de combustible, incluyendo los potenciales beneficios de la inclusión de corredores de movilidad sostenible, como ciclovias o, en el sentido opuesto, la presencia de elementos de resistencia a la movilidad sostenible, como sean los espacios no permeables. Un estudio en el área urbana de Salt Lake City, Utah, Estados Unidos, evaluó el potencial impacto de la duplicación de espacios verdes urbanos, concluyendo que esta acción tendría un impacto diminuto (reducción del 0,2 %) en la reducción del balance de carbono urbano, porque tendría un fuerte impacto en el modelo de ciudad, más disperso, y en el sistema local de transportes (Pataki *et al.*, 2011). Este tema será tratado más adelante bajo la perspectiva de la dimensión estructural de los espacios verdes.

La gestión de la vegetación puede además contribuir para la maximización del secuestro de carbono urbano en el espacio urbano, entre las estrategias posibles cumple señalar que:

- Las prácticas de poda de árboles reducen la capacidad de captación de carbono, porque afectan la capacidad de los árboles de fijar el carbono (Nowak, 1994);

- Los arboles de mayores dimensiones, si son saludables, tienen una capacidad de retención de carbono mayor que los especímenes menores. Según Nowak (1994), la relación de carbono almacenado puede llegar a ser mil veces superior en los arboles mayores y saludables, con una capacidad de retención de carbono que puede llegar a representar una proporción de uno para noventa.

Aunque la presencia de los espacios verdes se traduce en términos directo en la presencia de vegetación con la capacidad de captar el CO_2 en las ciudades, existe una desproporcionalidad entre la capacidad generadora de esta substancia y la captación local. Eso no retira sin embargo valor su presencia en ese contexto, pero implica que el reequilibrio en los balances de carbono tenga que ser ponderado en escalas más amplias.

2.1.3 Regulación Bioclimática

En el proceso de urbanización, ocurre un cambio de la forma original del paisaje con la inclusión de nuevas formas y superficies, que hacen con que en las ciudades se registren cambios muy significativos en las condiciones climáticas, con efectos sobre variables como:

- La radiación incidente - por la introducción de elementos verticales que cambian su incidencia, generando obstáculos en su transmisión hasta el suelo, o por la divergencia en superficies reflectoras. Este fenómeno es particularmente sensible en ciudades de construcción vertical.

- El viento - por el cambio de las características morfológicas del territorio, con la introducción de obstáculos a la circulación del aire, en el designado efecto de

rugosidad, que puede determinar la existencia de fenómenos retención del aire o, por el contrario, de canalización y aceleración (efecto de Venturi). En las ciudades existe además un incremento de la turbulencia;

- La temperatura - resulta del balance energético de las superficies y de las fuentes humanas de calor (vehículos automóviles, calefacciones, etc.), en ambos casos las ciudades tienden a calentar la atmósfera en el entorno humano. De ambas alteraciones, el cambio de las superficies es el más relevante, y resulta de un cambio en las características de retención y emisión de calor. Mientras que el medio natural o agrícola presenta vegetación en un suelo suelto, húmedo y permeable, los espacios urbanos, presentan una superficie compacta e impermeable. El cambio en el balance térmico se procesa no solamente a la superficie, como también en profundidad (Landsberg 1981).

- La humedad - con la reducción de la aportación por las fuentes naturales en el medio urbano, como sean la evapotranspiración de la vegetación o la evaporación de los cuerpos de agua, el aire es tendencialmente más seco durante el verano en las ciudades, mientras que en periodos de precipitación (otoño e invierno), la retención superficial puede determinar una mayor concentración de humedad.

Como consecuencia de estos efectos, las ciudades suelen ser más calientes, secas y generan más nieblas que su entorno, incorporando la denominada Isla de Calor Urbana (ICU), el efecto más estudiado en la interacción entre las ciudades y el microclima (Alberti 2008). Este efecto, empezó a ser detectado en la primera mitad del siglo XIX (Landsberg 1981), y traduce las diferencias registradas entre los centros urbanos y el medio rural del entorno (Voogt 2010), con distintos matices en función de la latitud, estación del año, morfología y características de uso del suelo urbano (Thomas 2002).

El principal motivo para la formación de la ICU está en las diferencias en el calentamiento y enfriamiento de las superficies urbanas, cuando comparadas con el entorno no urbanizado. Las ciudades poseen superficies rugosas y secas, que absorben más calor, que después liberan de modo más lento que los espacios del entorno (Voogt 2010), donde por oposición predominan las superficies con vegetación. Este efecto es maximizado en el período nocturno, bajo un clima calmo y con el cielo descubierto (Alberti 2008). La ventilación de los espacios urbanos tiene ventajas en la disminución del efecto de isla de calor urbano, incrementando la convección de las superficies que son calentadas por la radiación (Gartland 2008; Rizwan et al. 2008).

La intensidad de la ICU depende no solamente de los factores climáticos como también de la forma urbana. Entre las características urbanas que más influencia tienen en la intensidad de este fenómeno está la densidad y dimensión de las ciudades (Oke 1973; Rizwan, Dennis y Liu 2008).

La manifestación de la ICU es bastante variable. En contextos cercanos a los círculos polares, en los Países Nórdicos de Europa (por ejemplo), se registra un fenómeno complementario, en esencia semejante, pero de sentido inverso, con la formación de la Isla de Frio Urbano (Suomi y Käyhkö 2010), fenómeno que no se presentará por estar bastante alejado de las dinámicas

climáticas del contexto Ibérico o Mediterráneo, aunque ocasionalmente pueda ocurrir en los meses más fríos.

La ocurrencia de la ICU está ampliamente documentada en el Mediterráneo como son los casos de: Tel-Aviv (Israel) (Saaroni et al. 2000) con diferencias que se estiman asciendan a los 6 ^{o}C en la amplitud media; Atenas (Grécia), donde se identifican amplitudes de 5,6 ^{o}C y hasta 12 ^{o}C de diferencial máximo en algunos puntos calientes (Keramitsoglou et al.); Boloña (Italia), donde los valores ascienden a 4 ^{o}C, con picos de diferencia máxima entre los locales rurales y urbanos de 8 ^{o}C (Zauli Sajani et al. 2008). En España se han conducido estudios que demuestran la existencia de ICU, como en los ejemplos de: Granada, con un diferencial medio detectado de aproximadamente 3 ^{o}C (Montávez et al. 2000); Valencia, donde esa diferencia ascendía a los 4,5 ^{o}C (Caselles et al. 1991); Zaragoza, con una intensidad media de 4 ^{o}C (Cuadrat et al. 2005); Madrid, con una intensidad media de 3.4 ^{o}C (Yagüe et al. 1991). En Portugal, estudios atestan la existencia de este fenómeno en ciudades como: Lisboa, donde las diferencias pueden ascender a 4 ^{o}C en sus valores medios (Alcoforado y Andrade 2006); Aveiro, donde se identificaron hasta 7,5 ^{o}C de intensidad máxima en la diferencia entre los locales rurales y urbanos (Pinho y Orgaz 2000); Porto, donde se identificó una magnitud idéntica con un máximo de 7,9 ^{o}C (Monteiro 1994). En común, estos estudios tienen la identificación de las mayores diferencias entre la temperatura urbana y la registrada en entorno rural en el período nocturno y en los meses de verano[3].

La ICU tiene la capacidad de generar un stress añadido, en contextos de elevadas temperaturas, sobre la condición de confort térmico de los habitantes de las ciudades. En estos casos, la diferencia de calor registrada con el incremento de la temperatura, puede propiciar la existencia de condiciones adversas al uso del espacio urbano exterior, o incluso estar asociada al agravamiento de los efectos negativos de las olas de calor (Kovats y Hajat 2008). Con efecto, en las ciudades se suceden la mayor parte de los casos de muerte por ola de calor, como resultado de la combinación entre la mayor presencia de seres humanos en este contexto territorial y el efecto añadido de la ICU (Kinney et al. 2008).

El efecto combinado de la ICU y los mecanismos de formación de algunos de los contaminantes atmosféricos hacen con que este proceso tenga relevancia para la calidad del aire, en un contexto alargado a la periferia de los grandes centros urbanos. La elevación de la temperatura es un factor que contribuye para la formación de la bruma fotoquímica, con el incremento de ozono troposférico. Distintos estudios evidencian ese proceso, como el desarrollado por (Sarrat et al. 2006) para Paris (Francia), relacionando-lo además con la concentración del NO_2 (uno de sus precursores), o por Lai y Cheng (2009) en Taichung (Taiwan), que establece relaciones en entre la ICU y la generación gases precursores de ese proceso foto-químico.

[3] Estos estudios divergen entre sí en los mecanismos de medición de la intensidad de este efecto, que puede ser evaluado en términos medios, considerando la media de las diferencias entre el entorno rural y el urbano para un período de análisis, o en su intensidad máxima, considerando la diferencia máxima registrada entre las temperaturas en el contexto urbano y el rural. Por su diferente mecanismo de cálculo estos dos valores son muy distintos.

Aunque la ICU sea uno de los efectos más relevantes, el clima urbano asume más variantes que apenas la diferencia de temperaturas entre en el espacio urbano y rural. En las ciudades coexisten distintos fenómenos, dependiendo de la localización y del diseño urbano, formando zonas climáticas diferenciadas (Alcoforado et al. 2005; Oke 2006; Ren et al. 2010). Estas zonas son influenciadas por las características morfológicas del terreno, el diseño urbano y los distintos materiales presentes. Bajo esta perspectiva, se generan distintas interacciones ciudad-clima, con efectos de menor escala, diversificando y haciendo compleja la interpretación del clima urbano. En esta compleja realidad, los espacios verdes son elementos esenciales en la regulación climática.

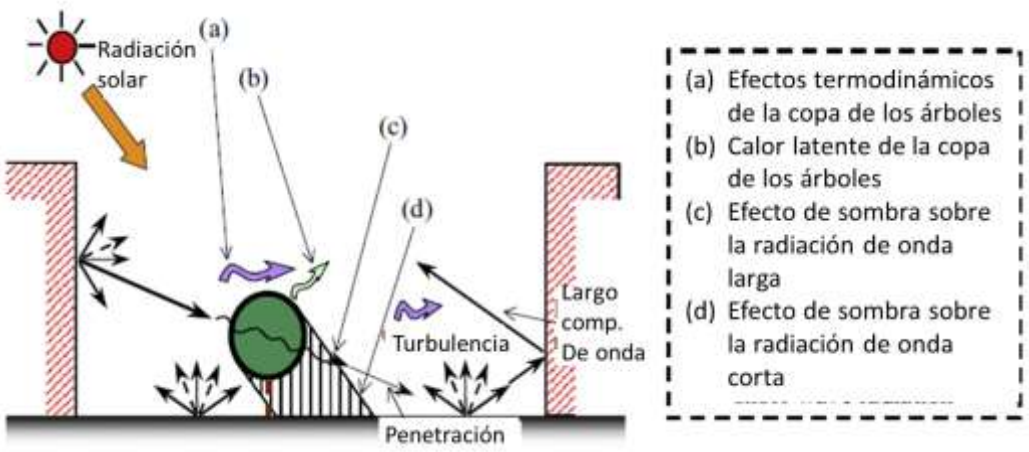


Figura 2-2 – Distintas interacciones entre los espacios verdes y el microclima urbano – Falta la adaptación. Fuente: Adaptado de Mochida et al. (2006)

La vegetación interviene en los procesos climáticos urbanos atenuando los efectos negativos de la urbanización, en particular realizando distintas acciones que pueden presenciarse en la micro-escala (Figura 2-2):

- Realiza el proceso de evapotranspiración, con el cual se incrementa la humedad atmosférica. Esta variable es relevante en el confort térmico de los utilizadores de los espacios públicos, aunque se ponga en mayor evidencia en condiciones extremas de déficit de humedad (Olgyay 1998 [1963]).

- Consume energía proveniente de la radiación, incrementando el calor latente, en lugar del calor sensible, cambiando el efecto sobre la temperatura en su entorno, que será menor que en la mayoría de los materiales (Bowler et al. 2010);

- La simple existencia de sombra de los arboles contribuye para resfriar la atmosfera porque se interceptan los rayos solares, impidiendo que estos calienten las superficies, generando bajo su copa un espacio con mejores condiciones del punto de vista térmico (Toy y Yilmaz 2010). Como curiosidad, debe señalarse que algunos estudios demuestran que esta acción es igualmente ventajosa para los pavimentos, como en el caso del asfalto, porque la presencia de sombra mejora su desempeño y conservación (McPherson y Muchnick 2005).

- El suelo natural es una importante estructura de disipación del calor por conducción en el subsuelo, proceso que es particularmente relevante en el periodo nocturno (Oke 1982). La presencia de elementos vegetación en la superficie, por oposición a la presencia de pavimentos, se traduce en la disminución del calor sensible, generando una menor contribución térmica para el calentamiento del aire (Takebayashi y Moriyama 2009).

- El viento es igualmente afectado por la presencia de vegetación, arbórea y arbustiva, lo que puede implicar cambios en la velocidad y dirección. Aunque la permeabilidad de la vegetación permite que su acción como obstáculo sea menor que la provocada por los edificios, la combinación de vegetación en distintos estratos, arbustivo y arbóreo, puede reducir la velocidad del viento, dependiendo de la porosidad de los elementos (Li et al. 2007). En condiciones de mayor calor, la vegetación puede resultar en un obstáculo a la circulación del aire, mientras que donde se produce la incidencia de viento de gran intensidad, su presencia puede contribuir para la mejoría de las condiciones meteorológicas y para la disminución del dispendio energético de los edificios.

La combinación de elementos de vegetación en el espacio urbano amplifica los efectos individuales para alcanzar una gran complexidad de procesos en distintas unidades espaciales. A la escala de los jardines y parques públicos, los estudios demuestran que, genéricamente, los espacios verdes poseen temperaturas inferiores a otro tipo de espacios, con una preponderancia del factor dimensión como un elemento decisivo en obtención una acción de resfriamiento del clima (Bowler, Buyung-Ali, Knight y Pullin 2010). Esta acción es particularmente relevante en climas donde la temperatura es un factor limitante del uso del espacio público, como es el caso del Mediterráneo. En este contexto particular, estudios como los desarrollados en Valencia (Gómez et al. 2004), que tuvo como referencia un conjunto de índices de confort térmico, o los estudios desarrollados en Milán y Bari (Lafortezza et al. 2009) con base en cuestionarios, demuestran que en los espacios verdes existen condiciones preferenciales de uso del espacio público, factor preferencial que es incrementado en periodos de mayor calor, en especial bajo la sombra de árboles.

Aunque los efectos sean más visibles en el interior de los espacios verdes, el efecto climático se extiende a su entorno. Como confirman distintos estudios (Oliveira et al. 2011; Yu y Hien 2006) el efecto de proximidad hace con que en espacios cercanos a los espacios verdes, se registren condiciones de resfriamiento climático, en el denominado efecto de isla de frio en los parques, por oposición a la ICU.

Como mencionado anteriormente, en las ciudades, la velocidad del viento es significativamente reducida por la presencia de edificios que añaden rugosidad a las superficies, generando una disminución de la velocidad del aire (Bolund y Hunhammar, 1999). En lo que respecta a los edificios, la ventilación puede reducir la necesidad de climatización en los periodos calientes, pero en condiciones de menor temperatura la incidencia del viento puede incrementar las perdidas térmicas y a su vez motivar un mayor dispendio energético en los edificios. Bajo esta complejidad, el diseño urbano, debe atenerse al clima específico de cada

ciudad, potenciando la ventilación, relevante además por cuestiones de calidad del aire, pero protegiendo los espacios residenciales frente a la excesiva ventilación, en especial en invierno.

El impacto diferenciado de los espacios verdes en el clima urbano, hace con que el perfil de temperatura pueda ser considerablemente alterado por el cambio en el uso del suelo. Esta relación relanza la necesidad de estudio del comportamiento climático urbano, como un elemento necesario en la planificación del espacio urbano, por intermedio del mapeado del clima (Ren, Ng y Katzschner 2010). La construcción de estos modelos asume las diferencias existentes entre las distintas tipologías de uso del suelo urbano, por las cuales se generan distintos efectos sobre el clima urbano.

Como queda presente en un documento patrocinado por la Organización Meteorológica Mundial (Oke 2006), el estudio del clima urbano es un requisito primordial para la planificación urbana. A semejanza de otras variables, el estudio de la estructura urbana debe considerar las variaciones en el comportamiento climático de las distintas configuraciones, o zonas climáticas urbanas, relacionándolas con las variables meteorológicas. La aplicación reciente de este concepto al diseño urbano, en los casos de Toulouse (Francia) (Houet y Pigeon 2011), Vancouver (Canada) y Upsala (Suecia) (Stewart y Oke 2010), las diferencias entre las distintas características de los espacios urbanos, con la consecuente identificación de efectos que resultan de la presencia de espacios verdes en el espacio urbano, en contraste con espacios más artificiales.

Además de sobre el suelo, la introducción de vegetación en las cubiertas y portadas de los edificios asume ventajas térmicas. Como demuestra el estudio de Susca et al. (2011) en Nueva York, las cubiertas verdes representan un menor calentamiento del aire en su entorno y una menor transmisión de calor al interior de los edificios, con beneficios sobre el consumo de energía. En el contexto Mediterráneo, experiencias conducidas en Italia (Génova y Ancona) (Fioretti et al. 2010) confirman la capacidad de la vegetación de actuar como aislante térmico con beneficios para la atenuación de los inconvenientes del calentamiento excesivo. Un estudio desarrollado por Alexandri y Jones (2008), con recurso a modelación, extendió el análisis al efecto combinado de cubiertas y portadas en distintas ciudades, previendo reducciones en todos los casos de estudio, pero con efectos más significativos en Riad (Arabia Saudita) con un clima árido, seguida de la mediterránea Atenas (Grecia).

2.1.4 Relación con el ciclo hidrológico

Las ciudades tienen un ambiente hidrológico completamente diferente del ambiente natural. El agua no se infiltra en muchos espacios urbanos por la presencia de estructuras impermeables que substituyen los suelos permeables. Las líneas de agua son a menudo canalizadas, en estructuras que incrementan la velocidad del drenaje e incluso cambian el trayecto natural del agua. Los cambios en la superficie son muy dinámicos y no siempre se hacen acompañar de medidas que disminuyan el impacto sobre el sistema hidrológico, con consecuencias sobre la disponibilidad y la calidad del agua, o incluso sobre la intensidad y frecuencia de inundaciones (Baker 2009). Como descrito en la Figura 2-3, los cambios en la permeabilidad de las superficies urbanas motivan que, especialmente en momentos de elevada pluviosidad, el drenaje superficial en una cuenca se haga de modo más rápido, con

mayores caudales de agua generados en los puntos más bajos, lo que a su vez puede representar una más rápida y violenta ocurrencia de inundaciones.

En las ciudades se concentran a menudo un número significativo de equipamientos de captación de agua, lo que puede comprometer la disponibilidad de agua en el subsuelo e incluso su calidad. Aspecto que es particularmente relevante en situaciones donde pueda ocurrir la intrusión salina del agua en el subsuelo, con en espacios de litoral (Shanahan 2009).

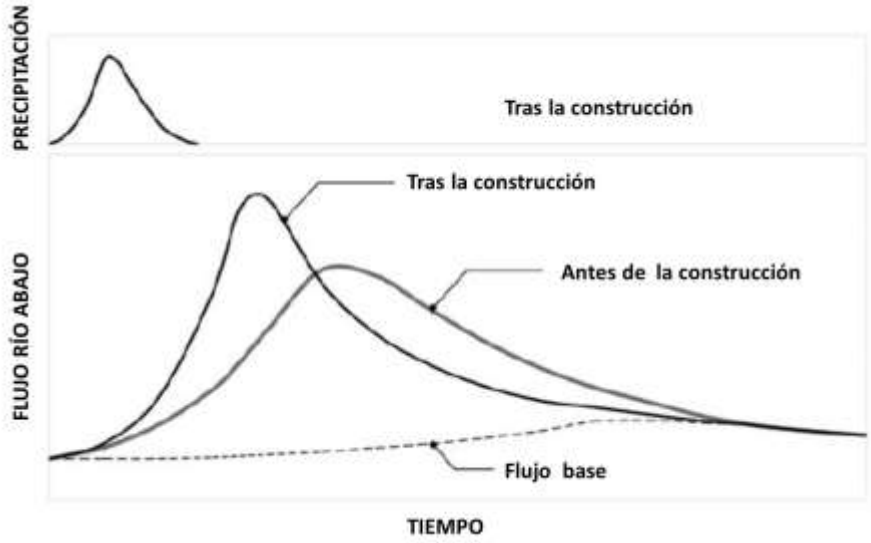


Figura 2-3 – Efectos de la urbanización sobre el drenaje de agua en condiciones de elevada pluviosidad. Fuente: Adaptado de Sarte (2010)

La presencia de actividades que generan grandes cuantidades de contaminantes puede motivar una degradación muy significativa de la calidad del agua. Una de las principales fuentes de contaminantes son las aguas residuales domésticas, a las que se añaden otras orígenes como la industria. La introducción de estructuras de drenaje y de tratamiento en las ciudades de los países más desarrollados, ha motivado una progresiva atenuación de este tipo de contaminación, pasibles de un control y tratamiento muy eficaz con las tecnologías actuales, aunque apenas en teoría totalmente subsanable (ej. perdidas, descargas ilegales o limitaciones de los tratamientos).

Pero otras fuentes de contaminación acuática resultan ser difícilmente gestionables desde el punto de vista técnico, como en los casos de la contaminación resultante de los residuos líquidos de los vehículos automóviles, la deposición en estado líquido de los contaminantes atmosféricos, entre otros, cuyo drenaje afecta la calidad del agua superficial y subterránea.

La presencia de vegetación en las ciudades constituye un importante elemento en la manutención de algunas de las funcionalidades básicas de sistema hidrológico. Entre sus beneficios, se pueden destacar:

- Los espacios permeables promueven la infiltración del agua, lo que a su vez puede permitir una mayor incorporación de agua en los acuíferos. Esta característica es particularmente relevante en los espacios de llanuras con suelos más permeables

(Shanahan 2009). La presencia de vegetación con gran desarrollo radicular es un elemento que puede ser coadyuvante en este proceso.

- La asociación de espacios verdes a los ríos y riberas tiene gran relevancia en la manutención de estos elementos centrales para el ciclo hidrológico. En particular, la vegetación riparia, pese a su escasa amplitud espacial, tiene una gran relevancia funcional por su capacidad de regulación térmica en el agua, filtración de contaminantes, provisión de alimento y de protección de la vida salvaje, además de prevenir una excesiva erosión de los canales fluviales (Booth y Bledsoe 2009).[4]

- Las zonas de llanuras en el entorno urbano son pasibles de sufrir procesos de inundación, con consecuencias para las poblaciones y los edificios de su entorno. Estos espacios son el resultado de la evolución natural de la hidrografía local y son además parte integrante de la dinámica de los ríos y riberas, que cíclicamente promueve la inundación de su entorno (Booth y Bledsoe 2009). La introducción de espacios verdes públicos o la manutención de usos compatibles (agrícola, humedales, forestales, etc.) son la mejores formas de prevenir los efectos perjudiciales de las inundaciones. A estos aspectos se añade la presencia de suelos aluvionares (Fluvisuelos) que representan una plusvalía desde el punto de vista de la calidad de los suelos que no debe de ser subestimada.[5]

- La presencia de una biota saludable en los rio y riberas depende del impacto de la acción humana sobre estos recursos. Pero el potencial ofrecido por un rio saludable y en su estado natural es incomparablemente superior al de otras soluciones artificiales, por su calidad medioambiental y ecológica, pero también por sus plusvalías estéticas y de potencial para el recreo de las comunidades (Booth y Bledsoe 2009).

Los espacios verdes son a menudo irrigados para un mejor desarrollo de la vegetación. Esta práctica traduce un cambio en el proceso natural de desarrollo del paisaje, pero puede traer beneficios para la calidad del paisaje y para el atractivo de los espacios. La irrigación supone un incremento en la aportación de agua al suelo, comportando su transferencia desde la superficie o en el subsuelo, por veces desde lugares lejanos. La sostenibilidad de esta práctica depende de cuestiones como la cantidad de agua utilizada y su relación con la disponibilidad local de este recurso y puede ser incrementada con prácticas adecuadas a los suelos, vegetación y clima.

Aunque deba considerarse la manutención de los elementos naturales como la primera opción en el diseño urbano, pueden considerarse opciones que permitan potenciar el aprovechamiento de la dinámica del sistema hidrológico en beneficio de la mejor gestión del agua. Los denominados modelos de bajo impacto hidrológico (Sarte 2010), permiten una intervención combinando soluciones de conservación del régimen hidrológico local con

[4] La manutención de los rio y riberas, así como sus entornos inundables, se puede encuadrar, en Portugal, en la Reglamentación de los denominados “Domínio Público Hídrico” y “Reserva Ecologica Nacional”, al que se hará mención más tarde cuando consideradas las condicionantes legales en la gestión de la Estructura Verde Urbana.

soluciones técnicas de ingeniería que permiten adaptar las estructuras urbanas a un menor disturbio del régimen hidrológico. Entre las soluciones planteadas por este enfoque, pueden considerarse: aparcamientos con superficies permeables, alcantarillas con vegetación o la creación de lagos en puntos de acumulación de agua. Estas soluciones están generalmente acopladas a espacios verdes, elementos centrales de recepción y acumulación de agua, que posteriormente puede ser usada en distintos contextos urbanos (ej. Riego o limpieza de espacios exteriores), permitiendo una mayor eficiencia en su gestión. Pese a su relevancia en el contexto de escasez de agua, este tipo de soluciones es aun escasamente aplicada en Portugal, pese a que en los países mediterráneos, la presión sobre los recursos hídricos sea particularmente relevante, por lo que las practica de irrigación deben considerar el potencial de escasez de cada local y el elevado stress hídrico existente en los meses de verano (Kamizoulis et al. 2003).

Otra interesante práctica reciente consiste en el uso de aguas residuales provenientes de depuradoras, también conocidas como aguas regeneradas, en la irrigación de los espacios verdes. Esta práctica bastante relevante en contextos de escasez, como en el caso del mediterráneo, puede significar un importante complemento en el regadío de espacios verdes urbanos, pero requiere un riguroso control de calidad (Adler 2009), lo que en caso de duda desaconseja su aplicación en espacios de uso intensivo por los habitantes, pero que puede ser una interesante solución para los espacios libres en los que no se pretende un contacto directo con los espacios irrigados (ej. separadores y rotondas de transito).

En Portugal, el uso de este tipo de solución se encuentra reglamentado por la Norma Portuguesa sobre su utilización en el riego (NP4434:2005 *cit. In* Santos, 2008), pero se constata que existe un uso limitado de esta solución, lo que en parte se pude achacar a las restricciones de seguridad en su uso. En España pese su uso ocasional, como en el caso del proyecto *CONSOLIDER-TRAGUA*, con su aplicación en el Delta del Llobregat, este método de irrigación sigue teniendo una reducida expresión. Según los mentores de este proyecto (Bustamante et al. 2010), entre las causas de su menor aprovechamiento están “la ausencia de criterios claros tanto en la elección de tecnologías para tratamientos avanzados como en los instrumentos que permitan establecer las ventajas económicas y sociales de la reutilización”.

El impacto de los espacios verdes urbanos sobre el sistema hidrológico suelen ser globalmente positivos, cabe sin embargo señalar que un uso excesivo de este recurso en contextos de riego, con prácticas desajustadas (ej. Riego en extremos de evaporación o sobre dotación de agua) o buscando generar paisajes desajustados a las condiciones edafoclimáticas locales, puede traducirse en un impacto negativo sobre la gestión de este importante recurso.

2.1.5 Atenuación de la contaminación acústica y mejoría del ambiente acústico

El estado del ambiente acústico en las ciudades puede ser interpretado desde un enfoque antropológico, en la forma como los humanos han cambiado el entorno sonoro a lo largo del tiempo, substituyendo los sonidos naturales por los nuevos sonidos generados por el hombre (máquinas, medios de transporte, sirenas, alarmes, entre muchos otros), en un proceso que puede generar una pérdida de calidad del ambiente urbano (Dumyahn y Pijanowski 2011). En este escenario, los espacios verdes urbanos, en su complejidad y diversidad, pueden

representar importantes elementos en la manutención o incorporación de los sonidos naturales en el contexto urbano.

La contaminación acústica, medida en decibel, puede generar efectos en los humanos que de modo decreciente van de la mortalidad, la enfermedad, los riesgos para la salud, el stress, hasta el sentimiento de incomodidad (WHO, 1972 *cit. In* EEA, 2010b). A nivel urbano, considerando los sonidos generados en los espacios exteriores de uso público y sus repercusiones en el ámbito residencial, se suelen verificar situaciones de incomodidad, disturbios del sueño, efectos cardiovasculares y dificultades de concentración (EEA 2010b).

Los principales factores de contaminación acústica en el contexto urbano exterior están asociados a los transportes, automóviles, ferroviarios y aéreos, pero incluyen además la construcción, la reparación de carreteras y las actividades industriales. El impacto de la contaminación acústica esta dependiente de la potencia sonora en el origen, de la distancia y recorrido hasta las personas, de los tiempos de exposición, pero además de una interpretación subjetiva del sonido.

Como el sonido se atenúa naturalmente con la distancia a la fuente, la distribución espacial de las actividades es una actuación esencial en el control de los efectos negativos de la contaminación acústica. Bajo esta perspectiva, existe la necesidad de adecuar la localización de las actividades generadoras de contaminación acústica y los espacios residenciales o públicos más sensibles. Aunque existan estructuras artificiales, colocadas entre la fuente y los receptores del sonido, que pueden atenuar sus efectos, la presencia de amplios espacios de protección es una de las formas más eficaces de control del impacto acústico generado. Por esta razón, las carreteras, los espacios aeronáuticos o industriales poseen habitualmente zonas de protección, que actualmente se encuentran protegidos por legislación específica en el contexto portugués.

Como demuestran distintos estudios (Fan et al. 2010; Fang y Ling 2003; Martínez-Sala et al. 2006), además de introducir un alejamiento espacial entre fuentes, la vegetación tiene la capacidad de actuar como una barrera física a la expansión del sonido, reduciendo su nivel de modo significativo. Este efecto está relacionado con las características de la vegetación y su disposición espacial. La presencia de espacios verdes laterales en relación a las fuentes de contaminación acústica, en particular las carreteras, pueden atenuar los efectos de la dispersión del sonido (Kotzen y English 1999; Zhang y Kangô 2007).

Aunque estructuras de pequeña dimensión o escasamente vegetadas no tienen efectos significativos, el incremento en la amplitud y las distintas combinaciones de vegetación pueden proporcionar un efecto adecuado. A este respecto, los estudios de Fang y Ling (2003) evaluando distintas formulaciones de espacios verdes, demostraran un nivel diferenciado de atenuación del nivel del sonido en espacios, con una distancia lateral de veinte metros, en tres niveles distintos:

- El primer nivel, con una predominancia de arbustos de gran dimensión, lo que limitaba la visibilidad a cinco metros, situación en el que la atenuación que llegaba a alcanzar los 6 decibeles;

- El segundo nivel, con una predominancia de árboles y arbustos, de menor densidad, con una visibilidad de 6 a 19 metros, situación en la que la atenuación oscila entre los 3 y los 5,9 decibeles;

- El tercer nivel, con una vegetación escasa y dispersa de árboles y arbustos, con una visibilidad de veinte metros, con una atenuación inferir a 3 decibeles.

De las tres situaciones, los autores apenas consideran que el primer nivel puede ser considerado como efectivo en la atenuación de la contaminación acústica, lo que remeten para la necesidad de introducción de modelos de vegetación densa, en especial en los estratos bajos a medios con una predominancia de elementos arbustivos. Otros estudios citados por Bolund y Hunhammar (1999) refuerzan la idea de que una vegetación densa es un factor relevante en la atenuación del sonido.

La forma del terreno es otro elemento que puede ayudar a controlar la contaminación acústica. La existencia de taludes elevados, preferencialmente con vegetación constituye una importante estrategia de contención del efecto negativo de la dispersión del sonido. Este efecto se debe a que la expansión en olas del sonido, hace con que las mismas reboten las barreras, además de extender los trayectos sobre los obstáculos. Este principio aplicado en las barreras artificiales, puede igualmente ser alcanzado por el uso del terreno natural modelado y vegetado.

Otro elemento relevante en la comprensión del potencial acústico de los espacios verdes se relaciona con él denominado paisaje acústico, del inglés “Soundscape”, que no evalúa exclusivamente del punto de vista cuantitativo el ambiente acústico, pero lo hace igualmente del modo cualitativo, considerando la forma como las personas interpretan el sonido en el contexto espacial, reflejando la experiencia sensorial. Esta propiedad espacial está íntimamente conectada con la percepción de la calidad del espacio y se estudia con cuestionarios en combinación con estudios cuantitativos del ambiente sónico. De esta forma se intenta evaluar la percepción y el comportamiento de las personas, o grupos, en su relación, de naturaleza subjetiva, frente a los estímulos acústicos, elemento esencial en el estímulo al uso de los espacios urbanos exteriores (Raimbault y Dubois 2005).

Distintos estudios sobre la percepción de la calidad acústica de los espacios verdes demuestran que además de las cuestiones cuantitativas, que no dejan de ser perceptibles para los utilizadores, existe una afinidad diferenciada hacia los sonidos más naturales como el de los pájaros o del viento en los árboles. Esta preferencia se hace aún más evidente cuando comparada con las reacciones hacia sonidos eminentemente mecánicos, como los producidos por los coches u otras máquinas, usualmente señalados como desagradables o poco interesantes (Hall et al. 2011; Irvine et al. 2009).

Importa subrayar que la subjetividad es importante en la percepción de la calidad de los espacios, razón por la cual pueden ocurrir variaciones culturales en las distintas realidades urbanas, lo que refuerza la necesidad del desarrollo de estudios locales. Brown y Muhar (2004) defiende que el diseño urbano debe integrar la componente sonora como un criterio, evaluando el ambiente sonoro y alterando el espacio, o generando nuevos espacios, donde la experiencia sensorial sonora se acerque de los sonidos más valorados por la población.

Para Hedfors (2007) los espacios verdes deben constituirse como espacios de evasión de las tensiones del ambiente sonoro de otras partes de la ciudad, como un mecanismo de refuerzo de las plusvalías del uso de estos espacios, razón por la cual se debe evitar elementos que perturben de modo significativo la experiencia sonora de los espacios, como sean la inclusión de vehículos automóviles u otros elementos perturbadores.

2.1.6 Manutención de la biodiversidad urbana

La transformación del territorio desde un espacio natural hacia un espacio urbano, se traduce en un cambio muy significativo en la calidad de la biodiversidad, entendida genéricamente como la diversidad de seres vivos, en su complejidad y aporte colectivo, donde se incluye también el hombre. Esta interpretación no debe confundirse con una lectura estrictamente cuantitativa, porque bajo este prisma, la realidad urbana viene siendo incremental para la especie humana, además de en la perspectiva de algunas pocas especies, plantas y animales, que se encuentran ampliamente representadas en las ciudades (Müller y Werner 2010), por acción propia o con la ayuda del hombre (ej. palomas, ratones, etc.), capaces de subsistir y proliferar en los ambiente más artificiales

La biodiversidad depende de una intrincada red de relaciones entre seres vivos, que no prescinde de la manutención de algunos elementos básicos del paisaje, como el suelo, el agua y el aire. Cambiarlos tiene repercusiones inmediatas en la calidad ecológica del espacio. En un espacio pensado para los hombres, las estructuras construidas resultan en la fabricación de un medioambiente poco adecuado a muchas otras especies, con la consecuente pérdida de hábitats o su fragmentación y/o perturbación, lo que obviamente se traduce en una pérdida de biodiversidad, por homogenización. Otro factor, ya anteriormente mencionado, se relaciona con la perturbación de las condiciones atmosféricas, térmica o acústica, que generan un medio ambiente inadecuado a muchos seres vivos (Goddard et al. 2010). Estas interacciones tienen repercusiones para la calidad del espacio urbano, porque distintas especies representan diversas funciones útiles (ej. Reciclaje de nutrientes, regulación trófica, control de la contaminación, estabilización del suelo) (Alberti 2008), añadiendo complejidad a los procesos ecológicos en el espacio urbano.

La manutención de la biodiversidad debe considerar un enfoque que ultrapase los límites urbanos. Las especies de animales y plantas son elementos dinámicos en el paisaje y su desarrollo depende de la manutención de estructuras territoriales básicas. La ecología del paisaje desarrolla técnicas de evaluación e intervención en el paisaje para potenciar el desarrollo de la biodiversidad urbana. Entre los elementos considerados en esta formulación, cabe destacar la presencia de dos elementos básicos à la biodiversidad urbana: los corredores y los parches, los cuales se integran en una matriz urbana, con la cual se relacionan (Werner y Zahner 2010).

La necesaria compatibilización de estas dos estrategias demanda un enfoque de conjunto, que integre la planificación en la escala ecológica del territorio, considerando importantes corredores ecológicos que penetren en el espacio urbano y generen espacios naturales asociados a otras funcionalidades de la estructura verde. Además de estas estructuras, la biodiversidad debe de ser fomentada en espacios más pequeños, como en el caso de jardines en espacios residenciales o incluso en los jardines domésticos (Ignatieva 2010).

Los parches resultan de la construcción de una formulación que reduce los espacios verdes o libres a elementos aislados en la matriz urbana. Su dimensión puede ser variable, de simples árboles o jardines residenciales a grandes espacios verdes, agrícolas o forestales urbanos. Estos espacios resultan de la permanente fragmentación urbana de los espacios naturales, que determina su naturaleza aislada en la matriz urbana. Algunas especies más sensibles, en especial animales, no son capaces de ultrapasar las limitaciones de una estructura fragmentada, mientras que otras, como por ejemplo pasaros o insectos, pueden desarrollarse en ese modelo de ocupación (Werner y Zahner 2010).

La calidad de los parches de vegetación está dependiente de un amplio conjunto de factores, donde se incluye su dimensión, su complejidad y relaciones con otros espacios. La dimensión trae genéricamente beneficios porque puede ofrecer un contexto más favorables al desarrollo de especies con mayores necesidades espaciales, aunque cuando considerada la riqueza en especies por unidad espacial (ej. Hectárea), no siempre son los espacios más amplios los que asumen una mayor complejidad (Werner y Zahner 2010). El enfoque exclusivo en la dimensión puede sin embargo resultar en una interpretación errónea de la calidad del espacio, porque los espacios pueden asumir distintas formas. En este dominio, la posibilidad de la existencia de espacios con un núcleo relevante, entendido como una zona a salvo de la influencia más directa de la perturbación urbana, puede proteger de modo más efectivo la biodiversidad urbana (Alberti 2008). Pero no debe sin embargo, disminuirse la función de los pequeños espacios como los jardines residenciales, frecuentemente señalados por su elevada relevancia al acoger, especies de aves e insectos, asumiendo además un insumable valor en la conectividad de la estructura verde, aportando alimento a las especies que presentan movilidad en el espacio urbano y minorando los efectos de la fragmentación (Rudd et al. 2002).

Los corredores ecológicos, concepto que transciende la escala urbana y se relaciona con los corredores verdes, serán discutidos adelante, como elementos esenciales al mantenimiento de la biodiversidad urbana. Estas estructuras tienen como principal característica su continuidad, por oposición a los parches, lo que permite una mayor dinámica de movilidad de las especies en el espacio urbano. Entre los espacios que pueden integrar estas estructuras deben señalarse, por su valor y potencial de ejecución: los espacios viarios y ferroviarios, las ciclovías, pero también, por su relevancia biofísica, los corredores riparios y otros espacios naturales lineales (Ignatieva 2010). Su relevancia para los seres vivos no es sin embargo uniforme, estando dependiente de sus características y mecanismos biológicos, pero en efecto existen diversas especies que tienen en estos corredores un elemento esencial de proliferación urbana. En el caso de los corredores riparios, se reconoce su relevancia para la conservación en el ambiente urbano de plantas acuáticas, anfibios, entre otros (Werner y Zahner 2010).

En un artículo de fondo sobre la temática de los corredores verdes, Ahern (1995) presentó hace más de una década las principales ventajas e inconvenientes del diseño de corredores verdes en los aglomerados urbanos bajo la perspectiva de la conservación de la naturaleza y la biodiversidad[5]:

[5] En este documento se presentan otro tipo de ventajas y desventajas, pero como están asociadas a otras funciones asociadas a los espacios verdes se presentan más adelante.

- Las principales ventajas del desarrollo de este modelo espacial resultan: en el caso del uso de las estructuras hidrológicas, estas son importantes elementos de consolidación y protección de las líneas de agua y de sus zonas adyacentes, protegiendo esos hábitats; Pueden disminuir los efectos de la fragmentación por introducción de ejes de continuidad; pueden además ayudar a maximizar otras funcionalidades del territorio, en particular en lo que concierne a la manutención de suelos en zonas sensibles, favoreciendo la productividad del espacio y de esa forma favoreciendo la biodiversidad.

- Entre sus desventajas, cabe destacar: las dudas sobre real plusvalía ecológica de los corredores intersticiales en un espacio altamente perturbado, lo que de por si contraría las intenciones básicas de estas estructuras; en esta misma línea, se puede pensar que el fulcro de la conservación debería centrarse en las grandes áreas, en lugar de en los corredores ecológicos urbano; Algunos tipos de corredores, como el caso del corredor forestal, puede en el contexto urbano, ser difícilmente alcanzable; la simple existencia de los corredores puede, erradamente, ser interpretado como una acción única y suficiente, para la conservación de la biodiversidad urbana, lo que en sí misma es una idea errada; finalmente, el diseño de corredores verdes, por su naturaleza amplia y tentacular, es difícilmente integrable con los intereses privados.

La relación entre las ciudades, en sus zonas centrales, y su entorno cercano, ofrece comúnmente una escala de biodiversidad que determina que cuando nos acercamos al entorno rural, la biodiversidad se incrementa de modo progresivo. Este proceso resulta de la gradual supresión de las presiones urbanas sobre la biodiversidad. Bajo esta perspectiva, puede considerarse relevante la integración de espacios de conservación, generando espacios de transición y conexión entre lo urbano y lo rural. Esta lógica está presente en la definición de los parques peri-urbano e incluso de los cinturones verdes del entorno urbano.

La definición de una estrategia de conservación de la biodiversidad en el medio urbano, que debe constituirse como uno de los designios de la planificación, depende de un enfoque en múltiples escalas de los espacios periurbanos a los pequeños parches de vegetación. Savard et al. (2000) propone un enfoque en cuatro niveles de actuación fundamentales, inicialmente direccionado a los pájaros, pero que puede ser adaptado para considerar la biodiversidad en general (Tabla 2-2).

Generando una estrategia integrada, la promoción de la biodiversidad puede asumir la forma de un Plan Local para la Biodiversidad, que como defendido por Wheater (2002) debe de ser parte integrante de las Agendas 21 Locales. El mismo autor, subrayar la necesidad de incorporación de estrategias que sean dirigidas a los factores de presión generados por la contaminación urbana (sobre el aire, el agua y el suelo) que también influyen sobre la biodiversidad.

A este respecto, importa destacar la necesaria contención del excesivo fomento artificial de la biodiversidad, que resulta en la introducción de especies, animales y vegetales, exóticas en el espacio urbano. Aunque esta práctica tiene orígenes remotos, además de constituirse como un concepto dinámico, porque algunas de las especies existentes en los territorios fueron ya introducidas por el hombre, debe atenderse a dos cuestiones fundamentales: la posibilidad de ocurrencia de procesos de deterioración del espacio natural por expansión de plagas que

degraden por exclusión competitiva; y el riesgo de stress por inadaptación al contexto edafoclimático.

Tabla 2-2 – Estrategia para la promoción de la Biodiversidad - Fuente: Adaptado de Savard, Clergeau y Mennechez (2000)

Escala	Nivel de Gestión	Planificación	Diseño	Gestión
Paisaje Adyacente	Regional o Metropolitano	Definición adecuada del uso del suelo; Identificar y proteger hábitats naturales; identificar corredores que conecten la ciudad con el entorno natural; creación de áreas protegidas regionales.	Diseño de parques y corredores para maximizar la biodiversidad; Diseño de carreteras que minimicen la fragmentación.	Plantación de vegetación e restauración de vegetación; manutención de elementos básicos a la biodiversidad.
Ciudad	Ayuntamientos	Extensión de corredores verdes urbanos; Identificar importantes espacios de biodiversidad; Identificar importantes especies del punto de vista de la conservación.	Diseño de corredores verdes y parques para optimizar la biodiversidad; Diseño de elementos urbanos para evitar la fragmentación.	Reducir los efectos perjudiciales del exceso de contaminación acústica y luminosa es espacios sensibles; Reducción de la basura en el espacio público; Plantío de vegetación.
Sectores Urbanos (Industrial, servicios, etc.)	Ayuntamientos y otras autoridades	Definición de objetivos de vegetación; Interacción con otros agentes para integración de objetivos; Definición de planes de acción para la preservación e incremento de la biodiversidad.	Diseño, estructura y distribución de la vegetación que promueva la biodiversidad; Estructuras artificiales que promuevan la biodiversidad.	Protección y promoción de la vegetación; minimización del uso de pesticidas y herbicidas.
Lotes individuales	Dueños	Promoción de los jardines residenciales; Maximización del volumen de vegetación.	Selección de especies adecuadas a la región; Diseño que favorezca la protección de los pájaros y otros animales.	Instalación y manutención de abrigos para las aves y otros animales; Evitar el uso de herbicidas y pesticidas.

2.1.7 Reducción de Riesgos Naturales

El concepto de riesgo medioambiental, a escala urbana, es bastante amplio, puesto que puede incluir riesgos tan diversos, como las inundaciones, incendios, deslizamientos de tierras o seísmos, pero también otros como la contaminación atmosférica, del agua o acústica, ya debatidos en esta tesis.

Control de los efectos adversos de las Inundaciones

Las inundaciones, anteriormente tratadas bajo la relación de los espacios verdes con los procesos hidrológicos, son resultado, en la mayor parte de los casos, de una deficiente planificación urbana y/o de las redes de drenaje. Los espacios verdes urbanos son importantes elementos en la consolidación de los procesos hidrológicos y, en esa medida, esenciales al control de los fenómenos extremos.

Las llanuras inundables, como su nombre indica, funcionan como espacios de recepción de agua en momentos de pluviosidad extrema, libertando-la cuando terminados esos eventos. Para permitir que estas zonas ejecuten su función hay que adecuar los usos del suelo a su dinámica, lo que implica en primer lugar la no introducción de estructuras artificiales que afecten su funcionamiento natural o que pongan en riesgo las poblaciones y sus actividades. Aun así, y pese a los riesgos, existe una gran presión para la construcción en estos espacios, como sucede en muchas de las áreas ampliamente urbanizadas de Europa (Wheater y Evans 2009). Como defendía Parker *et al.*, 1982 (*cit. In Lozano (2008)*) "Los riesgos no existen sin intervención humana en forma de ocupación de las áreas inundables", razón por la cual compete a los agentes de planificación, y en particular a los organismos municipales, una gestión adecuada y preventiva del riesgo de inundación, promoviendo la manutención de espacios adecuados a esta función.

Los procesos de urbanización introducen además cambios adversos en el modelo de drenaje. Estudiando la situación de la ciudad de Lisboa y los registros del siglo XX, Oliveira y Ramos (2002) analizaron los factores que motivaron el elevado número e intensidad de las inundaciones en esta ciudad a lo largo de las últimas décadas, identificando como factores recurrentes: la ocupación de las zonas terminales de pequeñas riberas por espacios pavimentados; Introducción de barreras artificiales perpendiculares al drenaje; creación de micro-depresiones motivadas por la introducción de superficies artificiales; además de la persistencia de problemas con la red de drenaje local. Aunque estas conclusiones no sean necesariamente aplicables a otras realidades urbanas, refuerzan la necesidad de adecuación del diseño urbano a la funcionalidad del sistema hidrológico, con una mayor prevalencia espacios semi-naturales, contrariando el surgimiento de inundaciones y de sus consecuencias potencialmente devastadoras.

Incendios

Los incendios fueron a lo largo de la historia un importante factor de destruición urbana (ej. Roma, Londres y Chicago). Mientras tanto, la evolución de los mecanismos de intervención y algunos cambios en el diseño urbano, han motivado una progresiva disminución de su incidencia y peligrosidad. Un ejemplo de esta transformación, es la ocurrida tras el gran incendio de Chicago (1871), momento en el que se inició un proceso de reconstrucción urbana con la introducción de distintos parques urbanos, aun hoy presentes en la ciudad, y que cambiaron substancialmente el modelo de ciudad (Rose 1986).

Pese a que la incidencia de incendios de gran escala haya disminuido, este riesgo está aún presente en la ciudad contemporánea, como de hecho pudo constatarse en el caso del no muy lejano incendio del Chiado, ocurrido en 1988, en pleno corazón de Lisboa (Portugal). Un elemento recurrente en los grandes incendios urbanos es la existencia de un modelo urbano compacto, sin apenas quiebras en la continuidad, lo que motiva la propagación del fuego.

La presencia de aperturas y discontinuidades en el edificado, con la introducción de espacios verdes urbanos, constituye un importante elemento de ruptura ante los procesos de propagación entre edificios, cambiando la composición del material comburente, permitiendo el acceso de los medios de combate y permitiendo la salida y evacuación de las poblaciones.

Hoy en día, el fulcro los problemas asociados a los incendios urbanos se han transferido en gran medida para los fuegos que deflagran en el exterior de las ciudades y que posteriormente se extienden a su interior. Esta temática, es particularmente relevante en contextos climáticos favorables a la ocurrencia de incendios forestales, como en el caso de los locales con clima mediterráneo. En efecto, en contextos del mediterráneo o equivalentes, las ciudades se han desarrollado para ocupar espacios con elevados riesgos de ocurrencia de incendios forestales, lo que asociado al abandono de las actividades agrícolas en el entorno urbano, puede contribuir para el agravamiento de los riesgos ocurrencia de incendios con consecuencias catastróficas (FAO 2011). De hecho, la gravedad de estos fenómenos se ha podido observar recientemente en países como Australia o los Estados Unidos (en particular en California).

Los interfaces urbano-rurales o urbano-forestales son espacios de transición. Su valor funcional es inestimable y no deben ser evaluados bajo una única perspectiva. Pero desde el punto de vista del riesgo de incendios y en especial en contextos de mayor peligro, deben ser gestionados para reducir la probabilidad de expansión de incendios a contextos urbanos. Long et al. (2005) discuten ampliamente esta problemática, y aunque lo hagan centrándose en la realidad Norte Americana, muchas de sus recomendaciones pueden ser transferibles para la realidad Mediterránea, entre otros aspectos, cabe destacar:

- La necesaria evaluación del riesgo de ocurrencia de incendios;
- La gestión de la vegetación para una menor presencia de material combustible, que puede implicar conflictos con otras funciones, como sea la manutención de la biodiversidad;
- La necesidad de evitarse situaciones con una elevada densidad de vegetación arbustiva, que pueda degenerar en incendios de rápida expansión;
- Pese a todas las demás estrategias, los propietarios de habitaciones deben crear espacios de protección en el entorno del edificado, con elementos que disminuyan el riesgo de propagación del fuego a las edificaciones.

Temblores de Tierra

Algunos de los incendios urbanos son ocasionalmente motivados por temblores de tierra, momento en el que el desmoronamiento de edificios genera su aparecimiento. En este contexto, la aglomeración de combustible es una importante amenaza a la dispersión de los incendios. Este tipo de situaciones fueron registradas en el terremoto de Kobe, en 1995, donde el colapso de las estructuras desencadenó una serie de incendios en una extensión de aproximadamente 66 hectáreas (Himoto y Tanaka 2010). La existencia de espacios en el entorno de los edificios, con árboles y otros elementos, permite que las estructuras artificiales no colmaten en espacio público, facilitando el combate de los incendios y la evacuación de los residentes (Golley 1999a).

Aunque no ocurran incendios, la simple existencia de espacios libres en el interior de las ciudades genera una mayor posibilidad de fuga para locales seguro en el momento de los temblores de tierra, mientras puede permitir un mejor desarrollo de las operaciones de salvamiento.

2.2 Función Social

2.2.1 Educación Medioambiental

En una sociedad crecientemente urbanizada, los espacios verdes urbanos son una de las escazas conexiones del cuotidiano con el funcionamiento de los sistemas naturales. Además de los espacios públicos, otros espacios como los espacios agrícolas y forestales, poseen particular interés para la comprensión colectiva del funcionamiento de los sistemas naturales y productivos. De hecho, en el reconocimiento público de conceptos básicos se mide en gran medida la capacidad de las poblaciones en interactuar de modo positivo con el territorio y de participar en el desarrollo de soluciones integradas y de sostenibilidad.

Autores como Spirn (1999) y Alberti (2008) defienden la adopción de un enfoque ecosistémico para la comprensión de los procesos urbanos, en su posterior comunicación en acciones de educación de las poblaciones. Las personas involucradas deben ser capaces de demonstrar las relaciones existentes entre los sistemas urbanos, el territorio y el medioambiente. Bajo esta perspectiva, cada edificio, cada espacio verde, tiene una relación con la funcionalidad del conjunto y puede ser comprendido desde su aportación individual. Como refiere Spirn (1999): "Las personas deben aprender a leer los paisajes urbanos como escenarios dinámicos conectando el aire, la tierra, el agua, la vida y como hábitats humanos compartidos con otros seres vivos", a este reconocimiento, este autor llama de aprendizaje del paisaje[6], condición necesaria para la acción cívica y un pre-requisito para una adecuada planificación urbana y desarrollo comunitario.

El desarrollo de iniciativas de educación medioambiental debe centrarse en una realidad palpable, por el estudio de los procesos ecológicos en la forma como se manifiestan localmente, evitándose imágenes abstractas o demonstraciones de locales lejanos (Spirn 1999). Hough (1998), en su "Naturaleza y Ciudad" defiende, de su experiencia personal con estudiantes de bachillerato, que el reconocimiento del medioambiente debe ocurrir en los espacios cercanos a las escuelas y no en los espacios "inalterados" y salvajes, porque de ese modo se puede entender no apenas el funcionamiento del medioambiente como también la forma como el hombre interactúa en su interior. Esta estrategia de enseñanza es corroborada por Hellmund y Smith (2006) que defienden que de ese modo se demuestra que los espacios cercanos a las escuelas tienen valor ecológico.

En lo que concierne al estudio estructurado en los niveles de enseñanza de niños y jóvenes, el estudio de las dinámicas del sistema urbano debe acompañarse del conocimiento del medio, en un enfoque holístico. Esta observación e incluso experimentación puede ocurrir en los espacios verdes urbanos o en otros espacios pedagógicos (Simmons 1999). Estas acciones pueden desarrollarse en el universo escolar, como parte de los contenidos curriculares, pero pueden también ocurrir en programas de naturaleza informal, como los desarrollados por asociaciones medioambientales.

Existen distintas teorías y experimentaciones sobre cual el mejor camino para alcanzar un amplio conocimiento sobre el sistema urbano, desde un enfoque eco-sistémico, en programas

[6] En el original *Landscape Literacy*.

de educación medioambiental (Golley 1999b), pero todos asumen la relevancia del reconocimiento empírico de la realidad urbana local como un mecanismo de comprensión de sus procesos intrínsecos. Entre los estraves a este tipo de aprendizaje, cabe destacar el creciente control parental sobre la movilidad de los niños y jóvenes, en especial en las ciudades, con la creación de espacios de seguridad para el ejercicio de este tipo de actividades que limitan la natural actitud exploratoria, disminuyendo el potencial de aprendizaje autónomo (Hellmund y Smith 2006).

La educación medioambiental puede, en un sentido más alargado, incorporar actividades que promuevan la sostenibilidad urbana. Un ejemplo ampliamente difundido es la creación de huertas pedagógicas urbanas. Estos espacios son frecuentemente acoplados a programas de educación de niños, con ventajas para la comprensión del funcionamiento de los sistemas productivos tradicionales, del capital productivo del suelo o incluso de la contribución económica de estas actividades.

La calidad de los espacios existentes puede determinar distintos enfoque en acciones de educación medioambiental. Si en el caso de espacios de pequeña dimensión, la atención puede ser dada a los elementos singulares, como árboles o arbustos, en los espacios de mayor dimensión algunas funcionalidades del territorio pueden ser exploradas, como la percepción del funcionamiento de los sistemas naturales (ej. ciclo hidrológico en la observación del comportamiento de los ríos).

La comunidad local puede además tomar parte en actividades que representen no apenas una aportación a la gestión de espacios, como a su vez recoger de esa experiencia ensañamientos sobre el funcionamiento del territorio. Un ejemplo de estas actividades, son los proyectos de conservación de ríos, como los Proyecto “Ríos” (Rios o Rius), existentes en Portugal, o en las regiones españolas de Galicia e Cataluña, en los que la población, y en especial la más joven, se involucra en procesos de monitorización e intervención en partes de ríos (Projecto-RIOS 2008).

2.2.2 Desarrollo de Actividad Física

Hace apenas un siglo, la actividad física era la fuerza motriz de la vida cuotidiana, porque prácticamente todas las actividades exigían el movimiento del cuerpo, en la agricultura, en las fábricas o en la construcción, actividades que se hacían a menudo extenuantes por la ausencia de auxilios mecánicos. La movilidad, por su turno, se hacía a pie, se subía y bajaba por escaleras, y las actividades apenas eran ayudadas por máquinas (Frumkin et al. 2004). Pero el cambio para la vida contemporánea ha generado hábitos de sedentarismo, en gran medida porque las maquinas han substituido el hombre en muchas actividades, con consecuencias para la salud y calidad de vida de las poblaciones.

Pese a la evolución negativa en los niveles de actividad, se sabe hoy en día que se debería realizar al menos 30 minutos de ejercicio físico diario, pero la evolución de los comportamientos ha determinado que su práctica esté disminuyendo un poco en todo el mundo, razón por la cual muchos gobiernos han empezado a desarrollar programas específicos en esta área (Lee y Maheswaran, 2011). Frente a esta tendencia, los espacios verdes constituyen espacios de referencia para la práctica de actividades físicas y de recreación en el

medio urbano, capaces de compensar los elevados momentos de inactividad y el elevado contenido calorífico de la alimentación.

Entre las ventajas de la actividad física para la salud humana, de un modo general, se puede señalar su aportación para (Edwards y Tsouros 2006):

- La reducción del riesgo de ocurrencia de enfermedades cardiacas, diabitis de tipo 2, cáncer del colon u osteoporosis;
- La mantención o incremento de la fuerza, flexibilidad, resistencia y densidad ósea;
- La reducción del riesgo de quedas, especialmente en los ancianos;
- La mejoría de la salud mental y del estado de humor en general, aliviando síntomas de depresión y de ansiedad, además de mejorar los relacionamientos sociales y la auto-estima;
- El mantenimiento o la disminución del peso, reduciendo la cantidad de gordura corporal e incrementando la masa muscular.

La actividad física puede ser clasificada en utilitaria o recreativa. La actividad física recreativa, como en los casos de la práctica de un deporte, es practicada con la intensión del desarrollo de ejercicio. Mientras que la actividad física utilitaria, como en los casos del caminar hacia el empleo o hacia la compra, no tienen la pretensión del ejercicio, pero en realidad lo induce. En ambos casos, el diseño urbano influye de modo significativo en la potencial practica del ejercicio (Frumkin, Frank y Jackson 2004).

Actividad Física Utilitaria

La actividad física utilitaria, como sea la movilidad peatonal o en bicicleta, se relaciona con las opciones individuales de cada ciudadano, pero está a su vez fuertemente dependiente de aspectos relacionados con la planificación urbana, donde se incluyen además del diseño urbano, los sistemas de transporte (Frumkin, Frank y Jackson 2004).

En Europa, se estima que los desplazamientos a pie o en bicicleta correspondan a cerca de 13% de la distancia recorrida en dislocaciones urbanas (EEA 2011), pero estas prácticas tienen en el espacio europeo una aplicación muy diferenciada, con países como Holanda o Dinamarca (Figura 2-4), donde este tipo de movilidad está ampliamente enraizada, mientras que en la mayor parte de las ciudades europeas de mayor dimensión apenas constituyen una alternativa (EEA 2010a).

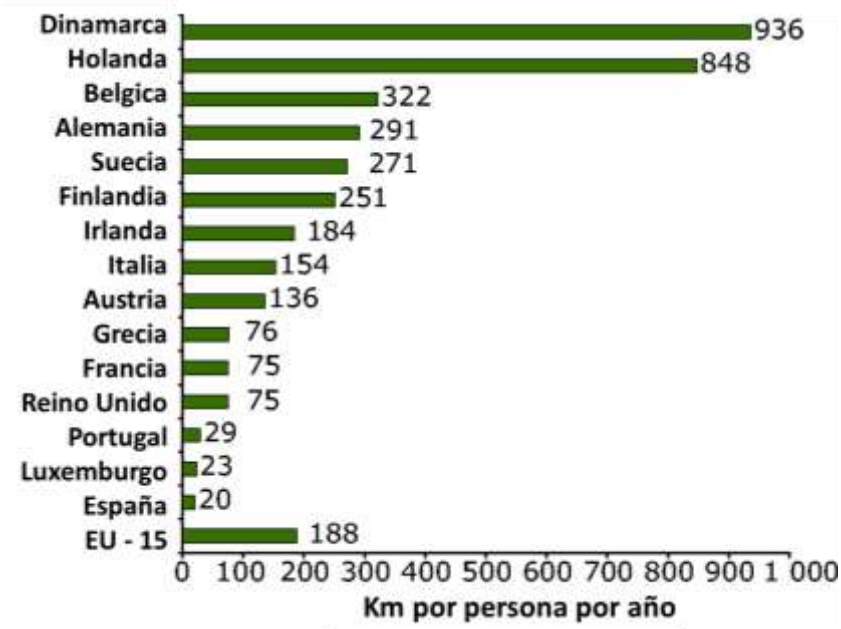


Figura 2-4 - Uso de medio de la Bicicleta en los 15 países europeos en el 2000. Fuente - http://www.eea.europa.eu consultado en Abril del 2012.

El ir en bici o caminando hacia el empleo tiene una gran utilidad para mantener una vida saludable, incrementando la buena forma cardio-respiratoria y metabólica (Oja et al. 1998). En efecto múltiplos estudios demuestran la relevancia de la actividad física utilitaria para la salud. Citando apenas algunos ejemplos: en un estudio realizado en Osaka (Japón) (Hayashi et al. 1999), se demostró que, previa consideración de otros factores, las personas que caminan diariamente más de 20 minutos hacia el empleo, tenían una menor probabilidad de tener hipertensión cuando comparado con menores tiempos de recorrido; otro estudio conducido en la misma ciudad japonesa (Sato et al. 2007), demuestra su relación con la disminución de la prevalencia de casos de Diabetes de tipo 2.
Saelens et al. (2003), evaluando la literatura existente a la fecha, presentan una importante revisión de los factores relacionados con el diseño urbano, que condicionan el uso de la bicicleta o el caminar a pie. Entre los factores identificados como teniendo consistentemente un impacto positivo en estos modelos de movilidad están:

- la mayor densidad urbana, por oposición a los modelos de urbanización dispersa;
- la presencia de usos del suelo mixto, por oposición a la mayor especialización del uso del suelo; o
- la existencia de una adecuada infraestructura para el uso peatonal o de la bicicleta.

En el caso particular del diseño de las vías peatonales, se deben aplicar los cinco principios de Llewelyn Davies (2000, cit. In Carmona, Magalhães et al., 2008) que incluyen:

- Conectividad – Conectar a sitios donde las personas quieren ir;
- Conveniencia – Recorridos directos e lógicos entre locales;
- Que conviden – Recorridos atractivos, estéticamente agradables y limpios;

- Confortable – Uso adecuado de los materiales y sin obstrucciones; y
- Visibilidad – Recorridos fáciles de identificar y de seguir, con una buena señalización.

La adecuación de la estructura verde a la mejoría de la movilidad sostenible esta dependiente de la consolidación de trayectos en ambientes atractivos y seguros para los desplazamientos en bicicleta o a pie, que puedan complementar la existencia de carriles bicis o de aceras públicas. Pese a que su relevancia resulte bastante intuitiva, la función de los espacios verdes como espacios de actividad física utilitaria está aun escasamente estudiada, una vez que los estudios se concentran en las actividades físicas recreativas.

Aunque la movilidad sostenible está ampliamente dependiente de cuestiones de planificación urbana en un sentido más amplio, la estructura verde debe de adecuarse como un elemento potenciador de ese modelo de movilidad, en particular con una buena permeabilidad y legibilidad (Kenworthy 2006). La excesiva fragmentación del espacio de movilidad, con el alargamiento de los trayectos, es un factor que puede reducir la probabilidad de los desplazamientos se hagan de modo sostenible. Como defienden Saelens, Sallis y Frank (2003), la existencia de conectividad en el diseño urbano es uno de los factores más relevantes en la creación de condiciones para los desplazamientos peatonales o en bici, razón por la cual los espacios verdes no deben resultar en un obstáculo para la circulación por esos medios, debiendo incluso en los espacios semipúblicos de mayores dimensiones, ser respetados los trayectos tradicionales y, casi siempre, naturales.

Bajo estos razonamientos la definición de elementos de permeabilidad y movilidad en el interior de los espacios verdes, en contextos seguros y placenteros (ex. regulación térmica, sonidos agradables, etc.), puede potenciar el uso utilitario en el cuotidiano de las poblaciones.

Actividad Física Recreativa

En lo que concierne a la práctica de actividad física recreativa, los espacios verdes públicos y otros espacios abiertos, pueden representar importantes elementos en el fomento de la práctica de actividad física, lo que a su vez puede conducir a modelos de vida más saludables (Edwards and Tsouros 2006). En efecto, distintos estudios (Bolívar et al. 2010; Coombes et al. 2010; Nielsen y Hansen 2007) demuestran que la presencia de estos espacios y, en particular, su proximidad, constituye un importante elemento para la práctica de ejercicio físico por parte de la población.

Entre las muchas actividades que pueden transcurrir en los espacios verdes, podemos encontrar: los desplazamientos a pie, que se hacen con el simple caminar, pero que pueden incrementarse a niveles más elevados de la actividad física; los paseos en bicicleta; la gimnástica al aire libre; además de un ilimitado número de actividades deportivas o recreativas, de modo individual o en grupo.

La calidad estética del paisaje urbano, incorporando los espacios verdes, constituye un importante factor para la práctica de actividad deportiva. Un estudio conducido en Angers (Francia), Bonn (Alemania), Bratislava (Eslovaquia), Budapest (Hungría), Ferreira do Alentejo (Portugal), Forlì (Italia), Ginebra (Suiza), and Vilnius (Lituania), determinó que la existencia gran cantidad de espacios verdes, así como la menor presencia de basura y de grafitis, son factores

que justifican la existencia de una población físicamente más activa y con menores problemas de obesidad (Ellaway et al. 2005). Por intermedio del mismo proyecto se concluye, en otro artículo (Shenassa et al. 2006), que la percepción de seguridad es un importante factor para la práctica de ejercicio físico en el espacio urbano.

La cuestión de la seguridad puede ser particularmente relevante en la actividad física de niños y de adolescentes. Un estudio conducido en Estados Unidos, Weir et al. (2006) demuestran que en especial en barrios más problemáticos, los padres de niños (5 a 10 años), tienden a limitarles la posibilidad de desarrollo de actividades en el exterior, incluyendo los espacios verdes. Esta perspectiva es ampliamente corroborada por Carver et al. (2008) que revisan este tema desde la evaluación de un amplio conjunto de estudios, subrayando la importancia de la seguridad en el diseño de espacios verdes como forma de fomentar la práctica de actividades físicas de los menores en los espacios verdes.

Aunque los espacios verdes equipados para el efecto recogen habitualmente una mayor intensidad de actividad física de las poblaciones, otras oportunidades pueden ser generadas en espacios más informales, como sean los entornos de ríos, ideales para la práctica de actividades en el agua (natación o el uso de botes), o los espacios forestales, ideales para caminadas o recorridos en bicicleta. Los espacios peri-urbanos, frecuentemente en estado semi-natural, presentan oportunidades para el establecimiento de conexiones entre las actividades físicas que se desarrollan entre las ciudades y su entorno (ej. Caminadas, recorridos en bicicleta o a caballo, senderismo, etc.), que pueden resultar atractivas para residentes o visitantes (Edwards y Tsouros 2006).

En Portugal, el “Instituto do Desporto” ha lanzado recientemente un documento que refleja las disposiciones de la Política Europea para la práctica deportiva (IDP 2009), y que hace una demanda a la oferta de espacios verdes atrayentes y seguros como una componente esencial para la existencia de comunidades locales más activas. La realización de estudios, a este respecto, en el contexto Portugués, sigue sin embargo siendo muy limitada.

La presencia de espacios verdes en los distintos barrios de una ciudad puede además contribuir para una atenuación de las desigualdades existentes en la incidencia de algunas enfermedades. Un estudio desarrollado en el Reino Unido (Terry 2008), comparó la diferencias existentes en la mortalidad de individuos agrupados en cuatro niveles de rendimiento, mientras evaluando la existencia de espacios verdes en el entorno del edificado de su (último) lugar de residencia (midiendo cinco niveles de dotación). Los resultados de este estudio demostraron existir una disminución de la tasa de mortalidad general con el incremento de la existencia de espacios verdes, además de una relación semejante con la mortalidad específica por enfermedades circulatorias. Pero el dato más novedoso de este estudio, resulto en la constatación de que las diferencias existentes en las tasas de mortalidad entre los distintos estratos económicos eran también atenuadas cuando considerados niveles de dotación de espacios verdes más elevados, por lo que contribuyeron para la disminución de las asimetrías en la salud.

Como defiende Frumkin, Frank y Jackson (2004) las interacciones sociales son también importante elemento de refuerzo de la salud de las poblaciones. El amplio estudio desarrollado en Estados Unidos por Kawachi et al. (1997), que tuvo por base datos de 39

estados, comparó el nivel de capital social de los habitantes, expreso en la experiencia empírica de los participantes[7], y la mortalidad medida en la edad de modo ajustado. Sus resultados determinaron que con la disminución del capital social se registraba un incremento de la mortalidad, con efectos sobre procesos como la mortalidad infantil, las enfermedades del corazón, ataque de apoplejía o derrame cerebral y la incidencia de cáncer.

2.2.3 Interacción Social

'Dime en que paisaje vives, y te diré quién eres"

ORTEGA Y GASSETT

La presencia de espacios verdes públicos constituye un importante elemento en la dimensión social de la sostenibilidad urbana, pudiendo actuar como catalizadores de actividades e interacciones sociales (Dempsey et al. 2011). De hecho, la interacción humana en los espacios verdes es una parte esencial de la vivencia social cuotidiana. Desde el uso de la Palestra en la Grecia Antigua hasta los más recientes proyectos comunitarios centrados en espacios verdes, su existencia constituye un elemento central en las relaciones humanas, pese a las amenazas de los nuevos modelos de interacción social (como las redes sociales en internet).

Las comunidades de las ciudades se encuentran a menudo desestructuradas como resultado de su proceso de desarrollo urbano, de las exigencias de la vivencia contemporánea o de la ineptitud del diseño, entre otros aspectos. La interacción social es un elemento esencial en el desarrollo de un capital social colectivo, elemento aglutinador de las comunidades vecinales alrededor de una mentalidad colectiva, contraria al mero individualismo, y que resulta del profundizar de las redes y estructuras colectivas. Este proceso puede asumir distintas variantes y niveles, puede llegar a representar un elevado nivel de confianza en la comunidad vecinal y/o en las autoridades locales (Frumkin, Frank y Jackson 2004). Como demostrado por distinto estudios (ej. Kuo and Faber Taylor, 2004)), la presencia de espacios verdes en los barrios residenciales puede contribuir de modo efectivo para la consolidación de las relaciones sociales entre vecinos y la disminución de los elementos de tensión entre las comunidades.

El recreo de niños y adolescentes

I know we've come a long way. We're changing day to day. But tell me
. . . where do the children play?

Yo sé que hemos caminado un largo recorrido.
Cambiamos de día para día.
Pero dime… ¿Donde juegan los niños?

Yusuf Islam
(Antes Cat Stevens)

La edad de la población es un factor que determina padrones diferenciados de interacción social, con distintos comportamientos relacionados con la edad de los visitantes. Como mencionado anteriormente, el uso de los espacios verdes por niños de menor edad es muchas veces condicionada por los padres, lo que restringe los espacios de interacción a estructuras

[7] El estudio incluía cuestiones como: ¿Cree que la mayoría de las personas intentarían sacar partido de usted si tuvieran la oportunidad, o intentarían ser justos? ¿Genéricamente, diría que la mayoría de las personas son confiables o no se puede ser demasiado cauteloso tratando con las personas? ¿Diría usted que la mayoría del tiempo las personas intentan ayudar, o están mirando principalmente a sí mismas? (Traducción del autor)

preparadas para su recreo y presencia. Esta realidad contrasta con la visión existente en el pasado como relatado por los padres participantes en el estudio de Burgess et al. (1988), en la zona de Greenwich (Londres-Reino Unido) que recordaban como los espacios libres, no formales, eran a menudo un espacio de recreo infantil, del que guardaban una agradable memoria, pero que señalaban la necesidad existencia de un ambiente controlado para sus hijos, recusando, por contradicción, la viabilidad actual de esos mismos espacios. Por consecuencia, los espacios de interacción y recreo infantil suelen ser extremamente controlados y los niños más pequeños no suelen tener la posibilidad de deambular libremente por el espacio, tanto en sus dislocaciones diarias como en los tiempos de ocio. Walsh (2006), defiende que los espacios de recreo infantil no deben ser apenas aquellos donde ellos "pueden" estar, pero antes donde ellos se puedan sentir invitados.

Las preferencias de los niños son frecuentemente ignoradas en estudios sobre percepciones y actitudes hacia los espacios. En el caso de esta tesis, la omisión resulta de la necesidad de aplicación de instrumentos específicos para evaluar este escalón etario, como sea el uso de dibujos o charlas informales. En un estudio conducido en Italia (WWF, 1994 *cit in Francis y Lorenzo, 2005)*, con 300 niños representantes de más de 100 escuelas, se produjo un manifiesto que definía una ciudad ideal de los niños, en la que se decía a respecto de los espacios verdes:

> *En las ciudades queremos espacios verdes con muchos elementos naturales; con muchos árboles, arbustos y hierba donde escondernos; con muchas arboles de frutos, de las que podemos coger sus frutos; sin estructuras de recreo fijas y no cambiables; Con elementos como ramos, palos y hojas que permitan construir abrigos y escondrijos; con amplios relvados donde rolar y jugar; accesibles por transportes públicos; usados por mucha gente; seguros y sin tráfico.*

Ante una creciente restricción del uso de los espacios exteriores, Walsh (2006) identifica tres características esenciales para que los niños sean estimulados a jugar en el exterior:

- La posibilidad de explorar el medio natural - con beneficios para el desarrollo cognitivo;
- Moverse con velocidad – mejorando el desarrollo físico-motor;
- Compartir el juego con distintos grupos de niños – añadiendo al desarrollo social.

Dirigidos a un escalón etario distinto, los estudios de Mäkinen y Tyrväinen (2008) en espacios verdes suburbanos de Helsinki, demuestran que en ese contexto espacial los adolescentes (considerados de 14 a 19 años) no están tan limitados en sus acciones y frecuentan habitualmente los espacios verdes urbanos. Estos adolescentes no valoraban apenas los espacios verdes públicos tradicionales, como también los espacios más informales e incluso semi-naturales, donde buscaban distintas experiencias que incluían: sentimientos de pertinencia y de control, en el caso de los espacios de transición urbanos; o de exploración y de aventura, en áreas más remotas y menos exploradas, donde a menudo buscan un alejamiento del control de los adultos.

Pese a la relevancia que los espacios verdes puedan seguir teniendo en la ocupación del tiempo libre en el exterior, no cabe duda que es determinante la disponibilidad de tiempo,

cuestión a que volveremos más adelante, y la existencia de nueva alternativas de ocio fuera de la residencias y de la escuela. Por otro lado, una de las alternativas contemporáneas a su uso resulta de la existencia de espacios comerciales de cada vez mayores dimensiones, los centros comerciales, a los que los niños, en compañía de sus padres, o los adolescentes, frecuentemente de modo autónomo, se desplazan con particular incidencia en los fines de semana. Un estudio conducido en Alicante, reveló que los nuevos Centros Comerciales son considerados la alternativa de ocio más valorada por los adolescentes locales en sus relaciones con el grupo de iguales, y por las familias con niños pequeños (A.Barter 2000).

Las condicionantes de la vida contemporánea

Las exigencias de la vida profesional, pero particularmente las diversiones modernas, como la televisión, el internet o los videojuegos, son importantes factores de alejamiento de la población de los espacios exteriores, en general, y particularmente hacia los espacios verdes. Estos factores introducen importantes cambiantes en los comportamientos tradicionales y deben ser considerados como un elemento de contradicción con el uso social de los espacios verdes.

Un importante elemento de evaluación de estos comportamientos son las encuestas sobre la ocupación del tiempo, que vienen siendo implementados en distintos países Europeos. Lamentablemente, la última encuesta desarrollada por el Instituto Portugués de Estadística (INE) remonta a 1999, momento en el que la complexidad del entretenimiento doméstico o el uso de los nuevos espacios públicos estaban bastante alejados de la actualidad. Haciendo un paralelo con la realidad portuguesa, se puede analizar la más reciente Encuesta de Empleo del Tiempo en España (2009-2010), de la cual se encuentra disponible un avance de resultados (INE 2011). En este documento, se traduce una creciente influencia de los medios de comunicación e informáticos, actividades que registran, por comparación con la anterior encuesta (2002-2003) un incremento en el empleo del tiempo, en especial en los grupos etarios más jóvenes. Este incremento se hace de una reducción muy significativa en los tiempos dedicados a la vida social y a la diversión, y de una disminución de menor dimensión en los tiempos dedicados al deporte, u otras actividades, al aire libre.

En un momento en el que más de la mitad de los agregados familiares portugueses tiene acceso a la internet (INE 2010), mientras que cerca de dos tercios disponen de este recurso en la Unión Europea (Lööf y Seybert 2009), los nuevos modelos de interacción social y en particular las redes sociales constituyen una importante amenaza a las vivencias de convivio en los espacios urbanos exteriores y a la interacción personal directa (Bargh y McKenna 2004). Aunque este cambio tenga un impacto muy significativo sobre la vivencia del espacio público, su impacto sobre las relaciones sociales no es integralmente negativo. Como demuestra un estudio reciente desarrollado en 13 países (Amichai-Hamburger y Hayat 2011), el uso de internet refuerza el número de conexiones sociales, en particular con la familia, amigos y compañeros de trabajo, además de con personas con los mismos intereses políticos o religiosos, aunque no así con las personas que tienen los mismos hobbies o que desarrollan las mismas actividades recreativas, factor que según este estudio puede estar relacionado con la influencia negativa de este medio de comunicación en este tipo de relaciones.

Un elemento de conexión entre las relaciones en el internet y los espacios verdes consiste en la reciente expansión de las redes *sin cables* a espacios exteriores (ej. Tecnologías 3 y 4 G, y wi-fi). Un estudio conducido en Estados Unidos (Hampton et al. 2010), demuestra que el uso de internet en el espacio público, por acceso a las redes *sin cables*, sirven primordialmente las necesidades modernas de interacción en la internet, pero no el deseo de interacción social directa en estos espacios, pudiendo incluso generar un efecto de alienación hacia el entorno físico. Pese a esta aparente contradicción, la instalación de red en los espacios verdes, en especial por instalación de red wi-fi gratuita, puede generar nuevos utilizadores del espacio exterior, que de otro modo tenderían a recurrir a espacios interiores. Cabe sin embargo destacar que esta temática es aún muy reciente y está escasamente estudiada, por lo que el impacto de esta nueva realidad tecnológica está aún por ser plenamente comprendida.

Otro aspecto de la sociedad contemporánea resulta de la elevada presencia de mascotas en la vivienda, lo que influye de modo significativo en la interacción social, como resultado de la convergencia en los espacios verdes de personas que poseen animales en casa y en particular perros[8], que requieren regulares paseos en el exterior. Como demuestran distintos estudios citados por Cutt et al. (2007), esta acción tiene distintos beneficios: actúa como instigadora al uso regular de los espacios exteriores; puede incrementar el sentimiento de seguridad de los dueños, en especial en el uso nocturno de los espacios exteriores; además de proporcionar el contacto con otros utilizadores del espacio público. Este mismo estudio enuncia que los habitantes que pasean sus perros, buscan predominantemente los espacios verdes atractivos, con sombra, con recorridos interesantes, preferencialmente con aceras, con un diseño lineal, con alguna dimensión y que sean accesibles.

Interacción multicultural

En la actualidad, pese a que exista un gran espectro de circunstancias entre la homogeneidad y la heterogeneidad, en cada local existen diferencias entre las personas a nivel de clase, etnia, género u orientación sexual, que sin embargo coexisten en un mismo contexto urbano. Pese a que todos a menudo utilizan los mismos espacios, la interacción asume distintas características en función de las características del diseño urbano y de los comportamientos de cada uno de los grupos (Badcock 2002).

Un estudio conducido en cinco parques de tres ciudades de Holanda, Peters et al. (2010) demuestra que existe una amplio uso múltiplo y simultaneo de los espacios verdes por distintos grupos étnicos, que sin embargo no pasan el nivel básico de interacción, ni llega a asumir una complexidad mayor que la de la pequeña charla, experiencia que si embargo son evaluadas de modo positivo por los utilizadores de los espacios. En un otro estudio conducido por Seeland et al. (2009) y destinado a evaluar la relevancia para la población más joven (10 a 17 años) de los parques y florestas de Zúrich, demostró que estos espacios fueron espacios de interacción entre jóvenes de distintas proveniencias, contrariando los estigmas y generando

[8] Según los datos de la Asociación Europea de Fabricantes de Alimentos para Mascotas, en Europa, cerca de uno en cada cuatro viviendas tienen al menos un perro. En Portugal, se estima que el número de viviendas con perros asciende a 40%, mientras que en España, ese número es de 27% FEDIAF. Facts & Figures 2010. In.: The European Pet Food Industry, 2010..

redes alternativas a las generadas en otros espacios de interacción social, contrariando algún distanciamiento de los adultos.

La integración de los distintos grupos culturales que potencialmente pueden frecuentar los espacios verdes debe de ser un importante designio de los espacios verdes modernos. Como defendían Johnston y Shimada (2004) se deben de desarrollar eventos y actividades diseñadas específicamente para la promoción de la inclusión social y el envolvimiento de las comunidades étnicas. Entre las acciones que deben ser estimuladas por las autoridades locales se incluyen: el desarrollo de eventos organizados por las distintas comunidades; iniciativas de educación medioambiental y social junto de los distintos grupos; diseño de material divulgativo en las lenguas de las distintas etnias; desarrollo de actividades de gestión (ej. Plantío o poda) integrando los elementos de las distintas comunidades.

Proyectos Comunitarios

Una importante forma de refuerzo del uso social de la estructura verde consiste en el desarrollo de proyectos comunitarios para la instalación y gestión de distintas tipologías de espacios (huertas, jardines u otros espacios). Estos proyectos representan un elemento de refuerzo de las relaciones sociales y de la cohesión social, como espacios donde ir, estar activo, conocer a los vecinos y hacer la vida diaria más apetecible (Alaimo et al. 2010; Lawson 2005). Estos espacios deben constituirse teniendo por base un modelo de beneficio individual y colectivo, representando una oportunidad para la creación de plataformas de inter-conocimiento y cooperación entre vecinos. El desarrollo de este tipo de iniciativas se hace frecuentemente acompañar por la creación de asociaciones de apoyo a su gestión, lo que además refuerza el capital social de las comunidades (Ohmer et al. 2009).

La forma como se desarrollan estas prácticas puede asumir diferentes modelos, dependiendo de los intereses y expectativas de las comunidades, para los cuales se pueden aplicar modelos de gestión compatibles. Dependiendo de los casos, se puede tratar de huertos comunitarios, pero también otro tipo de espacios lúdicos como sean parques y jardines comunitarios, que pueden estar abiertos al uso público o ser de uso exclusivo de la comunidad. Los costes podrán igualmente ser asumidos por los moradores y/o por la administración local, en extensiones variables. Existen frecuentemente interlocutores en estructuras creadas por la sociedad civil, como sean asociaciones u otras entidades sin ánimo de lucro.

La aplicación de este tipo de proyectos está muy arraigada en las comunidades locales de países como el Reino Unido (ej. Figura 2-5), Estados Unidos[9] o Canadá. En particular en el Reino Unido, este tipo de iniciativas vienen siendo fuertemente respaldadas por las entidades públicas, entidades que reconocen su mérito como acciones que refuerzan el papel social de las poblaciones, redistribuyendo responsabilidades y generando oportunidades de afirmación y potenciamiento de comunidades locales (Carmona et al. 2008).

[9] Solo en Nueva York existen más de 500 jardines comunitarios (Stone, 2009 #432).

Figura 2-5 – Plantación de árboles por niños del proyecto de Jardin Comunitário de Gamesley (Reino Unido. Fuente – www.highpeak.gov.uk consultado en Noviembre del 2011.

Los proyectos comunitarios son un importante recurso en la potenciación del capital humano de las comunidades. La disponibilidad de tiempo de los ancianos aun activos es particularmente relevante, puesto que puede traducirse en un mayor envolvimiento en actividades comunitarias (Fried y Barron 2005).

Figura 2-6 – Símbolo usado por la Asociación Huertos Urbanos Bahía de Cádiz. Fuente: huertosurbanosbahadecdiz.blogspot.comconsultado en Noviembre del 2011.

Aunque la intervención comunitaria no se haga desde un modelo directo sobre la gestión, las colectividades de vecinos y visitantes pueden organizarse en movimientos de defensa de espacios verdes concretos. Este modelo de asociación puede llegar a ser particularmente dinámica en las situaciones donde esos espacios estén amenazados. Este tipo de colectivo viene ganando relevancia un poco por toda Europa, por donde se multiplican los movimientos de defensa del capital de espacios libres urbanos, como en el caso de: Estocolmo, donde un influente movimiento de defensa de Parque Nacional Urbano viene contrariando muchos de los proyectos que se han presentado para este espacio (Ernstson et al. 2008); Porto, donde el movimiento “Pelo Parque da Cidade” (Figura 2-7) defendió la conclusión del Parque Urbano y,

posteriormente, su adecuada implementación; o Madrid, con el caso de la Asociación de Amigos de la Dehesa de la Villa empeñada en "defender su integridad territorial y natural".

Figura 2-7 – Dibujo del Movimiento "Pelo Parque da Cidade" – "He encontrado el Parque de la Ciudad" "¿Y dónde? También quiero ver-lo." Fuente: António F'Santos en http://parquedacidade.no.sapo.pt consultado en Setembro de 2011.

El diseño de espacios socialmente integradores

El diseño de espacios socialmente integradores, adecuados a todas las edades y etnias es particularmente exigente. Como ninguna edad es estanque, ni tampoco lo es la cultura, la población evoluciona en sus comportamientos, por lo que visiones demasiado estanques del espacio deben ser contrariadas. Combinando distintos elementos, se pueden definir múltiples recomendaciones en el diseño de los espacios verdes:

- Los espacios destinados a los niños de menor edad necesitan de supervisión de los adultos, por lo que las áreas que les sean destinadas deben tener espacios para el asiento de adultos, con visibilidad y fácil acceso, con sombra y tablas (Walsh 2006). Cabe señalar que los espacios de recreo infantil, son muchas veces, en simultaneo, espacios de interacción entre los padres (Kuo 2003);

- Las zonas no accesibles o que representen un desafío en el acceso, son espacios poco útiles al desarrollo cognitivo, físico-motor o social de los niños y jóvenes, por lo que representan una escasa utilidad (Walsh 2006);

- Los niños de mayor edad, deben disponer de espacios de mayor dimensión para la práctica de juegos y deportes, con áreas de recuperación después del esfuerzo. Deben existir fuentes y lavabos a la que puedan acceder (Walsh 2006);

- Los adolescentes y adultos necesitan de espacios de sociabilización, con asientos y elementos de reposo e interacción (Walsh 2006);

- Los adultos de mayor edad les suele gustar observar los espacios de recreo de niños y jóvenes, por lo que deben de disponer de zonas con asientos, sombra y con fácil acceso (Walsh 2006);

- Si un amplia proporción de la comunidad residente presenta características étnicas o culturales diferenciadas, el diseño de los espacios debe contemplar referencias a los hábitos culturales (Johnston y Shimada 2004);

- Los espacios deben estar preparados para recibir personas con discapacidades, con espacios especialmente preparados para acoger las distintas características, con elementos de suporte y sin barreras físicas;

- Las posibilidades de interacción social se encuentran además condicionadas por las condiciones térmicas de los espacios, por lo que un buen diseño bioclimático de los espacios puede constituirse como un factor determinante en su valorización social. Esta realidad es particularmente relevante en el contexto bioclimático del Mediterráneo donde un adecuado diseño puede a nivel micro-climático contrariar los efectos climáticos adversos, en particular por las elevadas temperaturas registradas en el verano (Nikolopoulou y Lykoudis 2007; Nikolopoulou y Steemers 2003).

La necesidad de una gran diversidad de circunstancias en los espacios verdes será un importante elemento del análisis de las actividades y preferencias estudiadas en el caso de estudio de esta tesis.

Relación con los modelos espaciales urbanos

La interacción social está dependiente de las características del diseño urbano en su conjunto, razón por la cual su calidad viene siendo discutida acompañando el debate del modelo ideal de ciudad, dispersa o compacta, en todos sus matices.

Los modelos de mayor densidad, con un uso mixto, son frecuentemente identificados como modelos más adecuados al fomento de la interacción humana, a la generación de un espirito comunitario y de una vitalidad cultural. Para esta afirmación contribuye la capacidad de acceso fácil a distintos espacios, en condiciones de equidad social, disminuyendo la necesidad del uso del coche en los desplazamientos (Frumkin, Frank y Jackson 2004; Jenks y Jones 2010). De igual modo, algunos autores defienden que la densidad constituye un factor potenciador de un mayor número de relaciones entre vecinos, porque las mismas se hacen mayoritariamente en base a la proximidad espacial (Fitzpatrick y LaGory 2002).

Si la densidad asociada a la complejidad del espacio tiene implicaciones positivas a nivel social, en contextos de híper densidad pueden ocurrir procesos de degradación de la calidad social del espacio. Como demuestran distintos estudios (Cheng 2010; McCarthy y Saegert 1978; Verbrugge y Taylor 1980), la densificación excesiva está frecuentemente asociada a la reducción en la dimensión de las viviendas y a una elevada colmatación de los espacios exteriores disponibles, lo que a su vez limita la dimensión, calidad y diversidad de los espacios públicos. Como consecuencia, se pueden generar contactos sociales indeseados, perdida de privacidad, resultando en estrés y ansiedad. Si la densidad incrementa las oportunidades de que las personas se crucen en espacios comunes, no es menos cierto que la cantidad y calidad de los espacios de interacción puede estar distante de la pretendida para que la misma discurra de modo agradable y productivo. Como defiende Frumkin, Frank y Jackson (2004) reflexionando sobre dos estudios existentes sobre el capital social de las distintas tipologías urbanas: "A las personas no les gusta demasiada densidad, y hasta un cierto nivel, la dispersión protege la privacidad, y puede favorecer el sentido de comunidad". Esta idea es coincidente con los estudios de Brueckner y Largey (2008) conducidos en Estados Unidos, que refuerzan que la densidad excesiva tiene un efecto negativo en las interacciones sociales, y añaden como razones: la posibilidad de encuentros indeseados en espacios exteriores; la existencia de otras distracciones en los espacios más densos (museos, cines o teatros) que pueden restar tiempo disponibles de interacción con los otros.

Entre los autores que contestan los argumentos en detrimento del modelo urbano compacto, Lawson (2010) defiende que la reacción humana ante la densidad no es una realidad absoluta y está igualmente dependiente de factores culturales, frecuentemente dinámicos, y que determinan que esta se acepte de manera diferente en base al contexto cultural. El mismo autor, señala que deben hacerse apuestas en la calidad del diseño urbano, en especial por la consolidación de los espacios verdes, por su potencial de atenuación de los efectos negativos de la elevada densidad urbana, aunque reconozca que su presencia quede frecuentemente limitada por la escasez de espacio disponible.

Procurando contrariar los efectos adversos de una excesiva concentración, especial atención debe de ser dada al diseño de los espacios exteriores, equilibrando la composición de los elementos de concentración, los edificios, y los espacios de esparcimiento, como sean los espacios verdes. Este tipo de equilibrio es más fácilmente alcanzable cuando considerado en fase de proyecto, pero deben encontrarse soluciones de intervención en realidades consolidas. Un buen ejemplo de este tipo de acción consiste en la introducción tardía de "islas" de vegetación como es ejemplo el caso notable del Jardín Tropical de Atocha (Figura 2-8) o el efecto favorable de la alineación de árboles en la Rambla de Barcelona (Shaftoe 2008). A este tipo de intervención, Madanipour (2003) llama de micro-urbanismo, con acciones que desde una menor escala, incorporen pequeños espacios verdes que además de otras ventajas (ej. ecológicas o térmica) puedan generar espacios ideales para la convivencia e interacción social, particularmente relevantes en espacios más tradicionales y compactos.

Figura 2-8 – Jardin de Atocha. Fuente: Creative Commons Flickr – Marilink consultado en Diciembre del 2011.

Modelos urbanos más difusos, por lo contrario, resultan a menudo en una mejor oferta habitacional, en espacios exteriores menos condicionados a la disponibilidad de áreas preexistentes, con una mejor calidad urbanística, resultante de una mejor planificación del espacio. En un estudio, utilizando encuestas con respuestas ponderadas, desarrollado en cinco ciudades de Reino Unido, Dempsey et al. (2010) estudiaron barrios con distintas características, incluyendo su localización (zonas centrales, intermedias o exteriores) y el modelo de urbanización (concentrado o disperso), los espacios más dispersos resultaron ser los más valorados en cuestiones como la interacción y la participación en grupos (Bramley et al. 2010). Pero como defienden Frumkin, Frank y Jackson (2004), la excesiva dispersión, particularmente en contextos de sub-urbanización, con los amplios tiempos de desplazamiento, con la recreación doméstica, u otros factores, limitan la participación cívica de los ciudadanos y son contrarios al desarrollo del sentido de comunidad. Cabe sin embargo señalar que estas interpretaciones están condicionadas por el contexto cultural anglosajón.

Especialmente negativos, los barrios periféricos puramente residenciales, generalmente menos densos, y en particular cuando resultantes de procesos de expansión reciente, son frecuentemente "zonas dormitorio", donde la vida social se reduce a niveles mínimos, mientras pueden llegar a registrar un fuerte proceso de zonamiento social, con una concentración de la población en función de niveles remuneratorio, de comunidades étnicas o incluso de características familiares (ej. Zonas de viviendas con familias con niños)(Frumkin, Frank y Jackson 2004).

En el contexto particular de existencia de un zonamiento social, existe el riesgo de que los espacios verdes se conviertan en espacios barrera (del inglés "Green Wall"), como primeramente propuesto por Solecki y Welch (1995), tras la observación de este fenómeno en distintos espacios verdes en los límites de Barrios de Boston, con distintas características cuanto al nivel económico de sus habitantes y/o a las características étnicas. Estos autores

observaron que, en la mayor parte de los casos, los espacios verdes en las fronteras de los barrios estaban en peor estado de conservación y eran menos utilizados por los residentes que los espacios más centrales. Aunque no se demuestre en el estudio mismo, se teoriza sobre la posibilidad de que los residentes de ambos barrios los evitaban, porque ninguna de las comunidades los reconocía como suyos, conformando de ese modo espacios de exclusión para ambas comunidades. Respondiendo de modo directo a este estudio y a la expresión "barreras verdes", Gobster (1998) desde su estudio sobre el Warren Park, en la también Norte-Americana ciudad de Chicago, defiende que los espacios verdes en zonas limítrofes pueden ocasionalmente funcionar como un espacios de interacción social entre individuos de distintas etnias y clases sociales, concluyendo que el diseño de los mismos es un factor esencial para evitar que se generen esas disfunciones sociales del espacio. Entre las claves señaladas están la presencia de espacios para recreo de niños y adolescentes, el desarrollo de actividades de recreo organizadas (ej. canchas de deporte) y el refuerzo de las medidas de seguridad. Otros factores relevantes incluyen la presencia de particiones en el espacios que permitan, en un primer momento, la utilización diferenciada de distintos grupos (Low et al. 2005). Pese a la dificultad añadida de eficacia de los espacios verdes en espacios de transición, los espacios verdes deben ser entendidos como importantes elementos de consolidación social, por lo que las entidades locales deben implementar proyectos orientados a la interacción social de las distintas comunidades.

En una realidad complementar, los espacios verdes existentes en condominio cerrado han sido ampliamente discutidos y criticados por sus implicaciones en la dinámica social urbana, en la libertad de acceso de los ciudadanos al espacio o en el refuerzo del sentimiento de miedo hacia el otro (Bayat y Biekart 2009; Low 2001; Stevens 2007). Pese a la validad de estas interpretaciones, estos espacios no deben sin embargo ser considerados como exclusivamente negativos del punto de vista social. Múltiplos estudios citados por Smith et al. (2008) demostraron que pueden ser un importante recurso para las actividades de jardinería de los habitantes, ofreciendo un espacio más seguro para el recreo infantil, sirviendo además como espacios de interacción social entre vecinos.

La evaluación de las repercusiones sociales del modelo territorial, es sin embargo un tema complejo, fuertemente condicionado por las características individuales de las ciudades, de los barrios o incluso de las tradiciones culturales de las poblaciones, que no dependen en exclusivo de la calidad de los espacios verdes. Aun así, e independientemente del contexto de desarrollo urbano, denso o disperso, los espacios verdes públicos deben ser pensados como escenarios de interacción social, generando oportunidades de encuentro de las comunidades locales.

Conductas anti-Sociales y delictivas

A semejanza de otros espacios urbanos, en los espacios verdes se verifican ocasionalmente procesos de degradación por conductas antisociales o delictivas que constituyen una importante contrariedad en el desarrollo social de las comunidades. Entre las principales conductas anti-sociales registradas en estos espacios se pueden incluir (Basado en Flores-Xolocotzi y González-Guillén, 2007):

- Conductas delictivas como robos, drogadicción y alcoholismo;

- Surgimiento y/o fortalecimiento de una percepción de inseguridad y temores para hacer uso de los espacios verdes, aspectos encontrados en estudios de recreación en mujeres y otros grupos sociales;

- Persecución y agresiones a personas cuya presencia y/o actividades recreativas pudieran no ser bien vistas en los espacios verdes;

- Desconsideración hacia personas discapacitadas o que requieren cubrir una necesidad especial;

- La presencia de perros no vigilados por sus dueños (Fyhri et al. 2010);

- La presencia de grafitis, que aunque no sean físicamente una amenaza a la seguridad de los utilizadores, son a menudo considerados como un factor que refuerza el sentimiento de inseguridad en los espacios (Shenassa, Liebhaber y Ezeamama 2006).

Un espacio en el que las personas no se sienten seguras, es un espacio que no será procurado por los habitantes para la interacción social o la práctica de actividad física y que además puede tender a ser evitado, por lo que puede ocurrir una reacción cíclica de alejamiento y consecuente apropiación por actividades marginales (ej. prostitución o toxico dependencia).

Como lo demuestran distintos estudios de los efectos de la inseguridad urbana, esta realidad es particularmente penalizadora para las mujeres, las cuales suelen evaluar el riesgo teniendo como referencial su capacidad de autodefensa (Shenassa, Liebhaber y Ezeamama 2006). En virtud del control parental, los niños son igualmente penalizados por las condiciones de seguridad de los espacios urbanos, como mencionado anteriormente.

2.2.4 Beneficios Psicológicos

Los beneficios físicos, sociales y psicológicos son complementarios y no contradictorios. Aspectos como la actividad física, la interacción social y el bien estar son a menudo elementos coadyuvantes en la búsqueda de los espacios verdes por las poblaciones.

La interacción social tiene, en general, un efecto positivo en la salud de las poblaciones porque reducen la incidencia de depresiones y otras enfermedades psicológicas, pero igualmente porque generan un modelo de vida que favorece la práctica de actividades saludables, como sean simples dislocaciones o la práctica de ejercicio físico, mientras favoreciendo el control social y el apoyo en la enfermedad (Fitzpatrick y LaGory 2002).

Los beneficios psicológicos del contacto humano con la naturaleza son presentados por algunos autores como el resultado de la propia naturaleza humana que pese el actual distanciamiento hacia su entorno extra-urbano, mantiene sus instintos (Maller et al. 2008). Entre las muchas teorías a respecto de esta temática se puede destacar la Biofília (Wilson 1984), que determina que la mayor parte de los seres humanos tenga un sentimiento de afecto hacia los seres vivos, buscando su contacto o proximidad en el entorno urbano, pero también en sus casas, donde frecuentemente introducen plantas o animales, tanto en los jardines domésticos como en el interior de las casas (Grinde y Patil 2009). En un libro reciente, Beatley (2011) propone que la Biofília sea el elemento fundador de la arquitectura y del

urbanismo moderno, identificando múltiples oportunidades de integración de la naturaleza en los edificios y en el espacio urbano.

Aunque la relevancia de la Biofília, como elemento fundador del futuro de las ciudades, no sea en este momento una idea consensual, las evidencias de los beneficios psicológicos de la presencia de la naturaleza en el medio-urbano son abrumadoras. Abraham et al. (2010), en una revisión bibliográfica reciente del tema, presenta la relación entre los múltiples beneficios psicológicos del contacto con la naturaleza y las características ideales del espacio:

- La restauración de la atención y recuperación de la fatiga mental - Relacionada con la disponibilidad de espacios naturales (playas, agua, forestas, parques o montañas); y con la disponibilidad de espacios públicos abiertos, usados para el entretenimiento público y el deporte;

- la recuperación del estrés – Asociada al contacto con un paisaje visualmente estimulante, con alguna complexidad y rico en elementos naturales como agua y vegetación; y el acceso fácil a espacios verdes con bajos niveles de sonido de coches;

- Los sentimientos positivos – En paisajes reconocidos como agradables o en forestas y espacios accesibles;

A estos beneficios directos, se añaden factores complementarios asociados a (Abraham, Sommerhalder y Abel 2010):

- La práctica de ejercicio físico – Relacionada con las condiciones de práctica en las zonas de residencia, como sean la seguridad del espacio y la proximidad a espacios verdes y zonas deportivas;

- La integración social – Dependiente de la calidad del espacio público exterior (seguridad, atractivo, movilidad y uso múltiplo), pero además de la posibilidad de envolvimiento de la actividad en acciones comunitarias como sean la existencia de proyectos comunitarios, incluyendo los jardines y huertos comunitarios. La simple presencia de espacios verdes constituye un importante elemento de encuentro social.

Un estudio conducido en una amplia muestra de la población Holandesa, Maas et al. (2009a) evaluó la existencia de una relación entre la presencia de espacios verdes en el entorno de las residencias y la ocurrencia o percepción de problemas de salud, evaluando el papel de los hábitos sociales como mediadores en ese proceso. Los resultados de este estudio revelaron existir relación entre la ausencia de espacios verdes en las inmediaciones de las habitaciones y el sentimiento de soledad y de escasez de apoyo social, en especial en los ciudadanos más ancianos, los niños y la población con un menor poder económico.

Respecto a las cuestiones del estrés de la población urbana, otro estudio aplicado à la población urbana de Suecia determinó que la mayor incidencia de este tipo de sensación psicológica estaba relacionada con una menor utilización de espacios verdes, mientras que los utilizadores menos frecuentes eran también los que más echaban de menos las visitas a los espacios verdes (Grahn y Stigsdotter 2003b). Un estudio semejante, conducido en este mismo país, determino que actividades desarrolladas en los espacios verdes estaban relacionadas con

los niveles de estrés, identificando la cosecha de vegetación como una actividad con efecto negativo, mientras que las actividades de relajamiento y las actividades con animales fueron señaladas como teniendo un impacto positivo en los niveles de estrés de la población (Stigsdotter y Grahn 2011).

El uso de los espacios verdes está igualmente relacionado con el desarrollo de un sentimiento de Bienestar. Esta variable, dependiente de factores múltiplos, algunos de los cuales particularmente subjetivos, se relaciona con el estado de humor de las personas, característica que puede sufrir oscilaciones a lo largo del tiempo. Barton y Pretty (2010), en una revisión de una serie de estudios conducidos en el Reino Unido, concluyen por la existencia de una relación positiva entre la permanencia en los espacios verdes, la percepción de la auto-estima y la disposición de los individuos, incluso en un uso moderado de estos espacios.

La disponibilidad de tiempo libre es una característica habitual de los adultos de mayor edad, para los que la socialización en el espacio público puede ayudar a contrariar el aislamiento e incluso la depresión (Fried y Barron 2005). La interacción social es un requisito fundamental para la salud y calidad de vida de los ancianos como lo demuestra el estudio realizado a una muestra significativa de la población española con más de 60 años (García et al. 2005), en el que se concluye que los ancianos con menor interacción social, son aquellos que demuestran una menor percepción de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y menor incidencia de artrosis. Como subrayan los autores del estudio, la limitación del contacto social puede estar igualmente relacionada con la capacidad de los ancianos en poder salir de sus casas e interactuar socialmente.

La presencia de elementos naturales puede además generar efectos positivos sobre la concentración mental. Un estudio desarrollado junto de alumnos universitarios norteamericanos, en tres residencias gestionadas por las instituciones, cuyas habitaciones tienen ventanas se constató que los alumnos con las vistas hacia los espacios verdes eran los que tenían mejores resultados en exámenes de concentración (Tennessen y Cimprich 1995). Otro estudio conducido en ese país, en la Universidad de Texas, establece una relación positiva entre el uso de los espacios verdes del Campus y la percepción de calidad de vida de los estudiantes (McFarland et al. 2008).

Un otro estudio incidiendo sobre niños y adolescentes, evaluó la influencia de las características del local de residencia y la ocurrencia de síntomas de hiperactividad en niños y jóvenes (5 a 18 años) con antecedentes de este tipo de disturbio, concluyendo que aquellos que tenían acceso a espacios exteriores con vegetación y ahí desarrollaban actividades, registraban una atenuación de los niveles de hiperactividad, permitiendo que estos registraran mejores índices de concentración (Kuo y Faber Taylor 2004). Como evidenciado por otro estudio, este de naturaleza experimental (Faber Taylor y Kuo 2009), donde niños de entre 7 e 12 años, también con síntomas de hiperactividad, se constató que tras un paseo de veinte minutos en un parque, estos alcanzaban una corrección positiva en el nivel de concentración, equivalente a la administración de un fármaco aplicable a esta enfermedad.

Finalmente, la presencia de espacios verdes puede además traducirse en efectos psico-fisiológicos positivos. Como demuestra el estudio de Diette et al. (2003) algunos pacientes en

hospitales registran menores niveles de dolor cuando en presencia de vistas o sonidos de la naturaleza.

2.2.5 Trabajo Verde

Los espacios verdes generan un amplio número de actividades que van de las menos cualificadas, como en el caso de los operadores de mantenimiento, hasta los proyectistas y responsables administrativos. Aunque sea difícil estimar la dimensión del empleo generado, no cabe duda de que esta es también un importante elemento en la dimensión social de las ciudades.

En Nair y Rutt (2009), representantes de la Organización para la Agricultura y Alimentación de las Naciones Unidas defienden que el empleo en el mantenimiento de los espacios verdes debe de ser una importante apuesta en el dominio del empleo. Según ellos, los municipios y entidades locales deberían integrar parte de la mano de obra disponible, mejorando además las condiciones de vida en las ciudades.

Sin embargo, es extremamente difícil calcular el número profesionales relacionados. Como mucho se puede comentar que entre los empleos generados en las prácticas asociadas se pueden encontrar, entre otras, las actividades de:

- Planificación que puede incluir: las actividades de coordinación de los espacios verdes a nivel del Municipio o Regional; la realización de estudios técnicos; y el diseño de los espacios verdes.

- Instalación que puede incluir: actividades como movimientos de tierras, instalaciones hidráulicas, eléctricas, etc. y plantío de vegetación;

- Mantenimiento, con actividades como: la irrigación, el plantío, la poda, la recogida de basura, etc.

2.3 Función Económica

En una sociedad en la que los recursos suelen ser valorados por su dimensión económica, los espacios verdes son muchas veces interpretados como elementos menores en el complejo dinamismo urbano contemporáneo. Por ese motivo, la valoración económica de los espacios verdes debe igualmente asumir una vertiente financiera, como forma de balancear las evaluaciones echas relativamente a otros recursos urbanos. Aunque el ajustamiento de instrumentos económicos a estos dominios no esté exento de criticismo, particularmente porque algunas de las funciones de los espacios verdes son por definición invalorables, su aplicación constituye un importante elemento que puede añadir información a las decisiones.

La importancia del valor económico resulta de la necesaria atribución de recursos financieros a la instalación y/o mantenimiento de los espacios verdes. Como defienden Choumert y Salanié (2008), como los espacios verdes públicos son por definición un recurso que implica un coste o inversión repartido (ej. Impuestos Municipales), los decisores políticos necesitan saber cuál el valor atribuible a este recurso, generando una lógica de inversión financiera, cuyo retorno puedan cuantificar.

Pese al interés práctico de la evaluación económica, la valoración por esta vertiente de algunas de las funciones de la estructura verde resulta particularmente compleja, razón por la cual la investigación científica se ha dedicado a encontrar mecanismos que pueden responder a ese desafío. Le economía de los recursos naturales suele valorar los recursos considerando su valor de uso y de no uso, que a su vez se subdivide en cuatro categorías distintas (CBM y CCAD 2002):

- Valor de uso directo – Que resulta de una utilización de un recurso de modo directo, lo que permite un aprovechamiento financiero de un recurso. En esta categoría se pueden considerar aspectos como: la producción de leña o de madera, la producción de alimentos;

- Valor de uso indirecto – Cuando los recursos aportan un valor de modo indirecto, como sean cuando los espacios sirven para mantener la calidad del agua, para atenuar los efectos de las inundaciones, suporte de la biodiversidad o proporcionar belleza estética;

- Valor (de no-uso) opcional – Cuando el valor de uso de un recurso puede resultar no apenas del presente pero también de la opción de que pueda ser usado en el futuro, noción que puede aplicar-se a la biodiversidad o el potencial turístico de un espacio;

- Valor (de no-uso) de existencia – Cuando el valor no es directamente asociable a un valor económico (presente o futuro) pero que se puede considerar tener valor por su sola existencia, como en el caso de una especie en vías de extinción o la estética de un paisaje.

La determinación del valor puede a su vez ser alcanzada por Choumert y Salanié (2008): modelos directos, que valoran directamente por intermedio del mercado o de los cambios de productividad (ej. valor de leña de un bosque); modelos indirectos, que usan valores de mercado alternativos de bienes y servicios complementarios al recurso (ej. Valor de un inmoble en la inmediaciones de un espacio verde); método contingente, que evalúa un recurso bajo condiciones hipotéticas, generalmente considerando encuestas. A la complejidad de esos procesos se añade que la medida de referencia para esta evaluación se traduce en una moneda de referencia (ej. Euro), lo que por veces constituye una lectura subjetiva y no siempre integralmente posible (Fausold y Lilieholm 1999).

2.3.1 Valor de uso directo

Producción Agrícola y Forestal

Los productos agrícolas y forestales producidos en la estructura verde son uno de los recursos más directamente asociables al valor económico de la presencia de vegetación en el entorno urbano. En lo que concierne a la producción forestal, esta incluye la producción de madera o de leña, pero puede también incluir otros productos como semillas y frutos, setas, entre otros. Estos recursos, aunque ocasionalmente comercializados, ven su aprovechamiento limitado por un importante conjunto de factores (Tyrväinen et al. 2005):

- En contextos de contaminación su desarrollo se encuentra a menudo limitado;

- Existen restricciones a su explotación en pequeños espacios, generalmente fragmentados, generalmente menos eficiente;

- Frecuentemente existe una mayor cosecha recreativa (consentida o no), que generalmente reduce la venta directa de los productos.

Aunque presentes en el estudio teórico, el valor de estos recursos no suele ser mencionado en las evaluaciones económicas o en modelos aplicados a los espacios forestales urbanos.

La agricultura urbana, a su vez, viene siendo fuertemente valorada por su potencial para el suministro de alimentos, cuestión que recobra relevancia en contextos de prevalencia de hambre o pobreza, como sean contextos de guerra o de depresión económica. La producción de alimentos por la población resulta extremamente ventajosa cuando comparados sus costes con los precios practicados en superficies comerciales, beneficiando además indirectamente vecinos y familiares (Hynes y Howe 2002; Veenhuizen 2006). Los huertos urbanos pueden ser además un mecanismo de generación de rendimientos para los agricultores, que optan también a establecer sus negocios en base a estas actividades (Veenhuizen 2006).

El impacto de la agricultura urbana varía considerablemente en función del contexto urbano donde se practique, pero genéricamente, su contribución para la economía urbana en su globalidad es pequeña. De todos modos, no debe subestimarse el impacto que puede tener en el caso de los grupos económicos más desfavorecidos, en particular en contextos de inseguridad alimentaria (Nugent 2000).

A semejanza de los recursos forestales, la contaminación medioambiental, en particular la atmosférica, puede afectar la producción agrícola y limitar su producción. Como demuestran los estudios desarrollados por Agrawal et al. (2003) en India, en locales donde la contaminación es elevada, en particular por los automóviles y la industria, puede existir una disminución de la productividad agrícola. No menos importantes son los efectos indirectos sobre el hombre, resultantes de la contaminación en la agricultura urbana. Algunos estudios (Giuffré et al. 2005; Romic y Romic 2003; Turrio-Baldassarri et al. 2007) señalan el riesgo de que el efecto combinado de la deposición atmosférica y el uso de agua en el riego, pueda determinar la concentración de elementos perjudiciales a la salud en los alimentos. Estas circunstancia están sin embargo bastante más controladas en el contexto de los países más desarrollados, donde el desarrollo de medidas de control medioambiental ha reducido significativamente los riesgos de prácticas agrícolas en las ciudades (Bell et al. 2011).

Cobro de Entradas

Algunos de los espacios verdes pueden además ser valorados por la vía de la cobranza de ingresos. En esta categoría se encuentran habitualmente los Parques Temáticos (ej. Espacio Biosfera en Montreal - Canadá - Figura 2-9), los Jardines Zoológicos o Botánicos y Jardines Históricos. En algunos casos, los espacios histórico-culturales presentan en su oferta jardines de acceso previo pago, como en los casos de Jardines de Bóboli, el Palacio Pitti (Florencia), de los Jardines y Palacio de Versalles (Francia), del Palacio y Jardines del Marqués de Fronteira (Lisboa) o de los Jardines de la Alhandra (Granada). El pago de entradas constituye un importante mecanismo de financiación de estos espacios, que frecuentemente requieren costes de implementación y mantenimiento particularmente elevados, mientras que sus

visitantes disfrutan de espacios de elevado valor cultural y/o educacional. Además de los efectos directos del pago de entradas, la existencia de espacios verdes de referencia contribuye de modo indirecto para las visitas a una ciudad, generando ganancias por la vía de la aportación por el turismo, con actividades como los alojamientos, restoranes, tiendas, etc.

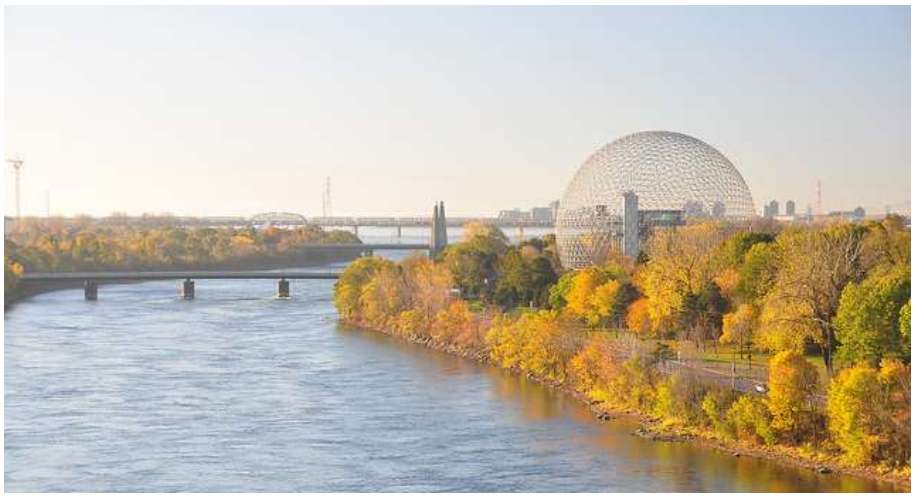


Figura 2-9 – Edificio Biosfera en el Parque Jean-Drapeau, en la Isla de Santa Helena en Montreal (Canadá). Fuente: foto por abdallahh en flickr.com consultado en Noviembre del 2011.

2.3.2 Valores de uso indirecto - Evaluables por el mercado

Cuando un recurso no tiene un valor directo, pero su utilización genera valor, debemos considerar que los espacios verdes inducen un beneficio económico que puede ser medido en aspectos como el mercado inmobiliario, el turismo, la salud y el clima. Su evaluación económica, en estos casos, puede centrarse en métodos indirectos que devuelven una estimativas del significado del impacto (positivo o negativo) de la existencia o remoción de un recurso por intermedio de métodos de valoración: objetiva, cuando es posible establecer una relación estadística entre la existencia de un recurso y sus efectos; subjetiva, cuando se basan en una evaluación por los individuos del valor de un recurso (CBM y CCAD 2002).

Tyrväinen, Pauleit, Seeland y de Vries (2005) identifica un conjunto de métodos de evaluación económica de las funciones de los espacios verdes, dependiendo del tipo de valor analizado, identificando su adecuación a los distintos espacios verdes y sus limitaciones.

Tabla 2-3 – Distintos métodos de valoración de los espacios verdes

Método	Tipo de Valor	Aplicabilidad	Limitaciones
Coste de Viaje	Valor de uso en el local	Parques o zonas recreativas	Valor diminuto en espacios en contextos de proximidad
Precios Hedónicos	Valor de uso (o de opción)	Todos los espacios verdes	Limitaciones en la aplicación de dados y en identificar la contribución de las variables medioambientales
Evaluación de Beneficios Medioambientales	Valor de no consumo	Todos los espacios verdes	No incluye el valor estético, restricciones de información
Precio de Arboles	Valor de uso	Arboles individuales o en grupo	No aplicables a espacios forestales, no incluye los efectos climáticos
Análisis Contingencial	Valores de uso y de no uso	Todos los espacios verdes	Hipotético, suposiciones sobre el comportamiento de las personas

Fuente – adaptado de Tyrväinen, Pauleit, Seeland y de Vries (2005)

Coste de Viaje

El modelo primeramente utilizado para evaluar de modo indirecto el valor de los espacios verdes urbanos fue el de coste de viaje (CV), que utiliza el importe económico despendido en los viajes a los espacios verdes como un referencial económico del valor económico de los espacios verdes. De hecho, con la distancia, los desplazamientos hacia los espacios verdes suponen un encargo que resulta de una evaluación previa de sus utilizadores. Este método es muy aplicado en contextos extra-urbanos, donde las visitas están siempre dependientes de una dislocación. En el contexto urbano, sin embargo, se han identificado dificultades en la aplicación de este método, porque la relación existente con los costes de viaje no considera de modo adecuado la valoración de los residentes en la proximidad de los espacios verdes y que van a pie a estos locales (Willis 2003). En efecto, como demuestra un estudio que utiliza otro método, el de análisis contingencial, conducido en Valencia, a propósito de la creación de un nuevo parque urbano, señala que la menor distancia es a menudo un factor relevante en la valoración de los espacios verdes urbanos (del Saz Salazar y García Menéndez 2007). Por este motivo, este método viene siendo progresivamente abandonado como referencia en el estudio del valor de los espacios verdes.

Impacto sobre el mercado inmobiliario

El impacto de los espacios verdes se hace sentir de modo indirecto sobre el mercado inmobiliario. Cuando se establece el precio de una vivienda, uni o multifamiliar, la disponibilidad y calidad de los espacios exteriores es uno de los elementos considerados. La presencia de espacios verdes añade, en la mayor parte de los casos, valor al edificado, que a su vez puede ser imputado a su presencia. Esta relación está ampliamente estudiada, en especial por análisis de su impacto sobre en el incremento en el precio de la vivienda (Precios Hedónicos[10]) y se traduce en distintas evaluaciones por proximidad con tipología de espacios, como en los ejemplos presentados en la Tabla 2-4.

En la mente de los agentes económicos del sector inmobiliario, sean ellos vendedores o compradores, estarán sin duda presentes los beneficios medioambientales y psicológicos de los espacios verdes, en particular los que generen calidad de vida a los propietarios. En un modelo racional, el precio traduce naturalmente un valor, que siendo subjetivo, cuando recurrente, demuestra que existe un estándar de valoración de los espacios residenciales.

La relación existente entre la proximidad y calidad de los espacios verdes y la variación del precio de la vivienda es además un importante incentivo para la inversión pública. Como en la generalidad de los casos, la aplicación de impuestos incide sobre el valor de compra, la valorización de la vivienda genera una aportación adicional, que debe de considerarse como un reintegro a la inversión realizada. Este argumento no es novedoso, puesto que fue ya usado por Frederick Law Olmsted para justificar la compra de los espacios donde se creó el Central

[10] Estos métodos requieren el estudio previo de las viviendas considerando los efectos de los cambios en las tipologías y condiciones de edificación en su precio, como forma de separación de los aspectos no dependientes de los cambios en el entorno de las viviendas que se están considerando.

Park de Nueva York. Frente a las dificultades de financiación, Olmsted defendió que esa inversión sería rápidamente recuperada por la vía de los impuestos. De hecho, tras la construcción de este Parque, se registró un incremento en la construcción y en el precio de las viviendas en su entorno, generando en el año de 1873, 18 años después del inicio de la construcción, un retorno de 5,24 millones de dólares (Crompton 2007b).

Tabla 2-4 – Resumen de distintos estudios que evalúan el impacto de espacios verdes el precio de las viviendas

Tipología de Espacio	Local	Impacto	Referencia
Espacios verdes Formales	Castellón (España)	Existía una relación inversa entre la distancia hacia los espacios verdes y los precios de las viviendas. Cuando situadas a más de 100 metros de los espacios verdes, las viviendas valían, en media, menos 328,400 Pesetas (Aprox. 2 mil Euros).	(Morancho 2003)
Espacios Verdes Formales	Dublin, Irlanda	Estima que el incremento de 10% en los espacios verdes en el entorno circular de 200 metros de las viviendas, resultada en un incremento del 9% en su precio. Mientras que, cuando considerado el entorno de los 200 a los 2000 metros, la misma variación en los espacios verdes, se traducía en un incremento de 7,6% en el precio de las viviendas.	(Mayor et al. 2009)
Visibilidad hacia espacios abiertos	Emmen, Apeldoorn y Leiden (Holanda)	Incrementos de 8 a 10% en el precio de viviendas mirando al agua y de 6 a 12% en viviendas mirando a espacios verdes, con hasta 28% en casas con jardín y mirando al agua, conectando con lagos.	(Joke 2000)
Espacios verdes lineales	Surrey, Nueva Inglaterra, Canadá	Estrechos espacios verdes lineales junto a la vivienda añadieron 2.8% al valor de los inmuebles.	(Hobden et al. 2004)
Cinturones Verdes	Austin, Texas, Estados Unidos	Incremento del valor de los inmuebles en la proximidad del cinturón verde urbano, consistente en dos de los tres barrios estudiados, con un incremento del 5,2 al 12,2%.	(Nicholls y Crompton 2005)
Espacios naturales clasificados, campos de golf y otros espacios verdes	Portland, Estados Unidos	Existe una escala de valor que determina que las viviendas más valoradas frente a los restantes casos fueron las cercanas (menos de 500 metros) de un espacio natural clasificado, igualmente relevante en el caso de los campos de Golf y de los espacios verdes locales.	(Lutzenhiser y Netusil 2001)

La presencia de espacios urbanos que ofrezcan una elevada calidad estética y medioambiental, es en la actualidad un factor que influye además en la instalación de oficinas empresariales. Como defiende Crompton (2007a), esta tendencia es particularmente relevante en empresas de alta tecnología o que empleen trabajadores altamente cualificados en servicios de información y conocimiento, y constituye un importante elemento en el diseño y promoción de los parques empresariales centrados en el sector terciario. La imagen de las empresas es muchas veces proyectada en sus instalaciones y en su entorno, motivo por el cual la presencia de vegetación puede generar beneficios corporativos.

Las actividades comerciales como tiendas, restaurantes o cafeterías pueden además beneficiar de la proximidad a espacios verdes, así mismo como de la instalación en su interior, generando provechos indirectos de su presencia. Como sugieren los estudios de Wolf (Wolf 2003; Wolf 2004; Wolf 2005a; Wolf 2005b) conducidos en Estados Unidos, la presencia de vegetación es evaluada como un elemento positivo en la calidad de los espacios comerciales, con implicaciones sobre la valoración de las tiendas y de los productos comercializados.

Pero la presencia de espacios abiertos en las ciudades y en su entorno próximo, no siempre resulta en un incremento del precio de las viviendas. Algunos estudios demuestran que se pueden registrar condiciones en las que la proximidad con algunos espacios se traduce en una desvalorización de los inmuebles. Espacios previamente ocupados por actividades industriales dejados al abandono, aunque tengan vegetación, pueden tener un impacto negativo en el coste de las viviendas. Esta situación se ha verificado en los estudios de Kaufman y Cloutier (2006) en la pequeña ciudad de Kenosha, Wisconsin, donde existe una relación entre la aproximación hacia espacios industriales abandonados y la disminución de los precios de las viviendas. La relación es corroborada por otros estudios como los conducidos por Svetlik (2007) en el condado de Monongalia, Virginia, Estados Unidos o por de Vor y de Groot (2010) en la región de Randstad y en la provincia de North-Brabant, en Holanda.

Un otro factor que puede cambiar negativamente la valoración del edificado es la proximidad de espacios verdes con elevados niveles de crimen. Un estudio conducido por Troy y Grove (2008) en Baltimore, Estados Unidos, evaluó los efectos diferenciados de la proximidad de las viviendas hacia parques públicos con distintos niveles de criminalidad, verificando que en el caso de los espacios con índices de criminalidad superior a la media local, y que están dispersos por la ciudad, existe una inversión de la curva de precio-distancia hacia los espacios verdes, con un incremento del precio con el alejamiento de estos espacios, entendidos como problemáticos (Figura 2-10).

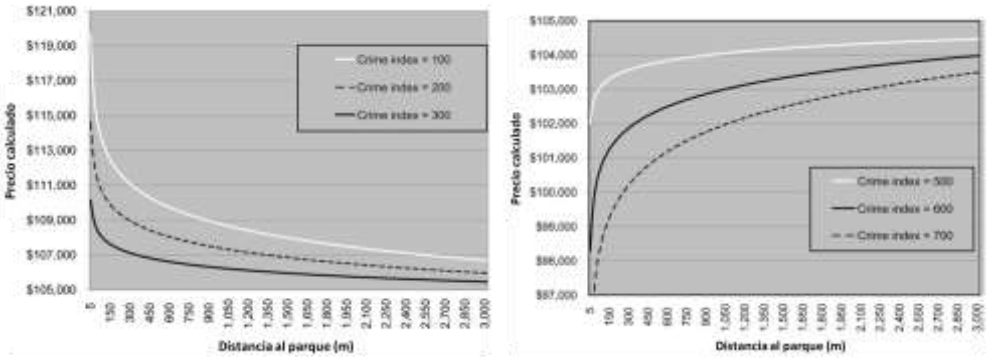


Figura 2-10 – Relación entre el precio de las viviendas considerando la media de todas las variables excepto la criminalidad y la curva de precio hedónico. Izquierda: Bajos niveles de criminalidad; Derecha: Elevados niveles de criminalidad. Fuente: Adaptado de Troy y Grove (2008)

La proximidad o presencia del edificado en espacios afectados por riesgos naturales, tiene también efectos negativos de sobre el precio de la vivienda, como en el caso de los espacios con elevado riegos de ocurrencia de:

- incendios, como en el caso de California, documentado por Mueller et al. (2009), y que determinó que tras la reincidencia de incendios forestales, las viviendas tuvieran tendencia a devaluar, porque los compradores entendían que existía un riesgo añadido en la compra;

- inundaciones, como registrado tras los efectos del huracán Floyd en Carolina del Norte, Estados Unidos, cuando las zonas inundadas fueron devaluadas porque los agentes interpretaron existir un riesgo añadido de reincidencia de ese fenómeno, con un potencial daño de la propiedad privada (Bin y Polasky 2004).

Costes de Climatización

Las repercusiones económicas están igualmente asociadas a cuestiones climáticas. Como mencionado anteriormente, algunos procesos climáticos urbanos, como la Isla de Calor Urbano (ICU) y los efectos sobre el régimen local de vientos, pueden generar efectos sobre los consumos de energía en la climatización de los edificios. La presencia de vegetación puede atenuar sus efectos, disminuyendo los consumos energéticos y generando por esa vía beneficios económicos indirectos.

Los efectos económicos de la ICU resultan particularmente relevantes en el entorno del mediterráneo y en los meses de mayor calor. Un estudio desarrollado por Hassid et al. (2000) en la ciudad de Atenas (Grecia), comparó los consumos de energía en espacios con y sin vegetación, identificando un incremento en el consumo de energía en los espacios escasamente vegetados del centro de la ciudad, donde la ICU es máxima. En ese caso, se estimó que el incremento en los consumos de energía para la climatización podía ascender al 100%. Este impacto ha sido también detectado en climas más templados, como es el caso de Londres (Gran Bretaña), donde se estimó que las diferencias en el consumo energético en la climatización, comparando las ubicaciones más urbanas frente a su entorno semi-rural cercano, podían representar un incremento del 20% en los espacios donde la ICU es más intensa (Kolokotroni et al. 2006).

El impacto económico del uso de la vegetación puede además ser perceptible a micro-escala. Un estudio desarrollado en Sacramento, California (Estados Unidos), estimó el impacto de la existencia de árboles, en distintas ubicaciones, en el entorno de casas en un barrio residencial relativamente uniforme. Los resultados de este estudio identifican el beneficio de la existencia de árboles junto a las portadas Sul y Oeste, correspondiente a una reducción de los consumos energéticos del 5,2%, mientras que en la vertiente Norte, la presencia de árboles se tradujo en un incremento de 1,5% (Donovan y Butry 2009b). En otro efecto igualmente relevante, en especial en espacios con una gran incidencia de viento, la presencia de vegetación puede reducir las pérdidas de calor en los edificios, por atenuación de su incidencia en las portadas. Un estudio realizado en Escocia, testando ese efecto por aplicación de modelación computacional e investigando el comportamiento energético de una oficina modelo, se estimó que la presencia de un barrera de vegetación a barlovento del edificio resultaría en una reducción del consumo anual de energía cercano a los 4,5% (Wang et al. 2011).

Costes de Salud

La acción positiva que los espacios verdes tienen sobre la salud de las poblaciones es otra componente que debe de ser considerada en su vertiente económica, aunque su acción sea indirecta. La práctica de la salud integral supone modelos de vida saludable por parte de la población, como forma de prevención primaria de enfermedades, lo que en el largo plazo tiene un gran impacto en los costes de la salud (Morris 2003).

Pese a su presumible importancia económica, es escasa la literatura que establezca la relación entre los beneficios para la salud de los espacios verdes y su impacto económico. Pero por analogía se puede decir que la ausencia de espacios disponibles para la práctica de ejercicio físico se traduce en costes de inactividad, asociados a distintas enfermedades, como sean la obesidad. En Canadá, se estimaba que en 1999, 2,5 % de los costes de salud eran atribuibles a

la inactividad física y obesidad, representando un coste cercano a 2,1 mil millones de dólares (Katzmarzyk et al. 2000). En Inglaterra, esos mismos valores ascendían en el 2002 a 1,06 mil millones de libras (Allender et al. 2007). Mientras que un estudio conducido en Portugal, que a los costes con el sistema de salud añadía otros aspectos como cuestiones de productividad laboral, costes con medicamentos y mortalidad prematura, determina que la obesidad representó un coste global de 42,6 mil millones de escudos (eq. 213 millones de euros), en el año de 1996 (Pereira et al. 1999).

Valor del Árbol

El valor aislado de los árboles, puede ser estimado evaluando aspectos como: su tamaño, su edad potencial, su valor estético, localización, forma, etc., generando un valor que puede ser aplicado en función de su pérdida. El desarrollo de modelos de estimación del valor del árbol tiene como principal objetivo establecer un valor económico que pueda ser cobrado en casos específicos, como por ejemplo si un coche se estrena contra un árbol y hay que cobrar un valor de indemnización (Tyrväinen, Pauleit, Seeland y de Vries 2005). En la actualidad existen distintos métodos de evaluación de árboles, incluyendo la Norma de Granada, habitualmente utilizada en Portugal (Almeida 2006).

Aunque puedan ser particularmente útiles en contextos limitados, como refieren Tyrväinen, Pauleit, Seeland y de Vries (2005), estos métodos centran su interpretación en aspectos de desarrollo de los árboles y no en sus funciones en un contexto particular (ej. Conforto térmico por sombra, calidad del aire, secuestro de carbono), por lo que no deben interpretarse sus valores como representativos de sus funciones en la globalidad.

2.3.3 Valores de uso indirecto y de no Uso – Evaluaciones subjetivas

Si consideradas apenas las implicaciones de los espacios verdes en los mercados financieros, la existencia de vegetación en las ciudades seria aun así muy reductora, puesto que muchos de los benéficos de los espacios verdes no son evaluables en función de su valor de mercado (directo o indirecto). En esta categoría pueden señalarse múltiplos elementos de no-consumo, como en los casos del usufructo de la existencia de un bello paisaje, aire limpio, calma y tranquilidad.

Método de Análisis Contingencial - Cuanto está dispuesto a pagar

Los métodos de análisis contingencial se basan en la determinación del valor atribuido por la población a un determinado recurso, pidiendo a los utilizadores actuales o potenciales que definan, en un mercado hipotético, cuanto estarían dispuestos a pagar para poder disponer de un determinado recurso.

Este método no está exento de especificidades técnicas y de controversia. Del punto de vista técnico, la forma como se hacen las cuestiones sobre el valor que se está dispuesto a pagar puede llegar a sugerir un número o, por lo contrario, invitar el respondiente a atribuir un valor nulo a los recursos, por lo que una aproximación y formulación adecuada es esencial. Este método es frecuente cuestionado porque asume que personas no especialmente preparadas, puedan atribuir valor a un recurso y porque además es difícilmente validable por otros métodos, en particular con mercados paralelos (Diamond y Hausman 1994; Hanemann 1994).

Pese a sus limitaciones, distintos autores defienden que este método permite incorporar la valoración económica por medio de la opinión de las poblaciones, considerando que de ese modo se informa de un dato de extrema relevancia los decisores políticos, que no debe de todos modos ser el único (Hanemann 1994; Portney 1994).

La aplicación del método de análisis contingencial está ampliamente difundida en múltiples contextos geográficos, generando distintos valores monetarios que deben ser comprendidos considerando el significado de las cuantías a nivel local. Algunas de las evaluaciones inciden sobre el valor global de los espacios verdes o evalúan algunas de las funciones particulares de los espacios verdes, como sean su valor recreativo, de preservación de los recursos naturales, estética o valor medioambiental (Brander y Koetse 2011). Este método tiene también la capacidad de evaluar opciones de no uso, opcional o de existencia.

Citando apenas algunos ejemplos, que visan demonstrar la diversidad de aplicaciones de esta herramienta, en la Tabla 2-5 se describen algunos ejemplos atendiendo al recurso evaluado y a sus principales resultados.

Tabla 2-5 – Distintos estudios aplicando el Método de Análisis Contingencial a Espacios Verdes Urbanos

Local	Tipo de Espacio	Resultados	Fuente
Joensuu, Finland	Áreas Forestales Urbanas	Dependiendo de las zonas urbanas las personas estaban dispuestas a pagar entre 126 a 206 FIN (21,20 Euros a 34, 60 Euros) al año para prevenir la construcción en esos espacios.	(Tyrväinen y Väänänen 1998)
Basle, Suiza	Área Forestal de uso múltiple	Los utilizadores estaban dispuestos a pagar un valor mediano de 100 CHF (82,85 Euros) por un pase anual a estos espacios. Los utilizadores fueron además invitados a decir cuánto estarían dispuestos a pagar para que se impidiera la entrada de grupos marginales, la mediana para ese pago adicional fue de 40 CHF (33,14 Euros).	(Kleiber 2001)
Valencia (España)	Futuro Espacio Verde Público - Parque Central	Existe una valoración diferenciada que determina que los habitantes más lejanos a la ubicación del proyecto estarían dispuestos a pagar 47, 20 Euros hasta un máximo de 67,70 Euros en los residentes más cercanos para apoyar la construcción del Proyecto.	(del Saz Salazar y García Menéndez 2007)
Indianapolis, Estados Unidos	Corredor Verde Proyectado	Cuestionando los propietarios, arrendatarios y residentes del condado, se verifico que fueron los propietarios los que más estarían dispuestos a pagar por el desarrollo del proyecto.	(Lindsey y Knaap 1999)
Havana, Cuba	Espacios Agrícolas Urbanos	Los productores estarían dispuestos a pagar, en media, 23,5 pesos por cada 1000 m^2 de terreno y 34,4 pesos por cada 1000 m^2, si se instalaran mejorías en el abastecimiento de agua y de medidas antirrobo.	(Henn 2000)

La naturaleza subjetiva del método de análisis contingencial plantea dificultades en la transferencia de valoraciones entre realidades diferenciadas, por lo que la evaluación por este método requiere su aplicación local, no siendo transferibles los valores identificados en otras realidades.

2.3.4 Costes de los Espacios Verdes

Aunque se pueda invocar que sus costes son ultrapasados grandemente por sus beneficios, ninguna reflexión sobre los beneficios económicos de los espacios verdes puede estar completa sin considerar los inevitables costes económicos de su existencia en el espacio urbano.

En el diseño e instalación de espacios verdes se asumen costes iniciales, dependiendo de la eventual adquisición del terreno y del proyecto, y de múltiples otros aspectos asociados a la puesta a punto del local. Aunque esos costes no deban ser menospreciados, el continuado mantenimiento de los espacios genera costes continuados en el tiempo y que dependen de la calidad de los proyectos. Aunque no de modo exhaustivo, se pueden nombrar entre sus aspectos críticos:

- La selección de plantas – Porque distintas plantas tienen distintos requisitos de mantenimiento y exigen distintos niveles de riego. En este contexto, la selección de especies autóctonas debe de ser la opción ideal, porque están naturalmente adaptadas a las condiciones edafoclimáticas locales, a las plagas y enfermedades. Otras opciones menos adaptadas, pueden suponer un incremento en los costes de mantenimiento (Costa 2010; Falcon 2007);

- La preparación del suelo – Una buena preparación del suelo es esencial para la viabilidad de los espacios. Aspectos como el drenaje y la compactación pueden ser corregidos en una fase inicial (Costa 2010);

- La topografía – La forma del terreno influye en la eficiencia de riego, por lo que debe evaluar-se la selección de especies en su relación con los aportes de agua necesarios (Falcon 2007);

- Instalación de farolas – La instalación de farolas puede resultar en costes diferenciados dependiendo de los equipamientos, de las intensidad luminosa pretendida y de la extensión de las mismas (con influencia en la seguridad de los espacios). En la actualidad existen farolas de bajo consumo, con bombillas de elevado rendimiento e incluso con paneles solares;

- Los sistemas de riego – Puesto que la eficiencia de riego depende en gran medida de las características de instalación. Existen sistemas, como el de riego por goteo, que puede representar una aportación más eficiente de agua a la vegetación, pero que tendrá que estar adaptado a las condiciones locales y a la vegetación existente.

El mantenimiento de los espacios verdes puede llegar a ser muy oneroso, en particular porque depende de múltiples costes asociados: a la irrigación; al consumo de energía para la iluminación y funcionamiento de máquinas; la adquisición y mantenimiento de maquinaria; a los salarios de trabajadores de mantenimiento de vegetación y limpieza de los espacios; a la adquisición de vegetación; entre otros. Estos encargos son generalmente suportados por las entidades responsables por los espacios, que en la mayor parte de los casos corresponde a los municipios, pero ocasionalmente por otras entidades públicas o privadas (ej. Campus

Universitarios, espacios empresariales), o incluso de ciudadanos individuales, organizados o no en vecindarios o asociaciones comunitarias.

Las acciones de mantenimiento de los espacios verdes son hoy en día frecuentemente adjudicadas a empresas privadas, generalmente especializadas en este tipo de acción. En ese mercado existe además una fuerte concurrencia, lo que viene teniendo un impacto positivo en la calidad técnica de los servicios prestados y, presumiblemente, en una mayor eficiencia.

3 La integración espacial de la Estructura Verde Urbana

La consolidación de las funciones de los espacios verdes, presentadas en el capítulo anterior, es una tarea particularmente exigente y debe alcanzarse desde una visión integradora, que considere un concepto más alargado, el de la estructura verde. Esta estructura debe de ser entendida como una estructura más en la complexa red de estructuras territoriales, que se interconectan y que se influencian mutuamente, y que incluyen elementos naturales y humanos (ej. estructura hidrológica, estructura viaria, estructura social, estructura legal, etc.).

El concepto de estructura asume particular relevancia por su capacidad de abarcar la complejidad de la cuestión que se pretende evaluar. Teniendo por base la importante noción de complementariedad entre los distintos elementos, se debe considerar la multiplicidad de interacciones entre los espacios verdes, organizados en una misma estructura y los elementos complementarios.

Sin embargo, como defiende Alberti (2008) teniendo por base una perspectiva integradora y eco-sistémica, aún no existe una comprensión suficientemente profunda sobre los procesos urbanos, sus matices espaciales y dinámicas, por esa razón, las aproximaciones no está exentas de error.

El diseño de la estructura verde depende de múltiples elementos que deben complementarse en un todo coherente, consolidando y potenciando las funciones que son atribuibles a los espacios verdes. En este capítulo, como presentado en la introducción de esta tesis se desarrolla un enfoque en cuatro niveles diferenciados y complementarios:

- Desde la caracterización de sus elementos, considerando la multiplicidad de tipologías presentes en el espacio urbano, sus características y su relevancia funcional;
- Desde su distribución espacial, considerando la forma como la distribución de los elementos debe servir un conjunto de relaciones intrínsecas al funcionamiento del paisaje, como sean los aspectos del sistema hidrológico, del drenaje de aire o de la dinámica ecológica del paisaje, los cuales deben de ser establecidos desde un enfoque de escalas variables. Mientras que en los espacios urbanizados se considera su relación con los edificios y la población, considerando niveles de referencia para la cuantificación de una estructura verde urbana, que corresponda a niveles de dotación de referencia;
- Desde la perspectiva de la percepción social, considerando la necesaria integración adaptación de la estructura verde à las actitudes y percepciones de la población;
- Desde la perspectiva normativa, considerando las definiciones que conciernen la estructura verde y su integración en el modelo normativo portugués.

3.1 Clasificación de los Elementos

Can you tell a green field from a cold steel rail *Puedes distinguir un campo verde de un frio raíl de tren*

Wish You Were Here – Pink Floyd 1975

El término espacio verde urbano, ampliamente usado en Portugal, remete para espacios con superficies predominantemente permeables, en los que el suelo es el elemento basilar, y donde se registra la presencia de vegetación, que puede asumir múltiples estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo.

Pese a su actualidad, el uso de esta designación es reciente, puesto que no resulta común su aplicación a intervenciones más antiguas, de carácter puntual, como es el caso de los Jardines y Parques Urbanos más tradicionales. Presentemente, esta designación surge asociada, en particular, a la necesaria contextualización de un conjunto genérico de espacios con vegetación, en especial cuando integrados en proyectos de planificación urbana.

Existen sin embargo otras designaciones, como la de espacios libres[11], ampliamente difundida en la literatura anglosajona (CABE 2009; Catharine Ward 2002; Nicol y Blake 2000). Pero su aplicación, puede generar interpretaciones ambiguas por su relación con los espacios artificiales sin edificaciones, como es el caso de las plazas o espacios similares.

Bajo el amplio concepto de espacio verde se acoge un conjunto de elementos espaciales con una gran diversidad cuanto a su posesión, dimensión, forma, ubicación, relación con los elementos de su entorno, tipo de vegetación, entre otros factores. Para comprender esta diversidad cumple definir un conjunto de tipologías diferenciadas cuanto a sus elementos esenciales.

Los espacios verdes son uno de los elementos que conforman el espacio urbano, donde coexisten otros espacios como sean los espacios ocupados por edificios y otros espacios exteriores con una composición asiente en elementos artificiales (cemento, alquitrán u otro), que por analogía se pueden denominar de espacios grises (Swanwick et al. 2003). Los espacios grises se relacionan con los espacios verdes, estableciendo una dialéctica que debe de ser considerada en el diseño de la estructura verde.

Las tipologías de espacios verdes no se encuentran plenamente establecidas en la práctica técnica y científica, como resultado, se encuentra una amplia dispersión y ambigüedad de designaciones y enfoques, que poco ayuda a la comparación entre realidades , pero que tiende a traducir las características locales, no necesariamente homogéneas (Palomo 2003). En efecto, existe una gran diversidad de propuestas de tipologías de espacios verdes (Anton 2005; Bonsignore 2003; Magalhães 1992; Swanwick, Dunnett y Woolley 2003), sin que estas sean integralmente coincidentes, agrupando o segmentando distintas características de los espacios verdes.

[11] En la literatura en Ingles - Open Spaces.

La presente tesis, no se plantea proponer una solución universal, que estaría dependiente de un amplio consenso en foros más alargados de discusión. En alternativa se presenta un enfoque en categorías que resultan particularmente ajustadas a la realidad del caso de estudio y que mejor traducen las circunstancias locales.

La clasificación (Tabla 3-1) resulta de la caracterización del conjunto de espacios presentes en la ciudad de Bragança y que han motivado el desarrollo de un conjunto de tipologías, manejables a la hora de clasificar los elementos presentes en ese contexto territorial. Su desarrollo parte de los trabajos de clasificación de las distintas tipologías en el Plan Verde de la Ciudad de Bragança, tuvo como punto de partida las tipologías de la Asociación Española de Parque y Jardines Públicos (1995, *cit. In* Palomo, 2003), que posteriormente fue siendo adaptada para las condiciones locales.

Tabla 3-1 – Tipologías de Clasificación de los Espacios Verdes del Proyecto de Plano Verde de la Ciudad de Bragança

Tipologías	***Subtipos***	
Espacios Verdes Públicos y Accesibles	– Parques Peri-urbanos (parques agro-forestales y forestales de uso múltiplo) – Parques Urbanos – Jardines – Plazas – Patios	
Espacios en suelo residencial	– Edificios Unifamiliares – Edificios Plurifamiliares	– Áreas Comerciales – Hoteles
Espacios Fluviales y Costeros	– Márgenes fluviales – Líneas de costa – Otros	
Espacios Asociados al Tráfico	– Separadores – Espacios de Protección – Rotundas	– Islas de transito – Arborización Viaria – Otros
Espacios Histórico-Culturales	– Ligados a monumentos o edifícios singulares – Histórico/Culturales	
Espacios de Equipamientos	– Centros de Enseñanza – Centros Socioculturales – Social – Social y Salud – Jardines-de-infancia – Centros Geriátricos – Centros para Incapacitados Centros de Salud – Áreas deportivas	– Transporte (ferroviario, Autobuses, aeropuertos/ aeródromos) – Espacios de Culto – Seminarios – Seguridad y Protección Civil – Centros de Servicios Otros – Áreas de ocio y Recreativas (Golf, Piscinas, Campings, Clubes Privados, Centros Hípicos)
Espacios en suelo industrial	– Pequeña y media industria – Grande industria	
Espacios Agrícolas		
Espacios Forestales		
Vacantes		

3.1.1 Espacios Verdes Públicos y Accesibles

Bajo esta clasificación podemos señalar una amplia diversidad de espacios cuanto a su dimensión y características de diseño, lo que a su vez determina distintas designaciones. Algunas de estas designaciones respectan a la escala, de hecho los espacios verdes de mayor dimensión son generalmente llamados de parques, asumiendo habitualmente designaciones tan diversas como parques forestales, parques metropolitanos, parques urbanos o parque de ciudad.

Entre los niveles que pueden ser identificados con la designación de parque se pueden encontrar (Magalhães 1992):

- Parque Regional – Que en regiones fuertemente urbanizadas consistirá en un parque de servicio a una población urbana residente en un contexto metropolitano, haciendo frontera con múltiples municipios y sirviendo una población de gran dimensión. La población servida debería comprender más de un millón de habitantes, con una amplia extensión territorial y con elevada complexidad, incorporando múltiples equipamientos como espacios feriales, parques de atracciones o parques deportivos, etc. (ej. Bois de Bologne, Parque de Montjuic o Parque de Monsanto);

- Parque suburbano – Destinado a ciudades con más población, lo que se traduce en una dimensión considerable (superior a 80 ha) y un alcance que transciende la ciudad donde están ubicados. Suelen localizarse en los límites de las ciudades y pueden incluir elementos complementarios como parques de campismo o de meriendas, senderos, etc. (ej. Parque de la Ciudad de Oporto).

- Parque de Ciudad – Espacios localizados en zonas más centrales de las ciudades, con espacios de dimensión intermedia (superior a 30 ha), con elementos que pueden servir las poblaciones de su entorno y ocasionalmente visitantes. (ej. Parque del Retiro en Madrid).

- Parque Urbano - Con una dimensión de más de tres hectáreas, estos espacios son diseminados por las ciudades en base à una dotación proporcional a la presencia de la población.

Pese a la pretensa jerarquía que pueden asumir los espacios verdes, en Portugal se ha generalizado el uso del término de Parque de Ciudad – Oporto, Guimarães, Almada, Barreiro, Vila Nova de Gaia, Valongo, Viseu, Paredes o Penafiel – aunque en esa misma designación se incluya una gran diversidad de espacios, cuanto a dimensiones e inserciones urbanas.

Pese a la inconsistencia en la aplicación de las designaciones, se supone que los parques sean espacios de dimensiones que permitan la ocurrencia, en simultáneo, de un conjunto diversificado de actividades lúdicas, recreativas o deportivas, no alcanzables en espacios más pequeños, y que sirvan una población desde una dotación mínima determinada. Su presencia en la ciudad está dependiente de la evolución de la misma y es condicionada por el modelo de diseño urbano adoptado, aunque la necesidad de este tipo de espacio verde esté presente en la totalidad de las ciudades, particularmente por su aportación a funciones que dependen de la existencia de área disponible. Por su condición, estos espacios son habitualmente elementos fácilmente reconocibles en el diseño de la ciudad representando marcos en la lectura de la imagen de la ciudad.

Complementares a los espacios de mayores dimensiones, espacios más pequeños suelen estar dispersos en la malla urbana. Con la menor necesidad de área disponible, su inserción en la ciudad es lógicamente más fácil, lo que a su vez permite una mayor proximidad con la generalidad de las viviendas. En esta categoría podemos encontrar espacios que asumen designaciones diferenciadas, como sean plazas, jardines, terrazas verdes u otras.

Con el incremento en la dimensión de los espacios verdes se definen distintos niveles de utilización. Mientras que los pequeños espacios, cuando dispersos por toda la ciudad, se establecen como elementos de servicio en base a la proximidad, con un uso potencialmente intensivo, otros espacios como los espacios periféricos son visitados con menor frecuencia y en los momentos en los que la población dispone de más tiempo libre, como en el caso de los fines de semana (Van Herzele y Wiedemann 2003). La relación entre la dimensión y el uso será un asunto enfocado cuando considerada la distribución espacial de los espacios verdes.

3.1.2 Espacios Verdes Residenciales

La vegetación surge habitualmente como parte integrante del entorno cercano de los edificios, considerando los propios intersticios residenciales, como en los patios traseros, laterales o delanteros de los edificios. Estos espacios son particularmente relevantes en el contexto de las viviendas unifamiliares, beneficiando habitualmente de mayores parcelas colindantes, más comunes en contextos de expansión urbana (Frumkin, Frank y Jackson 2004), aunque pueden subsistir en otros contextos de mayor densidad, como en el caso de los espacios de condominio común, en espacios interiores o exteriores de las manzanas. Como mencionado anteriormente, los espacios verdes en contexto residencial, pueden tener, por su proximidad, una gran influencia en la interacción social de los residentes, calidad estética, confort térmico, conservación de la biodiversidad urbana, a lo que se añade su frecuente utilización para la obtención de alimentos (vegetales u otros), para señalar apenas sus principales funciones.

La naturaleza frecuentemente privada de los espacios residenciales puede sin embargo reducir los beneficios colectivos de esta tipología, puesto que su uso es, en la generalidad de los casos, exclusivo de sus propietarios, razón por la cual no sirven de igual modo toda la población. Considerando este factor y no subestimando la importancia de los espacios residenciales privados, estos no deben de ser considerados como una alternativa a los espacios verdes públicos y accesibles.

La alternativa a los espacios privados corresponde a la existencia de espacios verdes públicos en el entorno del edificado, formulación características del modelo Modernista, pero que al día de hoy es bastante contestada por aquellos de dudan de su funcionalidad. Su ambigüedad respecto a su condición de espacios públicos o privados, resultante de la ausencia de una frontera, hace con que a menudo, según Salingaros (2000), no resulten funcionales, ni para los residentes ni para los restantes utilizadores, lo que obviamente compromete el uso por las poblaciones.

La vegetación puede además formar parte de los edificios en las cubiertas y fachadas. Esta opción, corresponde a una solución adicional de incorporación de vegetación en las ciudades, con múltiples ventajas, en particular en la componente térmica y para el incremento de la biodiversidad urbana, como señalado anteriormente, aunque su introducción no esté exento de limitaciones.

3.1.3 Espacios Verdes Asociados al Tráfico

Los espacios asociados al tránsito, bien sean carreteras, ferrocarriles u otras estructuras, incorporan habitualmente un conjunto de espacios verdes complementarios. Presentando frecuentemente una gran profusión en el espacio urbano, los espacios junto a carreteras incluyen medianas, franjas de protección y ornamento, rotondas, nudos e isletas, mientras que los espacios de ferrocarriles hacen uso frecuente de franjas de protección y ornamento.

Exceptuando el caso de las Alamedas, de los Bulevares y, ocasionalmente, de rotondas, estos espacios tienen como principal utilidad la estructuración y protección de la circulación, no ofreciendo un uso directo por la población. Aunque se pueden considerar elementos con utilidad estética y una primera línea de protección frente a la contaminación atmosférica, sus beneficios sociales son particularmente limitados, por su ubicación (entre superficies pavimentadas o en espacios confinados) o por cuestiones de seguridad, no suele permitirse el uso por la población. Por su escasa utilización, algunos autores (Russ 2009; Smith, Clayden y Dunnett 2008) defienden una planificación diferenciada para estos espacios, puesto que, particularmente en el caso de las rotondas, nudos e isletas, se debe privilegiar la visibilidad y, en general, considerar un menor dispendio en términos energéticos y de irrigación.

Las alamedas o los bulevares son una importante combinación de elementos que permite la coexistencia de los medios de transporte y un amplio conjunto de funcionalidades en los espacios verdes. Entre otros beneficios, como mencionado anteriormente, la presencia de árboles en el entorno de las vías puede atenuar los efectos negativos de la contaminación atmosférica, mientras mejorando la calidad térmica y estética de los canales de circulación automóvil. Por sus propiedades, estos espacios pueden constituirse como corredores verdes, elementos centrales en la conexión entre elementos presentes en la estructura verde, potenciando la circulación en bicicletas o a pie.

3.1.4 Espacios de Equipamientos

Los espacios de equipamientos, como sean escuelas, hospitales, universidades, archivos, museos, oficinas, entre muchos otros, incorporan habitualmente espacios verdes en su entorno. Estos espacios, poseen generalmente un uso reservado a comunidades o grupos, esa segregación se debe generalmente a cuestiones de seguridad y privacidad en esos entornos.

Entre los espacios más complejos de esta categoría están los campus de instituciones de enseñanza superior, que presentan distintos modelos, con niveles diferenciados de accesibilidad y control de acceso, además de una gran amplitud de características cuanto a dotación de espacios verdes, inserción en las ciudades y accesibilidad en general.

En lo que concierne a la dotación de espacios verdes, los campus universitarios presentan actualmente una gran variedad de circunstancias, entre la casi ausencia de vegetación (ej. Campus Instituto Superior Técnico de Lisboa - Portugal), hasta la ocupación por edificios de pequeñas parcelas en amplias extensiones vegetadas (ej. Campus de la Universidad de Tras-os-Montes y Alto-Douro, en Vila Real - Portugal) (Figura 3-1). Entre los aspectos que deben ser considerados en el análisis de esta divergencia está el modelo de inserción en los tejidos urbanos. Los campus localizados en espacios consolidados, poseen frecuentemente una limitada disponibilidad de áreas para la introducción de espacios verdes, pero permiten una

mayor interacción social y cultural con el entorno urbano (Casas y Ibarz 2003). La introducción de los campus en espacios periféricos, permiten, por norma, una mayor disponibilidad espacial para el incremento de la dotación de espacios verdes, pero reduce el efecto de complementariedad entre el espacio urbano y los espacios universitarios.

Figura 3-1 – Izquierda – Campus del Instituto Superior Técnico de Lisboa; Derecha – Campus de la Universidad de Tras-os-Montes y Alto-Douro Fuente: Google Maps (Acceso Junio del 2012)

En lo que concierne a la accesibilidad, si en algunos casos los espacios están configurados para permitir el libre acceso y el uso de los espacios en su interior, en otros, se incluyeron muros y controlo de acceso que limita o incluso imposibilita el uso por personas ajenas a la comunidad escolar. Centrado en el Estados Unidos, Blake (2007) demarca la diferencia entre los campus localizados en los grandes centros urbanos, donde la seguridad es un factor muy relevante, que determina algún alejamiento de la comunidad, y los campus localizados en pequeñas ciudades, que suelen ser más abiertos y donde la población suele ser invitada a participar en su cuotidiano. En este país, los recientes tiroteos de las Universidades de Virginia Tech y Northern Illinois, han recolocado en la agenda la temática de la seguridad en los campus, remetiendo para la necesidad de un mayor control de la seguridad en los espacios universitarios (Kaminski et al. 2010).

Los espacios universitarios funcionan habitualmente como micro-ciudades, con sus propios servicios y residencias. Su dotación de espacios verdes sirve en primer lugar las opciones de uso de la comunidad estudiantil, no siempre considerada en los cálculos de la dotación de espacios verdes urbanos, constituyendo además una alternativa para la población de su entorno.

Los espacios educativos de los niveles inferiores de enseñanza poseen también habitualmente espacios verdes en su entorno. Pero en estos casos, las cuestiones de seguridad son particularmente sensibles, determinando el carácter restrictivo de su uso.

Independientemente del nivel de enseñanza, los espacios verdes presentes en los recintos escolares, pueden constituir importantes recursos para las prácticas de educación medio-ambiental centrada en la comprensión de los procesos que transcurren en el entorno próximo. Esta característica es particularmente relevante en este contexto por la proximidad de los alumnos y la posibilidad de impartición de clases o experiencias en el exterior.

Otros espacios verdes asociados al sector terciario pueden identificarse en el entorno de hospitales y centros de salud, reparticiones del estado o de las diputaciones, autoridades provinciales o regionales, áreas comerciales u hoteles. La incorporación de estos espacios

verdes depende del modelo de diseño urbano. El terciario en ciudades compactas es frecuentemente desposeído de espacios verdes, mientras que en ciudades con modelos de expansión más abiertos su incorporación suele ser más frecuente.

De hecho, los espacios pertenecientes a esta categoría poseen habitualmente una accesibilidad muy condicionada, independientemente de su aptitud para el uso por la generalidad de la población. Las cuestiones de seguridad son uno de los factores que más limitan el acceso a la generalidad de los habitantes. Otro factor que puede igualmente tener influencia en esta decisión se relaciona con la necesaria inversión (inicial más continuada) para que los espacios sean utilizables (ej. mobiliario, accesos, etc.), lo que puede motivar su condición frecuente de espacios de no uso.

Aunque la práctica de actividad física deportiva se hace frecuentemente de modo informal en espacios abiertos, un conjunto de espacios son diseñados para permitir un uso estructurado y a veces intensivo, para el desarrollo de actividades físicas, como sean los espacios exclusivos para recreo infantil o juvenil, o los campos de golf o de futbol.

Las actividades deportivas son un importante elemento en el desarrollo físico y social de los individuos, además de, en el caso de su desarrollo como un negocio, poder representar un importante elemento de dinamización económica. La inserción de estos espacios en las ciudades pude asumir su presencia como elementos singulares (ej. Campo de futbol aislado), como parte integrante de complejos deportivos o bien como elementos de espacios verdes más amplios, como sucede habitualmente con los espacios de recreo infantil o con las canchas de deporte integradas en jardines o parques públicos.

La instalación y conservación de estos espacios responde a las necesidades de práctica de actividades deportivas o recreativas, lo que frecuentemente se traduce en fuertes limitaciones a la funcionalidad del espacio, que pueden incluir: la restricción de uso para la generalidad de la población, cuando se destinan al uso exclusivo de colectividades o grupos sociales; el excesivo control sobre la vegetación (ej. Céspedes), por las características de los espacios de juego; además de generar habitualmente espacios con elevadas exigencias cuanto al uso de agua y energía, como sucede de modo no poco frecuente en el mediterráneo, en especial por la manutención de modelos de vegetación inadecuados al clima, como en el caso de la generalidad de los campos de golf (Espejo Marín 2004).

3.1.5 Espacios de Histórico-Culturales

La definición de estos espacios es bastante compleja, puesto que se relaciona con conceptos dinámicos, como sean la relevancia histórica y cultural, y que pueden resultar de una clasificación por una entidad evaluadora o de la interpretación de las poblaciones de su valor.

Entre estos espacios están naturalmente los espacios clasificados por su relevancia histórica. Entre los principales documentos de definición de esa relevancia está el estatuto de Jardín Histórico, definido por el Comité Internacional de Jardines Históricos (ICOMOS), que considera como un monumento: *Un jardín histórico es una composición arquitectónica y vegetal que, desde el punto de vista de la historia o del arte, tiene un interés público*. Esta clasificación resulta de la Carta de Florencia (ICOMOS 1981), que define los criterios para esta clasificación y hace un llamamiento a su adecuado mantenimiento y gestión.

En Portugal, la *Associação Portuguesa dos Jardins e Sítios Históricos*, desarrolla una importante acción de catalogación y promoción de valoración de esos espacios. Esta Asociación tiene catalogados 60 locales, no todos presentes en espacios urbanos. El Estado portugués, por su organismo competente, el *Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico* (IGESPAR), protege además muchos de estos espacios, clasificándolos como patrimonio protegido, en diversos niveles, lo que constituye un factor que puede ser determinante para su conservación.

Los espacios verdes pueden además ser considerados por su valor histórico asociación con edificios o espacios que correspondan a un marco histórico, en este caso se incluyen jardines en conjuntos históricos como sean las inmediaciones edificios históricos (ej. Castillos, Palacios, etc.), o espacios donde hayan transcurrido acontecimientos históricos como batallas o efemérides (ej. Campo de la batalla de "São Mamede" en Guimarães-Portugal).

Algunos espacios verdes son en sí mismos elementos histórico-culturales, funcionando como museos representativos de características de diseño y composición, constituyendo un importante patrimonio en la ciudad contemporánea.

En el caso en los que sean accesibles y públicos, los espacios histórico-culturales apenas pueden ser distinguidos de los demás espacios verdes públicos, presentando, en términos generales, el mismo perfil funcional, aunque se añada en su contribución cultural y simbólica. Cuando presentando restricciones al uso, como en el caso de la necesidad de pago de entradas, existe una natural pérdida del valor de su uso social, aunque de ese modo se pueda generar beneficios económicos para su mantenimiento.

3.1.6 Espacios en Suelo Industrial

Históricamente, los espacios industriales fueron objeto de degradación medioambiental, situación que viene cambiando de modo significativo a lo largo de las últimas décadas, como resultado de una mayor concienciación de las empresas y de la creciente presión reguladora del estado y de la sociedad. A este proceso se le añade el considerable cierre o deslocalización de instalaciones, lo que ha generado amplios espacios vacíos, que en algunos casos registran un cambio hacia otros usos, incluyendo la instalación de nuevos espacios verdes públicos.

En Norte América, son muchos los casos de reconversiones de espacios industriales, con amplios beneficios en el incremento del área verde, el estímulo económico, la mejoría estética, el incremento de las conexiones entre espacios, entre otras (De Sousa 2004; De Sousa 2006). Las principales dificultades en la implementación de estos proyectos están en la necesidad de financiación para la adquisición de terrenos y su reconversión, además de los costes y exigencias técnicas de la remediación de los terrenos y de su adecuación a nuevos usos de longo plazo. En Europa se suceden igualmente este tipo de proyectos, centrados en la reconversión de zonas industriales. Entre los ejemplos más notorios de esta práctica están los espacios de la EXPO 98 en Lisboa, una amplia extensión de espacios industriales y de almacenes que fueron reconvertidos para acoger la Exposición Mundial, incluyendo la reconversión de algunas de las áreas para incorporar espacios verdes (Carrière y Demazière 2002).

Con la aplicación de los modelos de zonamiento funcional, los espacios industriales han sido progresivamente trasladados a espacios más periféricos donde, bajo un razonamiento de sostenibilidad, alejado del modelo heredero de la revolución industrial, tienden a incorporar la presencia de espacios verdes como un elemento de diseño capaz de mejorar la calidad estética, medioambiental e incluso social de estos locales.

3.1.7 Espacios Fluviales y de Costa

En esta categoría se encuentran los espacios relacionados con el sistema hidrológico y con la dinámica de la costa, que aunque sean muy distintos tienen algunos elementos en particular: la presencia del agua y su carácter predominantemente lineal, con estructuras de vegetación complementarias y de carácter dinámico.

Las márgenes fluviales presentan una combinación entre los elementos de agua y su entorno con vegetación riparia. Como resultado de los mecanismos de formación hidrológica, conforman una estructura que se extiende en red, pudiendo asumir otras formas (lagos, represas, etc.). Por sus características, estos espacios presentan un elevado valor para la conectividad ecológica del paisaje, en particular en lo que concierne a las especies acuáticas y anfibias, además de constituir importantes elementos de consolidación en la dinámica de drenaje en el sistema hidrológico. Estos espacios conforman también ejes centrales en el drenaje del aire en los procesos climáticos.

Pese a su relevancia en la ciudad, la vegetación del entorno de ríos, riberas, lagos u otros elementos de agua es frecuentemente substituida por márgenes artificiales o incluso por su "canalización" en conductas en el subsuelo, mermando de forma irreversible la funcionalidad de dichos espacios. Los márgenes fluviales son además espacios particularmente placenteros y atractivos para las poblaciones, motivo por el cual son frecuentemente valorizadas como espacios verdes públicos.

Los espacios costeros, inexistentes en el contexto del caso de estudio de esta tesis, son un recurso de inestimable valor para la funcionalidad de las estructuras verdes en ciudades del litoral. En la mayor parte de estos casos, la evolución urbana ha determinado cambios radicales en su configuración, generando espacios sin apenas vegetación, lo que determina la perdida la perdida de funcionalidad de los espacios verdes que les están asociados y que corresponden a los ecosistemas de dunas u otros presentes en la costa.

Aunque pueda ocurrir su coincidencia con otras tipologías aquí presentadas, y en particular con los espacios verdes públicos y accesibles, estos espacios suelen individualizarse por acción de sus dinámicas internas, que generan espacios con vegetación singular, como sea la vegetación riparia o dunar.

3.1.8 Espacios Agrícolas

Los espacios agrícolas son elementos tradicionalmente presentes en la transición del rural hacia el urbano, en una transformación que tiende a sacrificar estos usos en detrimentos de usos con un mayor valor económico directo, predominantemente por la acción de actividades inmobiliarias. Pese a esta amenaza, algunos espacios agrícolas subsisten en el espacio urbano, como resultado de la acción de los residentes y de instituciones, ocasionalmente bajo la

aplicación de restricciones sobre el uso del suelo que limitan el desarrollo de espacios residenciales sobre estos territorios.

En el contexto particular de los mejores suelos, los espacios son naturalmente cultivados como un elemento de productividad que suele perdurar en el tiempo, remontando incluso a tiempos distantes y que por ese motivo deben ser salvaguardados por su importante valor cultural y paisajístico (Forman 2008), además de pedológico. De hecho, estos espacios constituyen además un importante recurso en la subsistencia de las comunidades urbanas, en espacial en periodos de crisis económica (Hellmund y Smith 2006). A nivel familiar, la actividad agrícola urbana tiende a persistir en contextos de subsistencia, como ocurre a menudo en los países sub-desarrollados (De Zeeuw et al. 2011; Downton 2009), pero también como complemento para la alimentación o como expresión de modos de vida alternativos, en países con otros niveles de desarrollo.

Según Jorge Cancela (2009), en Portugal, además de los espacios agrícolas de mayor dimensión, existe una amplia difusión de la agricultura en los pequeños espacios residenciales, facto que el autor considera estar relacionado con la manutención de hábitos por la población que, en especial desde mediados del siglo XX, migró desde los espacios rurales hacia las ciudades. En estos casos, es sin embargo difícil evaluar la plena extensión de esta práctica, puesto que su limitada expresión geográfica, hace difícil su reconocimiento en la interpretación del uso del suelo con recurso a fotografía aérea o satélite, como ocurre además con los restantes espacios asociados a edificios residenciales.

Los proyectos de huertos comunitarios son, pese a su limitada extensión territorial, uno de los espacios verdes con más amplia funcionalidad, puesto que añaden a los demás beneficios de la práctica agrícola en las ciudades, una fuerte dimensión social, que puede ser ampliada por estructuras de educación medioambiental, el empleo verde o la gestión solidaria de excedentes. De hecho, como defiende Harnik (2010), los huertos comunitarios presentan un uso del espacio extremamente eficiente, puesto que en un espacio que sería ocupado por un campo de tenis, podemos encontrar hasta 75 pequeños huertos, o más de 300 en un espacio equivalente a un campo de futbol, proporcionando una amplia cantidad de alimentos como complemento a los alimentos adquiridos comercialmente.

Como presentado anteriormente, y desde el punto de vista funcional, los espacios agrícolas son un importante elemento de consolidación de alguna productividad primaria en las ciudades. Suelen además ser espacios con una relación de coste-beneficio favorable en el uso del suelo, puesto que, con menores costes de manutención, estos espacios presentan un amplio conjunto de beneficios, en particular de ámbito medioambiental, semejantes a los alcanzables con los espacios verdes formales, como sean la regulación climática y del sistema hidrológico, la mejoría de la calidad del aire o la conservación del suelo y de la biodiversidad, sin que sus costes de mantenimiento sean imputados, en la mayoría de los casos, a las autoridades municipales, mientras proporcionando a sus utilizadores un conjunto de beneficios económicos, contribuyendo para su bien estar (Deelstra y Girardet 2000).

Como sustentan distintos autores (Deelstra y Girardet 2000; Hough 1998; Mazereeuw 2005) , los espacios agrícolas son importantes elementos en la prosecución de la sostenibilidad urbana. En este particular, se perspectiva que en el futuro, ante la demanda por alimentos en un

mundo de población creciente, vengan a tener un importante papel en la alimentación de las poblaciones urbanas. Por sus características, los espacios agrícolas son importantes candidatos a ocupar los espacios vacantes urbanos, fuertemente cuestionados por su escaza productividad.

3.1.9 Espacios Forestales

A semejanza de los espacios agrícolas, los espacios forestales urbanos están frecuentemente asociados al gradiente de transición entre los espacios rurales y urbanos, como elementos de conexión con el entorno de las ciudades. Otro punto en común con los espacios agrícolas es la creciente presión para usos del suelo típicamente urbanos.

Para efectos de esta tesis, bajo esta designación recalan los espacios dedicados a la producción forestal, excluyendo aquellos que son públicos y dedicados al uso cuotidiano por las poblaciones. Bajo esta simplificación, los espacios forestales suelen localizarse en posiciones periféricas en el espacio urbano, a menudo consolidando espacios de transición hacia el entorno rural. Su presencia es complementaria a la existente en los espacios verdes de perfil forestal, poseyendo en común muchos de sus atributos, aunque su perfil privado y orientado a la productividad, determine una disminución substancial de su utilidad social. Como sucede en el caso de los espacios agrícolas, la manutención de espacios forestales bajo posesión privada, supone una importante contribución para la funcionalidad global de la estructura verde urbana, sin que el encargo de su mantenimiento sea de las autoridades locales.

Pese a la relevancia de la manutención de los espacios forestales en un contexto urbano e periurbano, la elevada presión del proceso de urbanización sobre esos espacios genera su frecuente cambio a usos residenciales. De hecho, en el contexto del Mediterráneo, los procesos de urbanización son uno de los principales procesos responsables por la pérdida de espacios forestales y agrícolas (Serra et al. 2008). En otros casos, la cesación de su mantenimiento, el corte de la vegetación o la acción de los fuegos forestales determinan su cambio a otros usos y frecuentemente a su condición de espacios vacantes.

Aunque en los procesos de urbanización la transformación de espacios agrícolas y forestales sea inevitable, ese proceso debe considerar la consolidación de espacios relevantes desde el punto de vista biofísico, generando oportunidades para la manutención de aquellos espacios que puedan aportar valor a la sostenibilidad urbana, incluyendo su reconversión para espacios verdes públicos.

3.1.10 Espacios Vacantes

En el momento de la clasificación de los espacios urbanos, muchos de los espacios que no poseen edificaciones o superficies artificiales difícilmente recaen en la designación literal de espacio verde. En esta situación están espacios que presentan características de abandono o de no mantenimiento, lo que inviabiliza su adecuación a cualquiera de las categorías presentadas.

En una reflexión alargada a su interpretación en un contexto internacional, Brito (2004) presenta los espacios vacantes como espacios en los que no es visible un uso o estatuto y que

o bien están abandonados por sus propietarios o esperan una oportunidad para su aprovechamiento futuro.

Los motivos que provocan la existencia de espacios vacantes en las ciudades es compleja y puede ser explicada por un conjunto de causas que pueden ser genéricas o particulares a algunos contextos urbanos (Adaptado de Kivell, 1993):

- la pérdida de competitividad de actividades, que determina el abandono de los usos pre-existentes. Estas actividades incluyen la actividad industrial, que viene sufriendo una fuerte regresión en los países desarrollados del occidente;

- El mal funcionamiento de los mercados de adquisición de suelo, que determina que movimientos especulativos privados se apropien de terrenos que tenían utilizaciones menos valoradas económicamente (Agricultura y Foresta), sin que los instrumentos normativos obliguen a que se haga un uso útil de los espacios;

- Limitaciones de los propietarios, públicos o privados, que determinan que el suelo no tenga un uso útil, que puede incluso estar designado en los instrumentos de planificación, pero que los propietarios no pueden ejecutar porque no reúnen las condiciones para su implementación. Entre estas limitaciones se encuentran las cuestiones financieras, pero también otras como la presencia de un parcelario fragmentado o la incapacidad técnica de ejecución de los proyectos;

- Políticas públicas locales – Algunas políticas públicas determinan el surgimiento de suelos abandonados, que pueden incluir: las acciones de demolición de estructuras preexistentes (ej. barrios clandestinos); o los espacios relacionados con transportes (marítimos, ferroviarios o viarios) que fueron desactivados;

- Tasación fiscal que determina el abandono y liberación de espacios, porque los valores impiden el propietario de asumir la posesión de los terrenos. Este aspecto está condicionado por la inexistencia de una caracterización detallada del parcelario local;

- Espacios que son cedidos en procesos de urbanización para la instalación de equipamientos público (espacios verdes, deportivos u otros), en Portugal denominados de “Espaços de Cedência”, que posteriormente permanecen abandonados, por ausencia de intervención pública o porque sus características no son adecuadas a la finalidad pretendida (ej. área o forma inadecuada);

- Características territoriales de los espacios: por cuestiones topográficas, como sea las limitaciones del relieve; problemas de accesibilidad de vías, infraestructuras o servicios; calidad del suelo por sus aptitudes naturales; o porque su estado de contaminación o degradación impide su reconversión.

- En el caso de los espacios vacantes de posesión pública, su existencia está frecuentemente asociada a reservas de suelo público para el desarrollo de proyectos o incorporación en acciones urbanísticas, por venta o intercambio de propiedades.

Los espacios abandonados tienden a evolucionar en su forma natural, en procesos que en el mediterráneo suelen ser lentos, no beneficiando de la labor de mantenimiento que genere condiciones para el uso social o el aprovechamiento de los recursos en su interior.

Estos espacios no están sin embargo desproveídos de valor funcional, en ellos se desarrolla habitualmente la vegetación natural, que porque exenta de la incorporación de agua o nutrientes por otras formas que no las naturales, está adaptada a las condiciones edafoclimáticas de los locales, lo que desde la perspectiva ecológica puede, en algunos locales, representar el desarrollo de comunidades vegetales de especial relevancia para la conservación (Hough 1998; Nicol y Blake 2000). Además de este potencial, la presencia de vegetación permite que muchas de sus funciones medio-ambientales puedan seguir ocurriendo en el espacio urbano, como en el caso del secuestro de carbono, la atenuación de contaminantes o la regulación climática, dependiendo naturalmente de sus características y de su inserción urbana.

Por su condición, los espacios vacantes urbanos son frecuentemente susceptibles de sufrir procesos de degradación medioambiental, en acciones como el depósito de residuos domésticos, industriales y principalmente de construcción. Estos espacios pueden además ser determinantes para el desarrollo de incendios forestales, generando un riesgo añadido de extensión a los espacios interiores de la ciudad. Desde el punto de vista social, muchos de los espacios degradados no presentan características adecuadas de accesibilidad y uso, pese a que puedan presentar ocasionalmente usos por la población, como en el caso de la actividad exploratoria por adolescentes, anteriormente presentada.

En el caso de los espacios privados, su presencia puede ser resultante de la especulación inmobiliaria, por lo que su reconversión a usos útiles debe de ser estimulada, como forma de potenciar usos que añadan funcionalidad a los espacios. Como defiende Pardal (2009), en estos casos tres principios deben sobreponerse a los derechos particulares:

- El derecho de las familias a la habitación, a precios “razonables”;
- La competencia del estado para gestionar los recursos naturales;
- La competencia del estado para establecer usos del suelo imperativos, como en el caso de los usos residenciales y forestales[12].

Sin embargo, cabe señalar que la resolución de este tipo de situaciones es compleja, aunque potencialmente resoluble por la aplicación de distintos instrumentos de la denominada, en Portugal, “Política de Solos”, incluyendo la tasación, la aplicación de planes, que vinculen usos específicos o incluso la expropiación (previa compensación).

Dependiendo de sus características y ubicación, los espacios vacantes pueden ocasionalmente evolucionar para constituir espacios de utilización informal. En el caso de los espacios vacantes de posesión pública debe considerarse la creación de condiciones mínimas de uso, como la

[12] Este autor considera que el uso agrícola debe de ser meramente indicativo.

incorporación de rutas y senderos en su interior, además de una adecuada vigilancia y limpieza de los espacios.

Por sus características, los espacios vacantes deben ser considerados como espacios ideales para la existencia cambios en el uso del suelo, que sin embargo deben atender su mejor adecuación, incluyendo su potencial para la creación de espacios verdes.

La distinción entre espacios abandonados y espacios agrícolas o forestales es por veces difícil o incluso engañadora, una vez que algunos métodos de cultivo pueden determinar la necesaria cesación temporaria, como sucede habitualmente en ciclos de rotación de culturas, motivo por el cual se debe evaluar detenidamente los procesos de transformación. De igual modo, los espacios forestales, señalados por el porte arbóreo dominante, pueden ser el resultado de la de un paisaje en un estadio más avanzado de desarrollo, aun no alcanzado. Por fin, la ocurrencia de incendios puede generar espacios con la apariencia de abandono pero cuya recuperación puede determinar su clasificación bajo otra categoría.

La cantidad de espacios vacantes puede además ser considerada un importante indicador de la eficiencia en los procesos de planificación urbana. Como defienden Pagano et al. (2000) teniendo por base los dados recogidos en 70 ciudades americanas, el porcentaje de áreas vacantes urbanas, que en este estudio ascendían, en media, a cerca de 15 por ciento, es un importante indicador para una posible definición de estrategias de intervención y valoración urbana, alcanzable desde la planificación urbanística.

Pese al interés que puedan suscitar, los espacios vacantes, cuando en exceso, pueden estar asociados a anomalías en la planificación urbana, como sean la deficiente programación del uso del suelo o la ausencia de mecanismos de control sobre la actuación pública o privada. Su existencia, fuera del contexto de funcionalidad del territorio, debe de ser fuertemente contrariada.

3.1.11 Otros espacios

Entre los otros espacios, difícilmente clasificables en las categorías anteriores están los casos de los espacios ceremoniales (religiosos o memoriales), cementerios, espacios verdes especiales (zoológicos, botánicos u otros) y viveros de árboles.

Los espacios religiosos incluyen los espacios localizados en el interior y en el entorno de edificios como iglesias, monasterios y otros templos, cuya finalidad puede ser entendida como predominantemente espiritual, por lo que su uso es habitualmente limitado para la práctica de otras actividades.

Los espacios ceremoniales representan locales, eventos o elementos simbólicos, para los cuales se conservaron o reservaron espacios, con la finalidad de prestar homenaje formal a personas o eventos. En esta categoría se incluyen los memoriales de combatientes o héroes, los cuales están vinculados a un uso que garantice la tranquilidad, restringiendo, formal o socialmente, prácticas que puedan ser consideradas como no respetadoras de las características del local.

Los cementerios, por su turno, son en la literatura anglosajona habitualmente referenciados como espacios verdes, porque su construcción tiene como base la presencia de vegetación, motivo por el cual reúnen condiciones para añadir funcionalidad en el conjunto de espacios verdes urbanos. Pero esta realidad es completamente distinta de la existente en el contexto de los países de cultura católica, donde los cementerios son espacios tradicionalmente formados predominantemente por superficies artificiales (Figura 3-2).

Figura 3-2 – Ejemplo de la diferencia entre los jardines de origen anglicana (izquierda) y católica (derecha). Fuente: Flickr (Creative commons). Autores: Isquierda - Emmett Tullos III; Derecha – Antonio Tajuelo.

Otros espacios verdes poseen además características de construcción y de mantenimiento que permiten la presencia de especies, animales y vegetales, como en el caso de los jardines zoológicos y de los botánicos. La funcionalidad de estos espacios se destaca, con particular significado, por su aportación para la educación medioambiental y, potencialmente, en la conservación de la naturaleza, además de las funciones propias de la presencia de amplios espacios con vegetación.

3.1.12 Arboles de alineación

Los arboles de alineación no constituyen espacios verdes en su plenitud, antes son elementos puntuales introducidos en espacios artificiales. De todos modos, su presencia está asociada a muchas de los beneficios de la presencia de vegetación en el espacio urbano, como sean la regulación climática, reducción de los efectos de la contaminación atmosférica, además de los efectos psicológicos que resultan de la amplia difusión de elementos “verdes” por las ciudades, mejorando la estética y valorando económicamente el edificado.

Pese a su limitado potencial, por comparación los espacios verdes formales, los arboles de alineación constituyen una importante estrategia de intervención, particularmente relevante en espacios ya construidos y consolidados.

3.2 Caracterización de los espacios verdes

En la multiplicidad de espacios verdes urbanos se pueden encontrar una gran diversidad de características que están estrechamente relacionadas con su funcionalidad. Como forma de describirlas, se enuncia un conjunto de ocho categorías que pueden constituir un referencial para la interpretación funcional de los elementos de la estructura verdes urbana.

3.2.1 Posesión

La posesión es un factor determinante en el modo como los residentes se relacionan con los espacios verdes. Desde el interés colectivo, los espacios públicos son los que generan un aporte funcional más generalizado, pero apenas cuando se encuentren plenamente accesibles a la población. La existencia de un espacio accesible, sin posesión privada, genera una oportunidad de uso sin las determinantes de la posesión privada, aunque esta condición no determina que exista una accesibilidad total, pues está también dependiente de las características de los espacios verdes individuales.

En las antípodas del espacio público están los espacios de posesión privada, que resultan de procesos históricos de apropiación del suelo, generando espacios de uso por colectivos o individuos donde se desarrollan múltiples actividades.

Una realidad más reciente corresponde al desarrollo de amplios espacios verdes privados, en los espacios de condominios cerrados. Para Webster (2001) este modelo es en parte heredero de las ideas de Ebenezer Howard, en la acepción de que este autor diseñó un modelo en el que los espacios exteriores eran producto de un mecanismo de financiación privada del espacio, para beneficio de las comunidades financiadoras. Los espacios verdes privados, cuando no sirviendo amplias comunidades urbanas son objeto de amplia discusión porque pueden generar fuertes inequidades en el acceso a los beneficios de los espacios verdes.

Una condición distinta, a los dos modelos presentados anteriormente, son los espacios verdes semipúblicos, espacios que estando accesibles a la generalidad de la población son gestionados por entidades particulares o instituciones públicas (ej. Jardines de empresas o de particulares abiertos al público). Estos espacios generan un aporte idéntico para la población al que resulta de los espacios públicos y accesibles.

3.2.2 Accesibilidad

En lo que concierne a la accesibilidad, los espacios verdes públicos son generalmente clasificados con el implícito significado de que permiten o no el acceso a la población. Aunque la mayor parte de estos espacios es accesible, existen casos que presentan fuertes restricciones a un uso alargado a toda la población. En este particular se incluyen espacios que ladean edificios públicos (ej. edificios escolares). Una otra situación igualmente recurrente, se traduce en la existencia de espacios que siendo públicos y sin restricciones de uso, están ubicados de modo a obstar su uso público. En este particular podemos considerar los espacios asociados a la circulación automóvil, como rotondas, separadores de tráfico o espacios laterales.

Por otro lado, la condición privada del espacio, no obsta a que los espacios puedan ser accesibles a la generalidad de la población. En este grupo se presentan espacios de entidades privadas o espacios exteriores residenciales privados, pensados para permitir el acceso de la población, pero también otros espacios que pese a la ausencia de carácter público, no presentan barreras a su utilización pública, como es frecuentemente el caso de los espacios agrícolas y forestales privados, sin restricciones de acceso.

Ante la multiplicidad de circunstancias CCW y UM (2006) presentan un modelo de clasificación de la accesibilidad que consiste en cinco niveles diferenciados. Basado en este modelo se propone una clasificación con cuatro niveles:

1. Pleno Acceso – La entrada es posible, sin restricción alguna y los espacios ofrecen condiciones para el uso generalizado por la población;

2. Acceso condicionado – En aquellos espacios en los que el derecho de acceso incorpora un conjunto de condiciones, como sean el pagamiento de una entrada, la pertenencia a un grupo restricto o el cumplimiento de horarios determinados;

3. Acceso limitado – Correspondiente a los espacios cuyas características pueden afectar o restringir cualitativamente la forma como los visitantes disfrutan de los espacios verdes. En estas condiciones están los espacios que estando genéricamente accesibles, poseen características que de modo directo o indirecto limitan su utilización. Entre los aspectos que pueden determinar esta clasificación están: la inaccesibilidad a espacios dentro de los espacios verdes, el mal estado de mantenimiento o el persistente vandalismo.

4. Sin acceso – cuando existe imposibilidad de acceso directo, lo que a su vez puede traducir distintas circunstancias:

    a. Proximidad sin acceso – cuando pese a la imposibilidad de acceso directo, los espacios pueden ser disfrutados desde su frontera, tirando provecho de algunas de las características de esos espacios, primeramente desde la perspectiva visual y después desde la proximidad a algunas de sus características (ej. calidad térmica o valor del edificado).

    b. Visualización sin acceso – Cuando no existe el derecho de acceso y la proximidad es limitada, pero que aun así existe la posibilidad de disfrute visual desde algunos puntos de la ciudad.

    c. Sin acceso visual – No existe el derecho de acceso y las posibilidades de visualización están interrumpidas.

La posibilidad de acceso a los espacios es un importante factor en la consolidación de algunas funciones urbanas y, en particular, de las que dependen de un uso libre o con escasas limitaciones o condiciones de uso. En este particular se sitúan los beneficios de uso social del espacio (interacción, actividad física, educación medio-ambiental, entre otros). Por este motivo la accesibilidad es un elemento central en la puesta en valor de los distintos espacios urbanos, por lo que, a menos que se reconozca su especial valor como espacio no accesible, como puede ser el caso de su valor conservacionista o de mantenimiento de los procesos biofísicos, o de disfrute visual, no debe ocurrir una sobrevaloración de los espacios verdes no accesibles en las realidades urbanas.

3.2.3 Dimensión

La dimensión es una de las características más valoradas en la consolidación del valor funcional de los espacios verdes, aunque no tenga necesariamente una relación proporcional con la diversidad y calidad de las funciones asociadas. Aun así, y si consideradas condiciones análogas entre espacios de distintas dimensiones, se puede afirmar que la ampliación dimensional constituye un factor determinante en múltiples funciones:

- En el dominio medioambiental, la dimensión está asociada a la capacidad de ampliar los efectos positivos en la casi totalidad de las funciones, incluyendo aspectos como la retención por la vegetación de contaminantes atmosféricos, el secuestro de carbono, la atenuación acústica, la atenuación del efecto de isla de calor urbano o el incremento de la biodiversidad.

- En el dominio social, los espacios demasiado pequeños presentan limitaciones en cuestiones como en el uso social, porque limitan el ámbito espacial de las actividades desarrolladas, particularmente en actividades como la práctica de ejercicio físico (Giles-Corti et al. 2005), que demandan una mayor área. Por esa misma razón, la dimensión suele ser un importante factor en la valoración social de los espacios verdes (Kyttä y Kahila 2005; Tyrväinen et al. 2007) y en la definición del nivel de uso (Schipperijn et al. 2010a).

- En términos económicos, el valor económico puede estar directamente asociado a la dimensión, (ej. eficiencia en la producción de madera o alimentos). Algunos estudios demuestran el efecto positivo de la proximidad a espacios de mayor dimensión (Kong et al. 2007; Lutzenhiser y Netusil 2001; Poudyal et al. 2009).

El valor de la dimensión no debe sin embargo ser exagerado, puesto que las restantes características y su ubicación en la ciudad determinan igualmente la funcionalidad de los espacios. Un amplio espacio pobremente vegetado o inaccesible, difícilmente puede ser considerado como espacios de calidad, mientras que pequeños espacios pueden naturalmente ser más fácilmente integrados en los intersticios urbanos, permitiendo una mayor proximidad con el edificado.

Aunque existan excepciones, como en el caso del emblemático Central Park en Nueva York, las ciudades con origen tradicional tienen habitualmente un modelo crecimiento que determina la presencia de espacios verdes públicos de mayor dimensión en la periferia, con una progresiva reducción de los espacios verdes en las zonas centrales. Para este proceso suele contribuir la naturaleza compacta de la ciudad tradicional y la mayor disponibilidad de área en las zonas periféricas, lo que justica la apuesta reciente por esas ubicaciones.

3.2.4 Distancia

El mayor o menor potencial de uso de los espacios verdes está asociado, además de a la accesibilidad, a sus características y dimensión, a la distancia que tiene que recurrir los utilizadores hacia cada uno de esos espacios puesto que, dependiendo de los medios de desplazamiento, los espacios pueden ser (o no) fácilmente alcanzables. Distintos estudios (Giles-Corti, Broomhall, Knuiman, Collins, Douglas, Ng, Lange y Donovan 2005; Grahn y Stigsdotter 2003b; Maat y de Vries 2003; Madrazo 2004; McCormack et al. 2006; Neuvonen et

al. 2007a; Nielsen y Hansen 2007; Schipperijn 2010; Schipperijn, Ekholm, Stigsdotter, Toftager, Bentsen, Kamper-Jørgensen y Randrup 2010a) señalan que la elección personal de los espacios verdes se relaciona frecuentemente con la distancia, lo que hace con que cuando existe equivalencia entre dos espacios, los utilizadores suelan seleccionar los que están más próximos. Esta realidad conlleva además a que con la ampliación de la distancia ocurra generalmente una menor utilización de los espacios verdes. Esta relación es consistente con la propuesta teórica de Salingaros (2000) que define que en una ciudad con vitalidad, las relaciones más fuertes son establecidas en base a la proximidad.

La relevancia de la distancia en la instalación de los espacios verdes se ha reconocido ya en el siglo XIX. En uno de los primeros acercamientos a la definición de un valor de referencia para la distancia, la firma Olmstead, Bartholomew and Associates, responsable por la definición de muchos de los primeros parques urbanos americanos, recomendó el cuarto de milla (aproximadamente 400 metros) como distancia máxima para la instalación de los espacios verdes (Nielsen y Hansen 2007). En ese momento, el concepto de parque urbano tenía un imperativo de proximidad que resultaba además del necesario desplazamiento a pie, medio predominante en los desplazamientos en las ciudades.

La distancia está directamente relacionada con el tiempo necesario para el desplazamiento hacia los espacios. En este contexto, uno de los valores de tiempo - distancia más consensuales corresponde a la medida de los “quince minutos”, tiempo de desplazamiento hacia un espacio verde plenamente accesible, al cual hacía referencia la primera versión de Informe Dobris de la Agencia Medioambiental Europea (EEA 1995) y que fue mencionado por varios otras instituciones como la ISTAT (ej. Instituto Nacional de Estadística Italiano *cit. In* EEA, 2002).

Por cuestiones de equidad en el uso, el público de referencia debe corresponder al menos apto físicamente, como sean niños y ancianos (Burton y Mitchell 2006). En el primero caso, los padres deben de poder acompañar a sus hijos pequeños a los espacios verdes en un contexto de proximidad, mientras que los pre-adolescentes deben poder acceder a los espacios cercanos a sus hogares, en locales donde puedan jugar en un entorno familiar, con el control social de familiares y vecinos (Shaftoe 2008). En el caso de los ancianos, la problemática de la distancia se relaciona con las limitaciones de movilidad habituales en los escalones etarios más elevados. Estos dos modelos de utilización de los espacios verdes deben ser adecuadamente valorados en la construcción del modelo de estructura verde.

Bajo este razonamiento común, el límite para los desplazamientos de proximidad es situado por distintos autores (Broadhurst 2001; EEA 2002; Kazmierczak et al. 2010; Van Herzele y Wiedemann 2003) entre los 300 y los 500 metros. Subsiste sin embargo una amplia dispersión de valores cuanto a la medida de distancia. Buscando uniformizar los datos cuanto a este indicador, la Agencia Europea de Ambiente proponen en uno de sus documentos técnicos (EEA 2002) que: en una lectura en línea recta (distancia Euclidiana), que es menos precisa, pueda considerarse los 300 metros como valor de referencia, mientras que en una medición efectiva ese valor pueda ascender a los 500 metros. La problemática de la cuantificación de la distancia será retomada en la presentación de este indicador y en la discusión a respecto de su cálculo en el contexto del caso de estudio.

Los desplazamientos a los espacios verdes se integran en un conjunto más amplio de motivos en la movilidad de las poblaciones. En este particular, el modelo de urbanización tiene un elevado impacto en el patrón de distancias. Los modelos de ciudad compacta, si incorporando alguna proyección vertical, pueden generar una mayor proximidad del espacio libre en las inmediaciones del edificado, facilitando el acceso próximo. La cercanía generada es comúnmente subrayada como uno de los factores que más justifican la existencia de modelos compactos (ej. Frey, 1999). Cabe sin embargo señalar que la mayor concentración de la población supone una mayor necesidad de espacios verdes para responder en términos dotacionales, en una base a una proximidad adecuada.

Los desplazamientos para los espacios verdes públicos pueden además ser influenciados por la diversidad y complejidad de los barrios, puesto que estos factores contribuyen para la ocurrencia de un conjunto más amplio movimientos, en actividades como la compra, el recreo, el contacto social o el trabajo, que conjuntamente pueden asumir carácter de complementariedad. En ese sentido, el desplazamiento hacia los espacios verdes debe de ser comprendido evaluando el conjunto de factores que determinan esa acción y que no se agotan en la acción de visita. Como defiende Salingaros (2000), la complementariedad y diversidad de los elementos urbanos, en una base modular, es un factor ampliador de la utilización de los elementos individuales (normas 1 y 2 de sus Normas de Diseño Urbano), puesto que los elementos presentes en los espacios urbanos funcionan no pocas veces como “conectores intermedios” entre distintos procesos urbanos.

Finalmente, las características de diseño de las manzanas y de los espacios exteriores, puede actuar como un importante elemento potenciador o limitador de los desplazamientos hacia los espacios verdes urbanos. La presencia de espacios no permeables o de carreteras sin circulación peatonal, constituye una limitación a los recorridos y trayectos peatonales, lo que a su vez puede condicionar grandemente la distancia efectiva (e incluso subjetiva) a los espacios verdes (WHO 2010). Esta condición es aún más relevante cuando el utilizador del espacio público es portador de algún tipo de limitación física, lo que genera una dificultad añadida en los desplazamientos.

Conjuntamente, factores como el grado de complejidad y diversidad de los barrios, la densidad del edificado y la estructura de movilidad condicionan la movilidad (Figura 3-3), con un importante impacto en el grado de utilización de los espacios verdes. Un espacio complejo y diverso, donde el utilizador pueda desarrollar actividades múltiples y en el que las calles permiten una fácil movilidad, forman un contexto que incentiva el uso de los espacios exteriores en general y de los espacios verdes en particular. Sin embargo, como defiende Penn et al. (2009), la diversidad en el espacio urbano no debe confundirse con la simple existencia de múltiples usos del suelo, puesto que la dimensión cognitiva, de inteligibilidad, remeterá para la necesidad de que se creen experiencias con significado para los utilizadores, lo que a la postre puede generar una identidad perdurable en el tiempo. En este particular, los espacios verdes, en su diseño, deben incorporar elementos con significado para que puedan, también ellos, aportar para el valor simbólico de los elementos urbanos.

Figura 3-3- La distancia urbana depende de la densidad, de la diversidad de usos y de la red viária. Fuente: Adaptado de WHO (2010)

Según Byrne y Sipe (2011), en caso de equivalencia en sus características, la distancia deberá determinar que los espacios verdes que tengan más población en su entorno, sean los que tengan un mayor número de utilizadores. Este hecho determina que la programación del conjunto de espacios verdes tenga como punto fundamental la proximidad a la comunidad residente. Su relevancia resulta además de la posibilidad de consolidación de modelos de movilidad más sostenibles, puesto que un mayor alejamiento hacia los espacios verdes puede conllevar a un incremento en los desplazamientos en coche. La opción por el espacio más cercano no es sin embargo universal, algunos estudios encuentran relaciones entre otros determinantes de uso, como sean el área de los espacios verdes o la distancia comparada a un espacio de mayor dimensión (ej. Schipperijn, Stigsdotter, et al., 2010).

La distancia hacia los espacios verdes puede además definir la relación que se establece entre el desarrollo de las experiencias personales y las relaciones con los espacios verdes. Estudios desarrollados en el Reino Unido demuestran que los ciudadanos que frecuentaban al menos una vez a la semana los espacios verdes de proximidad cuando niños, tienen una mayor tendencia para frecuentar esos espacios cuando adultos (Ward Thompson 2007).

Como presentado en el capítulo anterior, desde el punto de vista funcional, esta variable tiene un gran impacto en la calidad de la estructura verde, traducible en sus múltiples dimensiones como sean:

- Desde una perspectiva medioambiental, la proximidad determina la atenuación del efecto de isla de calor en los espacios residenciales, la generación de ambientes sonoros de calidad o incluso de atenuación de los niveles de contaminación atmosférica en el entorno del edificado;

- Desde una perspectiva social además del impacto sobre la frecuencia en el uso de los espacios verdes, la distancia hacia los espacios verdes tiene, como demuestran algunos

estudios (ej. Nielsen y Hansen, 2007), una relación significativa con el estado de salud de las poblaciones, con efectos en los niveles de estrés y en la prevalencia de situaciones de obesidad;

- Desde una perspectiva económica, la proximidad con los espacios verdes genera, en la generalidad de los casos, un incremento en la valoración de económica de las viviendas (ej. Coombes et al., 2010; Tyrväinen y Väänänen, 1998).

3.2.5 Mobiliario y elementos presentes

El mobiliario es un importante elemento de cualificación de los espacios verdes, su presencia puede ayudar a responder a las distintas expectativas y preferencias de los utilizadores. De hecho, la diferencias entre los utilizadores, en cuestiones como la edad, el género, el nivel de rendimiento, determinan habitualmente la existencia de distintas opciones de uso y diferentes comportamientos, en los cuales los espacios verdes pueden responder proveyendo mobiliarios y otros elementos que fomenten el uso diferenciado por la población.

Para mencionar apenas algunos ejemplos de la relevancia de estos elementos: el recreo con niños de tierna edad está en la actualidad fuertemente condicionado a la existencia de parques infantiles; mientras que las familias pueden buscar espacios para meriendas; los ancianos, a su vez, tienen habitualmente la necesidad de encontrar en los espacios verdes elementos que permitan la pausa y en los que puedan estar el contacto con otros utilizadores del espacios.

La cantidad y diversidad del mobiliario disponible para introducción en los espacios verdes se ha incrementado radicalmente en las últimas décadas. De los tradicionales bancos, farolas y papeleras, se ha registrado una amplia evolución hacia una gran diversidad de elementos, lo que genera una mayor complejidad en la composición espacial de los espacios verdes. Algunos espacios verdes incorporan además elementos como sean cafés, auditorios de exterior, galerías de arte, restaurantes, canchas de deporte, kioscos o espacios de juego. Estos elementos añaden diversidad a las características de los espacios verdes, y sirven frecuentemente para reforzar el atractivo de los espacios.

Desde el punto de vista funcional, es particularmente importante evaluar el modo como la presencia de estos elementos resulta relevante para la vivencia individual de los espacios verdes. Pese a que la diversidad de elementos pueda generar un aporte funcional, en particular por potenciar el uso múltiple de los espacios verdes, no siempre esta práctica genera un impacte equivalente en toda la población, por lo que deben evaluarse preferencias de usos.

3.2.6 Naturalidad

Como se ha subrayado anteriormente, el desarrollo de un espacio urbano supone una gran transformación del paisaje, incorporando elementos artificiales que los residentes tienden a valorar en el paisaje original, aunque resulten de alteraciones radicales del paisaje natural. En este particular, la incorporación de elementos artificiales, como sean caminos pavimentados, terrazas, parques de deportes u otros, supone frecuentemente una contradicción frente a la esencia de los espacios naturales. De hecho, los espacios verdes resultan frecuentemente de

criterios estéticos, incorporan elementos divergentes del paisaje natural, como especies exóticas, contrarias a la naturalidad de los espacios.

El diseño individual de los espacios verdes excede el ámbito de esta tesis, pero cabe señalar que muchos de los espacios verdes aún incorporan una amplia cantidad de elementos artificiales que restan a la esencia de los espacios verdes. Aunque muchos de los factores de funcionalidad no dependen exclusivamente de la presencia de vegetación, el excesivo uso de elementos artificiales ha generado espacios que en su esencia pueden ser cuestionados. En este grupo se integran los amplios espacios pavimentados, que además de en los accesos son introducidos en los espacios verdes. Aunque su mantenimiento y adecuación a algunos usos (espectáculos culturales, práctica deportiva, etc.) resulte favorable, restan a su funcionalidad global como espacio verde.

La naturalidad puede ser amenazada por la selección de vegetación exóticas, menos adaptadas a las condiciones edafoclimáticas del territorio. En una amplia revisión sobre el tema de la biodiversidad en los espacios verdes, Goddard, Dougill y Benton (2010) señalan distintos impactos negativos de esta práctica, incluyendo los efectos sobre la polinización de las plantas o la invasión del entorno, con consecuencia para las especies autóctonas, y con repercusiones sobre la cadena trófica. El diseño con especies que requieren un elevado mantenimiento y aporte de agua, compromete además la relación coste-beneficio en la gestión de los espacios verdes.

Según Breuste (2004), la adopción de un elevado conjunto de elementos artificiales y la introducción de las especies no indígenas resulta de un conjunto de factores que incluyen:

- La falta de información popular sobre la importancia de algunas especies;
- De la idea igualmente popular de que las especies introducidas son más valiosas que las que resultan del desarrollo natural del paisaje;
- La interpretación de ideales de espacio verde frecuentemente distintos de los que en efecto serian naturales o adecuados a las características edafoclimáticas de la región. De hecho, es recurrente la interpretación del ideal del jardín o parque como el que incluye vegetación con elevada demanda de agua (ej. Céspedes), en locales donde las condiciones climáticas favorecen el desarrollo de especies con mayor tolerancia a los periodos de sequía;
- El desarrollo de un paisaje natural supone el crecimiento de vegetación en distintos niveles (arbóreo, arbustivo y herbáceo) que puede ser sugerente de un mayor riesgo para los utilizadores, motivando la introducción de vegetación fácilmente “controlable”.

La presencia de vegetación autóctona en espacios verdes es altamente recomendable porque está naturalmente adaptada a las condiciones locales, motivo por el cual tendrá un nivel reducido de demanda de agua y mantenimiento. Cabe sin embargo subrayar que la necesidad de funcionalidad de los espacios remete para la necesaria compatibilidad entre la selección de vegetación y sus usos pretendidos. Bajo este razonamiento, y particularmente en los espacios de menor dimensión, en la elección de elementos se puede considerar aquellos que permitan un uso más intensivo, como sea la presencia de árboles que providencien sombra o la

presencia de hierba donde puedan desarrollarse múltiples actividades lúdicas. En los espacios de mayores dimensiones, el necesario razonamiento orientado a la eficiencia, debe considerar la manutención de amplias parcelas de vegetación natural, aunque la componente estética no debe de ser radicalmente despreciada.

Los fundamentos de adecuación ecológica de los espacios verdes son además ampliamente sustentados por el razonamiento de Hough (1998), que defiende que los espacios no deben ser diseñados según fundamentos de horticultura, pero antes desde la perspectiva del diseño ecológico. Este razonamiento supone que la ciudad debe permitir la existencia de una relación "natural" con los procesos ecológicos del paisaje, como sean los resultantes del funcionamiento de los sistemas hidrológico, climático o incluso con la asimilación de nutrientes.

3.2.7 Seguridad e higiene

Como lo demuestran distintos estudios sobre la percepción social (Bramley, Brown, Dempsey, Power y Watkins 2010; Burgess, Harrison y Limb 1988; De Sousa 2006; Luymes y Tamminga 1995; Shenassa, Liebhaber y Ezeamama 2006; Tilt 2010), la seguridad es una de las características más valoradas en el uso de los espacios verdes, motivo por el cual debe de ser considerado como un importante aspecto de diseño. Algunos estudios presentan distintos matices de comportamiento y señalan que la seguridad es particularmente relevante para las mujeres y los niños (Foster et al. 2004; Sanesi y Chiarello 2006a), aunque en el segundo caso, la percepción es extensibles a los padres, celosos por los riesgos que pueden acechar a sus hijos (Moore y Cosco 2007). El sentimiento de inseguridad es frecuentemente ampliado en los periodos nocturnos (Foster, Hillsdon y Thorogood 2004).

Los espacios verdes deben ser espacios de alivio de la tensión y no un espacio de tensiones o de miedos varios (a lo natural, a lo humano o a lo físico) (Stigsdotter y Grahn 2011). De hecho, la seguridad fue, en su origen, la principal razón para la incorporación de parques en las ciudades, por oposición a la presencia de espacios informales y naturales en el espacio urbano, generando espacios de disfrute de la naturaleza, sin los riesgos del estado original (Turner 1996; Turner 2005). Esta misma intensión, subyace a la tentativa de apropiación del espacio colectivo por particulares, incluyendo en ese proceso la construcción de espacios verdes privados (Blandy 2006; Downton 2009) y la protección de espacios en el entorno de edificios públicos (Wenk et al. 2002).

Un importante componente de la seguridad resulta del denominado miedo al salvaje que algunos autores (Berglund 2007; Hough 1998) defienden como natural a la propia esencia humana y que determina que algunos espacios verdes con una elevada densidad de vegetación o con un amplio cubierto forestal puedan ser considerados inseguros. Para Beatley (2011), esta tendencia puede ser contrariada por un mejor envolvimiento, en especial de los más jóvenes, en la descubierta de la verdadera condición de los espacios semisalvajes.

Pero la percepción de seguridad, no tiene una relación directa con la seguridad real, una vez que pese a que algunos espacios son interpretados como inseguros, no siempre esa percepción se corresponde con los registros locales de criminalidad (Hough 1998; Tyrväinen y Väänänen 1998). Aun así, la percepción generalizada del miedo puede generar una espiral de

desconfianza y de abandono, que en si misma constituye un imperativo para la intervención sobre los espacios, buscando incrementar el sentimiento de seguridad de las poblaciones (Kendle et al. 2000). Aspectos de diseño como la iluminación, la visibilidad, la presencia de vegetación junto a los caminos, u otros, como la presencia de policías o vigilantes, o las restricciones a la presencia de perros en los espacios verdes, son factores señalados en algunos estudios como determinantes para la percepción de seguridad (Dunnett et al. 2002; Luymes y Tamminga 1995). El refuerzo de la relación de los vecinos con los espacios verdes, como en el caso de las actividades comunitarias, es un importante factor con impacto positivo en el sentimiento de seguridad de los utilizadores (Hough 1998; Kuo 2003).

En suma, la seguridad es uno de los requisitos fundamentales para que la población pueda utilizar los espacios verdes. Esta condición se relaciona con las características de los espacios y con la forma como el utilizador define su percepción sobre los peligros existentes, incluyendo la imagen que tienen de los demás utilizadores.

3.2.8 Continuidad

La continuidad es un importante atributo de los espacios verdes, con un importante impacto en la consolidación de algunas de las funciones de la estructura verde. La continuidad sirve en particular el funcionamiento de los procesos biofísicos y ecológicos, y puede además potenciar la movilidad sostenible, favoreciendo los desplazamientos a pie o en bicicleta.

En la ciudad contemporánea, la continuidad entre elementos urbanos se encuentra frecuentemente interrumpida por la existencia de vacíos poco útiles, como en el caso de los espacios vacantes, y además de por un amplio conjunto de infraestructuras, carreteras y ferrovías, que frecuentemente generan discontinuidades. Esta realidad es particularmente preocupante en el contexto Norte-Americano (Trancik 2007 [1986]), pero es igualmente sentida en otros contextos territoriales. Como consecuencia, los desplazamientos peatonales son frecuentemente limitados o condicionadas, desestructurando la movilidad sostenible en el espacio urbano.

Como defienden distintos autores (Sternberg 2007 [2000]; Trancik 2007 [1986]), la continuidad debe de ser incorporada como un principio de diseño, como un elemento de coherencia, garantizando una mejor lectura y funcionalidad del espacio urbano. Bajo este fundamento, los espacios verdes y en especial los públicos, no deben ser espacios de ruptura, pero antes deben favorecer la conectividad entre el espacio urbano y su entorno. De hecho, la idea de continuidad en la experiencia sensorial, que resulta del uso, es particularmente relevante, como parte de un contexto favorable e incitativo para los desplazamientos peatonales o en bicicleta.

Por sus características, los corredores verdes son elementos que pueden proporcionar continuidad a la estructura verde. Son ejes que pueden generar un conjunto de elementos de movilidad sostenible, proporcionando a sus utilizadores la posibilidad de disfrute de múltiples funciones de los espacios verdes, como sean la sombra o el disfrute de un entorno visualmente estimulante.

En realidades marcadas por elementos que concurren por un mismo espacio, el refuerzo de la movilidad sostenible puede representar la disminución de los espacios dedicados a los coches. Relevantes mecanismos de interconexión entre ambas estructuras, las Alamedas o Bulevares, pueden combinar múltiples movilidades pero a la vez requieren una gran disponibilidad de área si se pretende un nivel equivalente de funcionalidad en todos los modos de transporte.

La continuidad es particularmente relevante para el correcto funcionamiento de algunos de los sistemas biofísicos y ecológicos. Desde el punto de vista ecológico, como mencionado anteriormente, la continuidad de los hábitats constituye un requisito esencial para la manutención de los ejes de movimiento de migración de los animales, favoreciendo la biodiversidad urbana (Hough 1998; Sarte 2010). Esta funcionalidad encuentra sin embrago frecuentes adversidades con la presencia de inúmeros elementos de fragmentación y degradación de los espacios de continuidad, como sean las intercepciones de corredores naturales con carreteras o edificios (Hilty et al. 2006).

Desde la perspectiva biofísica, muchos de los sistemas territoriales tienen en su construcción estructuras continuas, como en el caso de la red hidrológica, de la línea de costa o de las líneas de cumbres. Como presentado anteriormente, la introducción de estructuras artificiales en oposición al funcionamiento de los sistemas biofísicos puede generar conflictos en su funcionamiento, como en el caso de las inundaciones en el entorno a los ríos.

En la definición de la continuidad en la estructura verde urbana existen, sin embargo, diferencias sensibles cuanto a la accesibilidad pública a los espacios. Si desde el punto de vista ecológico, los espacios inaccesibles (ej. Agrícolas o Forestales) constituyen importantes ejes para el funcionamiento de los sistemas ecológicos. Desde la perspectiva de los ciudadanos, no existe continuidad sin acceso, razón por la cual la presencia de estructuras lineales como ejes de movilidad debe constituirse como una importante vertiente de la intervención pública.

La continuidad debe de ser interpretada y asumida en el proyecto, desde un parque hasta la estructura verde en su globalidad. La definición de un espacios verdes público debe de ser integrada con los elementos que generen continuidad espacial, desde el interior de los espacios hasta su exterior y vice-versa. A escala urbana, los espacios verdes urbanos, deben generar continuidades con espacios territoriales más amplios. Esta cuestión es particularmente relevante cuando se pretende definir modelos de movilidad sostenible en escalas más amplias o promover modos de vida más saludables.

Los espacios periurbanos son elementos centrales en la definición de las transiciones entre el urbano y el rural, pero son muchas veces espacios de abandono y de degradación medioambiental generalizada. Este proceso debe de ser contrariado por la planificación urbana.

3.3 Integración Territorial

La distribución de los espacios verdes en la ciudad contemporánea está dependiente de una multiplicidad de factores que incluyen su evolución histórica, los modelos de intervención pública y las opciones de los particulares. Cada ciudad es distinta y la distribución actual refleja un proceso particular de evolución, que tiene que ser estudiado individualmente.

En la evaluación de la distribución de los elementos presentes en la estructura verde urbana, cabe distinguir entre distintos niveles de actuación, puesto que no todo el espacio verde urbano tiene el mismo perfil funcional. En una lectura fuertemente consolidada en el contexto portugués, Magalhães (1992, 2001) propone que la estructura verde urbana debe de ser evaluada considerando dos niveles diferenciados de actuación:

- El nivel de la ***estructura verde principal*** que corresponde a los espacios de mayor dimensión, asociados a la protección de espacios ecológicos de referencia, con una menor alteración de las condiciones naturales y orientados a una gestión con menores encargos de mantenimiento; y

- El nivel de la ***estructura verde secundaria***, correspondiente a espacios en la proximidad de los edificios, tales como jardines, pequeños parques, patios, separadores, entre otros, asumiendo una filosofía de uso diferenciado, en la que la utilización en el cuotidiano de las poblaciones es el requisito predominante. En su formulación deben ser consideradas características que promuevan el uso social de los espacios, respondiendo a las necesidades de la población.

Como forma de describir los distintos razonamientos presentes en la construcción de la estructura verde, se presentan cuatro perspectivas complementarias en la interpretación de la estructura verde urbana y que incluyen: la relación con el paisaje; los gradientes urbano-rural; la relación con los espacios edificados; y la definición de un modelo de continuidad.

3.3.1 Relación con los sistemas territoriales

A lo largo del tiempo, con el desarrollo de las ciudades se han incrementado las presiones sobre el territorio, dañando la salud y el funcionamiento de los ecosistemas. Con la transformación del paisaje, se han afectado procesos biofísicos y cambiado los ciclos biogeoquímicos, lo que por su turno, genera cambios indeseados en la calidad del medioambiente urbano (Alberti 2008; Alberti 2010).

Con el avanzo del conocimiento científico, los planificadores pueden hoy evaluar de modo más completo las realidades territoriales, enfrentando un importante desafío de proyectar la ciudad contemporánea combinando las formulaciones propias de los sistemas urbanos, como la obtención de una ciudad compacta y diversa, y el necesario equilibrio con las características del territorio. De la forma como se resuelve esta importante ecuación dependerá, en mucho, la calidad del espacio urbano.

Como defiende Alberti (2008), las intervenciones humanas deben recurrir al conocimiento existente sobre las relaciones entre el hombre y los procesos naturales para definir los mejores

planes y/o estrategias. Esta autora considera que este enfoque es ampliamente recomendable porque son las mismas funciones territoriales que pueden sostener características relevantes para el funcionamiento del ecológico del paisaje (ej. diversidad de pasaros, calidad del agua) que generan las condiciones ideales para el desarrollo de las funciones urbanas (ej. alojamiento o suministro de agua). En la respuesta a este desafío, la estructura verde urbana asume particular relevancia, porque asociando sus espacios a las características territoriales y a los mecanismos de intrínsecos al paisaje, se pueden obtener soluciones que incrementen la calidad de las ciudades.

Como forma de situar la relación de las ciudades con el territorio, y la forma como la estructura verde se integra en ese proceso, es conveniente presentar un conjunto de conceptos base.

Continuum naturale y culturale

Un importante concepto es el *continuum naturale*, primeramente presentado en Portugal, por Caldeira Cabral, en la década de 40 (Magalhães 2001), y que en décadas recientes se convirtió en uno de los concepto fundamentales por su integración en la "lei de Bases do Ordenamento do Território" Portuguesa, de 1987. Esta Ley presenta define el *continuum naturale* como:

> *Un sistema continuo de ocurrencias naturales que constituyen el suporte de la vida silvestre y de la manutención del potencial genético y que además contribuyen para el equilibrio y la estabilidad del territorio.*[13]

Este concepto que es heredero de la corriente estructuralista y, más tarde, de la ideas de Ian McHarg (2000 [1967]) supone la definición de intervenciones sobre el territorio que se coadunen con funcionamiento del territorio, buscando opciones de desarrollo que respeten el necesario equilibrio entre las acciones humanas con las características intrínsecas del territorio.

Según Caldeira Cabral (*cit. In* Magalhães, 2001), el conjunto de características que permiten cumplir la funcionalidad del *continuum naturale* deben obedecer a cuatro características:

- La Continuidad – asegurada por la circulación del agua, aire, suelo y vegetación, que por su vez constituyen hábitats, permitiendo la circulación de la fauna.

- La Elasticidad – capacidad del sistema en se adaptar a la variabilidad de sus elementos, como en el caso del sistema hidrológico (ej. áreas inundables).

- Su carácter intersticial – aumentando los interfaces entre diferentes elementos del paisaje, o sea, fomentando el efecto de orla entre diferentes medios, incrementando el intercambio entre la ciudad y el territorio.

- La Intensificación – de modo a garantizar una optimización de estos parámetros, compensando el empobrecimiento ecológico de las áreas urbanas.

Intrínsecamente conectado al *contínuum naturale* está el ***continuo cultural***, reflejo de la secular relación entre el hombre y el paisaje, traducida en diversas marcas de identidad

[13] Traducción del autor.

expresas en el paisaje actual (Magalhães 2001). A escala urbana, este paisaje es el resultado de la combinación entre espacios verdes y el edificado, debiendo traducir un compromiso de continuidad de imagen, cultura y vida desde el entorno hasta la ciudad. Los espacios verdes deben constituir un sistema integrado, siendo preservados, recriados y criados de modo a determinar la continuidad cultural (Telles 1997). Este principio, se puede traducir, a escala de los proyectos de espacios verdes, en la incorporación de elementos del carácter local, captando el denominado *genius loci*.

Estructura Ecológica

El *Continuum naturale*, se relaciona con el concepto de estructura ecológica, cuya relevancia transciende la mera formulación teórica, porque además se consubstancia en las formulaciones constantes de los instrumentos normativos para la gestión territorial portuguesa, como serán presentadas más adelante.

Este concepto se extiende más allá de la frontera de las ciudades y corresponde a la identificación, a escala territorial, de un conjunto estrategias para la protección de los recursos bióticos y abióticos. En este particular se incluyen los espacios que cumplen funcionalidades propias en los sistemas territoriales, como sean los casos de los sistemas ecológico, hidrológico, climático, pedológico, entre otros.

Entre las estrategias aplicadas a nivel internacional para la construcción de las estructuras ecológicas están conceptos diversos que incluyen formulaciones como los *greenways*, *Ecological Network*, *Environmental Corridor*, entre otros (Ahern 1995), que en su formulación tienen la perspectiva de una red de elementos que estructuran el paisaje, mientras que pueden coexistir elementos puntuales igualmente relevantes.

En Portugal, surge como parte de las definiciones normativas, correspondiendo[14]:

> *A las áreas, valores y sistemas fundamentales para la protección y valoración medioambiental de los espacios urbanos y rurales, incluyendo las áreas de reserva ecológica.*

Para Magalhães (2001), la estructura ecológica pode igualmente ser descrita como[3]:

> *La expresión espacial de las componentes más sensibles de los ecosistemas, correspondiente a los factores de medioambiente "visibles" como el relieve, el suelo y la vegetación.*

La extensión de su formulación a escala urbana, configurando la Estructura Ecológica Urbana, supone el mantenimiento de un nivel adecuado de funcionalidad de los sistemas de escala territorial, con la integración de una parte representativa de los elementos biológicamente más representativos del paisaje original y cuya incorporación en el medio urbano genere plusvalías a esa escala (Telles 1997).

[14] Tradución del autor.

La Estructura Ecológica Urbana debe respetar el *continuum naturale* definiendo espacios de salvaguardia que permitan mantener la riqueza biológica del local, buscando que la actividad biológica en las áreas urbanas se procese en condiciones de diversidad, intensidad, continuidad y dimensión, que deben ser aseguradas por su planificación (Magalhães 2001).

Pero la definición práctica de la estructura ecológica urbana supone la identificación de un conjunto de elementos que puedan ser evaluados en base a su delimitación territorial. Buscando responder a esa necesidad emergente en el contexto de la intervención territorial, Magalhães (2001) propone la definición de la Estructura Ecológica se haga considerando dos sistemas complementarios:

- Sistema Húmedo – En el que se incluyen los espacios caracterizados por la presencia de formas cóncavas o planas, para donde confluye el agua drenada en las cuencas hidrográficas y donde se acumulan bolsas de air frio, drenadas en especial durante o período nocturno. Por eses motivos son zonas de mayor humidad en el suelo, por la influencia del nivel freático y/o de los drenajes superficiales y sub-superficiales;

- Sistema Seco – Correspondiente a las superficies convexas o en plano considerablemente inclinado que conducen el drenaje del agua o del aire frio. Como resultado de la erosión, estos espacios presentan habitualmente suelos delgados y pobres en nutrientes.

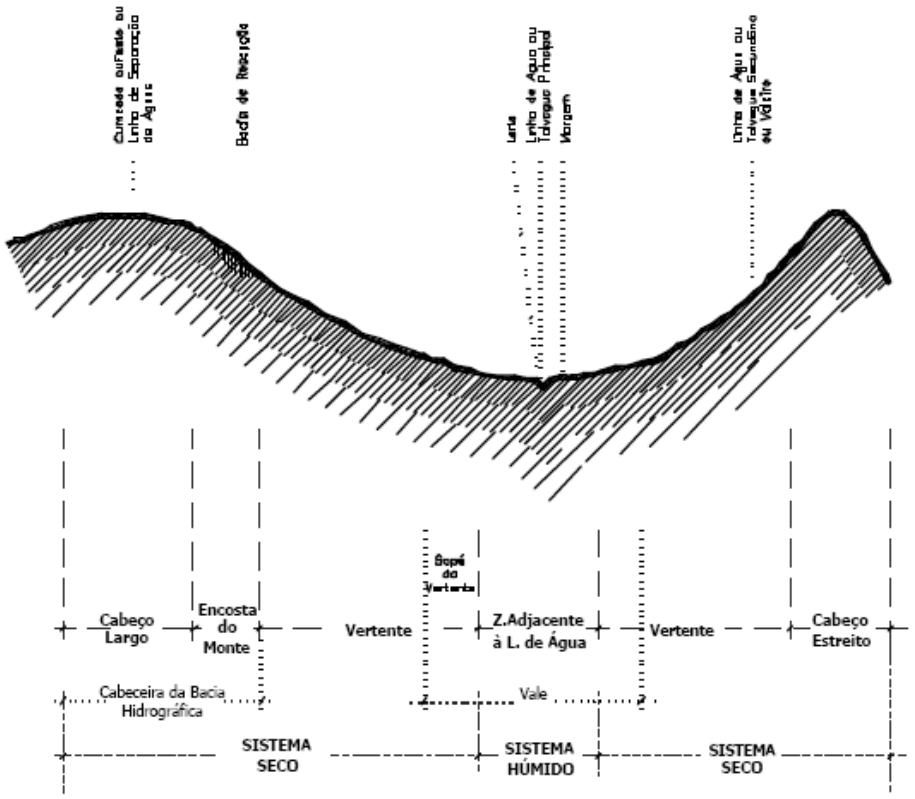


Figura 3-4 – Descripción de los elementos constituyentes de la estructura ecológica fundamental (Magalhães 2001)

Sistema Húmido

El sistema húmido incluye un conjunto de elementos territoriales que por sus características deben de ser preservados, incluyendo: zonas costeras, las líneas de agua permanentes, sus márgenes y zonas adyacentes expuestas a inundaciones; y las zonas de máxima infiltración.

Su preservación es particularmente relevante para el control de inundaciones y la conservación de los sistemas ripícolas, esenciales al mantenimiento del funcionamiento ecológico de los corredores fluviales y al mantenimiento de la calidad del agua. Las zonas adyacentes a las líneas de agua son además espacios particularmente relevantes desde la perspectiva pedológica, puesto que en estos espacios se acumulan frecuentemente sedimentos que generan suelos de calidad.

Pese a su razonamiento biofísico, en los espacios que conforman este sistema se presentan características que los hacen particularmente inadecuados para el desarrollo de estructuras artificiales. El carácter dinámico de estos elementos, que en algunos casos puede suponer el riesgo de inundación, hacen con que los usos adecuados deban incluir el desarrollo de espacios verdes.

Las zonas de máxima infiltración corresponden a los espacios en los que existen mejores condiciones para la reincorporación de agua en el suelo, generalmente por combinación de zonas planas, con vegetación y suelos que fomenten ese proceso. Su definición puede resultar compleja y presupone una evaluación de las características del suelo y de la presencia de un cubierto vegetal que favorezcan la penetración del agua en el subsuelo.

En los contextos donde las formas del relieve condicionan los procesos de drenaje del aire, ocurren, en el período nocturno y con estabilidad atmosférica, procesos de drenaje de aire frio, que por su mayor densidad, baja sobre los valles, contribuyendo para la reducción de la temperatura en esos locales (MEBW y EPDS 2008). Este proceso puede ser particularmente negativo en los contextos en los que las temperaturas sean frías en gran parte del año, porque pueden contribuir negativamente las condiciones de confort de los residentes y motivar el incremento de los dispendios energéticos con calefacción en los edificios, por esos motivos estos espacios no deben ser urbanizados.

Sistema Seco

El Sistema Seco incluye los espacios en áreas convexas (cimas de montes) o de plano inclinado (con acentuadas pendientes). Estos espacios están sometidos, respectivamente, a una elevada erosión eólica e hídrica, ambos factores precursores de suelos delgados y pobres en nutrientes. Se añade, que estos espacios conducen el drenaje del agua y del aire frio a lo largo de las pendientes hasta las zonas bajas. Entre los elementos que forman este sistema, se pueden encontrar las áreas con acentuada erosión hídrica potencial del suelo y las cimas de los montes.

Las zonas de acentuada erosión hídrica potencial del suelo son fuertemente influenciadas por las condiciones topográficas y en particular por las pendientes (factor esencial en la pedogénesis), que pueden presentar un elevado nivel de erosión dependiendo de uso actual. Por sus características, estos espacios son particularmente inadecuados para otros usos, en especial en pendientes muy elevadas (superiores a 25 %) (Barton et al. 1995; Magalhães 2001),

donde la construcción de edificios se hace además compleja y dispendiosa (Barton, Davis, Guise, Board y Bristol 1995). Aunque la pérdida de suelos en zonas de gran pendiente, en especial bajo los climas mediterráneos sea un proceso natural, existen usos que pueden atenuar ese proceso. Espacios con vegetación, preferencialmente de porte arbustivo o arbóreo, pueden constituirse como elementos de estabilización y consolidación.

Las cimas de montes y su entorno, constituyen importantes elementos de conservación del suelo y del agua. Representan un primer espacio para la captación y drenaje del agua, que en caso de cubertura con espacios artificiales, puede resultar en cambios significativos en el modelo de drenaje del agua en las pendientes.

Las distintas áreas que conforman el sistema seco deben ser conservadas como áreas permeables, preferencialmente con vegetación, puesto que este tipo de cubierto reduce la velocidad de drenaje del agua y fomenta su incorporación al suelo. Las edificaciones y estructuras artificiales deben de evitarse o han de reducirse a un nivel mínimo (Magalhães 2001).

Otros Elementos Relevantes

Aunque las características biofísicas del terreno, determinadas en particular por el relieve, permitan identificar un amplio conjunto de mecanismos territoriales que deben ser preservadas. Existen otras características que pueden configurar espacios de referencia en la estructura principal:

- Suelos con especial aptitud agrícola, que puedan no estar asociados a espacios de aluvión o coluvión;

- Espacios con vegetación de especial interés para la conservación de la naturaleza, por la calidad y biodiversidad de sus componentes;

- Elementos paisajísticos que presenten un importante valor histórico o cultural.

El conjunto de los espacios integrantes de la formulación de la estructura verde principal se presentan en la Figura 3-5.

Figura 3-5 - Resumen de los elementos biofísicos y naturales a integra en la estructura verde principal

Integración de elementos

El mantenimiento de la funcionalidad de la estructura ecológica urbana supone, en gran medida, la adecuación de sus elementos a usos que no comprometan seriamente su funcionalidad intrínseca. Por esa razón, para distintos autores (Magalhães 1992; Telles 1997), la estructura ecológica urbana asume una coincidencia espacial con una gran parte de la *Estructura Verde Urbana*.

Bajo esta idea, el acercamiento al diseño de la estructura verde principal debe reconocer las características del funcionamiento de los sistemas naturales, para que pueda encontrar soluciones de integración compatibles con la racionalidad propia del funcionamiento de las ciudades. Esta visión es contraria a la imposición de estructuras urbanas en el paisaje, pero antes busca coadunar los imperativos de construcción de la ciudad funcional contemporánea, y en particular por la necesaria contención de la dimensión urbana, con la presencia de los elementos de extrema relevancia para el funcionamiento biofísico del territorio.

Por su relevancia, estos procesos debían imponerse a los razonamientos del diseño urbano, que a su vez deben adaptar sus estructuras, incorporando formulaciones compatibles e integradoras. Su aportación a la adecuada ordenación territorial se reconoce además en la legislación portuguesa, que determina su incorporación en los planes a escala municipal. De no hacerlo, las estructuras urbanas estarán frecuentemente en condición de conflicto, generando tensiones sobre el territorio y, a su vez, sobre las condiciones de mejor funcionamiento de los sistemas urbanos.

La consolidación de la ciudad en un territorio funcional no es un ejercicio de fácil resolución, si es cierto que algunas ciudades se desarrollan en espacios fácilmente adaptables a la formulación de modelos de diseño basados en un razonamiento abstracto (ej. zonas planas), otras, sin embargo, coinciden con territorios complejos, en los que la integración de los elementos en el entorno resulta particularmente compleja.

La racionalidad en el proceso de diseño urbano exige, sin embargo, que los espacios particularmente relevantes para la integridad de los sistemas naturales sean preservados dependiendo de la necesaria eficiencia en la gestión del espacio urbano. Bajo la necesidad de mantenimiento de algún grado de compactación y diversidad, deben mantenerse espacios verdes que contribuyan para la funcionalidad del paisaje urbano (ej. drenaje de agua y de aire, fomento de la biodiversidad o aprovechamiento de suelos de calidad), explorando sus posibles aportaciones para la construcción del modelo de ciudad sostenible. Este razonamiento no es substituible por la dotación de amplios espacios en la periferia urbana, ni tampoco por la consolidación de modelos jerárquicos rígidos.

La consolidación de la estructura principal puede suponer una de dos estrategias: o bien la instalación de parques de mayor escala asociados a la protección de elementos territoriales relevantes, o el mantenimiento de usos privados compatibles, como sean los usos agrícola o forestal.

3.3.2 Gradiente Urbano -Rural

La definición de los límites de las ciudades es una temática compleja. Generalmente son establecidos en base a determinantes administrativas o geográficas, las cuales resultan ser puras convenciones, porque en realidad no es posible imponer fronteras rígidas a lo urbano (Beaujeu-Garnier 1997). Por esta razón, la definición de la frontera de los espacios verdes urbanos es particularmente compleja.

Pese a que puedan no estar necesariamente incluidos en el interior de las ciudades, los espacios en la periferia, que vulgarmente se designan de peri-urbanos, tienen una importante acción en la funcionalidad de la estructura verde.

Los espacios peri-urbanos contienen tradicionalmente espacios agrícolas, muchas veces asociados suministro local de alimentos, aunque esta realidad se esté perdiendo por la progresiva importación de alimentos de locales lejanos, generalmente transformados, además de un amplio conjunto de presiones sobre este uso del suelo y que incluyen (Zasada 2011):

- la transformación de los modelos de vida de los propietarios, menos propensas a la actividad agrícola;
- la competencia de otros usos del suelo, como en el caso de la adquisición de terrenos bajo la expectativa de una futura urbanización, sin intención de mantener actividades productivas;
- la fragmentación por infraestructuras, ocupación ilegal y vandalismo.

Pese a la disminución de en el contexto urbano y peri-urbano, se registra hoy un creciente interés por la promoción de la agricultura en el espacio urbano, motivada por incentivos estatales y comunitarios, por una mayor búsqueda de las prácticas agrícolas como un hobby o como un complemento a los rendimientos individuales, por la posesión de terrenos o en la lógica, ya presentada, de la agricultura comunitaria (Zasada 2011).

Los espacios forestales en el entorno urbano, que en algunos locales aportaban madera las actividades urbanas, sufren igualmente una fuerte presión para su transformación en usos de suelo urbanos, con la proliferación de residencias y espacios comerciales (Marcouiller 2004).

Los procesos de urbanización en las franjas de las ciudades se traducen además en una fuerte presión sobre los espacios naturales, entendidos como espacios con interés ecológico o conservacionista. La competencia por la conversión de estos espacios en usos más lucrativos es igualmente significativa y no siempre contrabalanceada con medidas de conservación adecuadas.

Asociado a los efectos sobre los espacios naturales, el impacto sobre la biodiversidad es igualmente relevante, pero particularmente complejo. Si es cierto que las zonas artificiales y pavimentadas ofrecen escazas oportunidades para la ocurrencia de biodiversidad, las zonas que sufren una alteración menos agresiva, como en el caso de las zonas de transición, generan por veces una elevada diversidad de cuberturas del suelo y consecuentemente una mayor

biodiversidad de tipo *beta*[15]. Este interesante efecto resulta de la existencia de un mosaico de usos de suelo distintos, donde pueden coexistir un número elevado de especies, muchas de las cuales (vegetales o animales) son introducidas (McKinney 2008).

Como descrito por Alberti (2008), es expectable que con la evolución desde una realidad puramente rural o natural para un contexto urbano, sin apenas vegetación, ocurra una progresiva pérdida de biodiversidad general, mientras que las especies no autóctonas, en el contexto urbano, suelen incrementarse con esta transformación, beneficiando de la incorporación de nuevos usos (Figura 3-6). Esta transformación es sin embargo muy compleja y asumirá distintas características dependiendo de las características del diseño urbano local, además de la forma de los espacios.

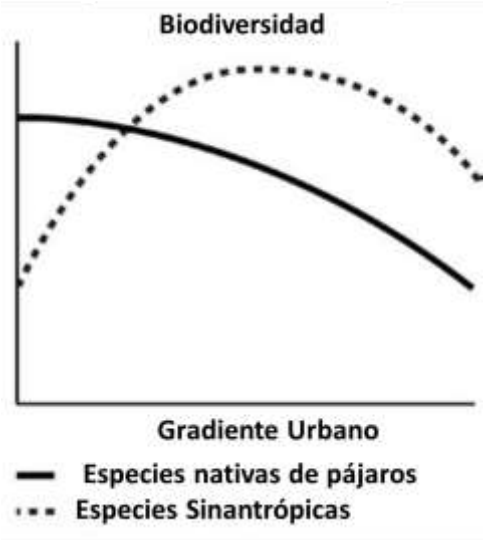


Figura 3-6 – Evolución del gradiente de biodiversidad teniendo como referente las aves y las especies no autóctonas. Fuente - Alberti (2008)

La existencia de un gradiente urbano-rural tiene además repercusiones en otras funciones de los espacios verdes. Entre estos elementos se pueden mencionar:

- El efecto de la isla de calor urbana, presentado anteriormente, que determina un progresivo incremento de la temperatura con la progresiva aproximación desde el entorno rural hacia a las zonas centrales de las ciudades, más artificiales, como resultado de la mayor retención de calor en las superficies, menor ventilación y el correspondiente incremento en la temperatura;

- Como lo demuestran distintos estudios (George et al. 2007; Zhao et al. 2009), la producción de contaminantes atmosféricos se intensifica con el proceso de urbanización, en particular en los denominados gases de escape (CO_2, MP, NOx, SO_2, etc.). Este hecho resulta de las mayores concentraciones de fuentes generadoras que habitualmente se intensifica en las zonas centrales.

[15] La biodiversidad beta es una medida, para la cual existen distintos indicadores, que valora no exclusivamente la diversidad de especies como además la diferenciación entre hábitats, por lo que se incrementa con la presencia de un mosaico diversificado de cubiertos vegetales.

- La calidad del agua suele igualmente ser afectada por la transición desde espacios rurales a urbanos. Ese efecto resulta de la transformación del uso del suelo que incluye la inclusión de nuevas fuentes de contaminación y los cambios en el funcionamiento de los ecosistemas fluviales (corte de vegetación ripícola) o introducción de elementos de elementos de retención del funcionamiento de los (embalses o presas).

- Los espacios de la franja periurbana pueden además representar un importante espacio para la reincorporación de nutrientes generados en las ciudades. Ese es el caso del secuestro de carbono desde la atmósfera, además de su posible reincorporación en la forma de abono orgánico generado desde los residuos de desechos urbanos de las depuradoras urbanas.

La dinámica de la evolución urbana determina una constante transformación del uso del suelo, en la que la periferia será naturalmente más abierta, con una mayor provisión de espacios verdes, que no corresponden necesariamente a las expectativas contemporáneas de uso, pero que constituyen un importante recurso, complementar a los espacios más "domesticados" en su interior.

Como mencionado anteriormente, las zonas periféricas son habitualmente consideradas para la instalación de espacios de mayor dimensión porque benefician de amplias áreas disponibles. Estos espacios deben de servir para la consolidación de procesos paisajísticos, por oposición a las intervenciones menos conservacionistas de los espacios centrales. Esta opinión se siente en la necesidad de creación de espacios con una mayor complementariedad con el paisaje exterior, que permitan además una gestión tendencialmente más sostenible, con la manutención de elementos que desde el paisaje original puedan ser preservados, como sean los ríos y riberos, conjuntos de vegetación o incluso elementos del patrimonio arquitectónico.

Uno de los modelos de intervención frecuentemente utilizados, en particular, en el Reino Unido, consistió en la introducción de los denominados *Green Belts*, que en España son generalmente designados de *Anillos Verdes*. Son espacios que en la periferia conforman un continuo de espacios verdes que, como queda implícito en su nombre, circundan los núcleos urbanos. Estos espacios no tienen que ser necesariamente públicos e incluyen usos diversificados como forestales, agrícolas u otros. Este tipo de propuestas, herederas de las ideas de Ebenezer Howard, tenían originalmente como principal intención, limitar el proceso urbano en su expansión, a la vez que estimulando la discontinuidad del proceso urbanístico, generando unidades semi-aisladas por las cuales buscaba consolidar su modelo de ciudad jardín. Pese a su interés para la contención de la expansión urbana desmesurada, este modelo viene siendo contestado por los propietarios afectados, crítica a la que se añade su pretenso impacto sobre el precio de la vivienda en el interior de las ciudades, condicionada por un modelo de concentración (Amati y Taylor 2010).

En España, el ejemplo mayor de la aplicación del concepto de Anillo Verde puede encontrarse en Vitoria-Gasteiz (País Vasco). Este proyecto se desarrolló con la intensión de solucionar algunos problemas existentes en la periferia de esta ciudad, donde la expansión urbana e industrial resultaba en un "relativo abandono y progresiva degradación ecológica y paisajística, que amenazaba la supervivencia de los enclaves naturales relictos existentes, ya afectados por problemas de erosión, inundación y otros signos evidentes de deterioro" (Marañón 2001).

Para controlar ese proceso, mejorar la calidad ecológica y paisajística, además de incorporar un conjunto de espacios que pudiera ser utilizable por la población, el Ayuntamiento lanzó en la década de 90 el proyecto de Anillo Verde.

La formulación de Vitoria-Gasteiz es particularmente interesante en el control de los procesos de degradación de las zonas periféricas, porque está orientada al enfoque sobre el conjunto y no sobre las partes. El Anillo Verde introduce además, funcionalidades propias de corredor verde, con las posibilidades de extensión de su funcionalidad social a todo el entorno urbano.

Como reconoció Luis Andrés Orive en el 2006, la formulación de este modelo contó con dos elementos motivadores de la mayor relevancia: la existencia de un conjunto de espacios de elevado valor ecológico que rodeaban la ciudad, lo que incrementó la relevancia del anillo; y la gran proporción de terrenos públicos (Orive 2006). Otro aspecto que puede haber reforzado la funcionalidad de este modelo es la presencia de un terreno con poco relieve, lo que facilita el uso social de los espacios y la incorporación de modelos de movilidad sostenible.

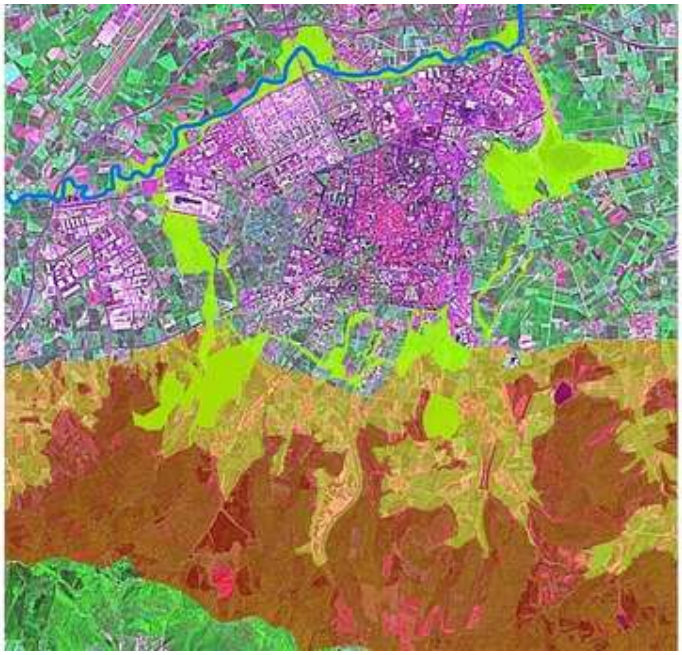


Figura 3-7 – Fotografía aérea con la representación del Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz

Aunque los anillos verdes son un concepto de la máxima relevancia, por su capacidad de generar un interface de transición funcional entre el espacio urbano, el periurbano y el restante territorio, no siempre corresponden a la mejor adecuación de la estructura verde a las características del territorio.

Si su aplicación a espacios semiplanos presenta grandes beneficios para la consolidación de un modelo de ciudad compacto, en territorios donde el terreno es accidentado y se abren oportunidades diferenciadas para la instalación de edificios, este modelo puede generar una imposición artificial sobre el modelo de expansión de la ciudad. En esos casos se impone una lectura diferenciada frente a la imposición de una estructura en cinturón en el entorno de las ciudades. Aunque en el contexto particular de Vitoria-Gasteiz este modelo pueda resultar adecuado, eso no corresponde a la necesaria replicación del mismo modelo en otros contextos

territoriales. En este particular, la geometría de la forma (el anillo) debe de ajustarse a un territorio de modo funcional y no en el sentido contrario, sobre riesgo de generar una visión abstracta, alejada del verdadero potencial del territorio.

La transición de los espacios periféricos hacia una realidad urbana debe además depender de la conservación de los espacios más adecuados a desarrollar funciones que puedan ser continuadas en el interior de la ciudad, como sean los corredores ecológicos, la hidrología, la ventilación y la movilidad sostenible con las afueras de las ciudades (ciclovias y caminos).

3.4 Integración Urbana

La calidad de la estructura verde urbana depende, además de la mencionada integración territorial, de la adecuación a los elementos urbanos y en particular a su proximidad con el edificado. A esta subdivisión de la estructura verde, Magalhães (1992) llama de estructura secundaria, y corresponde a los espacios de proximidad del edificado, que incluyen parques, jardines, patios, separadores, entre otros, asumiendo su vocación como espacios de uso intensivo. Estos espacios verdes son particularmente concebidos para potenciar el uso social, buscando responder a las legítimas aspiraciones de los ciudadanos.

3.4.1 Integración con Unidades Urbanas Fundamentales

La interpretación de estos elementos remete para una organización centrada en el entorno de los edificios y remete, que tienen como primer elemento de construcción la unidad de vecindario, el barrio. La definición de esta unidad urbana puede ser planteado desde una perspectiva funcional como estando asociado a la distancia, pero que en realidad es más que un simple trozo de ciudad, asumiendo-se cómo un espacio de identidad, con una carga simbólica que transciende el razonamiento puramente cuantitativo. La construcción del concepto de Barrio es un proceso dinámico y asume un amplio conjunto de atributos (Galster, 2001 *cit. In* Lewicka, 2010):

- Características estructurales – como sea la dimensión, los materiales de los edificios o la densidad del edificado;
- Composición demográfica de los residentes – como sea la raza, la edad, la clase o el estatus familiar;
- Características Medioambientales – presencia de agua, espacios verdes o niveles de contaminación;
- Aspectos de interacción social – relaciones con los vecinos o participación en actividades locales;
- Características sentimentales – Identificación con el local o significado histórico de los edificios o del conjunto.

Como defiende Hernández Aja (2000):

"El barrio es la unidad mínima de apropiación y participación de la ciudad. Se trata de un espacio multidimensional, capaz de soportar y sostener tipologías, usos y poblaciones diversas, dotado de sociabilidad y asociacionismo."

La definición del contexto de *barrio* es un proceso progresivo y de escalas variables. La simple designación popular de barrio puede ser un referente de la existencia de una entidad colectiva, perdurable y consolidada, aunque no necesariamente rígida en la definición de sus fronteras. Pero la identidad propia de estos conjuntos puede no ser confirmada en nuevos espacios urbanos o en espacios amorfos, *no ciudades*, espacios en esencia sin un carácter definido. En ese sentido, la planificación de nuevas áreas urbanas puede traducir una orientación para la formación de barrios que estarán por definir en la lectura popular, asumiendo una identidad primeramente espacial y después social.

Su transformación en una dimensión física, con tamaño que pueda ser determinado y sobre el cual se pueda planificar, es, sin embargo, un proceso que está lejos de generar consenso. Como defiende Hernández Aja (2000), la dimensión del *barrio* debe estar relacionada con la capacidad de desplazamiento a pie entre elementos, que aplicando la norma de los *15 minutos*, traduce una distancia que puede estar comprendida entre los 300 y los 500 metros, o incluso los 600 metros propuestos por Frey (1999). Esta propuesta de distancia es muy similar a la que es frecuentemente definida como aplicable a los criterios de ubicación de los espacios verdes, razón por la cual coinciden ambos razonamientos en la necesidad de integrar espacios verdes como elementos de proximidad.

Pero la necesidad de una dotación de espacios verdes en un contexto de barrio transciende en gran medida la pura lógica aritmética. La presencia de espacios verdes transporta para la dimensión básica de la construcción de ciudad, la posibilidad de usufructo de un conjunto de funciones que aportan calidad de vida a las poblaciones e incluso permiten la consolidación de la identidad de esos mismos espacios. Entre las distintas funciones presentadas en el anterior capítulo algunas de ellas resultan alcanzables desde la dimensión del barrio. Como refieren Salingaros y West (1999), los espacios verdes de menor dimensión deben de existir en los espacios urbanos como garante de la adecuación de la ciudad a la *escala humana*, aportando a la vivencia en una escala cercana, generando calidad en los barrios.

Desde la perspectiva medioambiental, los espacios verdes de barrio presentan habitualmente beneficios en múltiples vertientes como sean:

- la atenuación de los efectos localizados de la isla de calor urbano (ej. Dimoudi y Nikolopoulou, 2003);
- la aportación de sonidos y experiencias sensoriales positivas cuando comparadas con el entorno residencial (ej. Irvine et al., 2009); o
- la mejoría de la calidad del aire en el entorno de espacios residenciales.

En la vertiente social, se reconocen múltiples beneficios como sean, la posibilidad de interacción social en esos espacios, además de los efectos positivos sobre la salud, resultantes

de la práctica de deporte y de la atenuación del estrés (Coombes, Jones y Hillsdon 2010; Maas et al. 2009b; Maas et al. 2006; Stigsdotter y Grahn 2011), para citar apenas algunos ejemplos.

Al respecto del impacto económico de los espacios verdes de proximidad, sus efectos directos son diminutos. En cambio sus efectos indirectos son substanciales cuando considerado su influencia sobre el valor de la vivienda de la vivienda o los efectos indirectos en la mejoría de las condiciones de salud de los residentes, entre otros.

Como forma de añadir relevancia a su definición en el proceso de urbanización, los espacios verdes públicos y accesibles, a escala del barrio, deben ser considerados como un equipamiento esencial, un recurso que sirve un conjunto de necesidades básicas e insustituibles por otras formulaciones urbanas, incluyendo la presencia de otros tipos de espacios verdes, no accesibles, e incluso de espacios verdes públicos de mayor dimensión fuera del espacio del barrio.

La presencia de espacios verdes de barrio surge asociada a los fundamentos del denominado "Nuevo Urbanismo" (CNU 2000). Según esta importante corriente del urbanismo contemporáneo, los barrios deben contener en su interior un conjunto diverso de espacios verdes, contribuyendo para generar espacios con características diversas, estando accesibles y siendo diseñados para potenciar los desplazamientos peatonales en una lógica de proximidad.

¿Pero cuál debe de ser la dimensión de un espacio verde de proximidad? Algunos Autores y entidades internacionales (Oh y Jeong 2007a; Van Herzele y Wiedemann 2003) sitúan en 10.000 m^2 la dimensión ideal de los espacios verdes de Barrio; este valor, aunque interesante por la posibilidad de albergar un amplio conjunto de funciones y asumir una mayor complejidad en su diseño, no es compatible con su aplicación en todas los barrios urbanos. Factores como la reducida disponibilidad de espacios libres en realidades urbanas densas o las eventuales dificultades en concretizar espacios verdes con una dimensión equivalente en base a las áreas cedidas en urbanizaciones particulares, hacen con que este valor sea difícilmente alcanzable para la totalidad de los barrios urbanos. Una opción más realista conllevaría a plantear la integración, en contextos menos favorables, de espacios verdes de menor dimensión, direccionados para responder a aspectos del día-a-día de las poblaciones. En este contexto, surgen los espacios de recreo infantil o de reposo, cuya dimensión oscilar entre los a los 1.000 m^2 y los 5.000 m^2 (Manlun 2003; Oh y Jeong 2007a), y que pueden contribuir para mejorar la calidad de vida de las poblaciones. Como demuestran los estudios desarrollados por Peschardt et al. (2012) en pequeños espacios verdes urbanos de Copenhague, en estos espacios verdes predominan las actividades de interacción social y de reposo, puesto que la dimensión es un importante factor limitador de la diversidad de actividades que pueden desarrollarse, como sean la práctica de deportes.

Por su dimensión, los espacios verdes más pequeños centran habitualmente su formulación en segmentos de la población, para los cuales la accesibilidad es una cuestión fundamental, como en el caso de los niños o ancianos. La exigüidad del espacio remete para la consolidación de opciones de diseño, en detrimento de la formulación de espacios pluri-funcionales. En el caso de los espacios de recreo infantil, la formulación puede significar la casi inexistencia de vegetación de mayor porte, esencial a la calidad funcional del espacio (Byrne y Sipe 2011).

Pero como defiende Salingaros (2003), la simple existencia de un espacio verde público en cada barrio no es garantía del cumplimiento de una funcionalidad básica y defiende que espacios que no sean verdaderamente accesibles, y que no pueden ser utilizados por la generalidad de la población, como los espacios cuya única función es "engalanar" los espacios públicos, sin apenas relevancia funcional, son habitualmente espacios inútiles, por lo que debemos cuestionarnos sobre su utilidad más allá del simple ornamento. Aunque se entiende que la función estética no deba ser menospreciada, otros factores deben ser considerados para que los espacios verdes puedan ser elementos centrales en la calidad de vida de los residentes.

La presencia de espacios verdes en las realidades urbanas consolidadas es muy variable. Aunque sea difícil generalizar, Frey (1999) menciona que las ciudades de mayor dimensión, los espacios verdes suelen, por razón de los procesos de evolución urbana, estar menos presentes en las zonas centrales, generando muchas veces una mayor distancia hacia los espacios verdes de media a gran dimensión, frecuentemente relegados a zonas periféricas. Esta realidad puede determinar una gran intensidad de uso de los espacios verdes más centrales, donde además de los residentes, se mueven trabajadores y visitantes ocasionales, por compras o turismo. En estos contextos, la presencia de espacios verdes asume una gran relevancia y explica la popularidad de pequeños espacios verdes en zonas históricas (ej. Parque de Washington Square en Nueva York).

La inserción de espacios verdes en escalas sucesivas, representando una lógica jerárquica, con un progresivo incremento del área y complejidad de los espacios, supone una estrategia en la que los espacios verdes incrementan su valor funcional (Van Herzele y Wiedemann 2003), incorporando elementos no compatibles con los pequeños espacios (ej. Campos de juego, parques de meriendas, amplias áreas de césped, etc.), lo que a su vez genera un atractivo que fomenta desplazamientos de visitantes más lejanos. Estas relaciones, siendo menos frecuentes (ej. Nielsen y Hansen, 2007) pueden generar un incremento en el número total de utilizadores de los espacios y en la complejidad de las actividades desarrolladas.

La dimensión y escala de los espacios verdes puede asumir múltiples formulaciones (Tabla 3-5 – Sección 3.4), en las que la viabilidad depende, entre otros aspectos, del tamaño de las ciudades. Con el incremento del tamaño, los espacios verdes pueden actuar como elementos de convergencia entre distintas partes de la ciudad, Barrios, Distritos, o cualquier otra estructura de nivel superior. En esos casos, las características de los espacios pueden actuar de modo diferenciado sobre las dinámicas espaciales, pudiendo permitir la interconexión entre distintas unidades urbanas, generando espacios de interacción. Los espacios verdes inaccesibles, por su turno, generan una frontera que dificulta las interacciones entre las distintas unidades urbanas. En una analogía, estos espacios funcionan frecuentemente como un rio sin puentes hacia ambas orillas, lo que limita en absoluto la movilidad y reduce la coherencia del conjunto.

A un nivel intermedio pueden considerarse espacios orientados a la dimensión del Barrio-Ciudad, propuesto por Alguacil *et al.* (1997 cit. in Hernández Aja, 2000), que corresponde a "un espacio intermedio entre la familiaridad del barrio y la anomia de la ciudad", un espacio que pese al incremento de su dimensión, presenta un conjunto de elementos que confieren

identidad al conjunto, como será el caso de un parque de dimensión intermedia. Para Hernández Aja (2000), la dimensión ideal para este tipo de contexto urbano se sitúa en un territorio identificable en un recorrido medio hasta los 30 minutos a pie, correspondientes a un circulo medio de 1.000 metros, con una población de 20.000 a 50.000 habitantes[16].

La propuesta de creación de niveles funcionales en la organización de los espacios verdes, en estructuras sucesivamente superiores a la dimensión de barrio puede ser considerada como consistente con una aproximación a la teoría de los fractales, en la que las estructuras se replican en escalas variables, generando un conjunto que sigue una racionalidad geométrica, como descrito por Salingaros y West (1999)[17]:

> *Las escalas y la multiplicidad de los elementos siguen una norma interna, que conlleva a la percepción de la estructura como un todo coherente*.

Pero como reconoce el mismo autor:

> *No existe una predominancia absoluta de los factores de escala en la ciudad, porque esta es una realidad compleja, donde las definiciones dependen de un amplio conjunto de variables, y en que la simple replicación de formas haría con que la ciudad fuera monótona y deshumana*.

Bajo esta idea, la escala puede tener una lectura ampliamente falible, porque considera que las ciudades deben de estructurarse en niveles de dotación rígidamente articulados. En estos procesos, la noción de plasticidad en la moldura racional de la organización jerárquica de los espacios verdes es crucial. Aun según Salingaros (2000), en una ciudad coherente: las estructuras urbanas deben poseer la capacidad de doblarse, comprimirse y extenderse sin quebrantarse. Para conseguirlo deben estar fuertemente conectadas en la pequeña escala y de modo más suelto en las escalas mayores. Este principio se articula con la noción de estructura principal y secundaria (Magalhães 1992; Magalhães 2001), puesto que la aplicación rígida de escalas variables en razón de tamaño y distancia a la población, supone además un riesgo significativo de generar una lectura disociada de la componente territorial. Más allá de la lectura de proximidad, centrada en la interpretación a nivel de barrio o, como mucho, del barrio-ciudad, debemos buscar la integración en la estructura verde que se relacione con la interpretación del funcionamiento del paisaje.

En particular, se propone que a la escala de barrio, los espacios cercanos sean planteados de modo más rígido, buscando accesibilidad y proximidad, incorporando, en el inmediato, criterios de dotación cuantitativa y buscando responder a expectativas centradas en la calidad de vida de las poblaciones. Ampliando la dimensión funcional, debemos incorporar razonamientos que aproximen los espacios verdes del funcionamiento del territorio y que permitan articular las distintas escalas en un todo coherente. Estas dos perspectivas deben sin embargo ser validadas por el estudio de las percepciones y actitudes de las poblaciones. Este

[16] Lo que corresponde a densidades entre los 64 e los 159 hab. por hectárea.

[17] Traducción del autor.

razonamiento, parte central en el análisis del caso de estudio, será presentado, desde la perspectiva empírica más adelante.

En ciudades de pequeña dimensión, las distancias hacia espacios abiertos, no formales, disminuye como resultado de la mayor relación de perímetro-área (Fuller y Gaston 2009a), lo que a la vez incrementa las posibilidades de uso de los espacios periurbanos por un amplia porción de ciudadanos, incluso en una lógica de barrio. Ese principio supone sin embargo que estén accesibles a la población, lo que no siempre ocurre. Esa realidad es además equivalente a la registrada en realidades urbanas muy fragmentadas, pero en ese contexto, los efectos de la dispersión resultan en graves repercusiones para la sostenibilidad urbana, motivada por la creación de modelos urbanos dispersos. Aun así, no debe dejarse de incluir en estos contextos una dotación de espacios verdes públicos, puesto que los espacios informales no presentan características que garanticen un uso social equitativo (ex. ausencia de caminos, mobiliario, etc.).

3.4.2 Los elementos de conexión – Corredores Verdes

El enfoque basado en dos niveles diferenciados, reconociendo la necesidad de coherencia con el territorio y con las exigencias propias del espacio urbanizado, no garantiza la necesaria integración de estos elementos en un conjunto coherente. De hecho, la continuidad de los espacios es una característica esencial para la determinación de los espacios verdes como una verdadera estructura, y es alcanzable por la incorporación de corredores verdes, un elemento clave.

Los corredores verdes constituyen una importante aportación para la definición de un modelo de continuidad en la estructura verde. Estos espacios, cuyo modelo fundador puede ser identificado como remontando al collar de esmeraldas de Boston, de Frederick Law Olmsted, posteriormente ampliado por su discípulo Charles Eliot (Ahern 2004), se basan en incorporación de distintos elementos lineales que fomentan la conectividad en la estructura verde urbana. Más recientemente, Ahern (1995) ha definido Corredores Verdes como una red de espacios lineales que son planteados con propósitos múltiplos, incluyendo los ecológicos, recreativos, estéticos, culturales u otros, compatible con el uso sustentable del territorio. A esta definición están asociadas cinco características fundamentales:

- Su linealidad, providenciando distintas oportunidades para la circulación de personas, materiales, especies o nutrientes. Es además la característica que mejor distingue estos elementos de los demás espacios de la estructura verde urbana;

- Su conectividad, generando espacios de continuidad en la estructura verde entre los distintas características de los espacios y distintas escalas territorial. Bajo esta característica se espera que se pueda generar un elemento de sinergia entre las características de los elementos;

- Su multifuncionalidad, puesto que permiten la convivencia simultanea de distintos aspectos relevantes para el desarrollo urbano, como sean los aspectos medioambientales, sociales y económicos en la gestión del espacio. En una misma formulación se pueden generar configuraciones que maximicen los beneficios en múltiples vertientes;

- Su contribución para la sostenibilidad urbana, que por su multifuncionalidad, se presentan como espacios fundamentales para el fomento de equilibrios que fomenten el desarrollo urbano sostenible;

- Finalmente, los corredores verdes, pueden constituirse como elementos de conexión entre la escala urbana y escalas superiores.

Por sus características, deben ser interpretados como elementos que conectan los espacios exteriores e interiores de la ciudad, además de distintos espacios verdes en su interior, con especial relevancia para los espacios verdes públicos. Bajo este razonamiento, se asumen como vectores de movilidad, debiendo configurar estructuras que puedan favorecer y potenciar los desplazamientos sostenibles, contribuyendo para la disminución de los efectos adversos del uso del coche. Contrariando una lectura pulverizada, la introducción de ejes lineales puede permitir que los elementos integrados en la estructura verde ganen continuidad.

La adecuación de los corredores verdes a las características territoriales es un mecanismo central. Entre los elementos que se relacionan con esta estrategia están los espacios lineales naturales, como corredores ripícolas o líneas de cimas, y a los que podemos asociar otros elementos, como los caminos en espacios agrícolas urbanos. De esta forma pueden relacionarse con estructuras más amplias que transcienden la escala urbana, en los corredores verdes territoriales (Ahern 1995). Aunque su racionalidad sea diferenciada en la escala, la conexión entre ambas escalas puede generar un importante atractivo para la movilidad sostenible, en particular por el uso de la bicicleta o por el desarrollo de actividades recreativas en el entorno urbano.

En espacios urbanos más consolidados o donde los elementos territoriales no lo justifiquen, la incorporación de corredores verdes puede hacerse por asociación a ejes lineales presentes en la ciudad. Ese es caso de la incorporación de vegetación en las laterales de los ejes viales, como en el caso de las formulaciones de tipo alameda o “boulevard”, o en la utilización de líneas de ferrocarriles abandonadas. La presencia de corredores verdes es un requisito fundamental por la aportación de esta característica a la funcionalidad del conjunto, en aspectos tan relevantes como la manutención de la biodiversidad urbana, la movilidad sostenible o la continuidad de los sistemas de drenaje de aire y agua.

Conjuntamente, la estructura verde debe garantizar que se puedan integrar los elementos de modo progresivo, en espacios estructurados, para constituir una red en la que el ciudadano tenga garantizado el acceso a espacios verdes de menor dimensión y la posibilidades de conexión con espacios de mayor dimensión, que responden las necesidades de los distintos utilizadores (Figura 3-8).

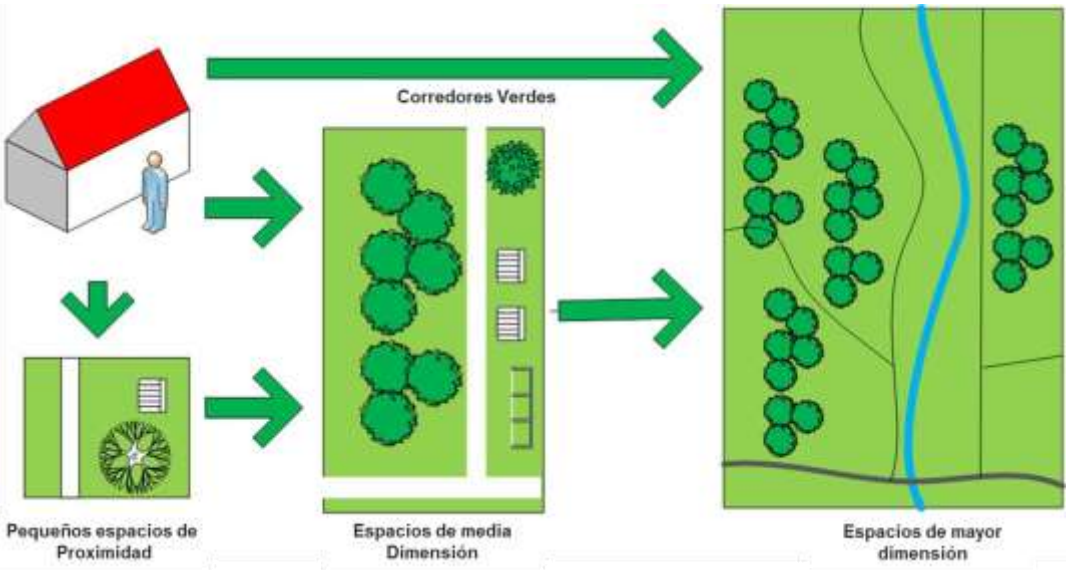


Figura 3-8 Relación entre los diferentes espacios de la estructura verde

Su multifuncionalidad supone la presencia de condiciones ideales, como la necesidad de estar debidamente proveídos de vegetación, en un contexto ambiental y paisajístico de calidad, presentando recorridos con menor pendiente y claramente distintos de los demás elementos urbanos.

3.4.3 Indicadores de Evaluación de los espacios verdes

The Measure of any great civilisation is its cities and a measure of a city's greatness is to be found in the quality of its public spaces, its parks and squares.

John Ruskin

La medida de las grandes civilizaciones está en sus ciudades y la medida de su grandeza se mide en la calidad de sus espacios públicos, sus parques y sus plazas.

John Ruskin

Una vez presentadas los dos razonamientos que deben dirigir la inserción de espacios verdes en las ciudades, desde la perspectiva territorial y urbana. Cabe presentar los elementos que pueden ayudar a evaluar y proyectar las características de la estructura verde por intermedio de indicadores.

Los indicadores son elementos relevantes en el análisis y formulación de propuestas de intervención a nivel urbano. Su función consiste en identificar y medir aspectos particulares de una realidad, permitiendo su consecuente monitorización, lo que a su vez debe orientar las opciones políticas (Rydin et al. 2003). En este contexto y desde la perspectiva del desarrollo sostenible, entre sus múltiples aplicaciones se incluyen (Basado en Boyko et al., 2012 y Rydin et al., 2003):

- Identificar las tendencias del pasado, lo que a su vez puede ser un importante elemento en el análisis de las tendencias en la evolución de los sistemas urbanos;

- Definición de acciones políticas, permitiendo analizar distintas características de los sistemas urbanos y la posterior definición de acciones concretas en base a objetivos cuantitativos;

- Evaluar las acciones políticas, teniendo como referencia los compromisos asumidos;

- Comunicar con la comunidad local sobre las actividades y progresos resultantes de las intervenciones de las organizaciones sobre los sistemas urbanos;

- Mejor comprender las distintas perspectivas sobre el desarrollo sostenible, evaluando una determinada características desde múltiples vertientes;

- Influenciar la población sobre su comportamiento, lo que puede además generar presiones sobre la decisión política;

- Generar evidencias que pueden ser utilizadas de modo práctico en las opciones de los decisores políticos en múltiples escalas relacionadas con el desarrollo sostenible;

- Comparar los datos de una ciudad con otras realidades urbanas (Carulla 2003);

- Comparar las características de distintos espacios de una misma ciudad (Carulla 2003).

La construcción de indicadores debe atener a un amplio conjunto de características, las cuales son pasibles de concretización en un contexto particular (Basado en Segnestam, 2002):

- Relevancia directa para los objetivos – Los indicadores deben de estar directamente relacionados con los temas que pretenden tratar;

- Relevancia para sus utilizadores – Los indicadores deben ser elaborados teniendo en consideración sus posibles utilizadores. Su información es inteligible para la globalidad de la población, o por lo contrario apenas puede ser interpretada por utilizadores expertos en un determinado tema.

- Clareza en el diseño – Los indicadores seleccionados para evaluar una determinada realidad deben ser establecidos de modo claro, como forma de evitar malinterpretaciones en su desarrollo y aplicación.

- Costes de aplicación y desarrollo eficientes – La recogida de indicadores debe de ser un esfuerzo continuado, razón por la cual su desarrollo y aplicación debe de ser relativamente fáciles y poco dispendiosos, lo que a su vez determinará una práctica continuada sin estar dependiente de consideraciones financieras.

- Apropiado a escalas temporales y territoriales – Como los indicadores constituyen una importante base para la planificación de sistemas complexos, su evaluación debe permitir la incorporación de referencias de estado y de evolución. En este ámbito, la construcción de los indicadores debe permitir:

    - Que se puedan establecer comparaciones con otras realidades territoriales (escalas territoriales), incluyendo los contextos nacionales e internacionales;

- Que se puedan avaluar los cambios resultantes de la evolución temporal de la temática que está siendo considerada.

La adecuación de los indicadores al análisis del sistema que se pretende estudiar es un requisito fundamental en la planificación territorial contemporánea, como en el caso de la comprensión y adecuación de la estructura verde urbana. Su formulación responde a la necesidad de construcción de un referencial para los planeadores, decisores políticos, e incluso para la población en general y su consecuente aplicación permite verificar el grado de concretización de las opciones formuladas.

En el caso particular de los indicadores de espacios verdes, estos pueden después ser relacionados con otros indicadores de calidad medioambiental, como sean los de calidad del aire, de ruido o de la percepción de la calidad estética del paisaje (Jesus y Braga 2005).

La aplicación de indicadores supone la existencia de un referencial que valore la calidad del sistema en análisis, y por ese motivo se pueden adoptar dos enfoques complementarios:

- La comparación con valores de ciudades de referencia, o con un grupo alargado de ciudades, con las cuales puedan hacerse comparaciones. En la aplicación de este enfoque debe atenerse a las diferencias existentes entre las distintas realidades urbanas, no siempre inter-comparables.

- La comparación con valores de referencia definidos por distintos organismos o autores de referencia. Este tipo de referencias suele asumir la forma de un valor mínimo, consistente con la definición de buenas prácticas de planificación.

Estos dos enfoques no deben sin embargo ser considerados como fines en sí mismos, sino antes como elementos de análisis que deben ser complementados por razonamientos considerando las pretensiones de las poblaciones y el potencial existente para el desarrollo de la estructura verde. De hecho, el uso ciego de indicadores merece por parte de Byrne y Sipe (2011) un elevado escepticismo, puesto que la construcción de modelos de análisis basados exclusivamente indicadores cuantitativos muy rígidos, puede no alcanzar a evaluar procesos que resultan de la dinámica demográfica urbana y de los cambiantes de las actitudes y percepciones de la población. En particular, la lectura de los indicadores no debe excluir del modelo de análisis la interpretación de las variaciones en el uso o en las preferencias de algunos grupos etarios o de modelos de vida, que por su variabilidad no son necesariamente evaluables bajo un conjunto restricto de indicadores.

Los indicadores son, en todo caso, un mecanismo de fácil aplicación para la definición de criterios mínimos de dotación y de acceso a los espacios verdes, por lo que, a falta de otros elementos complementarios de evaluación, determinan un nivel básico de referencia en los modelos de planificación. Por ese motivo se usan en esta tesis en complemento, con el análisis espacial y con la aplicación de encuestas, buscando alcanzar visiones múltiples para responder a la complejidad del tema en debate.

Indicadores de disponibilidad

La disponibilidad es una característica esencial en la caracterización de la estructura verde. Aunque en su interpretación deba considerarse también las características individuales de los elementos, la medida de la disponibilidad espacial constituye un importante recurso por estar dirigido a uno de los más pretendidos recursos en la sociedad contemporánea, la superficie urbana, en la que las posibles utilizaciones generan intereses divergentes a la hora de definir de modelos de uso del suelo.

Considerando los límites del análisis del uso del suelo urbano, una cuestión surge de modo recurrente en la aplicación de los indicadores: ¿Cuál debe de ser considerado el límite para el análisis de los elementos urbanos? Como ya se ha discutido anteriormente, esta cuestión es bastante compleja, para intentar obviar su resolución, suelen considerarse los límites que se imponen desde la administración del territorio. En Portugal, ese límite es establecido en la legislación urbanística como una frontera normativa entre el uso urbano y el uso rural, en el denominado *perímetro urbano*. Pese a su carácter normativo, el perímetro urbano es una barrera cuestionable porque resulta de un límite impuesto sobre la realidad de la vivencia urbana, por ese motivo, como planteado anteriormente, el análisis de los espacios verdes debe considerar la interacción entre la ciudad y su entorno, aunque a la hora de aplicar los indicadores este límite se imponga a la hora de contextualizar el análisis.

La interpretación de la distribución de los espacios verdes está lógicamente relacionada con la dimensión de los espacios ocupados por otros elementos urbanos, donde se incluyen los espacios con edificios y con los distintos cubiertos artificiales, con materiales como asfalto, piedras o cemento. La combinación de todas las componentes de la superficie urbana conforma la configuración espacial de las ciudades, pero la distinción individual de sus elementos no es simple. De hecho, la mayor parte de los estudios parten de un laborioso trabajo de identificación de los distintos usos del suelo en ortofotos, puesto que aunque existan métodos de identificación computarizada (ej. Segl et al., 2003) su aplicación supone aun algunos errores.

Área y Proporción de Espacios Verdes

Los valores absolutos de área consideran la globalidad de la superficie ocupada por los espacios verdes, en sus distintas configuraciones. Este indicador es, sin embargo, difícilmente evaluable puesto que necesita incorporar algún tipo de referencia con que contrastar esta disponibilidad.

La composición de espacios verdes, como descrita anteriormente, puede ser considerada como consolidada en distintas tipologías. Entre los múltiples elementos de análisis cuantitativo, se pueden encontrar distintos indicadores:

- Distribución porcentual de los distintos espacios verdes – Considerando las distintas tipologías, con diferentes características de valor funcional. Naturalmente, este indicador es el que más información aporta sobre la composición de los espacios verdes, aunque su interpretación esté ampliamente dependiente de la clasificación adoptada. Además de los espacios verdes públicos u accesibles, la distribución de los restantes espacios verdes aporta información diferenciada sobre la realidad urbana.

- El porcentaje de espacios verdes públicos – Considerando apenas la proporción de espacios verdes diseñados y construidos teniendo como objetivo el uso por la población. Este indicador suele ser aún más específico al considerar apenas espacios de posesión pública y plenamente accesibles. Estos espacios representan frecuentemente apenas una pequeña parte de los espacios totales, puesto que, como se ha mencionado anteriormente, algunos espacios asociados a entidades privadas cumplen una función equivalente (ej. Jardim da Fundação Calouste Gulbenkian en Lisboa).

La diferencia fundamental entre los distintos indicadores resulta de la necesidad de aplicación de criterios de clasificación específicos y orientados a la selección de las distintas categorías de espacios verdes.

Área Global de espacios verdes urbanos

El área de espacios verdes cuando evaluada en su proporción frente a la totalidad del área urbana, es un importante referente del grado de artificialización y de compacidad del espacio urbano, puesto que cuanto más bajo sea su valor mayor será la ocupación por infraestructuras, edificios y otros elementos que no sean espacios verdes.

Este tipo de indicador viene siendo aplicado en múltiples proyectos de caracterización de variables de planificación urbana, permitiendo la comparación entre realidades, como en el caso del proyecto Urban Audit, que teniendo como referente distintas escalas de aproximación a las realidades urbanas internacionales. Este proyecto tiene como referente las amplias categorías genéricas de clasificación resultantes de las metodologías de los proyectos CORINE[18] y LUCAS[19] (EC 2004).

Los datos relativos a la superficie de espacios verdes urbanos para las ciudades evaluadas por el proyecto Urban Audit (Figura 3-9 y Figura 3-10) demuestran una amplia variabilidad de condiciones, cuando considerada la globalidad de las ciudades o las distintas realidades nacionales. Fuller y Gaston (2009b) analizaron los datos de este proyecto para el 2006[20], estudiando la relación entre el área disponible de espacios verdes, la dimensión de las ciudades y el número de habitantes, y concluyó que para un amplio conjunto de ciudades europeas, la proporción relativa de espacios verdes (globales) se incrementa de modo más rápido que la variación de la dimensión de las ciudades, mientras que con el incremento de la densidad urbana, existe una tendencia para una disminución de la proporción de espacios verdes. Este análisis sugiere que sean las ciudades de menor dimensión y más compactas, las que presenten un menor porcentaje de espacios verdes, en oposición a los contextos urbanos de mayor población y con un desarrollo urbano de gran dispersión.

[18] En esta clasificación se incluyen la subclase definida como Espacios Verdes Urbanos (1.4.1) y la clase espacios naturales y semi-naturales (excluyendo los espacios con poca o ninguna vegetación).

[19] Incluye los espacios de cultivo (B), forestales (B), conjuntos de arbustivas (D) y espacios de hierba permanentes (E).

[20] No disponibles on-line.

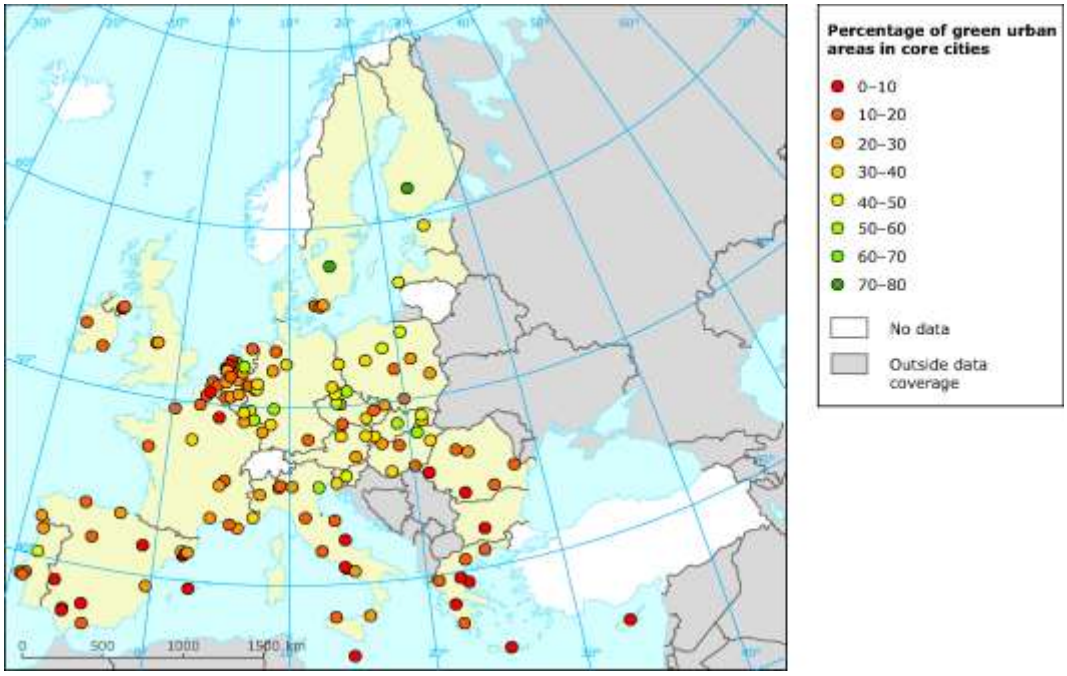


Figura 3-9 – Porcentaje de área verde urbana en 107 ciudades integrantes de la base de datos de urban audit para el año de 2006 (Información disponible en http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/, consultada e Octubre del 2011).

El simple cómputo del total de área de los espacios verdes en su globalidad es una información de difícil interpretación, puesto que incluye un amplio conjunto de cubiertos vegetales, usos del suelo, condiciones de utilización y posesión, entre otros. Esta diversidad hace con que este indicador no traduzca necesariamente la calidad de los espacios verdes urbanos, puesto que mayor área verde no representa necesariamente mejor calidad en la oferta.

Figura 3-10 – Relación porcentual del número de ciudades con la porcentaje de áreas verdes y azules[21] para los distintos países de la Unión Europea (Información disponible en http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/, consultada e Octubre del 2011)

Área de las distintas tipologías de espacios verdes urbanos

Como presentado anteriormente, bajo la descripción genérica de espacios verdes urbanos podemos encontrar un amplio conjunto de tipologías dependientes de una clasificación por tipologías predeterminadas. Su análisis remete para una diferenciación de su valor cualitativo como resultado de las interpretaciones especificas desde la perspectiva considerada (medioambiental, económica o social), lo que a su vez es determinado por las características individuales de los distintos espacios urbanos (su naturalidad, continuidad, seguridad, etc.).

Aunque este indicador sea un importante elemento en la interpretación y definición de las estructuras verdes, su aplicación carece una identidad unificadora en distintos proyectos que hagan inter-comparable los distintos análisis de los espacios verdes.

Los actuales modelos de clasificación basados en la fotointerpretación, como los ya mencionados CORINE y LUCAS, además de las limitaciones asociadas a la escala base, no suelen distinguir más allá de designaciones genéricas, como sean la de espacios agrícolas, forestales y verdes urbanos.

[21] Como áreas azules se incluyen los espacios corencuestados a las superficies de ríos o lagos.

Área de espacios verdes públicos

Entre los espacios genéricamente denominados de espacios verdes urbanos, los que son públicos y accesibles son aquellos que más comúnmente son objeto de análisis como indicadores de la calidad de la estructura verde urbana. Pese a que comúnmente ocupen apenas una pequeña porción del espacio urbano, su diseño, instalación y manutención tiene una vocación pre-determinada de uso y servicio para el colectivo. Por cuestiones de control público sobre este importante recurso, la información correspondiente a esta dotación es habitualmente recogida por las administraciones municipales.

Proporción Área-Población

La relación expresa en la proporción entre el área de espacios verdes públicos y la población residente constituye un indicador ampliamente utilizado para la caracterización de la calidad de la dotación de los espacios verdes. Entre sus principales razonamientos se define que a cada individuo corresponde, en proporción, una fracción de la globalidad de espacios verdes, por la cual ve correspondidas sus necesidades directas (en el caso de los espacios accesibles) o indirectas (en los restantes casos) de servicio funcional de ese tipo de espacio. En el caso de los espacios accesibles, esa interpretación constituye en realidad una abstracción, puesto que el uso de los espacios no es simultáneo, pero cabe definir un valor que genere una dotación suficiente para responder a las expectativas de la población, mientras fomentando un elevado nivel de oferta funcional. Como sostienen Choumert y Salanié (2008), la sobreexplotación de un recurso se traduce en su degradación, lo que según el mismo autor, suele ocurrir en espacios verdes que sean demasiado pequeños para la población que pretenden servir, por lo que añade que en esas condiciones los municipios suelen invertir en el desarrollo de nuevos espacios como forma de obviar la congestión de los preexistentes.

Por su aparente simplicidad y capacidad de relacionar las dimensiones física/territorial y social/demográfica, este indicador ha recalado como un importante referencial para evaluar la dotación de espacios verdes, además de figurar habitualmente entre los indicadores de desarrollo urbano sostenible de distintos contextos urbanos. Pese a su uso generalizado, la inter-comparación de resultados no está exenta de dificultades resultantes de la multiplicidad de formulaciones y acepciones en su cálculo.

Tomando como referencia el proyecto Urban Audit, este importante dato es genéricamente identificado como incluyendo en su cálculo además de los espacios verdes plenamente accesibles al público, los espacios deportivos (ej. campos de futbol) y espacios privados como los espacios agrícolas y los parques, cuando igualmente accesibles y libres de cobro de entradas (EC 2004). Una lectura más detallada de las metodologías de referencia para la interpretación de los datos disponibles en la base de datos del proyecto (EC 2007), permite identificar una amplia dispersión metodológica en la definición de los espacios. Entre los aspectos divergentes, se verifica que en algunos países se consideran apenas los espacios verdes públicos, mientras que en otros se considera la combinación de espacios públicos y privados o institucionales, lo que naturalmente disminuye la coherencia a la hora de comparar los datos de distintos países.

Entre los primeros referenciales para la aplicación de este indicador de dotación está la recomendación que en el Reino Unido, en la década de 1920 emitida por parte la *National Recreation and Park Association* (Asociación Nacional de Parques y de Recreo), que proponía la presencia de 20.000 m^2 de espacios verdes por cada 10.000 habitantes, 16 m^2 de los cuales debían destinarse a juegos de equipo, tenis, campos de juegos y parques de recreo infantil. Esta institución cambiaria más tarde su recomendación para definir la regla de los "seis acres" (2,43 ha.), por la cual 16.000 m^2 deben adecuarse el deporte al aire libre y 8.000 m^2 al recreo con niños (SESR 2005). En la génesis de estos estándares puede haber estado la formulación del reputado planificador Británico Abercrombie, que en 1943 definió que un valor adecuado para ser aplicado en Londres correspondía a una dotación de 16,2 m2/hab. (Singh et al. 2010). Con el tiempo muchas otras Instituciones y Organizaciones, nacionales e internacionales, han definido estándares para la inclusión de espacios verdes en las ciudades (Tabla 3-2).

Entre las principales referencias internacionales para el dimensionamiento de los espacios verdes está la recomendación de la Organización Mundial de Salud, que refieren el valor de 9 m^2/hab. (*cit. In* Palomo, 2003; Singh et al., 2010) como un mínimo para que los espacios verdes puedan ofrecer condiciones para la mejora de la salud pública. Este estándar ampliamente referido en la literatura, se ha asumido como un referencial internacional para la dotación de espacios verdes urbanos accesibles y es recomendado por otras organizaciones de referencia (ex FAO).

Tabla 3-2 – Distintos valores de referencia para la dotación mínima de los espacios verdes accesibles

País	Entidad	Valor de Referencia	Fuente
Italia	-	9 m2 / hab. (dotación de espacios verdes, parques infantiles y campos de juego)	(WHO 2006)
Francia	-	10 m2/hab. (4 m2/hab. de área deportiva, 1,5 m2/hab parques de recreo y 4,5 de parques y jardines públicos)	International Union of Architects cit. in.(EEA 1995)
Holanda	-	18 m2/hab. (5 m2/hab. de área deportiva, 1,5 m2/hab. parques de recreo, 5 m2/hab. de parques y jardines públicos y 5 de jardines privados)	International Union of Architects cit. in.(EEA 1995)
Suiza	-	18 m2/hab. (4 m2/hab. de área deportiva, 1,5 m2/hab. parques de recreo, 6 m2/hab. de parques y jardines públicos y 3 de jardines privados)	International Union of Architects cit. in.(EEA 1995)
España	Ley del suelo	5 m2/hab. (dotación mínima)	(Lopera 2005)
México	Documento CONAFOVI	10 m2/hab.	(CONAFOVI 2005)

En Portugal, los valores de referencia más comúnmente aceptes son los presentados por Magalhães (1992) en una publicación de la Direcção Geral do Ordenamento do Território de Desenvolvimento Urbanistico [22] (DGOTDU) que supone una subdivisión considerando dos niveles para la estructura verde:

- 10 m^2/hab. para los espacios verdes formales de proximidad e integrados en los espacios urbanizados (Estructura Secundaria); y

- 30 m^2/hab. para los restantes espacios verdes integrados en el *continuum naturale* que asumen una mayor dimensión (Estructura principal).

En esta clasificación se considera que en lo que concierne a Estructura Principal, esta no tiene que incluir exclusivamente espacios públicos y accesibles.

La evaluación de este indicador supone la necesaria contabilización del área de espacios verdes y de la población residente. En el caso de los espacios verdes, accesibles o inaccesibles, públicos o privados, su contabilización puede hacerse por interpretación de ortofotografías recientes o, en alternativa, datos topográficos. Subsisten sin embargo diferencias cuanto a los métodos de contabilización para este indicador, que remontan a la definición de los espacios verdes utilizables por la población.

En lo que concierne a la población de referencia, su determinación presenta también un conjunto de limitaciones. Entre las dificultades asociadas, cabe señalar que en los países donde no existe un control directo sobre los movimientos migratorios, los datos poblacionales pueden no ser aproximados a la realidad, en especial cuando en años intermedios entre Censos Poblacionales (realizados apenas a cada diez años), momento en el que hay que estimar la población o considerar datos imprecisos. Otra importante limitación resulta del hecho de que los Censos no consideran la población que pueda constituirse como visitante (ej. emigrantes, turistas y utilizadores provenientes de municipios vecinos) o como utilizador temporario (ej. Estudiantes Universitarios).

Teniendo por base el área de espacios verdes urbanos utilizables por la población, el proyecto Urban Audit presentó datos para la dotación de espacios verdes que remontan al año de 2004. En su totalidad, esta importante base de datos presenta, datos de dotación de espacios verdes, por habitante, de 181 ciudades europeas. Los valores constantes de esta base de datos presentan una enorme variabilidad, oscilando entre la casi ausencia de espacios verdes, en ciudades como Tesalónica o Kavala (en Grecia), hasta valores muy elevados como los reportados por Linkoping (Suecia) (8992,08 m^2/hab.), Tampere (Finlandia)(8992,08 m^2/hab.) o Liepaja (Letonia) (1333,89 m^2/hab.). Uno de los factores que hay que considerar en la comparación de los resultados corresponde a las ya señaladas diferencias en la definición del espacio urbano y de los espacios verdes público, lo que puede justificar la amplitud existente los datos presentados.

[22] Entidad Portuguesa que superintende la planificación territorial.

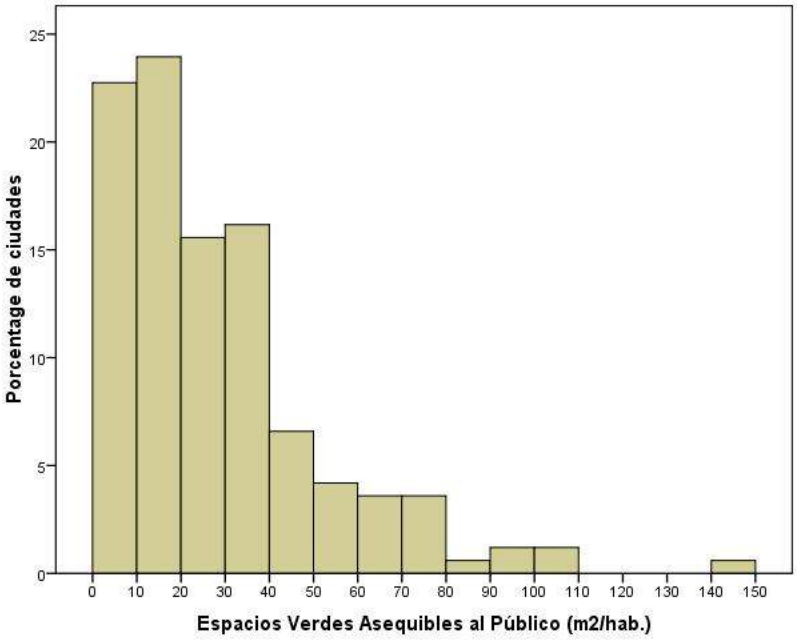


Figura 3-11 – Histograma de la distribución del grado de dotación de espacios verdes accesibles al público por habitante para 167 ciudades[23] constantes de la base de datos de urban audit. Fuente: Elaboración própria desde los datos disponibles en http://www.urbanaudit.org

La Figura 3-11 presenta la elevada diversidad en la presencias de espacios verdes públicos en que la mayor parte de las ciudades poseían una dotación que no ultrapasaba los 25 m^2/hab. (mediana de 22,14 m^2/hab.). En el caso concreto de las ciudades portuguesas integradas en esta base de datos, la variabilidad es igualmente considerable, oscilando entre los 0,95 m^2/hab. de Faro y los 102,38 m^2/hab. de Funchal, con una amplia predominancia de dotaciones entre los 10 y los 20 m^2/hab. (Tabla 3-3).

Tabla 3-3 – La dotación de espacios verdes accesibles en las ciudades portuguesas que integran la base de datos de Urban Audit, en 2004

Ciudad	Dotación (m^2/hab.)
Aveiro	18,61
Braga	12,56
Coimbra	18,86
Faro	0,95
Funchal	102,38
Lisboa	Sin datos
Ponta Delgada	17,46
Porto	11,7
Setubal	4,95

Fuente: www.urbanaudit.org

[23] De la base de datos se han excluido 141 ciudades que no presentaban información relativa a la dotación de espacios verdes por habitante. Por cuestiones de representación se han retirado valores muy elevados de área verde por habitante (más de 150 m2/hab.) en 14 ciudades: Linköping (8992.08), Tampere (1,907.640), Liepaja (1,333.890), Banska Bystrica (895.550), Trencín (713.050), Turku (640.600), Göteborg (611.650), Zilina (432.960), Kosice (415.730), PREÅ OV (342.940), Freiburg im Breisgau (304.210), Bratislava (227.700), Nitra (194.490) y Panevezys (162.510).

En la Tabla 3-4 se presentan algunos ejemplos de capitales de Europa y algunos núcleos urbanos españoles, donde es visible la elevada variabilidad de los datos de Dotación de espacios verdes. Según Herrero Tejedor et al. (2006) la dotación de espacios verdes para las capitales de provincia de España era cercano a los 12 m^2/hab en el 2006.

Tabla 3-4 – Dotaciones de distintas ciudades de Europa en 2004

Ciudad	Dotación (m^2/hab.)
Bratislava	227,7
Helsinki	145,7
Estocolmo	96,2
Copenhague	52,2
Ámsterdam	35,3
Zaragoza	30,8
Berlín	27,4
Varsovia	22,1
Riga	15,8
Roma	15,1
Bruselas	13,0
Liubliana	7,8
Barcelona	4,1
Vilnius	0,3
Bucarest	0,3
Atenas	0,1

Fuente: www.urbanaudit.org

En la Figura 3-12 se presenta la relación existente entre el área verde total y la correspondiente dotación de espacios verdes accesibles (m^2/hab.). Los datos sugieren que mientras las ciudades con una mayor proporción de área verde (total), presentan genéricamente un menor grado de compactación y mejores condiciones para la introducción de espacios verdes accesibles, este presupuesto no siempre es aplicable. De hecho, ciudades como Maribor (Hungría), Lubliana (Eslovaquia) o Erfurt (Alemania), ofrecen una reducida cantidad de espacios verdes accesibles en proporción a sus habitantes, pese a la elevada proporción de espacios verdes globales. Mientras que en ciudades como Odense (Dinamarca) o Malmo (Suecia) la situación se invierte en favor de una mayor oferta de espacios verdes públicos. Una vez más se registra una amplia dispersión de situaciones, lo que introduce una la elevada complejidad en la comparación entre realidades y contextos territoriales.

Un tercero factor relevante que no es reflejado en este gráfico, corresponde a la densidad de edificaciones urbanas, que determina que más personas vivan en un espacio urbano más limitado, generando una mayor demanda de área verde utilizable, que en algunos casos apenas es alcanzable en el área verde disponible. Como demuestran Fuller y Gaston (2009b), con dados relativos a 386 ciudades Europeas, con el incremento de la densidad urbana existe una progresiva disminución de la dotación de espacios verdes utilizables por habitante, lo que puede traducir el impacto añadido que desde los modelos compacto se genera sobre los espacios verdes públicos disponibles.

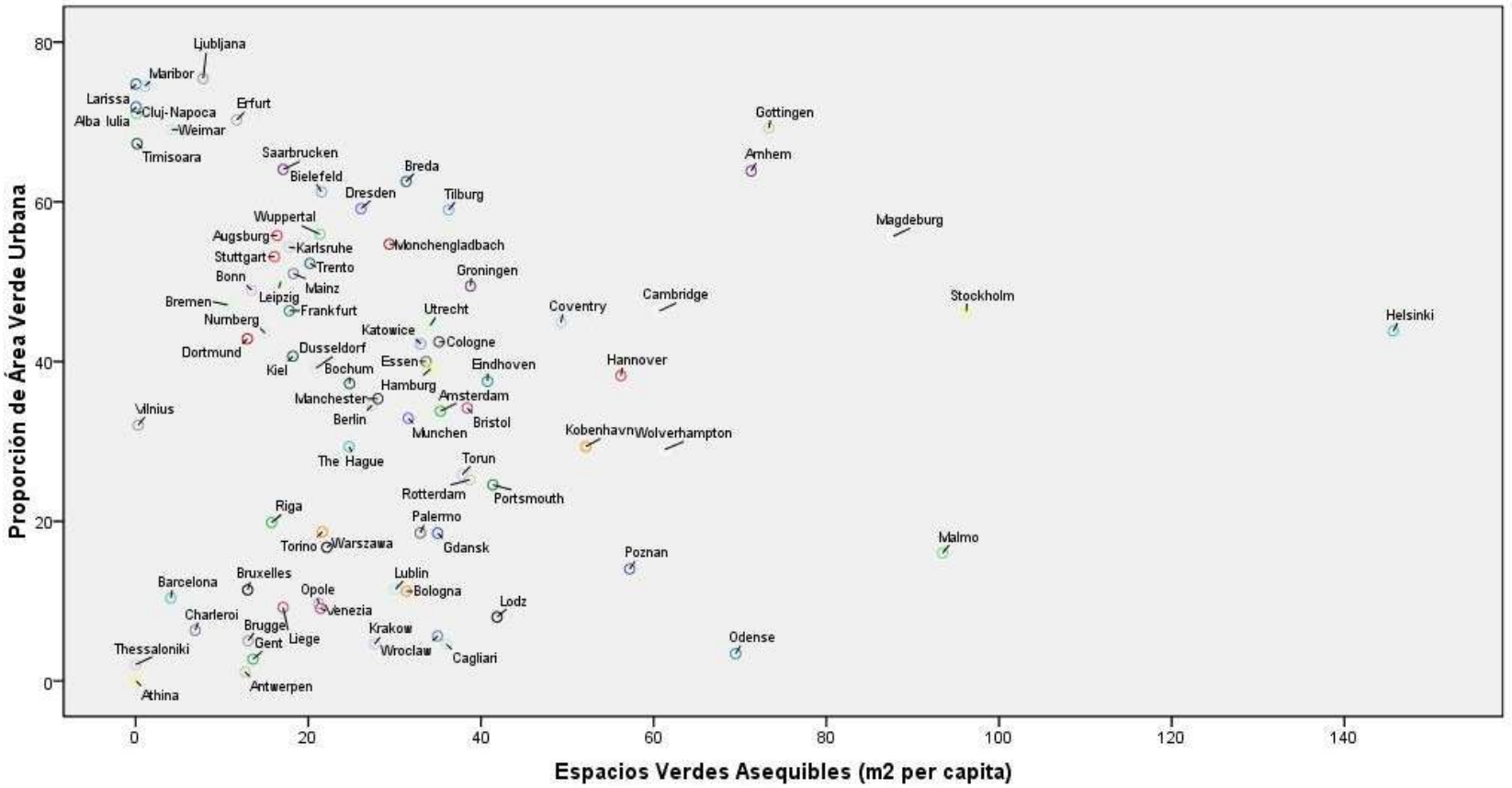


Figura 3-12 – Relación entre la dotación de espacios verdes utilizables y la totalidad de espacios verdes urbanos, en el año de 2004, para un conjunto de XXX ciudades que integran el proyecto Urban Audit .[24] Fuente: Elaboración própria desde los datos disponibles en http://www.urbanaudit.org

[24] De la base de datos se han excluido 141 ciudades que no presentaban datos para la dotación de espacios verdes por habitante. Por cuestiones de representación se han retirado valores muy elevados de área verde por habitante (más de 150 m2/hab.) en 14 ciudades: Linköping (8992.08), Tampere (1,907.640), Liepaja (1,333.890), Banska Bystrica (895.550), Trencín (713.050), Turku (640.600), Göteborg (611.650), Zilina (432.960), Kosice (415.730), PREÅ OV (342.940), Freiburg im Breisgau (304.210), Bratislava (227.700), Nitra (194.490) y Panevezys (162.510).

El área de espacio verde (pública y accesible) utilizable por habitante no debe, sin embargo, ser usado como la única evaluación física de la estructura verde urbana, puesto que puede generar una lectura demasiado simplista de la calidad de la estructura verde urbana. Aspectos como las distintas funcionalidades de los distintos espacios verdes, su distribución geográfica y su valoración por las poblaciones, son igualmente relevantes.

Indicadores de Distancia

Otro importante indicador de la calidad de la estructura verde urbana resulta de su capacidad de servir las poblaciones en base a su proximidad, puesto que, como fue ampliamente discutido anteriormente, la distancia a los espacios verdes constituye un elemento esencial en la valoración de la calidad funcional de la estructura verde.

Los espacios verdes, como todos los equipamientos urbanos, deben ser planificados en base a establecer una relación de proximidad con las poblaciones. Bajo esta perspectiva, las distancias pueden ser utilizadas como un referencial de servicio de los espacios verdes. Esta relación no tiene que ser equivalente en todas las tipologías de espacios verdes, puesto que se espera que los espacios de menor dimensión sean los que primero respondan a las expectativas más inmediatas de las poblaciones, mientras que los grandes parques urbanos (o de ciudad) pueden situar-se en posiciones más distantes de las residencias.

La definición de referenciales para la incorporación de espacios verdes en las ciudades, en relación con el conjunto de niveles dimensionales, surge como una práctica común a distintos autores e instituciones (Tabla 3-5). La diversidad presentada puede en parte ser justificada por las distintas condiciones de referencia de las realidades en análisis.

Los niveles de proximidad más exigentes corresponden naturalmente al conjunto de espacios de menor dimensión, que pueden servir de modo inmediato las necesidades de uso diario, especialmente relevante para los grupos poblacionales con limitaciones a nivel de movilidad. Con la ampliación de la dimensión de los espacios verdes y consecuente incremento de las características funcionales de los espacios, existe un progresivo aumento del área de influencia de esos mismos espacios. Este razonamiento parte de la disponibilidad de los utilizadores para hacer desplazamientos más largos para acceder a espacios con un interés añadido, por respuesta a expectativas que no son pasibles de ser suplidas por espacios que son (en la mayoría de las circunstancias) más próximos y de menores dimensiones.

Bajo esta formulación, es expectable que los espacios de nivel intermedio puedan ser aún accesibles a pie, en base al esfuerzo correspondiente a un pequeño paseo, mientras que el acceso a los espacios de mayor dimensión estará dependiente, en la mayoría de los casos, de mayores desplazamientos, por intermedio de medios alternativos de desplazamiento. De hecho, como sugiere Wheater (1999) apenas un conjunto limitado de habitantes estará dispuesto a hacer desplazamientos a pie de más de un quilómetro en su cuotidiano, remetiendo, en esas situaciones, para el uso preferencial de diferentes medios de transporte motorizado.

En los espacios verdes de mayor dimensión, y con particular relevancia en realidades urbanas más extensas, la facilidad de acceso en coche, moto o transporte público, puede asumir una gran influencia en el grado de utilización.

En lo que corresponde a la movilidad en bicicleta, se debe considerar las distintas actitudes de los habitantes hacia este medio de transporte. Como describe Pucher y Buehler (2008), las distancias medias de desplazamiento en este medio de transporte variaban, en el 2003, entre los cerca de 0,1 Km en España, Portugal y Grecia, los 0,9 Km en Alemania, los 1,6 km en Dinamarca y los 2,5 Km en Holanda. Teniendo en cuenta estos valores, no cabe esperar que espacios verdes muy distantes sean rápidamente integrados en nuevos hábitos velocipédicos de la población, aunque alguna de la motivación para el incremento de estos desplazamientos pueda resultar del refuerzo de la movilidad sostenible en la estructura verde.

Estructuras lineales como los corredores verdes tienen, por su forma tentacular, una mayor probabilidad de responder en proximidad con distintos locales de las ciudades. Lo que asociado a la posibilidad de generar ejes de movilidad en el espacio urbano, hace con que puedan constituirse como una estrategia preferencial para el incentivo del uso y de la movilidad sostenible en los espacios verdes.

La distancia entre la población y los espacios verdes puede ser determinada de modo directo o indirecto. Uno de los métodos indirectos corresponde al desarrollo de encuestas a los ciudadanos. Estudios como los desarrollados por distintos autores (Lafortezza, Carrus, Sanesi y Davies 2009; Maat y de Vries 2003; Neuvonen, Sievänen, Tönnes y Koskela 2007a; Nielsen y Hansen 2007), enfocados para la comprensión de actitudes de los residentes, incluyen cuestiones sobre cuál es la distancia entre las residencias y los espacios verdes, dato que en combinación con el tiempo de desplazamiento o el local de residencia, puede ayudar a interpretar la validad de esta lectura subjetiva.

El cálculo de la distancia hacia los espacios verdes ha motivado el desarrollo de distintas formulaciones, la mayor parte de las cuales usan Sistemas de Información Geográfica (SIG). El método más recurrente de medición de este parámetro corresponde a la medición de las distancias lineales a los espacios verdes, en la forma euclidiana, también denominada de “vuelo de pájaro”, que como sugiere esta designación, asume la medición de la distancia lineal entre dos puntos, desde sus coordinadas. Esta interpretación se ha aplicado en multiples estudios (AEUB y GU-AS 2008; Herrero Tejedor, Gómez-Elvira González, Pérez Martín y Martin Romero 2006; Kaczynski et al. 2008; Kazmierczak, Armitage y James 2010).

El “Vuelo de Pájaro” es sin embargo un método altamente cuestionable, puesto que la distancia lineal no corresponde a los trayectos que los utilizadores tienen que realizar hacia los espacios verdes, contornando edificios y buscando un camino viable. Los modelos alternativos incluyen la utilización, en base SIG, de la red viaria sobre la cual se calculan las distancias desde los hogares hasta los espacios verdes (Coombes, Jones y Hillsdon 2010; McCormack, Giles-Corti, Bulsara y Pikora 2006; Oh y Jeong 2007a; Schipperijn 2010), de los que resulta un modelo bastante más realista. Este método no está sin embargo libre de simplificaciones, puesto que cuando considerando en exclusivo los espacios destinados al automóvil, pueden ignoran pasajes o corredores que son alcanzables caminando.

Tabla 3-5 – Referencias para la creación de una jerarquía de espacios verdes, organizados por su dimensión y alcance espacial.

Nivel Funcional	Distancia Máxima (metros)	Área	Referencia	Comentario
Espacios Verdes de Recreo de Niños y ancianos	100	No definida	Valores de Referencia para Portugal - DGOT Magalhães (1992)	Pequeños espacios en el entorno de los edificios, de especial relevo para niños (0 a 5 años) y ancianos.
	"Barrio"	> 400 m^2	Clasificación Americana de Parques Jia Jianzhong, 2001 cit in. Manlun (2003)	
Espacios Verdes Residenciales	150	No definida	Van Herzele y Wiedemann (2003)	Espacios verdes en el entorno de los edificios.
	"Barrio"	> 400 m^2	Clasificación Americana de Parques Jia Jianzhong, 2001 cit in. Manlun (2003)	
Espacios Verdes accesibles	300	No definida	English Nature Cit. In Broadhurst (2001)	
Corredor Verde Urbano	600		AEUB y GU-AS (2008)	Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla
Espacios Verdes de Barrio	400	No definida	DPGM (2006)	Normativa para la ciudad de Otawa Canada
	400	No definida	Valores de Referencia para Portugal - DGOT (Magalhães 1992)	Espacios de interacción entre vecinos. Recreo de niños y Jóvenes (6 – 10 años). Población de 2500 hab.
	400	> 1 ha	Van Herzele y Wiedemann (2003)	
	800	2 - 8 ha	Clasificación Americana de Parques Jia Jianzhong, 2001 cit in. Manlun (2003)	
Espacio de "Quarter"	800	5 a 10 ha	Van Herzele y Wiedemann (2003)	
	1000	> 3 ha	Norma Koreana Oh and Jeong (2007)	
Parque Urbano	800	> 3ha	Valores de Referencia para Portugal - DGOT (Magalhães 1992)	Población de referencia de 10.000 hab.
Espacios de Distrito	1600	10 - 30 ha	Van Herzele y Wiedemann (2003)	
	5000	8 - 40 ha	Clasificación Americana de Parques Jia Jianzhong, 2001 cit in. Manlun (2003)	
	2000	> 20 ha	English Natura Cit. In (Broadhurst 2001)	
Parque de Ciudad	3200	> 60 ha	Van Herzele y Wiedemann (2003)	
	No definido	> 30 ha	Valores de Referencia para Portugal - DGOT Magalhães (1992)	Espacio central. De utilización diaria para los residentes próximos. Población de referencia – 10.000 Hab.
	No definido	> 100 ha	Norma Koreana Oh and Jeong (2007)	
Parque Sub-urbano	No definido	> 80 ha	Valores de Referencia para Portugal - DGOT Magalhães (1992)	Espacio periférico. De utilización semanal u ocasional. Población de referencia – 250.000 Hab. Desplazamientos dependientes de los transportes públicos.
Floresta Urbana	No definido	> 100 ha	Norma Koreana Oh and Jeong (2007)	
	5000	100 ha	English Nature Cit. In (Broadhurst 2001)	
Parque Regional	Espacios regionales	> 100 ha	Clasificación Americana de Parques Jia Jianzhong, 2001 cit in. Manlun (2003)	

Una vez calculada la distancia a los espacios verdes, los datos pueden ser trabajados para relacionar la distancia máxima con la proporción de la población servida por espacios verdes. Un ejemplo de este razonamiento es la propuesta de indicadores del sistema común para la evaluación de la sostenibilidad urbana de la Comisión Europea (EC 2001), que proponen que la dotación de espacios verdes sea evaluada teniendo como referente la proporción de la población que vive a menos de 300 metros de un espacio verde. La relación distancia-población es sin embargo un valor difícilmente alcanzable de modo exacto, puesto que a cada edificio corresponde una posición relativa hacia los espacios de su entorno. Un mecanismo alternativo consiste en calcular su valor medio para la globalidad del espacio urbano, lo que en el caso del método de "vuelo de pájaro" puede ser concretizado generando una media espacial por cruce con la disponibilidad en la totalidad del espacio urbano (ej. Barbosa et al., 2007) , mientras que en los métodos análisis de redes, este valor puede ser estimado desde la media de las distancias medidas en la red (Reyes Päcke y Figueroa Aldunce 2010).

En esta tesis se propone y aplica un modelo distinto de determinación de la distancia a los espacios verdes, considerando en particular los espacios permeables urbanos y que se presentará más adelante.

Indicadores de Evolución Temporal

Evolución espacio temporal de los Espacios Verdes

La evolución de la dimensión absoluta es frecuentemente utilizada como un parámetro de evaluación del incremento de los espacios verdes "formales". Pese a que las condiciones de referencia puedan ser alteradas por variación de la población residente o incremento del área urbana, la evolución en la disponibilidad de espacios verdes puede ser considerada como una medida de la inversión en la construcción y/o mantenimiento de dichos espacios.

La evolución temporal puede además ser aplicada a los indicadores espaciales presentados anteriormente, generando interpretaciones dinámicas de las transformaciones en los sistemas urbanos. Un estudio desarrollado en Jinan, China (Kong y Nakagoshi 2006), aplicado a una realidad urbana particularmente dinámica, se presenta como un importante ejemplo de la aplicación de este tipo de enfoque, considerando la evolución del área disponible y su distribución en la ciudad.

La evaluación temporal de los indicadores constituye un importante elemento en la consolidación de las estrategias de planificación, puesto que permiten determinar el grado de aplicación de nuevas estrategias.

Indicadores Zonales

La aplicación de indicadores a escala urbana o incluso metropolitana, puede suponer un ejercicio que diluye distintas condiciones intra-urbanas puesto que por su complejidad y variabilidad, las ciudades son un mosaico de condiciones y de situaciones diferenciadas. La adecuación de los espacios verdes a las características urbanas y en particular a la distribución espacial de los elementos, es un factor fundamental en la consolidación de una estructura verde de calidad.

Los espacios verdes no siempre se distribuyen de modo equilibrado, generando ocasionalmente inequidades a nivel urbano. Como defienden Frumkin (2005), su distribución equilibrada es una condición de relevancia crítica para la aplicación del principio de la equidad social, uno de los tres pilares del tríptico de la sostenibilidad urbana. Esta relevancia se fundamenta en el hecho de que la proximidad es un elemento central en la consolidación de muchas de las funciones de los espacios verdes (ex. Regulación térmica, práctica de ejercicio físico regular, biodiversidad y valoración del inmobiliario), lo que justifica la imperiosa necesidad de que se alcance su adecuada distribución espacial.

Pese a que los espacios verdes no tienen necesariamente de estar uniformemente distribuidos en las ciudades, puesto que la jerarquía de elementos de la estructura verde remete para el surgimiento de espacios con una mayor área disponible y por ese motivo con una mayor impacto a nivel espacial, es expectable que desde una perspectiva dotacional, exista una distribución equitativa desde los espacios de proximidad.

Hasta el momento son escasos los estudios que evalúan la provisión de espacios verdes desde una perspectiva zonal. Entre las excepciones están:

- El estudio de Germann-Chiari y Seeland (2004), que evalúa la distribución de los espacios verdes en matrices regulares aplicadas en las ciudades suizas de Zúrich, Lugano y Ginebra, constatando que en las dos primeras ciudades no existe una provisión equivalente de espacios verdes, con una menor dotación en los espacios socialmente más diversos, mientras que en Ginebra, existía una mayor equidad en la distribución de los espacios verdes.

- El estudio desarrollado por Oh y Jeong (2007b) en Seul, y que tuvo la particularidad de desarrollar indicadores de servicio de los espacios verdes para medir la calidad de su distribución espacial en la proporción de alcance espacial y poblacional, en distintas zonas de la ciudad. Este estudio determinó que, à excepción de la zona central, todas las demás cuatro zonas estudiadas presentaban un nivel insuficiente de servicio a las poblaciones, sea por dimensión, sea por alcance espacial.

- El estudio de Reyes Päcke y Figueroa Aldunce (2010) sobre la distribución de la dotación y la distancia relativa hacia los espacios verdes de la ciudad de Santiago de Chile, en el cual se establecen relaciones espaciales de gran relevancia entre el nivel de acceso y de disponibilidad de los espacios verdes y los niveles de ingresos medios de la población de los barrios.

- Algunos otros estudios (Laghai y Bahmanpour 2012; Qing et al. 2011) estudian la distribución de los espacios verdes, evaluando la forma como los espacios verdes se adecuan a la configuración de distintos barrios y manzanas de las ciudades.

Estos estudios, cuyo enfoque es próximo del desarrollado en esta tesis, tienen la conveniencia de desarrollar y aplicar indicadores no exclusivamente de un modo global, pero antes evalúan la eficacia de la distribución de los espacios verdes.

Indicadores de relación al edificado

Una de las propuestas de indicador para la relación entre el edificado y los espacios libres, incluyendo espacios verdes puede ser encontrada en los indicadores del Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (AEUB y GU-AS 2008), donde se propone la aplicación de un indicador de Compacidad Corregida, de dos formas, con y sin ponderación.

La compacidad corregida parte de la *Compacidad Absoluta*, medida de referencia para el cálculo de este indicador, y que asume la relación entre los edificios y la superficie que estos ocupan, dividiendo el volumen del edificado por la superficie que estos ocupan. Con este indicador, del que resulta un valor en metros, se hacen los cálculos de la compacidad corregida y ponderada. La compacidad corregida se obtiene por la división de la compacidad absoluta por el área de espacio público atenuante que corresponde al área de espacios públicos atenuantes, y que incluyen calles peatonales, ramblas, bulevares, paseos, aceras con más de cinco metros de ancho, espacio forestal, parques y jardines, interiores de manzana, áreas de uso local, exteriores de manzana, explanadas y plazas. La Compacidad Ponderada supone a su vez la realización de las mismas operaciones, pero se introducen factores de ponderación (de uno a tres) que multiplica por las áreas de los espacios públicos atenuantes como forma de expresar su distinta relevancia. El resultado final resulta en una matriz de 200x200 metros que permite comparar los matices de la relación entre el edificado y los espacios libres de su entorno (AEUB y GU-AS 2008).

Este indicador, particularmente complejo en su aplicación, tiene la capacidad de relacionar un amplio conjunto de factores, más allá de la simple existencia de los espacios verdes. Pese a su relevancia, difícilmente puede substituir en el contexto específico de la estructura verde urbana una lectura combinada de indicadores de disponibilidad por dotación zonal de espacios verdes y la distancia media, evaluada en base a los espacios de barrio.

En los actos de planificación urbana de los espacios verdes, la Normativa de referencia está habitualmente asociada a la definición de estándares que relacionan la dimensión del espacio construido, medido habitualmente en el área cubierta, y la correspondiente dotación en términos de espacios verdes y otros espacios. En Portugal, el valor de referencia previsto en la Portaria n.º 216-B/2008, corresponde a los 28 m^2 por vivienda unifamiliar o, en los casos de los bloques de habitación colectiva, 28 m^2 por cada 120 m^2 de área cubierta.

Este indicador es más fácilmente alcanzable como un referente para los actos que determinan la atribución de licencias de edificios o viviendas, como parte de las contrapartidas de dotación en espacios exteriores, puesto que en un contexto residencial consolidado resulta más razonable la aplicación de los indicadores de que evalúan la relación entre la población y los espacios verdes.

3.5 Evaluación social de los espacios verdes urbanos

Como se ha propuesto antes, la aplicación de indicadores no debe de ser el único mecanismo para la evaluación de la calidad de la estructura verde urbana, puesto que estos apenas traducen una parte de la información necesaria para la interpretación de los espacios verdes urbanos.

La relación que las poblaciones establecen con los espacios verdes urbanos es uno de los principales elementos que deben ser considerados en el estudio y en la consecuente planificación de la estructura verde urbana. La forma como las personas, en su diversidad, interpretan los espacios verdes, formando distintas percepciones, asumiendo preferencias y valoraciones, influencia a su vez sus actitudes, lo que debe generar dinámicas esenciales para la planificación y la gestión de los espacios verdes (Figura 3-13). Este tipo de enfoque se sitúa en la denominada socio-ecología, dominio científico que estudia la relación entre el hombre y su entorno.

Figura 3-13 – Relación de las personas con los espacios verdes urbanos

La evaluación de la relación de la población con los espacios verdes se hace habitualmente por una amplia diversidad de metodologías, que en común tienen el uso de cuestionarios:

- La aplicación de encuestas en los espacios verdes, dirigidas a sus utilizadores. Esta metodología tiene como principal limitación el enfoque exclusivo en las actitudes y percepciones de aquellos que frecuentan los espacios, excluyendo del análisis ciudadanos que puedan no usar los espacios verdes estudiados. Por cuestiones de contexto, los cuestionarios tienden a ser más cortos y orientados a espacios verdes individuales, pero en compensación permiten una evaluación directa de las características del entorno (sonidos, olores, elementos presentes, etc.);

- La aplicación de encuestas a la población residente, por contacto a domicilio, por las cuales se obtiene un mayor control sobre la distribución espacial de las muestras, y se alcanza una población que incluye los no utilizadores de los espacios verdes. Por su alcance se opta

comúnmente por el envío de encuestas por correo, lo que permite la participación de un número alargado de residentes, pero que a su vez impone limitaciones a las características de los cuestionarios, y que resulta en la necesidad incluir, casi en exclusivo, cuestiones directas. Otras alternativas consisten en el uso de llamadas telefónicas o el contacto personal con los inquiridos, en ambos casos la encuesta se hace más controlable por el inquiridor. Sin embargo, se puede hacer necesario un amplio conjunto de contactos para obtener un conjunto representativo de respuestas.

A semejanza de otros estudios que buscan interpretar las opiniones de los residentes a respecto de temas urbanos, las respuestas están ampliamente determinadas por las características de los contextos que se están analizando.

3.5.1 Características de los utilizadores

Como previamente presentado, cuando consideradas las funciones sociales de los espacios verdes, la relación de la población con los espacios verdes no es uniforme. De hecho, distintos estudios presentan variaciones en la relación que extractos de la población establecen con los espacios verdes. Estas diferencias pueden encontrarse en características tan diversas como la edad, el género, la etnia, el nivel de formación, el estado de salud, el contexto cultural y social o las características de las viviendas (Grahn y Stigsdotter 2003b; Leslie et al. 2012; Leslie et al. 2010; Peschardt et al. ; Stigsdotter y Grahn 2011; Tilt 2010).

La diversidad de comportamientos y percepciones justifica que los estudios incidan sobre muestras que sean representativas de la diversidad de la población urbana. Entre los aspectos metodológicos más relevantes, cabe señalar que si la intención es describir el comportamiento del conjunto de la población urbana, la muestra debe de ser representativa de la globalidad de la población estudiada y además poseer características equivalentes a las presentes en el contexto territorial estudiado. Cuando, como en el caso de esta tesis, se pretende además evaluar el modo como la ubicación de la vivienda influye en las actitudes y percepciones de los utilizadores, cumple hacer con que la distribución de las encuestas se haga de modo proporcional y representativo de la distribución espacial de la muestra.

3.5.2 Percepciones

En el dominio de las percepciones, se pueden incluir un amplio conjunto cuestiones que sirven para comprender la forma como la población local evalúa los espacios verdes, sus características y su relación con el entorno urbano.

Entre los aspectos que son recurrentemente evaluados, encontramos la percepción de la calidad global de los espacios verdes (ej. Lo y Jim, 2010), que en algunos casos es discriminada en función de las características mejor o peor valoradas de cada espacio (elementos naturales o artificiales) (Chen et al. 2009; Özgüner 2011). Desde la perspectiva de las carencias, algunos estudios buscan evaluar cuáles son los elementos que más se echa de menos en los espacios verdes (Lo y Jim 2010; Özgüner 2011).

Bajo una perspectiva distinta, algunos estudios buscan además encontrar razones para la selección de los espacios verdes (Lo y Jim 2010) o, por oposición, los factores determinantes para la baja o no frecuencia de los mismos (Grahn y Stigsdotter 2003b; Özgüner 2011;

Stigsdotter y Grahn 2011), incluyendo las cuestiones de la percepción de la seguridad (Özgüner 2011; Sanesi y Chiarello 2006a).

Centrados en la percepción de sus funciones, otros estudios buscan, por su turno, explorar la interpretación que la población hace a respecto de los beneficios de los espacios verdes (medioambientales, sociales o económicos), planteando cuestiones sobre la forma como las personas evalúan su significado (Jim y Chen 2008; Lo y Jim 2010; Sanesi y Chiarello 2006a; Tyrväinen, Mäkinen y Schipperijn 2007), o bien buscando evaluar su aportación a la calidad de los espacios residenciales (Grahn y Stigsdotter 2003b; Leslie, Sugiyama, Ierodiaconou y Kremer 2010; Lo y Jim 2010; Stigsdotter y Grahn 2011)

Finalmente, otros estudios buscan explorar la relación simbólica y los sentimientos que resultan de la utilización de los espacios verdes urbanos (tranquilidad, bien estar, convivencia, etc.) (Burgess, Harrison y Limb 1988; Grahn y Stigsdotter 2003b; Nielsen y Hansen 2007; Özgüner 2011; Stigsdotter y Grahn 2011).

Los enfoques en la evaluación de la percepción de los espacios verdes son muy diversos y sus datos suelen contrastarse, en lo posible, con la caracterización objetiva de la realidad que se está estudiando.

3.5.3 Actitudes

Las interpretaciones de las percepciones hacia los espacios verdes ganan significado cuando cruzadas con las actitudes de los utilizadores. Si es cierto que el estudio de las percepciones transmite una aproximación a la lectura subjetiva de las características de los espacios, las actitudes, por su turno, reflejan la utilidad de los espacios verdes y que resulta, en parte, del uso por las poblaciones. Entre los aspectos que suelen ser enfocados en los estudios, se encuentran aspectos tan diversos como:

- La selección de espacios verdes y los motivos que determinan el desplazamiento (proximidad, dimensión, etc.), incluyendo las actividades desarrolladas (Chen, Adimo y Bao 2009; Grahn y Stigsdotter 2003b; Lo y Jim 2010; Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012; Stigsdotter y Grahn 2011);

- Las características que describen temporalmente el modo de uso, incluyendo la frecuencia, el momento en que ocurren las visitas (semana, fin de semana, estaciones del año, etc.) o la duración de la visita (Chen, Adimo y Bao 2009; Grahn y Stigsdotter 2003b; Leslie, Sugiyama, Ierodiaconou y Kremer 2010; Lo y Jim 2010; Maat y de Vries 2003; Nielsen y Hansen 2007; Özgüner 2011; Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012; Stigsdotter y Grahn 2011).

- La forma como los utilizadores se acercan a los espacios verdes, incluyendo las distancia recorridas y los modos de desplazamiento (Grahn y Stigsdotter 2003b; Lo y Jim 2010; Maat y de Vries 2003; Nielsen y Hansen 2007; Özgüner 2011; Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012; Stigsdotter y Grahn 2011);

- El entorno social que describe el conjunto de relaciones y que depende del tipo de compañía y de las interacciones que se establecen en los espacios verdes (Grahn y Stigsdotter 2003b; Lo y Jim 2010; Özgüner 2011; Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012; Stigsdotter y Grahn 2011).

Los resultados de los estudios socio-ecológicos son particularmente diversos y reflejan la diversidad de esta temática, además de las condiciones diferenciadas existentes en cada realidad urbana:

- Entre los aspectos más comúnmente referenciados, la proximidad es consistentemente señalada por los habitantes como un factor que condiciona positivamente las visitas a los espacios verdes (Grahn y Stigsdotter 2003b; Maat y de Vries 2003; Neuvonen, Sievänen, Tönnes y Koskela 2007a; Nielsen y Hansen 2007; Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012; Schipperijn, Stigsdotter, Randrup y Troelsen 2010b; Stigsdotter y Grahn 2011).

- La posibilidad de desarrollar un amplia diversidad de actividades en un mismo espacios es otro aspecto señalado como relevante para el uso de los espacios verdes (Burgess, Harrison y Limb 1988; Neuvonen, Sievänen, Tönnes y Koskela 2007a; Sanesi y Chiarello 2006a).

- Menos obvio resulta, la identificación en distintos estudios, de un mayor uso de los espacios verdes por los habitantes que poseen jardines residenciales, refutando el denominado efecto de compensación (Grahn y Stigsdotter 2003b; Stigsdotter y Grahn 2011).

- En lo que concierne al análisis de la distribución zonal de los espacios verdes, los estudios traducen la diversidad de contextos. Entre los factores que fueron identificados como determinantes para los modelos de uso, se puede referenciar la importancia de la dotación zonal y de la calidad de los espacios urbanos cercanos (Leslie, Sugiyama, Ierodiaconou y Kremer 2010; Neuvonen, Sievänen, Tönnes y Koskela 2007a; Sanesi y Chiarello 2006a; Tilt 2010).

- Las condiciones climáticas, no controlables por los utilizadores, constituyen otro factor relevante en la frecuencia de los espacios verdes. Estudios desarrollados en climas fríos como en el caso de Finlandia (ej. Tyrväinen *et al.*, 2007), demuestran que existía una natural propensión para el uso de los espacios en el periodo de verano, mientras que en contextos donde el calor excesivo puede condicionar el uso, las visitas tenian lugar de modo preferencial en los periodos de primavera y otoño (ej. Chen *et al.*, 2009)

- La frecuencia en el uso de los espacios verdes, además de la duración de las estancias, es influenciada positivamente, según distintos estudios, por la existencia de compañía en las visitas (incluyendo los paseos con perro) (Özgüner 2011; Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012; Sanesi y Chiarello 2006a).

- Una vez en los espacios verdes, distintos estudios señalan una mayor relevancia de los usos pasivos (descanso, contemplación e interacción social) (Chen, Adimo y Bao 2009; Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012; Schipperijn, Stigsdotter, Randrup y Troelsen 2010b), aunque en algunos casos se señale la actividad física como un uso relevante (Neuvonen, Sievänen, Tönnes y Koskela 2007a).

- Algunos estudios, evaluando las preferencias, determinan la relevancia de los elementos naturales en los espacios verdes, como es el caso de los arboles (sombras) o los elementos con agua (Özgüner 2011), elementos también interpretados como transmitiendo

sentimientos de tranquilidad y proporcionando visiones de un paisaje natural (Tyrväinen, Mäkinen y Schipperijn 2007).

- Finalmente, aspectos como la seguridad y la dotación de espacios verdes son considerados en estudios que intentan evaluar como las características de los locales influyen en la utilización de los espacios, determinantes para las intervenciones que pueden generar un mayor uso personal de los espacios verdes urbanos (Leslie, Sugiyama, Ierodiaconou y Kremer 2010; Tyrväinen, Mäkinen y Schipperijn 2007).

La Tabla 3-6 resume los principales elementos de análisis de distintos estudios sobre actitudes y percepciones hacia los espacios verdes urbanos. Aunque muchas de las constataciones de los estudios desarrollados en distintas ubicaciones puedan presentar semejanzas frente las actitudes y percepciones que se registran en caso de estudio, no se deben replicar sus conclusiones. La evaluación socio-ecológica de los espacios verdes exige el desarrollo de un estudio del local que pueda aportar elementos a la interpretación del contexto particular.

Tabla 3-6 – Resumen de las principales características de estudios sobre actitudes y percepciones hacia la estructura verde urbana

Local	Metodología	Actitudes	Percepciones	Principales resultados	Fuente
Isparta, Turquía	Cuestionario a 300 utilizadores de dos espacios verdes urbanos Respuestas cerradas y abiertas	Frecuencia de las visitas. Distancias. Momento (semana, fin de semana, etc.). Modo de desplazamiento. Tipo de compañía. Posesión de jardín doméstico.	Características más apreciadas. Características más deseadas. Características menos deseadas. Aspectos que cambiarían. Descripción del parque ideal. Razones de preferencia. Sentimientos en los parques. Seguridad.	Uso predominante para actividades pasivas (ej. descanso, relajamiento, etc.). Gran relevancia del uso en grupo. Percepción generalizada de seguridad. Demanda de más sombra y de más fuentes de agua. Mayor uso por las personas que no poseen jardines en sus casas. Espacios verdes referenciados como espacios de contacto con la naturaleza y de interacción social.	(Özgüner 2011)
Copenhague, Dinamarca	Nueve pequeños espacios verdes Cuestionario a 686 utilizadores de dos espacios verdes urbanos	Motivo de las visitas. Frecuencia de las visitas. Momento (semana, fines de semana, etc.). Duración de la visita. Modo de desplazamiento. Tipo de compañía. Posesión de jardín doméstico.		Predominancia de la socialización y del descanso por razón de la pequeña dimensión de los espacios. La socialización supone estancias más prolongadas que el descanso. Mayor frecuencia de uso de los espacios próximos. Los hombres entre los 50 y 65 años son los que más usan los espacios para descanso por oposición a los restantes grupos.	(Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012)
Dinamarca (nueve ciudades)	Cuestionario por correo a 2000 Adultos (18 a 80 años) con 1200 respuestas Cuestiones cerradas ordinales	Frecuencia de las visitas a distintas tipologías de espacios. Distancias.	Percepción y frecuencia de sentimiento (irritación, estresado, energético, etc.).	Uso más frecuente de los espacios más cercanos a las residencias. Fuerte correlación positiva entre la distancia residencias a espacios verdes y el sentimiento de estrés. Mejor acceso y proximidad están asociadas a menores niveles de estrés y probabilidad de obesidad.	(Nielsen y Hansen 2007)
Odense, Dinamarca	Cuestionario presencial 11238 respuestas	Distancia a los espacios verdes más cercano y al espacio verde frecuentado. Uso de distintas tipologías de espacios. Frecuencia de las visitas.	Razones de las visitas.	La distancia recorrida hacia los espacios verdes resultó ser considerablemente menor que relativamente a otras tipologías de espacios de recreo (Playas o espacios forestales). Los más jóvenes (15-24) son los más pasibles de recorrer mayores distancias a los espacios verdes (más de 300 metros). Predominancia de las actitudes pasivas en el uso de los espacios verdes.	(Schipperijn, Stigsdotter, Randrup y Troelsen 2010b)
Arnhem, Holanda	Cuestionario por correo a 15000 residencias con 5,325 respuestas Cuestiones cerradas ordinales	Frecuencia de las visitas. Distancias. Modo de desplazamiento. Posesión de jardín doméstico.		Uso más frecuente de los espacios más cercanos a las residencia. La posesión de jardines residenciales funciona como un factor asociado al incremento en el uso de los espacios verdes exteriores (colectivos).	(Maat y de Vries 2003)

Tabla 3 6 – Resumen de las principales características de estudios sobre actitudes y percepciones hacia la estructura verde urbana (cont)

Local	Metodología	Actitudes	Percepciones	Principales resultados	Fuente
Suecia (nueve ciudades)	Cuestionario por correo a 2200 residencias con 953 respuestas. Cuestiones cerradas ordinales.	Motivo de las visitas. Frecuencia de las visitas. Distancias. Duración de la visita. Modo de desplazamiento. Tipo de compañía. Posesión de jardín doméstico.	Percepción y frecuencia de sentimiento (irritación, estresado, energético, etc.). Deseo de visitar más veces los espacios verdes. Motivos de la baja frecuencia.	Los encuestados manifestaban la voluntad de visitar con mayor frecuencia los espacios verdes urbanos. El tiempo disponible y la distancia como principales obstáculos al uso frecuente de los espacios verdes. Habitantes con jardines residenciales son los que presentan una mayor probabilidad de ir a visitar espacios verdes y naturales, refutando el efecto de compensación. Los individuos con menor acceso a los espacios verdes, y que simultáneamente quisieran usar más los espacios, son los que siente una mayor tendencia para tener un nivel más elevado de estrés.	(Grahn y Stigsdotter, 2003) (Stigsdotter y Grahn 2011)
Helsinki, Finlandia	Cuestionario por correo con 367 respuestas seleccionadas por representatividad de una muestra de 5535 personas en base a la proximidad de espacios de recreo, incluyendo los espacios verdes	Motivo de las visitas. Frecuencia de las visitas. Distancias. Duración de la visita.		La mayor frecuencia en el uso de los espacios verdes corresponde a los residentes en zonas con una mayor dotación y mayor proximidad hacia estos espacios, que en este caso se sitúan en zonas periféricas. Fuerte relevancia de las actividades de ejercicio físico en los espacios cercanos a las residencias.	(Neuvonen et al. 2007b)
Hong Kong	Cuestionario residencial desarrollado en cuatro ubicaciones urbanas diferenciadas 495 entrevistas en muestra representativa. Principalmente cuestiones cerradas ordinales.	Motivo de las visitas. Frecuencia de las visitas. Distancias. Tipo de compañía. Preferencias de espacios verdes.	Evaluación de la calidad del espacio residencial. Preferencias. Percepción de las funciones e impactos negativos de los espacios verdes. Calidad/deficiencias de los espacios verdes. Preferencia para el diseño de los parques.	En el caso de los barrios antiguos de desarrollo público, se identificó de modo más significativo la relevancia de los espacios verdes como espacios comunitarios y de interacción social. Los espacios verdes de los barrios antiguos (edificios privados) fueron señalados como los más utilizados, aunque fueran simultáneamente sobre los cuales se identificaban mayores deficiencias Los espacios verdes de los barrios suburbanos eran apreciados por ser placenteros para las familias y disfrute visual. Los nuevos barrios públicos poseen un menor uso de los espacios verdes, pese a la mayor dotación y su población más joven, pero con menor cohesión.	(Lo y Jim 2010)

Tabla 3 6 – Resumen de las principales características de estudios sobre actitudes y percepciones hacia la estructura verde urbana (cont)

Local	Metodología	Actitudes	Percepciones	Principales resultados	Fuente
Geelong, Australia	Cuestionario por correo (3000) aplicado a 555 residentes en el entorno de 12 parques en barrios de distintos estratos socio-económicos. Principalmente cuestiones cerradas ordinales.	Frecuencia de las visitas Duración de las visitas	Percepción de la calidad de los espacios verdes. Percepción de la calidad de los Barrios residenciales.	Mayor frecuencia media en las visitas de los residentes de barrios de más elevado extracto socio-económico, que además manifestaron una valoración más positiva de la casi totalidad de los espacios verdes y de los barrios en el entorno de sus residencias. La seguridad y la posibilidad de socialización en los espacios estaban relacionados de modo independiente con la frecuencia de los parques y asociados al caminar recreativo y total. Se defiende que los residentes de barrios de más elevado extracto socio-económico poseen un entorno más favorable al uso de los espacios verdes, lo que a su vez genera un uso más intenso.	(Leslie, Sugiyama, Ierodiaconou y Kremer 2010)
Seattle, Estados Unidos	Cuestionario por correo aplicado a 617 residentes en el entorno de 12 parques en barrios de con distintas cuberturas de vegetación. Principalmente cuestiones cerradas ordinales.	Frecuencia de visitas a distintos espacios (compra, restaurant, café, bar, escuela y espacios verdes) Distancias recorridas hacia distintos destinos	Análisis visual de 24 fotos en blanco y negro con distintas situaciones – Evaluación de similitud con el barrio donde viven y de su preferencia (escala de likert)	Los adultos con hijos se desplazaban de modo más frecuente a los espacios verdes en comparación con otros destinos. La posesión de un perro residiendo cerca de un conjunto amplio de destinos, con una percepción de una amplia disponibilidad de vegetación en los barrios y una preferencia de un paisaje urbano más natural fueron factores que pudieron estar asociados positivamente a los desplazamientos a pie a los espacios verdes.	(Tilt 2010)
Guangzhou, China	Cuestionario residencial 340 entrevistas en muestra representativa. Cuestiones cerradas ordinales.	-	Percepción de la relevancia de las funciones (25) de los espacios verdes. Percepción de los impactos negativos (8) de los espacios verdes. Percepción de la relevancia de la diversidad de la vegetación, porcentaje de espacios verdes, calidad de la gestión y diseño de los espacios verdes. Selección de los tres mejores espacios verdes.	Elevado nivel de reconocimiento de las funciones de los espacios verdes, con especial significado para la cuestiones de la mejoría de las condiciones micro-climáticas y de la calidad medioambiental, con un menor reconocimiento de las funciones de conservación de la biodiversidad y de carácter económico.	(Jim y Chen 2008)

Tabla 3 6 – Resumen de las principales características de estudios sobre actitudes y percepciones hacia la estructura verde urbana (cont)

Local	Metodología	Actitudes	Percepciones	Principales resultados	Fuente
Hangzhou, China	Cuestionario presencial a 178 utilizadores de un parque de la ciudad Cuestiones abiertas Registro fotográfico de comportamientos	Actividades desarrolladas Periodo del año en que la visita se da la visita	Aspectos positivos del parque en concreto Reconocimiento de aspectos culturales del parque Reconocimiento del origen de las plantas Percepción de sonidos Percepción de olores	Predominio del uso para relajamiento. Uso preferencial en la primavera y en el otoño. Reconocimiento del estatuto de patrimonio protegido. Desconocimiento del origen de las plantas. Preferencias por sonidos y olores presentes en el parque, frente a los perceptibles en el exterior.	(Chen, Adimo y Bao 2009)
Bari, Italia	Cuestionario telefónico a 351 habitantes distribuidos espacialmente. Cuestiones abiertas y ordinales.	Frecuencia de las visitas Tipo de compañía Duración de las vistas Tipo de actividad Distancia recorrida Medio de transporte	Percepción de las funciones de los espacios verdes Problemas de los espacios verdes locales Acciones para generar una mejor gestión Tipos de espacios considerados esenciales Principales peligros	Distintos comportamientos en la relación con los espacios verdes. Percepción multidimensional de la relevancia de los espacios verdes. Relación espacios entre la dotación espacial y su percepción en las diferentes zonas de la ciudad. Fuerte percepción de riesgo de seguridad en especial entre las mujeres. Predominancia de las idas a los espacios verdes en compañía de otros. Uso predominante de los espacios fuertemente equipados. Los adultos entre los 24-45, casados y viviendo en el centro poseen atributos esenciales para desarrollar un mayor uso de los espacios verdes.	(Sanesi y Chiarello 2006a)
Helsinki, Finlandia	Cuestionario por correo, aplicado a una muestra 421 habitantes (1000 envíos). Respuestas abiertas	Espacios verdes más utilizados Frecuencia. Periodo del año en que la visita se da la visita.	Percepción de la existencia de valores en relación a los espacios verdes. Percepción del valor de los espacios verdes. Percepción sobre la gestión de los espacios verdes.	Los beneficios de los espacios verdes más reconocidos son el proveer oportunidades para el recreo en el exterior y el contribuir para un paisaje interesante, todos los beneficios fueron considerados positivos. Fuerte defensa de la manutención/ampliación de los espacios verdes en los espacios residenciales. Principales calidades identificadas en la descripción de los espacios favoritos: tranquilidad y el sentimiento por la naturaleza.	(Tyrväinen, Mäkinen y Schipperijn 2007)
Londres (Distrito de Greenwich), Inglaterra	Cuestionario a 212 habitantes combinado con grupos de discusión.	Espacios verdes más utilizados.	Emociones reveladas por los habitantes (Grupos de discusión). Motivos para las visitas.	Interpretaciones de sentimientos que demuestra el valor simbólico de los espacios verdes. Los espacios verdes más valorados son los que presentan una mayor diversidad de oportunidades y de atributos físicos, a la par con una oferta de socialización y una gran diversidad cultural.	(Burgess, Harrison y Limb 1988)

3.6 La Normativa y los Espacios Verdes Urbanos

La introducción o mantenimiento de una estructura verde urbana, tiene como referente el contexto de la normativa y de la legislación portuguesa, que incluye un conjunto de definiciones que se traducen en implicaciones directas sobre los procesos de planificación y gestión.

En esta sección, se presenta la legislación fundamental y los mecanismos de planificación territorial, en general, y de urbanización, en particular, que conjuntamente conforman el modelo normativo esencial para la concretización de una estructura verde de elevado valor funcional.

3.6.1 La legislación fundamental en Portugal

Constituição da República Portuguesa

En el documento basilar de la legislación portuguesa, la Constitución, en su revisión del 2005 (Leí Constitucional n.º1/2005), hace mención a los derechos fundamentales que incluyen entre otros aspectos:

Articulo 9.º - Tareas fundamentales del Estado[25]

e) Proteger e valorizar o património cultural do povo português, defender a natureza e o ambiente, preservar os recursos naturais e assegurar um correcto ordenamento do territorio.

Por lo que se entiende, cabe al estado defender la naturaleza y el medioambiente, salvaguardando los recursos naturales y la adecuada ordenación territorial. Este requisito es reforzado por el artículo 66.º donde se establece como requisito colectivo, la defensa del medioambiente y la calidad de vida, incorporando entre otros:

a) Prevenir e controlar a poluição e os seus efeitos e as formas prejudiciais de erosão;

b) Ordenar e promover o ordenamento do território, tendo em vista uma correcta localização das actividades, um equilibrado desenvolvimento sócio-económico e a valorização da paisagem;

(…)

d) Promover o aproveitamento racional dos recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica, com respeito pelo princípio da solidariedade entre gerações;

e) Promover, em colaboração com as autarquías locais, a qualidade ambiental das povoações e da vida urbana, designadamente no plano arquitectónico e da protecção das zonas históricas;

[25] Una vez que este es un documento fundamental en la legislación portuguesa, se ha optado por su no traducción, para no incurrir en erros de interpretación. Los demás instrumentos legales son traducidos por el autor pero para una lectura definitiva el lector debe hacer la lectura, en portugués, del documento original.

(…)

g) Promover a educação ambiental e o respeito pelos valores do ambiente;

(…)

Así, son aspectos centrales en la tarea del Estado y de los ciudadanos: la prevención de la contaminación y de la erosión; la adecuada localización de las actividades, el equilibrio en el desarrollo socio-económico y la valorización del paisaje; el uso racional de los recurso naturales; la promoción de la calidad de vida de las poblaciones; y la promoción de la educación medioambiental y del respecto por el medioambiente.

Lei de Bases do Ambiente

Otro documento fundamental, la Ley de Bases del Medioambiente (Ley nº 11/87, del 7 de Abril), presentemente en proceso de revisión, se encuentran notables referencias a la relevancia de algunos de los elementos presentes en los espacios verdes.

Su artículo 6.º, nombra como componentes ambientales naturales, el aire, el agua, el suelo vivo y el subsuelo, la flora y la fauna, elementos que deben ser defendidos como elementos esenciales, a los que se le añaden el paisaje, el patrimonio natural y construido y la polución, como componentes ambientales humanas, que cumple salvaguardar o evitar (en el caso de la contaminación). Cuando ocurren intervenciones sobre cualquiera de estas componentes, se debe atender a los efectos que puedan resultar sobre cada una de las restantes componentes o sobre sus interacciones (artículo 32.º).

Una particularidad de la *Ley de Bases*, resulta de la incorporación a la Normativa portuguesa del *Continuum naturale*, anteriormente presentado. Este principio ha recalado como un elemento esencial en los mecanismos de intervención territorial y, en particular, en la definición de las estructuras de organización del territorio a distintos niveles.

Bajo esta Ley, se establece de modo perentorio la necesidad de salvaguarda de los elementos medioambientales en los procesos de desarrollo, donde naturalmente se incluyen los procesos urbanísticos.

Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo

La ley de Bases de la Ordenación Territorial y de Urbanismo Portuguesa (Lei n.º 48/98 con los cambios de la Lei n.º 54/2007) es, a semejanza de la Ley de Bases de Medioambiente, un diploma esencial en la comprensión de la acción del Estado y de los ciudadanos, en la definición de la estructura verde urbana.

Entre sus fundamentos generales se pueden destacar por su relevancia (art.º 5-1):

a) Sustentabilidad y solidaridad inter-generaciones, asegurando la transmisión a las generaciones futuras, de un territorio y de espacios edificados correctamente ordenados;

b) Economía, asegurando la utilización ponderada y parsimoniosa dos recursos naturales y culturales;

(…)

e) Equidad, asegurando la justa repartición de los costes y beneficios debidos por la aplicación de los instrumentos de gestión territorial;

(…)

De este diploma resulta, entre otros compromisos, la necesidad de aplicación de los fundamentos del desarrollo sostenible en la utilización cuidadosa de los recursos naturales y en la equidad en la aplicación de los instrumentos de gestión territorial.

En este mismo artículo se defiende que la ordenación del territorio y el urbanismo debe asegurar la salvaguardia de los valores naturales esenciales, garantizando que:

a) Las edificaciones, aisladas o en conjunto, se integren en el paisaje, contribuyendo para la valorización del entorno;

b) Los recursos hídricos, las zonas ribereñas, la costa, los bosques y otros locales con interés particular para la conservación de la naturaleza constituyen objeto de protección compatible con la normal fruición por las populaciones de sus potencialidades específicas;

c) Los paisajes resultantes de la actuación humana, caracterizadas por la diversidad, la harmonía y los sistemas socioculturales que sustentan, son protegidos y valorados;

d) Los suelos son utilizados impidiendo su contaminación o erosión.

Todos estos fundamentos son coherentes con el desarrollo de una estructura verde que, a escala urbana, contribuye para la valorización de la calidad de espacio, ayudando además a proteger y valorizar los recursos hídricos, el paisaje y los suelos.

Pese a que este documento enuncie los instrumentos que sirven la Política de Ordenación Territorial y de Urbanismo, su modelo de gestión surge detallado en el *Regime Geral de Instrumentos de Gestão Territorial* (*Decreto-Lei nº. 380/99).*

3.6.2 Los espacios verdes en los Instrumentos de Planificación

El *Decreto-Lei nº. 380/99* (cambiado por el *Decreto-Lei nº. 316/2007*, con una nueva redacción por el *Decreto-Lei n.º 46/2009*), establece instrumentos de gestión que pretenden garantizar la adecuada organización del territorio.

Como forma de definir un mecanismo de intervención territorial, en este diploma se definen un conjunto de ámbitos de actuación, que determinan el nivel, y a la vez las instituciones, públicas intervinientes. Los ámbitos definidos son:

- Nacional – Que incluye instrumentos con incidencia sobre distintas escalas en el territorio portugués y cuya definición depende en gran medida de la administración central;

- Regional – Dirigido a espacios regionales, cuya geometría tiende a acoplarse a las regiones de NUT II, y que en Portugal depende de entidades públicas de escala regional, las *Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional*;

- Municipal – Definido por la intervención de los municipios portugueses[26] y que incluyen los instrumentos de planificación territorial y planes desarrollados por conjuntos de municipios.

Además de su ámbito, los instrumentos de gestión territorial se definen igualmente por su clasificación en cuatro categorías distintas: Instrumentos de Desarrollo Territorial, Instrumentos de Planificación Territorial, Instrumentos de Política Sectorial e Instrumentos de Naturaleza Especial. De estas categorías, apenas los Instrumentos de Planificación Territorial y los son plenamente eficaces para la planificación del uso del suelo urbano. Los demás planes, pese a su ineficacia sobre esta escala de actualización, representan importantes referencias para la potencial integración de la estructura verde urbana en escalas más amplias (ej. Planos Regionais de Ordenamento do Território o Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território), o bien para su articulación con espacios asociados a *Planos Especiais de Ordenamento do Território*, como en los casos de las zonas costeras (*Planos de Ordenamento das Zonas Costeiras*), embalses de aguas públicas (*Plano de Ordenamento do Albufeiras de Águas Públicas)* o áreas Protegidas (*Plano de Ordenamento de Áreas Protegidas)*.

Los instrumentos de Planificación territorial, piezas centrales en la definición de la estructura verde urbana, asumen también la designación de *Planos Municipais de Ordenamento do Território (*PMOT), en referencia a su ámbito de actuación. Los PMOTs están organizados en tres tipos de planes distintos, en escalas sucesivamente más detalladas:

- Los *Planos Directores Municipais* (PDMs) cuyo alcance cubre la globalidad de los Municipios[27], y cuya función transciende la escala urbana, pero que definen las grandes categorías de uso del suelo, incluyendo su clasificación en suelo urbano y rural. Entre sus principales aportaciones está la delimitación del denominado perímetro urbano[28], en cuyo interior se cualifica el uso del suelo en tres categorías: suelos urbanizados, suelos cuya urbanización se puede programar y los espacios afectos a la estructura ecológica.

- Los *Planos de Urbanização* (PUs) destinados a intervenir en el interior de las ciudades, en su totalidad o apenas en sus partes. Estos planes definen el modelo general de organización urbana, incluyendo elementos tan diversos como el zonamiento de las funciones urbanas (comercial, residencial, industrial, etc.), los mecanismo de salvaguardia del patrimonio cultural y natural, y la definición da la red viaria.

- Los *Planos de Pormenor* (PPs), destinados a intervenir en contexto espaciales de pequeña extensión, con la definición en detalle las características de los espacios de utilización colectiva y de las infraestructuras, la localización e inserción de los equipamientos de utilización

[26] Equivalente a los Ayuntamientos.

[27] En Portugal, el área media corresponde a 299 Km^2, muy superior a la media de la Unión Europea (47 Km^2 (INE, 2004 #610).

[28] El perímetro urbano corresponde al límite normativo para el espacio urbano (*Decreto Regulamentar* n.º 9/2009)

colectiva, la forma del edificado y la organización de los demás espacios colectivos. Por sus características, estos planos presentan el diseño urbano para parcelas de ciudades[29], incluyendo la definición en detalle de los espacios verdes.

La integración de la estructura verde en el conjunto de los espacios urbanos se procesa teniendo como referente escalas de aproximación sucesiva, desde el ámbito extraurbano hacia los detalles del diseño urbano.

Planos Directores Municipales

En los PDM, único PMOT de aplicación obligatoria por todos los municipios, se incluyen especificaciones que se relacionan con la planificación de la estructura verdes urbana, pero sus definiciones remeten para un análisis que se alarga hasta los límites de los municipios. En particular, los PDM prevén:

- la definición da la estructura ecológica municipal (art. 70º, alinea e);

- La delimitación de los suelos afectos a la estructura ecológica necesarios al equilibrio do sistema urbano (art. 73º, ponto 4, alinea c), en la denominada Estructura Ecológica Urbana;

- La definición de fundamentos y normativas de garantía de la calidad medioambiental y de preservación del patrimonio cultural (art. 70º, alinea f).

Además de otras definiciones que están indirectamente relacionadas con la estructura verde urbana:

- Fundamentos y criterios subyacentes a opciones de localización de infraestructuras, equipamientos, servicios y funciones (art. 70º, alinea g);

- Criterios de localización y distribución de las actividades industriales, turísticas, comerciales y de servicios (art. 70, alinea i);

- Parámetros de uso del suelo (art. 70, alinea j);

- Parámetros de uso y fruición del espacio público (art. 70, alinea l).

Su metodología incorpora un análisis a escala territorial, evaluando las características de las estructuras biofísicas (sistema hidrológico, suelos, morfología, etc.), algunas de las cuales poseen referenciales normativos complementarios (ej. *Reserva Ecológica Nacional*, *Reserva Agrícola Nacional* y *Domínio Publico Hídrico*). De este análisis resulta la definición de la *Estructura Ecológica Municipal* que incluye, en el interior de los perímetros urbanos, la *Estructura Ecológica Urbana*, elemento fundamental en la definición de la Estructura Verde.

La definición de un inventario de los espacios que potencialmente deben integrar la Estructura Ecológica a escala municipal, no garantiza, sin embargo, su aplicación en el espacio urbano. Aunque como es definido por n.º 4 do artigo 73.º de Decreto-Lei 380/99, entre los usos

[29] Estos planes se pueden además aplicar a asentamientos rurales.

urbanos se incluye la definición de *Espacios Afectos a la Estructura Ecológica*[30], suele ocurrir la ocupación de algunos espacios con características relevantes para esa estructura, en particular por su clasificación como espacios urbanizables (Cangueiro 2004). Esta aparente contradicción es la base de una de las más debatidas cuestiones sobre la ordenación territorial en Portugal, y que corresponde a la perdida de efectividad de los instrumentos de protección biofísica o ecológica en la escala urbana. Pese a los potenciales prejuicios que puedan resultar de la no salvaguardia integral de la estructura ecológica en las ciudades, los imperativos propios de los espacios urbanos determinan, en la mayor parte de las ciudades, la necesaria transformación parcial de espacios relevantes desde el punto de vista biofísico, que son ocupados por la introducción de edificios, equipamientos o infraestructuras. Entre los argumentos favorables a esta transformación está la necesidad de garantizar que los procesos urbanos transcurren en base a su eficiencia intrínseca, en cuestiones como la movilidad o la proximidad entre elementos. Esta determinación normativa puede sin embargo generar acciones que resulten en la perdida de funcionalidad de la estructura ecológica, con consecuencias para la calidad del espacio urbano, además de afectar la acción de los propietarios de terrenos que les están asociados.

En el caso de los espacios que resultan clasificados como de *Protección Asociados a la Estructura Ecológica Urbana*, estos son la base fundamental sobre la cual se integra la estructura verde principal. Entre sus definiciones se incluyen criterios que restringen la construcción de edificios u otras estructuras, bien como restricciones relativas a las intervenciones sobre el cubierto vegetal.

En lo que concierne a los *Espacios Urbanizados o Urbanizables*, los PDM definen además criterios para el cambio del uso del suelo en la vigencia del plan y que pueden incluir imperativos dimensionales para los espacios verdes en las nuevas urbanizaciones o ajustes a los espacios aún no consolidados. En estas determinaciones se incluye la definición de referenciales para la proporcionalidad entre espacio verde y área de edificado, aunque su mejor definición suele hacerse en el ámbito de los *Planos de Urbanização*, cuando existentes. Estos parámetros son definidos, primeramente, por la aplicación de los criterios mínimos establecidos por la *Portaria n.º 216-B/2008*, a los que pueden añadirse otros requisitos.

La traducción Normativa de las opciones de estos planes asume la forma de representación en cartas o planos de Ordenación y de Condicionantes, acompañadas por unas Normas[31] aplicables a las distintas tipologías.

Buscando contextualizar la evolución reciente del espacio urbano, en esta tesis se analizará los efectos del PDM del 1995, que resultaba de la aplicación de un legislación anterior, el Decreto-ley n.º 69/90, por lo que existen naturalmente diferencias en sus características. Entre sus semejanza está la definición de un perímetro urbano y de un conjunto de usos del suelo por

[30] En la Cualificación de los usos del suelo urbano se incluyen los suelos Urbanizados, Urbanizables (los que es posible programar) y los Suelos de Protección afectos a la Estructura Ecológica.

[31] Integradas en un *Regulamento* en el ámbito do los PMOT.

cualificación de los usos urbanos, sus aplicación en el contexto del caso de estudio será evaluada en esta tesis.

Planos de Urbanização

Los PU se proponen profundizar las definiciones de los PDM para alcanzar una intervención integrada a escala urbana. Esta aproximación es particularmente relevante para la definición en concreto de la estructura verde urbana.

Con los PU se pretende alcanzar definiciones relevantes para la Estructura Verde Urbana, (Artigo 88.º del Decreto-Lei 380/99 y alteraciones posteriores):

a) La definición y caracterización del área de intervención, identificando los valores culturales y naturales a proteger;

b) La concepción general de la organización urbana, a partir da cualificación del suelo, definiendo (…) la localización de los equipamientos de uso e interés colectivo, la estructura ecológica, (…);

(…)

f) Los criterios de localización y de inserción urbanística y el dimensionamiento de los equipamientos de utilización colectiva;

h) Los indicadores y parámetros urbanísticos aplicables a cada una de las categorías y sub-categorías de espacios;

(…)

Con los PU se definen nuevas tipologías adecuadas a la intervención a escala urbana, en las que se incluyen espacios residenciales, con distintas densidades, además de espacios industriales, deportivos, de servicios, entre otros[32]. En estos planes se delimitan además las *Zonas Verdes Urbanas* por integración en los Espacios de Protección Asociados a la Estructura Ecológica (Urbana) de los PDM, definiendo distintas tipologías, que son variables entre planes, y que incluyen:

- el caso de los *Espacios Verdes de Utilización Colectiva*, que ocasionalmente asumen designaciones como la de espacios verdes equipados, o de “recreio e lazer”, u otras;
- y en los demás espacios verdes, para los que no se pretende una utilización colectiva, suelen adoptar designaciones como espacios de protección o “enquadramento”.

La diversidad de designaciones resulta de la inexistencia de definiciones rígidas, lo que ha determinado que ocurran variaciones entre Planes.

En los PU, no se representan solamente espacios verdes programados, como además se localizan una gran parte de los ya existentes, y en particular aquellos que poseen dimensión

[32] Donde se incluye la combinación de distintas tipologías, como sean los espacios que incluyen en simultáneo residencias, comercio y servicios.

relevante a escala urbana, mientras los espacios más pequeños surgen habitualmente integrados en las representaciones de las restantes tipologías urbanas, sin que sean identificables en los planes.

En estos planes, pueden además añadirse nuevos espacios de mayor dimensión, como sean Parques Urbanos, de Ciudad u otros. En esos casos, los PU tienen la particularidad de presentar las principales características a integrar en los proyectos de diseño, como sean sus principales objetivos (usos pretendidos) y características.

Los PU son instrumentos privilegiados para la definición de la Estructura Verde Principal, pero su aplicación no es inmediata, antes resulta de la aplicación de parámetros definidos para la incorporación de espacios verdes en las distintas tipologías de uso del suelo.

En los PU se definen además las denominadas "Unidades Operativas de Planeamento e Gestão"[33] (UOPG), que corresponden a subdivisiones del espacio urbano para las que se establecen referenciales de planificación suplementarios, que pueden incluir la necesidad de definición de *Planos de Pormenor*. En estas unidades surgen habitualmente locales reservados para el desarrollo de nuevos espacios verdes de mayores dimensiones, para los cuales son definidos objetivos generales, sobre los cuales se desarrollaran los proyectos de diseño, que pueden estar asociados a la definición de *Planos de Pormenor* (PP).

La traducción Normativa de las opciones de estos planes asume la forma de Planos de "Zonamento" y de "Condicionantes", que se acompañan por una Normativa aplicable a las distintas tipologías.

Cuando en un contexto particular exista un PDM, la introducción de un nuevo PU puede representar un cambio en la configuración del perímetro urbano y de la normativa aplicada en ese contexto territorial. Eso sucedió en el caso de estudio con el cambio de un PDM, de 1995, para un nuevo PU, del 2009.

Planos de Pormenor

Los PP establecen normas para la implantación de las infra-estructuras y el diseño de los espacios de utilización colectiva, de la edificación y su integración en el paisaje, la localización e inserción urbanísticas de equipamientos colectivos y la organización espacial de las demás actividades de interés general (art.º 90). Por sus características, corresponden al nivel más detallado de la intervención pública sobre el diseño urbano (si exceptuados los proyectos de edificios). Sus definiciones aproximan la acción de los municipios a la definición de un proyecto urbanístico, que en el caso de los espacios urbanos exteriores asume características equivalentes.

Su aplicación se centra en espacios de menor dimensión, equivalente a la escala del barrio o incluso inferior, presentando además la singularidad de poder incidir exclusivamente sobre espacios verdes (ej. PP Parque Urbano do Neudel - Almada o PP Parque de la Ciudad de Santiago do Cacém).

[33] Unidades operativas de planificación y gestión (traducción del autor)

Entre las definiciones integradas en estos planes con relevancia para la Estructura Verde Urbana, se incluyen (art.º 91):

a) La definición y caracterización del área de intervención identificando, cuando se justifique, los valores culturales y naturales a proteger;

(…)

c) El diseño urbano, con la definición de los espacios públicos, (…), así como la localización de los equipamientos y zonas verdes;

(…)

g) Las normas para la ocupación y gestión de los espacios públicos;

Los PP son además los planes más adecuados para la intervención en espacios residenciales, puesto que determinan la ubicación exacta de los espacios verdes, su diseño y las normas para su ocupación y gestión. Cuando implementados en un contexto de nuevos procesos de urbanización, estos planes pueden resultar particularmente eficaces, estudiando en detalle los espacios de intervención y determinando las características de los espacios exteriores, incluyendo la ubicación de los espacios verdes, su forma y características físicas (elementos naturales y artificiales).

Pese a su relevancia, su definición y aplicación no es obligatoria, por lo que depende de la voluntad de las entidades públicas o privadas. La realidad demuestra que pese a que la casi totalidad de los municipios portugueses desarrollan algún PP, no siempre los hacen coincidir con la totalidad de los nuevos proyectos de urbanización o de nuevos Parques Urbanos.

La traducción Normativa de las opciones de estos planes asume la forma de planos de "Implantação", con la disposición de los elementos en el terreno, además de otras piezas de diseño, acompañadas por una normativa que establece las características de los proyectos.

Integración de los PMOT

Los distintos Planes Municipales de Ordenación Territorial deben integrarse de modo jerárquico, representando un progresivo enfoque, desde la escala municipal a la escala de detalle, para la completa definición de la estructura verde urbana. En resumen, se puede describir su relación con la estructura verde urbana en las siguientes aportaciones (Figura 3-14):

- En los PDM, se establecen los elementos básicos para la definición de la estructura verde principal, como la definición de la estructura ecológica municipal en su vertiente urbana, en un proceso donde puede ocurrir la perdida de espacios relevantes por su substitución por espacios urbanizados;

- A los PU corresponde la clarificación cuanto a las características genéricas de la Estructura Verde Urbana, con la definición de los espacios verdes que han de integrar la estructura verde principal. En este plan se definen además parámetros básicos para la inclusión de espacios verdes en los restantes espacios urbanizados o urbanizables.

- Los PP definen, a maior escala, la localización y las características de diseño de los espacios verdes urbanos. En los contextos de urbanización se definen además las características de los espacios verdes (públicos o privados).

Figura 3-14 – Principales definiciones relativas a la planificación de la estructura verde en los Planes Municipales de ordenación territorial

Legislación para la protección de elementos territoriales

La legislación portuguesa integra además un amplio conjunto de leyes para la protección de elementos territoriales relevantes, para los cuales establece un régimen de "Servidões e Restrições de Utilidade Pública". Estos mecanismos actúan bajo el principio de la protección del interés general y determinan limitaciones espaciales sobre el uso del suelo y sobre las actividades desarrolladas.

Como presentado por la Dirección General competente en Portugal (DGOTDU 2011), existen más de una centena de leyes para la protección de elementos territorial, no solo asociadas a elementos naturales, como también a elementos artificiales (carreteras, redes eléctricas, etc.).

Su aplicación en el contexto de la planificación se hace en algunos casos de modo directo, como por ejemplo en la protección de áreas naturales clasificadas, o resultan de la correspondiente incorporación en los Planes de Municipales de Ordenación Territorial, por intermedio de su representación en planos denominados de "Condicionantes".

Entre los elementos que configuran potenciales elementos desde la perspectiva de la estructura verde urbana, los más relevantes se presentan en la Tabla 3-7.

Tabla 3-7 – Relación entre algunas de las "Servidões e Restrições de Utilidade Pública" y la definición de la Estructura Verde Urbana

Condicionante	Legislación (Septiembre de 2011)	Elementos territoriales protegidos	Relación con la Estructura Verde
Domínio Público Hídrico *DPH*	Lei n.º 54/2005, de 15 de Noviembre, Lei n.º 58/2005, de 29 de Diciembre y DL n.º 226-A/2007, de 31 de Mayo	Se aplica los espacios de ríos navegables o flotables u otros que tengan un valor equivalente. Además de al entorno de embalses, lagunas, espacios de costa o bajo la influencia de las aguas de costa (ej. Estuarios). Incluye restricciones a la construcción y al desarrollo de actividades sobre el lecho de los ríos, sus márgenes y zonas colindantes (potencialmente inundables) clasificadas.	Este instrumento aporta a la definición de la estructura verdes urbana porque protege los elementos asociados a los ríos y a su entorno, elementos que han de ser preservados en el espacio urbano. Por sus características son elementos esenciales en las conexiones que pueden hacerse entre la estructura verde urbana y el territorio.
Reserva Agrícola Nacional *RAN*	Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de Marzo	Este instrumento protege los suelos que sean clasificados como siendo particularmente aptos para el uso agrícola.	Su valor resulta de los mecanismos de clasificación presentados, del que resulta cartografía específica de referencia. Este instrumento pierde sin embargo efectividad cuando integrado en el perímetro urbano por un PMOT (art. 10.º do DL n.º 73/2009)-
Reserva Ecológica Nacional *REN*	Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto	Este instrumento legal combina en gran medida los espacios que deben formar la estructura ecológica urbana y que incluyen: - Zonas de protección del litoral - Espacios relevantes para la sostenibilidad del ciclo hidrológico - Espacios de protección de riesgos naturales Define en una tabla de correspondencias, las relaciones entre características territoriales y los usos o actividades, que pueden ser permitidas, prohibidas, o que necesitan de una tramitación previa.	La integración de esta condicionante en el espacio urbano se hace por inclusión en la estructura ecológica urbana, pero la legislación permite que, en la aplicación de los criterios de demarcación territorial, se excluyan áreas con edificaciones legalmente licenciadas u autorizadas, o cuando se pretenda responder a necesidades en términos de viviendas, actividades económicas, equipamientos e infra-estructuras (art. 9.º n.º 1, 2 e 3 e art. 18.º do DL n.º 166/2008).
Árvores e Arvoredos Interesse Público	DL n.º 28.468, de 15/02/1938	La legislación protege por su interés público árboles y conjuntos de árboles, definiendo su estatuto de patrimonio protegido por su elevado valor ecológico, paisajístico, cultural e histórico	Se trata de elementos y conjuntos de vegetación de singular relevancia que cuando clasificados asumen estatuto de preservación en el espacio urbano.
Áreas Protegidas	Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julio o legislación anterior.	Espacios naturales protegidos, pero que pierden efectividad con en los espacios en el interior del perímetro urbano.	La estructura verde urbana debe relacionarse espacialmente con las áreas protegidas de su entorno.
Red Natura 2000	Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, cambiado por el Decreto-Lei n.º 49/2005		
Imóveis Classificados	Lei n.º 107/2001	Por esta legislación se pueden proteger monumentos, conjuntos o sitios y su entorno, que pueden incluir jardines o parques con valor cultural o histórico, o bien espacios verdes en el entorno de edificios o conjuntos de edificios de valor.	Dependiendo del contexto espacial, los espacios con vegetación clasificada deben ser integrados en la estructura verde urbana.
Infraestructuras Varias	Múltiples diplomas	La legislación prevé la protección de los espacios de cruce de infraestructura y de su entorno lo que frecuentemente origina espacios sin edificaciones, de configuración habitualmente lineal. Se asocian a: carreteras, líneas de ferrocarriles, conductas de saneamiento, canales de drenaje de agua, red eléctrica, entre otros.	En estos espacios pueden incorporarse espacios verdes y en particular corredores verdes.

3.6.3 Procesos de Urbanización

El régimen jurídico portugués para la urbanización es definido por el *Decreto-Lei n.º 555/99*[34], en el que se determinan los mecanismos más allá de las definiciones de los PMOTs.

Este importante diploma define para los procesos de urbanización, y en particular para los que resultan en nuevos lotes de terreno urbanizable, la necesidad de provisión de áreas destinados a equipamientos y espacios verdes de utilización colectiva (art.º 44). Esta dotación resulta en la transferencia para el uso y posesión públicos, de parcelas de terrenos de los promotores, de modo gratuito, y en el entorno de los nuevos proyectos. La excepción resulta de cuando la introducción de edificios se da en zonas con una dotación considerada satisfactoria, situación en la que los propietarios, por determinación del municipio, tendrán que pagar una compensación financiera al municipio.

En este diploma se presenta además una importante alternativa a la gestión pública de los espacios verdes, que supone la posibilidad de ocurrir una concesión de la gestión a los residentes (art.º 46). Esta opción puede asumir acciones de: limpieza e higiene; conservación; mantenimiento de equipamientos de ocio; y vigilancia. Estas acciones deben ser formalizadas voluntariamente entre municipios y los promotores.

La incorporación de una dotación de espacios verdes en los procesos de urbanización presupone la necesaria definición de mecanismos para la concesión de suelos para su instalación. Esta acción esta prevista en la ya mencionada *Portaria n.º 216-B/2008*, que determina un conjunto de dimensiones para la incorporación de espacios verdes en distintos usos del suelo urbano.

Tabla 3-8 - Parámetros de dimensionamiento de espacios verdes en los procesos de urbanización (Quadro 1 - *Portaria n.º 216-B/2008*)

Tipo de Ocupación	**Espacios Verdes de Utilización colectiva correspondientes**
Edificios unifamiliares	28 m^2/vivienda
Edificio plurifamiliares	28 m^2/120 m^2 por área cubierta de la vivienda
Comercio	28 m^2/100 m^2 por área cubierta comercial
Servicios	28 m^2/100 m^2 por área cubierta de servicios
Industria o Almacenes	23 m^2/100 m^2 por área cubierta industrial o de almacenes

La aplicación de estas dotaciones supone una oportunidad de especial significado para el desarrollo de espacios verdes complementares a los procesos de urbanización. De hecho, si consideramos que en el 2011, en Portugal, la dimensión media de las familias correspondía a 2,6 habitantes (INE 2012), la proporción de espacios verdes que resulta de su aplicación a residencias unifamiliares corresponde a poco más de 10 m^2/hab., valor que no debe de ser muy distante del correspondiente a las demás tipologías de vivienda. Esta definición aproxima la dotación pretendida a los principales referenciales de dotación mínima por habitante

[34] Este diploma ha incorporado, a la fecha, un total de diez alteraciones, la última de las cuales por el Decreto-*Lei* 26/2010 determinó su nueva publicación, para que su lectura fuera más clara.

previstos para Portugal (DGOT), con 10 m^2/hab., e internacionales, como el presentado por la organización mundial de salud (WHO), correspondiente a 9 m^2/hab..

Este diploma no prevé una dotación cumulativa en la aplicación de las áreas correspondientes a cada uno de los distintos tipos de uso del suelo, por lo que el valor global en un determinado proceso de urbanización será determinado por la mayor de las relaciones entre las áreas cubierta[35] (edificios, superficies comerciales o de servicios, etc.), y la correspondiente área verde de utilización colectiva.

Por su carácter sumamente genérico, la aplicación de esta legislación genera habitualmente desencuentros entre las áreas que los promotores determinan como espacios verdes y los espacios que pueden presentar características útiles para las poblaciones. De hecho, como se ha verificado también en el caso de estudio, los espacios cedidos, surgen habitualmente en localizaciones poco accesibles y no llegan a presentar características ideales para la instalación de espacios verdes. Como defiende Magalhães (1992), la adecuación de estas parcelas, que en algunos casos son cedidas en construcciones individuales, debería ser dependiente de una cuidadosa definición de su localización, como parte del proceso de atribución de licencias de nuevos proyectos o para nuevos edificios.

Cabe subrayar que al largo del tiempo, la cuestión de la disponibilidad de espacios para equipamientos colectivos en las operaciones urbanísticas ha generado una amplia difusión de elementos normativos, con distintos efectos sobre los modelos de urbanización. Este tema es discutido por Raposo (2000), que, en particular, asocia el amplio desarrollo de condominios cerrados anteriores a la fecha de publicación del *Decreto-Lei n.º 555/99*, a la existencia (previa) de una legislación que facilitaba el desarrollo de este tipo de soluciones, como una alternativa a la concesión de espacios para utilización colectiva, lo que determinó su proliferación en la segunda mitad del siglo XX. Este ejemplo, es ilustrativo de los complejos efectos que la normativa ha introducido en la definición del espacio urbano.

[35] O en alternativa según el número de viviendas unifamiliares.

2ª Parte

4 Metodologia

4.1 Selección del caso de Estudio

Esta tesis se propone evaluar la estructura verde en un contexto territorial limitado, aunque en una realidad compleja y que corresponde a las ciudades medias. Aunque la definición de *ciudad media* sea particularmente variable, estas realidades urbanas se encuentran ampliamente diseminadas en los territorios. Su clasificación resulta en parte de convenciones internacionales, pero sufre ajustes en la forma como se adapta a las características de organización del sistema urbano de cada país.

En el caso portugués, existe un importante cambio de escala entre los grandes centros metropolitanos, de Lisboa y Porto, que incluyen un conjunto de ciudades satélite, y las ciudades de menor dimensión, que reúnen menos de la mitad de la población del país. De hecho, apenas en dos ciudades, Coimbra y Braga, se registra poco más de 100 mil habitantes. Bajo este contexto, sería poco razonable identificar intervalos de dimensión muy elevados para la definición de ciudades medias en el contexto portugués. Por esta razón, las dimensiones de referencia se han situado entre los 20 mil y aproximadamente los 100 mil, alcanzando un amplio conjunto de núcleos de menor dimensión.

La escala de ciudad media aplicada en Portugal es inferior a la constante de la mayor parte de los proyectos dirigidos a este tipo de realidades en la Unión Europea y que tiende asumir ciudades con más 100.000 habitantes. Da Costa (2002), en una evaluación de la definición del concepto en distintos contextos, concluye sobre la amplia diversidad de criterios, resultantes de las diferencias existentes entre los distintos sistemas urbanos (Cuadro 4-1).

Países	Cidade média Escalão de dimensão (habitantes)	Maior aglomeração (habitantes, 1985)
Alemanha	150 000 - 600 000	3 457 290
Dinamarca	< 100 000	1 336 855
Espanha	30 000 - 300 000	2 976 064
França	20 000 - 100 000	9 319 367
Grécia	50 000 - 100 000 e 10 000 - 50 000	3 072 922
Itália	50 000 - 200 000 e 100 000 - 300 000	2 693 383
Portugal	20 000 - 100 000	2 561 225
Irlanda	50 000 - 100 000	915 516
Reino Unido	150 000 - 600 000	6 393 568
Suécia	50 000 - 200 000	1 570 320

Cuadro 4-1– Critérios de dimensión para la definición de las ciudades medias en distintos países. Fuente: Da Costa, 2002

Entre las características de las ciudades medias está, además de su dimensión, su unicidad, puesto que asumen habitualmente una condición de alguna complejidad en un espacio limitado. En este particular, contrastan con las realidades metropolitanas, en las que existe una amplia difusión y dispersión de recursos y mecanismos urbanos difícilmente interpretables como una escala urbana unitaria.

En particular desde la revolución de 1974, las ciudades medias registraron una importante evolución demográfica positiva, que resultaba de la capacidad de estos espacios en captar población de su entorno y de la posibilidad de incrementar la oferta de empleo local, en gran medida por la deslocalización de servicios del estado y de empresas (Ferrão et al, 1994).

Aunque sea discutible que las ciudades medias sean referentes en materia de sostenibilidad, su dimensión representa un menor impacto territorial en términos de su alcance como unidades individuales, condición que puede ser valorada a la hora de plantear su impacto medioambiental. A esta característica se le añade que en ciudades medias aisladas, una gran parte de las relaciones funcionales (ej. vivienda-trabajo o vivienda-comercio) se procesan en su interior, por contradicción con el amplio conjunto de flujos que se desarrollan en los espacios metropolitanos. Pero aunque en ciudades de menor tamaño la dimensión sea limitada, los flujos están igualmente condicionados por la distancia y pueden determinar el uso de vehículos motorizados. Esta idea, demostrada en Dinamarca por NÆss y Jensen (2004), es confirmada por el reciente estudio del Instituto Público de Transportes (IMTT 2011), que estudiando las pequeñas y medias ciudades Portuguesas, demuestra que existe un claro predominio, en términos medios, de los desplazamientos[36] en automóvil (46,5%), frente a los demás modelos de desplazamiento, incluyendo la desplazamiento a pie (25,3%)[37].

La dependencia del automóvil en este contexto puede estar relacionada con su rápido crecimiento poblacional y espacial en décadas recientes, como resultado de una dinámica de dispersión sobre el territorio. En un estudio que evaluó esos procesos en ciudades medias, Meneses (2010) evaluó un conjunto de 65 ciudades pequeñas y medias portuguesas, utilizando distintos indicadores para el análisis de la dispersión urbana en el interior de los perímetros urbanos, teniendo como referente los datos del INE para los censos de 1991 e 2001. De este estudio resultó la conclusión que, en las ciudades estudiadas, se registraba una importante dispersión del espacio urbano, que además se había agravado entre los dos periodos de análisis, con el incremento de la fragmentación de los espacios urbanizados.

En el contexto particular de esta tesis, resulta útil la evaluación de una realidad singular, puesto que este enfoque permite interpretar de un modo más completo el conjunto de elementos de referencia para la comprensión de la estructura verde urbana. Con la selección de una ciudad media, se hace más fácil la definición de los límites espaciales del contexto urbano e incluso de los mecanismos de actuación municipal, sin perjuicio de que metodologías idénticas pudieran ser implementadas en realidades contrastantes como sean las realidades metropolitanas.

El caso de estudio elegido, la ciudad de Bragança, incorpora muchas de las características y dinámicas de la ciudad media, no metropolitana, portuguesa. De hecho, esta ciudad registró a lo largo de las tres décadas que se siguieron a la revolución de 1974, un amplio crecimiento demográfico, que habrá sido motivado, en mayor medida, por la instalación de servicios

[36] Se refiere a movimientos vivienda-trabajo o vivienda-escuela.

[37] Este estudio presenta valores para Bragança semejantes a los registrados a nivel nacional, con el uso del automóvil por el 56.7% de la población, con 34.7% de los desplazamientos hechos a pie e apenas 5.6% en autobús, los restantes medios de transporte correspondían al 3,1 % de las situaciones.

públicos, por descentralización administrativa, y por la creación del Instituto Politécnico de Bragança, en una ciudad cuya base económica se centra en el sector terciario (Gonçalves 2003).

4.2 Metodologia General

La presente tesis se concentra en el estudio de los espacios verdes desde una perspectiva interdisciplinaria y compleja, cruzando escalas de evaluación y temáticas de las que depende la definición de la estructura verde urbana. Teniendo como referente el modelo de análisis planteado en la introducción de esta tesis, y buscando un enfoque interdisciplinario, se presenta una metodología general, asiente en seis vertientes fundamentales:

1. Interpretación del contexto histórico – En esta sección se presenta una retrospectiva de la evolución del modelo urbano y de los espacios verdes desde una perspectiva histórica. Para el efecto, se recurre a registros históricos, bibliográficos y fotográficos y, más recientemente, a la interpretación de ortofotografías de la ciudad en distintos períodos.

2. Integración Territorial - Definición y mapeado del modelo de integración territorial de los espacios verdes urbanos por identificación de los elementos más relevantes para el mantenimiento de los elementos de funcionamiento de los procesos biofísica. En este punto se establece un modelo basado en dos niveles de intervención complementarios;

3. Caracterización de los espacios verdes urbanos – Se describen e interpretan los espacios verdes urbanos, teniendo como referente el año de 2008, momento en el que se hizo el levantamiento de datos de caracterización.

4. Integración Urbana – Se evalúa la integración de los espacios verdes en el espacio urbano, teniendo como referente la oferta de espacios públicos plenamente accesibles. Se evalúa la dotación de espacios verdes públicos, considerando distintos indicadores y referenciales de dotación zonal.

5. Relación de la población – Se evalúan las percepciones y actitudes de las poblaciones hacia los espacios verdes urbanos teniendo como referente la aplicación de encuestas. Se buscan elementos de interpretación complementarios considerando las características de espacios verdes de referencia y las características de la relación de base espacial con los espacios verdes locales;

6. Planeamiento Futuro – Se evalúan las implicaciones del desarrollo del nuevo Plan de Urbanización sobre la calidad futura de la estructura verde urbana.

4.3 Interpretación del Contexto Histórico

La interpretación de la evolución histórica es un aporte esencial en la comprensión de la estructura urbana y de sus componentes. Situados en un momento temporal particular, las características del uso del suelo y la presencia de estructuras artificiales reflejan las dinámicas del proceso de urbanización, que deben ser interpretadas de modo retrospectivo, buscando comprender los cambios ocurridos a lo largo de su historia.

La evolución urbana determina distintas formulaciones espaciales motivadas por opciones colectivas e individuales, en un proceso continuo no siempre fácilmente interpretable. Entre los elementos recurrentes están las características fundamentales de los cascos históricos, que frecuentemente presentan una gran concentración de edificios, con una menor proporción de espacios libres, donde además existen jardines tradicionales, ocasionalmente asociados a edificios. Esta configuración generada comúnmente en contextos de ciudades amuralladas y en las que las posibilidades de movilidad eran reducidas, contrasta con la configuración de muchos de los espacios más modernos, donde los nuevos medios de desplazamiento han determinado frecuentes procesos de expansión espacial.

La interpretación de la evolución urbana y de sus espacios verdes debe además ser acompañada de la necesaria lectura de su base fundamental, el territorio. Desde su ubicación original, las ciudades en su expansión aprovechan las características locales y generan interacciones con su entorno. En esta relación intervienen procesos tan diversos como el aprovechamiento defensivo de colinas, la mecanización de procesos industriales con la fuerza del agua de ríos, la movilidad y el comercio determinado por frentes de rio y de mar o el cultivo de productos agrícolas en suelos de calidad.

Bajo este razonamiento, se propone una retrospectiva sobre la evolución de la ciudad de Bragança. Esta interpretación, cuando alejada del tiempo presente, puede resultar en dificultades añadidas, puesto que pueden ser escasos los elementos de análisis. Descripciones textuales, o incluso dibujos, pueden generar interpretaciones espaciales erróneas aunque no dejen de resultar útiles en este propósito.

La interpretación de la evolución de la estructura verde fue facilitada con la llegada del registro fotográfico, que permite determinar con mayor exactitud cuáles eran los elementos presentes desde distintas perspectivas. Más recientemente, la introducción del registro por fotografía aérea permite geo-referenciar la evolución de los sistemas territoriales desde una perspectiva de conjunto.

Por su relevancia contextual, cumple presentar la evolución de los espacios verdes urbanos, con especial relevancia para aquellos que se han asumido como espacios verdes públicos urbanos. Su inserción en las ciudades traduce cambios en el modelo de diseño urbano, como expresión de la relevancia que a lo largo del tiempo se les atribuye.

El análisis de la “co-evolución” de los espacios verdes en la ciudad traduce cambios en los distintos modelos de urbanización. Bajo esta prospectiva, se intenta situar los espacios verdes

en la ciudad a los largo del tiempo, en su relación con su proceso de génesis y consolidación de la ciudad de Bragança.

4.4 Integración Territorial

La Integración Territorial de la estructura verde debe considerar un conjunto de elementos que por sus características deben ser preservados por su especial valor, en beneficio del equilibrio en la relación entre la ciudad y el territorio.

Como presentado en el Capítulo anterior, en la definición de la Estructura Verde Principal, se parte del análisis del contexto territorial y se propone la integración de diversos espacios que deben ser salvaguardados en su conjunto, ya anteriormente presentados:

- Estructura Ecológica Urbana - Espacios asociados al funcionamiento biofísico del paisaje compuesto por el Sistema Seco y Sistema Húmido;

- Espacios de Valor Cultural y Paisajístico – elementos determinantes de la identidad local que deben ser salvaguardados de usos indebidos, que deturpen su calidad y valor.

- Otros espacios de valor ecológico, incluyendo los suelos y los espacios con cubierto vegetal de elevado valor ecológico.

La interpretación de estas variables es consistente con algunas de las metodologías aplicadas en los trabajos desarrollados en el ámbito del Plan Verde de la Ciudad de Bragança, que son aquí presentadas. En los casos de no autoría, se hace la debida referencia a sus autores.

4.4.1 Contexto Territorial

El contexto territorial de la ciudad estudiada puede asumir distintas lecturas que transcienden el ámbito de la presente tesis. Buscando ajustar esta interpretación a sus objetivos, se opta por presentar los principales elementos describen las características morfológicas del territorio en el entorno de la ciudad y por la identificación de los espacios que por sus características naturales son ya objeto de un estatuto de protección para efectos de conservación de hábitats y especies, en redes y espacios extra-urbanos.

En lo que concierne a las zonas con algún estatuto de protección, se identifican los espacios definidos en el ámbito de la denominada Red Natura 2000 y las áreas protegidas. La Red Natura resulta de la combinación entre as áreas con estatuto de protección previsto por las Directivas nº 79/409/CEE (Directiva Aves) y nº 92/43/CEE (Directiva Hábitats). La Red Nacional de Áreas Protegidas por su turno, poseyendo un estatuto diferenciado y de carácter nacional, coincide parcialmente con la Rede Natura 2000.

Como forma de interpretar las características morfológicas del paisaje, elementos fundamentales para la construcción de la estructura ecológica urbana, se han desarrollado un conjunto de mapas temáticos y que incluyen:

- Hipsometría - Resultante de la interpretación de las cartas militares à escala 1:25.000, con cuyas isolineas se definen intervalos de altitud, graduados en color para ofrecer la idea de variación altimétrica;

- Pendiente – La pendiente traduce la inclinación del terreno y corresponde al ángulo que una vertiente tiene con el plano horizontal, como resultado de la variación de la altitud. Este ángulo pode ser representado en grados, pero para más fácil comprensión surge habitualmente en porcentaje;

- Líneas de divisorias y de vaguadas – Que permiten definir los elementos culminantes en la transición entre formas;

- Forma del Relieve - Como forma de mejor describir la morfología del paisaje, se aplicó también un índice de referencia, el Topographic Position Index (TPI) (Jenness 2006a), que en castellano, podrá ser descrito como el Índice de Posición Topográfica. Este índice teniendo por base las diferencias de altitud y pendiente, permite establecer la situación topográfica relativa de cada parcela del territorio.

El TPI compara posiciones altimétricas, teniendo por base las diferencias existentes entre la altitud en cada punto y la altitud media de su entorno. Esta métrica permite determinar si un determinado local, se encuentra en un espacio plano, en una depresión o en una elevación del terreno, por comparación con el entorno. Permite aún diferenciar, en base a la pendiente, si se trata de un espacio de valle, vertiente o cumbre (Jenness 2006b). La selección del entorno de referencia en combinación con la dimensión de la unidad de base condicionan los resultados de este análisis.

Habiendo sido testados diferentes alcances, se optó por efectuar el análisis teniendo como referencia un alcance de 2000 metros, para la comparación del entorno, sobre una capa de 10 por 10 (100 m^2).

4.4.2 Sistema Húmido

Teniendo como referencia la terminologías de Magalhães (2001), el sistema húmido, en el contexto local, incluye un conjunto de elementos territoriales que por sus características deben ser preservados:

- Ríos y sus orillas – La marcación de estos elementos coincide habitualmente con la definición prevista en el régimen legal del *Domínio Publico Hídrico* (DPH), incorporando el lecho de los ríos, que debe de ser medido teniendo por referente el caudal medio, y sus zonas adyacentes, que incluyen los terrenos colindantes cuya amplitud, en ambos lados, depende de la naturaleza del rio. En el caso de los ríos locales, Fervença y Sabor, la protección de las orillas se extiende a 10 metros. Este margen se relaciona con la necesaria protección de los ríos de la presencia de actividades indeseadas en las orillas, mientras que garantizando que las personas puedan recorrer sus orillas y acceder al rio.

El DPH, no se aplica sin embargo, en el modelo portugués, a la generalidad de pequeños barrancos o riachuelos. Este hecho, excluye algunos espacios que deben ser preservados, buscando, siempre que posible garantizar las condiciones de drenaje superficial, preferiblemente con la manutención de su forma natural.

- Las zonas adyacentes – Además del lecho fluvial y de sus orillas cercanas, los sistemas húmidos extienden su influencia para los espacios colindantes, siempre que sean planos o

semi-planos, presentando una mayor propensión para la ocurrencia de inundaciones. Su marcación se hace en la "Carta de Condicionantes" de los diferentes Instrumentos de Planeamiento Territorial.

Aunque pueda asumirse que los riesgos de inundación sean particularmente preocupantes en el entorno de los ríos de mayor caudal, incluso en otros locales pueden ocurrir situaciones de inundación frecuente. En ambos casos esta condición tenderá a manifestarse en condiciones de mayor pluviosidad, con la agravante de que en contextos de montaña pueden ocurrir condiciones de rápida acumulación en los puntos más bajos y en espacios de menor pendiente.

La marcación de la denominada "Cheia dos 100 anos"[38], constituye un mecanismo de previsión del riesgo espacial de inundación, que corresponde, como indica su nombre, a un período de retorno de 100 años. La marcación de ese límite se incorpora después en la definición de los usos del suelo en los procesos de planificación. Pese a su relevancia, su aplicación presupone un registro histórico o, en alternativa, una modelación con base en datos de pluviosidad para igual periodo.

En el caso de la ciudad de Bragança, no se han aun marcado los límites para las inundaciones máximas de cien años. Buscando definir zonas adyacentes a integrar en el sistema húmido, se desarrolló una metodología que consistió en la identificación de zonas planas a semi-planas, con pendientes inferiores a 5%, adyacentes a líneas de agua, considerando estas zonas como poseyendo el mayor potencial para la ocurrencia de este tipo de incidente natural.

En la aplicación de esta metodología se consideran no apenas las zonas que presentan un mayor riesgo de inundación, junto a los ríos principales, como también a constreñimientos al nivel de sus afluentes, se establecen sin embargo dos niveles de intervención: En el primero, se consideran los espacios en el entorno de los ríos Fervença y Sabor, ríos principales en la ciudad y su entorno inmediato; en un segundo nivel, se consideran otros casos, en el entornos de arroyos, que son identificados con menor riesgo de inundación de sus orillas.

La relevancia de la definición de zonas adyacentes se relaciona con de los factores fundamentales: el riesgo y la productividad. El riesgo resulta del surgimiento episódico de inundaciones en esos espacios, con efectos sobre la seguridad de las poblaciones. La presencia frecuente de agua coloca fuertes restricciones à la introducción de edificios e infra-estructuras, lo que exige o bien medidas que liberten esos espacios de la construcción o la incorporación de infraestructuras de drenaje eficaces. La introducción de mecanismos de drenaje de agua es viable en el caso de arroyos de menor expresión, pero debe de ser evitada en el caso de ríos o arroyos de mayor caudal. Como resultado de los procesos de transporte y deposición de sedimentos, existe además un interés en la manutención de los espacios por la productividad del suelo, puesto que se registra una mayor predominancia de suelos de aluvión, que deben ser preservados como espacios agrícolas o espacios verdes.

[38] Registro del nivel máximo de inundación en un periodo de retorno o intervalo de recurrencia de 100 años.

- Zonas de máxima infiltración – Las zonas de máxima infiltración corresponden a los suelos cuyas características físico-químicas y mineralógicas ofrecen una mayor permeabilidad, permitiendo una mayor infiltración del agua en el subsuelo. Su definición surge por aproximación à realidad y considera las características del suelo, la pendiente y la presencia de un cubierto vegetal.

En la definición de las zonas de máxima infiltración se consideraron las zonas con vegetación de porte arbóreo, con suelos permeables, que estuvieran presentes en espacios de reducido pendiente, inferior a 5%.

4.4.3 Sistema Seco

La designación de sistema seco (Magalhães 2001) resulta de la condición habitual de estos espacios, por oposición a los puntos más bajos y con más agua del paisaje. Este sistema incluye espacios en áreas convexas (cumbres) o de plano inclinado (pendientes acentuadas), espacios de mayor exposición, respectivamente, a una elevada erosión eólica e hídrica, ambos factores pueden determinar la formación de suelos delgados y pobres en nutrientes. Estos espacios conducen el drenaje del agua y del aire a lo largo de las pendientes hasta las zonas bajas (Magalhães 2001).

Entre los elementos que forman este sistema, se incluyen las áreas con elevada erosión hídrica potencial del suelo y cumbres de bacías hidrográficas.

- Áreas con elevada erosión hídrica potencial – La erosión del suelo es fuertemente influenciada por las condiciones topográficas, en particular por la pendiente (factor esencial en la pedogénesis), pudiendo ser atenuada o incrementada en función del tipo de uso del suelo y de la presencia de vegetación. Para la marcación de estas áreas se consideran como pendientes superiores a 25%.

Las áreas con riesgo de erosión son inadecuadas para muchos de los usos urbanos. Como mencionado anteriormente, en pendientes elevados la construcción de infra-estructuras y edificios es más complexa y onerosa. Aunque la pierda de suelos en zonas de mayor pendiente, en especial en climas Mediterráneos sea un proceso natural, existen usos que pueden atenuar ese proceso. En particular, estos espacios deben integrar vegetación, preferencialmente de porte arbustivo o arbóreo, aunque pueden además ser adoptadas soluciones de estabilización de suelos, como cultivos en contorno, con muros de contención. Zonas forestales o de vegetación adaptada deben conservarse, una vez que la substitución de la vegetación pre-existente pode implicar riesgos acrecidos de erosión del suelo.

- Cumbres de bacías hidrográficas – Corresponden a los espacios en el entorno de las líneas de cumbre más relevantes. Constituyen importantes espacios para la conservación del suelo y del agua. Estos espacios representan una primera línea en la captación y drenaje del agua, por lo que en caso de ocupación excesiva puede ocurrir una alteración significativamente del modelo de drenaje del agua en sus pendientes, acelerando los procesos hidrológicos. Son definidos en espacios colindantes de las cumbres como definidas por la aplicación del índice de forma topográfica - TPI.

Como defienden Magalhães et al. (2003), estas zonas deberán mantener la permeabilidad, por lo que es deseable el revestimiento con vegetación de porte preferencialmente arbóreo que contribuyen para una mayor infiltración, un control más eficaz de la erosión (movilización y transporte de suelos y sedimentos), diminución del drenaje superficial desorganizado y la diminución de la velocidad y caudal del drenaje organizado (diminución de la intensidad de las inundaciones). En este contexto, las opciones que promuevan la edificación deben ser ampliamente limitadas por sus efectos negativos sobre la permeabilidad del suelo.

En la aplicación de este concepto cabe subrayar las diferencias entre las cumbres estrechas y largas. En un contexto montañoso, las cumbres amplias presentan habitualmente oportunidades para el aprovechamiento de zonas planas, por las prácticas de agricultura o incluso para la construcción de edificios en condiciones favorables. Como defiende Magalhães (2001) en estas condiciones no se debe asociar las cumbres amplias exclusivamente a la introducción de espacios verdes, impidiendo la instalación de edificios. En alternativa, deberán ser encontradas soluciones de compromiso entre el necesario mantenimiento de la permeabilidad del suelo y la incorporación de edificios, optando por modelos de diseño urbano que garanticen una mayor dotación de espacios verdes y una menor impermeabilización del suelo. Por estos motivos, se dará una mayor relevancia a las cumbres estrechas existentes en el contexto de análisis.

Suelos de Valor Ecológico

La definición de los suelos de valor ecológico fue una de las actividades resultantes del Plano Verde de la ciudad de Bragança (Arrobas y Pereira 2010), puesto que del análisis pedológica resultó el inventario de un conjunto de suelos, incluyendo una análisis alargada al perímetro urbano definido por el actual Plano de Urbanización.

Considerando el estudio de las características de los diversos suelos, identificadas en el ámbito de las actividades del Plano Verde, los espacios fueron interpretados considerando el valor ecológico teniendo como referente los criterios de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura - FAO (1981). Bajo esta clasificación se consideran de elevado valor ecológico, los suelos de la clase S1, que poseen un importante conjunto de características: sin limitaciones significativas para un el uso agrícola, con mayor espesura efectiva, con índices de elevada fertilidad y donde la incorporación de factores de producción (como el riego o la fertilización) se traducen en efectos benéficos significativos para la producción de biomasa.

Vegetación de elevado Valor Ecológico

Aun en el ámbito de los trabajos del Plan Verde, fue desarrollado un mecanismo de catalogación vegetación ya anteriormente presentado[39], por el cual se identificaron las características dominantes en los diversos espacios verdes.

En la selección de los espacios verdes de mayor valor se tuvo en consideración su relevancia como conjuntos singulares y que compre preservar. En este proceso fueron identificados como

[39] Este sistema de catalogación fue desarrollada para el Proyecto de Plano Verde por la Profesora Ana Maria Carvallo de la Escola Superior Agrária del Instituto Politécnico de Bragança.

particularmente relevantes los conjuntos de vegetación pertenecientes al grupo de la vegetación arbórea autóctona, que por presentar un elevado estado de desarrollo deberán ser conservados y en que se incluyen bosques de: encinas, encinas en suelos ultra básicos, robles, olmos, además de la vegetación ripícola.

Aunque en el entorno de la ciudad existan algunos espacios forestales, la vegetación es predominantemente del estrato arbustivo, por lo se entiende como relevante la posibilidad de preservación de otros conjuntos de vegetación en un estado de desarrollo importante por integración en espacios verdes urbanos. Bajo esta perspectiva, se considera que la preservación de bosques de vegetación autóctona en el interior de la ciudad debería constituir una importante opción de valorización del espacio urbano, preferencialmente por su inclusión en nuevos espacios verdes.

Las ventajas de la integración de espacios de vegetación pre-existentes en espacios verdes urbanos resultarían de la valorización de conjuntos con un elevado estado de desarrollo y particularmente adaptados a las condiciones edafoclimáticas locales. Esta estrategia no supone, sin embargo, que se deba establecer un modelo de gestión en que se registe la manutención integral del estado inicial, antes debe existir una adecuación de los elementos a condiciones de uso por la población.

4.4.4 Espacios de Valor Histórico Cultural

La interpretación de los espacios de valor cultural constituye un concepto de difícil aplicación. En la interpretación del valor cultural cabe destacar los elementos propios del contexto urbano de la ciudad, que determinan la presencia de espacios en su interior, así como aquellos que existen en su entorno inmediato, y con los cuales la ciudad se relaciona.
Algunos elementos característicos de la evolución histórica de las ciudades, asumen con el tiempo un valor histórico-cultural que no puede ser menospreciado en la definición de la estructura verde urbana. Bajo este principio, se hace determinante la identificación de aquellos espacios que puedan asumirse con significado histórico (ej. Espacios amurallados, o espacios religiosos) o con significado cultural, por ser representativos de la identidad cultural de la ciudad o región (ej. Entornos de rio o espacios agrícolas tradicionales).

En el contexto particular de esta tesis se definieron como espacios de referencia los espacios del entorno del Castillo y en el entorno de los espacios agrícolas del rio Fervença.

4.4.5 Definición de la Estructura Verde Principal

Buscando integrar los distintos elementos que fueron presentados anteriormente se consideran dos niveles de intervención el ámbito de la estructura principal:

- Nivel Esencial – Que determina la necesidad de salvaguardia inmediata de estos espacios, porque su degradación genera riesgos elevados de pérdida de la calidad urbana. En estos espacios no debe de ser permitida la edificación o la introducción de superficies artificiales, más allá de lo estrictamente necesario, como forma de garantizar el mejor aprovechamiento y valorización de los elementos territoriales presentes.
  En esta categoría se incluyen:

- Los ríos, sus orillas y zonas inundables en el entorno de los ríos principales;
- Suelos de mejor calidad, no incluidos en la categoría anterior;
- Las zonas de mayor pendiente;
- Las cumbres estrechas;
- Espacios de especial valor cultural o histórico.

– Nivel Complementario – incluye otros espacios que por sus características deben también ser integrados en la estructura verde urbana, aunque asuman una menor relevancia. La necesidad de desarrollo compacto del espacio urbano puede exigir su integración en procesos de urbanización, con la presencia de edificios e infraestructuras en su entorno. En esos casos deberán considerarse el aprovechamiento de estos conjuntos para que se asuman como espacios verdes de proximidad al edificado o la adopción de estrategias que permitan la preservación, en la medida de lo posible, de su funcionalidad.

  En esta categoría se incluyen:

  - Arroyos y riveras de menor relevancia y sus entornos inundables;
  - Zonas de máxima infiltración;
  - Las cumbres amplias;
  - Conjuntos de vegetación de valor ecológico;
  - Otros espacios de valor cultural.

La necesidad de incorporación de espacios verdes de mayores dimensiones debe sin embargo considerar la contención de la expansión urbana, con la preservación de los espacios incluidos en la estructura verde de nivel esencial y el equilibrio en la conservación y promoción de los espacios de nivel complementario. Las opciones de integración en estas dos categorías y las estrategias asociadas serán discutidas, teniendo como referente el caso de estudio, en el próximo capítulo.

Figura 4-1 – Modelo para la definición de la estructura verde principal

4.5 Integración Urbana

La catalogación y caracterización de los espacios verdes presupone la existencia de un modelo de clasificación que permita interpretar las variantes de su presencia en el espacio urbano, al

que se asocian un conjunto de características que permiten interpretar los patrones asociados a esas tipologías . Este modelo de presentación y análisis se ha presentado en el capítulo anterior.

La marcación de las áreas considerando las distintas tipologías de espacios verdes se procesó por la interpretación de imágenes aéreas, ortofotomapas, complementadas con visitas a los distintos espacios. Esta tarea, desarrollada en el ámbito de las actividades del Plan Verde de la ciudad de Bragança, tardó cerca de ocho meses, con un alcance que excedió el definido en los perímetros urbanos del PDM de 1995 y la (entonces) propuesta de 2008 para el nuevo Plan de Urbanización, alcanzando un área excedentaria de un quilómetro en todo su entorno, para que sea posible el uso de los datos en la investigación futura de los cambios en el uso del suelo.

Esta metodología resultó bastante laboriosa, con la necesidad de identificación de cerca de 5 mil polígonos y su consecuente clasificación. De estos espacios menos de mil, mayoritariamente conformados por los espacios verdes públicos y espacios residenciales, habían sido identificados por el Ayuntamiento de Bragança, por lo que esta definición resultó en gran medida del trabajo del equipo del Plan Verde de Bragança, con la fotointerpretación a cargo de un técnico especializado.

La aplicación de un modelo de clasificación supuso algunas simplificaciones. De estos procesos resultó ocasionalmente yuxtaposiciones de tipologías. Esta situación es difícil de solventar y ha supuesto que se asumieran clasificaciones ateniendo a un orden de relevancia, desde los espacios verdes públicos hasta las demás clasificaciones, incluyendo coincidencias entre múltiples tipologías de espacios verdes. Sin embargo, se han registrado escasas situaciones de doble calificación, que han determinado la definición de una tipología de ocupación dominante, a la que se le añadió una segunda clasificación. Estas situaciones serán descritas más adelante.

Teniendo como referencial esos elementos, la caracterización permite una revisión crítica del modo como estos se distribuyen en la ciudad. Entre los elementos que se han analizado se encuentran la accesibilidad, posesión, tipo de cubierto del suelo y la relación con el modelo de ordenación.

4.5.1 Accesibilidad

La accesibilidad fue uno de los factores considerados en la caracterización de los espacios verdes. En su clasificación se consideran cuatro condiciones ya anteriormente presentadas:

- Pleno Acceso[40], sin restricciones en espacios preparados para un uso intensivo por sus utilizadores;

- Acceso limitado, cuando los espacios están genéricamente accesibles pero poseen características que de modo directo o indirecto limitan su utilización;

- Acceso Condicionado, los espacios ofrecen condiciones de uso adecuadas pero se limita su utilización a horarios, grupos de utilizadores o al cobro de entradas;

[40] en estas clasificación no se consideran las dificultades de acceso y utilización por personas portadoras de limitaciones en su movilidad.

- Sin acceso, cuando los espacios se encuentren cerrados o no se encuentran junto de vías de acceso.

La interpretación del grado de accesibilidad se hace considerando el análisis en el local, admitiendo-se sin embargo algunas limitaciones en el método, por tratarse de una lectura que conlleva alguna subjetividad.

La interpretación de la accesibilidad constituye un importante referente para la interpretación de las condiciones de uso, lo que a su vez remete para su plusvalía social resultante del uso directo por las poblaciones. Un espacio inaccesible no es un espacio inservible desde el punto de vista económico y medioambiental, pero la imposibilidad o limitación de frecuencia de los espacios constituye una limitación a sus beneficios sociales. Esta frontera no obsta a considerar los beneficios que resultan de su mera existencia de espacios no urbanizados, pero su ubicación debe de ser considerada por cuestiones de correspondencia con la necesaria afectación a espacios de mayor escala, en la estructura verde principal, como se discutirá más adelante.

4.5.2 Posesión

La interpretación de la posesión de los terrenos en los cuales se encuentran espacios verdes es particularmente compleja, puesto que su lectura no siempre es inmediata. La disponibilidad de un sistema público plenamente accesible de identificación de la propiedad constituye un importante requisito para la comprensión de esta variable. La indisponibilidad de dichos elementos supone una importante limitación para la calidad de la interpretación de esta característica.

En el contexto particular, la inexistencia de datos disponibles del registro de propiedad motivó la adopción de una metodología simplificada, en la que apenas se determina las condiciones de posesión cuando esta es claramente diferenciable, lo que naturalmente genera un amplio conjunto de espacios con posesión indefinida. A esta limitación se añade que la condición de uso actual (correspondiente a esta clasificación), no supone la necesaria propiedad de los terrenos, que puede haber sido cedida por terceros. Considerando estas limitaciones, en la clasificación de la posesión de los espacios se consideran seis grupos:

- “Câmara Municipal” – Espacios pertenecientes al Ayuntamiento de Bragança;

- Institución Pública – Espacios en la posesión de instituciones públicas;

- Asociación/ Colectivo – Espacios bajo la posesión de Asociaciones o Colectividades;

- Privados – Espacios bajo la posesión de privados;

- Iglesia – Espacios bajo la posesión de instituciones religiosas;

- Otros – En esta categoría recalan aquellos espacios para los cuales no es posible determinar la posesión. Bajo esta condición podrán estar, además de espacios sin uso identificable (sin edificios o señales de otras categorías), terrenos considerados *baldíos*[41] o de gestión colectiva.

La interpretación de la posesión añade elementos a la comprensión de la complejidad de los espacios verdes locales. Aunque la posesión no implique necesariamente accesibilidad y uso, permite determinar quiénes son los responsables por el control inmediato del espacio.

4.5.3 Vegetación

La clasificación de la vegetación es particularmente complexa, puesto que se compone habitualmente en diferentes estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), los cuales son difícilmente clasificables en simultáneo. En el ámbito de los trabajos del Plano Verde de Bragança, fueron definidas tipologías por las cuales se describió, desde un conjunto extenso de categorías, los espacios verdes de la ciudad[42].

Para efectos de esta tesis y buscando presentar una lectura del grado de naturalidad de los espacios, se presentan cuatro tipologías de síntesis que describen la vegetación presente en los espacios verdes urbanos:

- Áreas agrícolas y Arborizadas - Resultan de la adaptación de la paisaje natural para a producción de recursos agrícolas o forestales. Incluyen: Áreas agrícolas con culturas anuales (Áreas de cereal, Áreas con culturas agrícolas heterogéneas, e.g huertos); Áreas agrícolas con culturas perenes (Castaños, Olívales, Manzanares, Viñedos); Arborizaciones (Fresnos, Cipreses, Pinos de distintas espacies, Pseudotsuga, *Populus*, Otros árboles de hoja ancha, Otras resinosas).

- Vegetación Natural y semi-natural - en esta categoría se incluye un amplio conjunto de vegetación que pode ser encontrada en la región sin que ocurra la intervención humana intensiva y que incluye mayoritariamente vegetación autóctona y adaptada a las condiciones edafoclimáticas locales. Incluye: vegetación herbácea (Comunidades herbáceas y Comunidades herbáceas de rocas ultra-básicas; Prados naturales y prados perenes sembrados en suelos marginales); Vegetación Arbustiva (*Cistus*, *Cistus* de rochas ultrabásicas, Comunidades de *escoba blanca*, Comunidades de *escoba amarilla*, Comunidades de *Genista histrix* y *escoba blanca*, *Madroño*, *Brezos* y Vegetación nitrofila); Vegetación Arbórea autóctona (Bosques de Encinas, Bosques de Encinas en rocas ultrabásicas, Vegetación ripícola, Robledales de *Quercus pyrenaica*, Bosques de *Ulmus*).

- Otros espacios antropogénicos - en esta categoría se encuentran aquellos espacios que resultaban de una fuerte intervención humana. Incluyan: Espacios Verdes Públicos, céspedes y otros espacios.

[41] Designación portuguesa para aquellos terrenos que en el poseen un propietario definido y que son gestionados por un colectivo de individuos.

[42] Las tipologías de vegetación y cubierto del suelo son de la autoría de la Prof.ª Ana Carvallo del Instituto Politécnico de Bragança, en el ámbito de los trabajos del Plano Verde de la Ciudad de Bragança.

En el caso de los espacios verdes públicos, su caracterización y descripción se hizo considerando todas los espacios individualmente[43], siendo que esa descripción es constante del Libro de los Espacios Verdes de la Ciudad de Bragança (Carvalho y Gonçalves 2008).

En lo que respecta a los espacios verdes residenciales, su clasificación en las categorías anteriores, presuponía la disponibilidad de imágenes con mayor definición o el acceso a parcelas residenciales para a su inventario, como estas condiciones no resultaban viables, se optó por no describir de modo específico la vegetación presente en estos espacios.

- Áreas sin vegetación - estos espacios pese, a que sean presentados como espacios verdes, apenas difieren de otros espacios urbanos artificiales por el hecho de poseer suelos impermeables, siendo constituidos en mayor escala por espacios degradados y con un reducido valor social o medioambiental. Incluyen: afloramientos rocosos; depósitos de materiales de construcción, residuos y chatarra; canteras y escombreras; y pavimentos permeables.

La aplicación de estas categorías permite caracterizar los distintos cubiertos e interpretar su distribución en los distintos espacios verdes.

4.5.4 Relación con o modelo de Planificación

El análisis de la relación que se establece con el modelo de planificación es esencial para explicar las características del uso del suelo. En particular, se pretende contrastar el modelo de urbanización adoptado, y representado en planes de ordenación, con la situación existente, juzgando los efectos de su programación sobre la presencia de espacios verdes en el contexto urbano, así mismo como la coherencia existente entre el modelo de planeamiento y las características de los espacios verdes urbanos, que se describen por las tipologías de clasificación adoptadas.

En el contexto particular del caso de estudio corresponde al *Plano Director Municipal*, que en que era el instrumento eficaz a cuando de la evaluación de los datos. De hecho, como será discutido, este plan tenía, en el 2008, una vigencia que ultrapasaba ya su duración esperada, correspondiente a los diez años tras su aprobación en 1995.

4.6 Integración Urbana

La utilización de los espacios verdes por la población está habitualmente dependiente de su condición de espacio público y accesible, por lo que la evaluación su dotación es particularmente relevante.

Como base para la interpretación de esta dotación se pidió a los servicios del Ayuntamiento local que suministraran su base de datos con los espacios verdes que estos gestionaban y que consideraban como públicos y accesibles. Los datos utilizados en esta tesis correspondían a finales de 2008.

[43] Trabajo de identificación desarrollado por la Ing.ª Cristina Miranda y la Prof.ª Ana Carvalho.

Aunque se identificaba una gran cantidad de espacios verdes públicos, una lectura más atenta exige una interpretación considerando diversos niveles de dotación, dependiendo de sus características. La aplicación de criterios que discriminen entre la generalidad de los espacios verdes públicos supone la selección de aquellos espacios que mejor pueden suplir las necesidades de la generalidad de la población. En la interpretación de estas características se consideran dos aspectos centrales:

- Su carácter público y accesible, permitiendo el uso directo por la población, lo que supone que el acceso no es solo posible como que los espacios estén preparados para su utilización colectiva; y

- La existencia de una dimensión compatible con un uso múltiple y diversificado de los espacios.

Esta lectura, no obsta a la existencia de espacios de menores dimensiones, en particular en contextos con una limitada disponibilidad terrenos, pero define objetivos mínimos en la consolidación de una dimensión de referencia, evitando la fragmentación excesiva de los espacios verdes. Considerando estos requisitos, se definen tres niveles cuantitativos[44]:

- Nivel Global – Que incluye la totalidad de los espacios verdes municipales, sin que sobre estos se hagan interpretaciones de accesibilidad o dimensión. Este nivel representa la totalidad de los espacios verdes públicos como identificados por el Ayuntamiento local, incluyendo espacios cuya funcionalidad pública pueda ser cuestionable, razón por cual se debe considerar como sobreestimando la dotación existente.

- Nivel de los 1000 m^2 - Espacios verdes funcionales con más de 1.000 m^2 – en esta categoría se consideran los espacios verdes con más de 0,1 hectáreas, que estén accesibles a los utilizadores. Estos criterios suponen la exclusión de espacios, que aunque públicos, estaban inaccesibles o que no debían usarse, como sean muchos de los espacios asociados a la red viaria, como sean los separadores o pequeñas rotondas. La aplicación de este primero criterio dimensional se relaciona con la definición de una dimensión mínima para que los espacios verdes puedan poseer funciones múltiples, incorporando equipamientos y mobiliario, viabilizando la interacción entre un alargado número de individuos, la práctica de actividad física, la convivencia inter-generacional, entre otras. Bajo este razonamiento, se considera que esta debería ser la dotación mínima en espacios verdes en barrios residenciales.

Nivel de los 5000 m^2 - Espacio verde funcional con más de 5.000 m^2 – en esta categoría, además del criterio de accesibilidad, se considera como dimensión funcional de referencia un área de media hectárea. Esta dotación es considerada por la Comisión Europea (EC 2001; Italia 2003) como el valor mínimo para alcanzar un espacio verde de mayor complexidad y funcionalidad. Este nivel es igualmente considerado con siendo el criterio ideal para el análisis de la proximidad, lo que supone que, idealmente, en los diferentes barrios o zonas de la ciudad sería conveniente poder acceder a un espacio verde de esta dimensión en una base de

[44] Cuando un espacio verde se presente fraccionado en diferentes parcelas, se consideró la suma de sus partes.

proximidad, sin que la distancia excediera, en términos medios, los 500 metros, como distancia a recorrer desde la residencia hasta a un espacio verde público de esta categoría.

Aunque se puedan admitir que otros niveles dimensionales pudieran ayudar a diferenciar espacios de mayor complexidad funcional, la limitada extensión de los espacios verdes locales condicionaba, en el caso de estudio y en ese momento, la definición de niveles de mayor dimensión.

Cuando considerados conjuntamente, estos tres niveles de dotación constituyen una referencia correspondiente a diferentes niveles funcionales de servicio local. Esta formulación será, en parte, validada por el análisis de las opciones individuales de las poblaciones, mediante la aplicación de encuestas.

4.6.1 Dotação Zonal - Bairros

El análisis de las dotaciones para la totalidad de las ciudades no alcanza a evaluar posibles asimetrías existentes en su interior, por lo que es imprescindible efectuar una lectura complementaria centrada en subdivisiones de espacio urbano. Independientemente de la dotación presente en barrios vecinos, debería ser garantizada una dotación básica de servicio en cada unidad de barrio, lo que obviamente requiere un análisis centrado en la distribución espacial de los espacios verdes. La equilibrada dispersión de recursos en diferentes escalas en el interior de la ciudad, presenta claros beneficios para el funcionamiento del conjunto, generando funciones cercanas a la población, más allá de la aritmética global de los espacios verdes públicos urbanos.

Como formulación básica se considera que todas las zonas o barrios deben poseer en su interior espacios de proximidad que permitan reforzar la identidad local, facilitando la utilización de espacios verdes públicos próximos. Este análisis será complementado por el análisis de la accesibilidad, por la cual evaluar la proximidad con espacios verdes presentes en barrios o zonas vecinas.

Para hacer este análisis, es necesario identificar los espacios correspondientes a los barrios o zona residenciales, unidades fundamentales en la construcción de la ciudad y en la interpretación de la dotación local. La aplicación del concepto de barrio, no está sin embargo exento de dificultades, puesto que su formulación puede asumir características dinámicas, sus límites pueden tener distintas interpretaciones, mientras que su consolidación puede depender de intervalos temporales más amplios, no compatibles con el análisis de espacios de urbanización reciente.

En la definición de los barrios y zonas de la ciudad se utilizó una marcación facilitada por la *Câmara Municipal de Bragança*, que fue después ligeramente adaptada para permitir el cruce con los datos de las subsecciones estadísticas del Instituto Nacional de Estatística (INE). De este proceso resultan 29 zonas con diferentes dimensiones, en las cuales se identifican distintas características urbanas:

- Zona Histórica – Tiene en su origen múltiples barrios de pequeña dimensión, que con el tiempo se han diluido bajo esta designación genérica. Corresponde genéricamente a la ciudad existente en inicios del siglo XX;

- Núcleo Central – Zona que combina elementos de tipología de media a alta densidad con edificios servicios públicos, implantados en amplias parcelas con espacios verdes en su exterior;

- Campus Universitario - Santa Apolonia – Descripción originaria de la finca donde se instaló el Instituto Politécnico de Bragança y que asume la complejidad de este tipo de espacios urbanos. Entre sus particularidades cumple señalar su dimensión, cerca de 30 hectáreas y la amplia inclusión de terrenos agrícolas y otros espacios verdes, elementos predominantes en el uso del espacio.

- Zona Industrial - Zona Industrial das Cantarías – En cuya extensión se podían encontrar mayoritariamente espacios comerciales y almacenes, y un escaso número de industrias;

- Zona comercial combinada con viviendas unifamiliares – Cercano a la Zona Industrial, este barrio incluye una combinación de espacios comerciales (tiendas de productos de especialidad, oficinas automóviles, etc.), con viviendas unifamiliares, con la combinación frecuentemente de estos elementos en un mismo edificio;

- Barrios consolidados de baja a media densidad – Artur Mirandela, Mãe de Água, Estacada, Pinhal, Campelo e Cooperativa, Toural, Estação, Sol, Vale de Álvaro, Cooperativa, São Sebastião, Formarigos e Misericórdia;

- Barrios de baja a media densidad no totalmente consolidados – Santiago, Campo Redondo y São João de Brito;

- Barrios de Urbanización reciente, con una combinación de edificios de tipología diversa – Seixo, Rica Fé, Vale Chorido, Braguinha e Sabor;

- Zonas de características periurbanas – Samil, Touças, Trajinha y São Jorge.

Aunque se hayan usado estos referentes espaciales, sus fronteras no deben ser consideradas como rígidas, puesto que, como se ha mencionado anteriormente, el concepto de barrio es un concepto dinámico y resulta además de la evolución propia de los procesos de urbanización. En esta realidad no es indiferente la designación de Zona en el Lugar de Barrio, lo que en el léxico portugués remete para una lectura aun difusa de la realidad urbana o peri-urbana.

Considerando la necesidad de distribución de los espacios verdes en una escala local, se considera en el análisis que sería deseable que todos los barrios residenciales tuviesen al menos 10 m^2/hab. de área verde, criterio que se alcanzaría, siempre que espacialmente viable, con la presencia de al menos un espacio verde de más de 1000 m^2. De esta forma se aseguraría condiciones para el desarrollo de proyectos que tuvieran por base una dimensión mínima, que añadiese complejidad a los espacios verdes de los distintos barrios.

4.6.2 Análisis de la Distancia

La accesibilidad es, juntamente con la dotación en área, otro elemento relevante en el análisis de la distribución zonal de los espacios verdes. La forma como los espacios verdes públicos y accesibles están distribuidos debe traducir un compromiso de coherencia entre la búsqueda y la oferta. Para evaluar la accesibilidad, son varios los indicadores que pueden ser utilizados,

entre estos está la distancia lineal o euclidiana, que, pese a su amplia utilización, presenta resultados cuestionables por su imprecisión. En esta tesis, se ha optado por desarrollar una metodología distinta basada en la permeabilidad peatonal del espacio urbano.

Distancia Lineal o Euclidiana

Para el estudio de la distancia a los espacios verdes, se aplicó, en un primer instante, una interpretación centrada en el concepto de distancia lineal o euclidiana, que como su nombre sugiere corresponde a la distancia medida como una línea recta entre el utilizador y el espacio verde. La aplicación práctica de este concepto supone la definición de anillos (espaciales) que representan el límite de alcance en una (o más) distancias definidas. Este mismo método puede también ser utilizado para medir distancia entre dos puntos (ej. Residencia – espacio verde) aunque en ese caso se determina por la medición de la distancia en una línea recta.

Como es observable por la Figura 4-1, de la aplicación de la distancia lineal resulta una lectura particularmente simplista de la proximidad a los espacios verdes. En esa representación, las diferencias entre la distancia euclidiana y la distancia real son particularmente elevadas, y más aún si se consideran espacios urbanos con una reducida permeabilidad, como en los casos de la existencia de cul-de-sac (Barton, Davis, Guise, Board y Bristol 1995) o de largas manzanas poco permeables. Buscando solventar esta limitación, se procuró desarrollar un método alternativo de análisis que permitiera determinar, de modo más aproximado a la realidad, la distancia a los espacios verdes en toda la extensión de la ciudad.

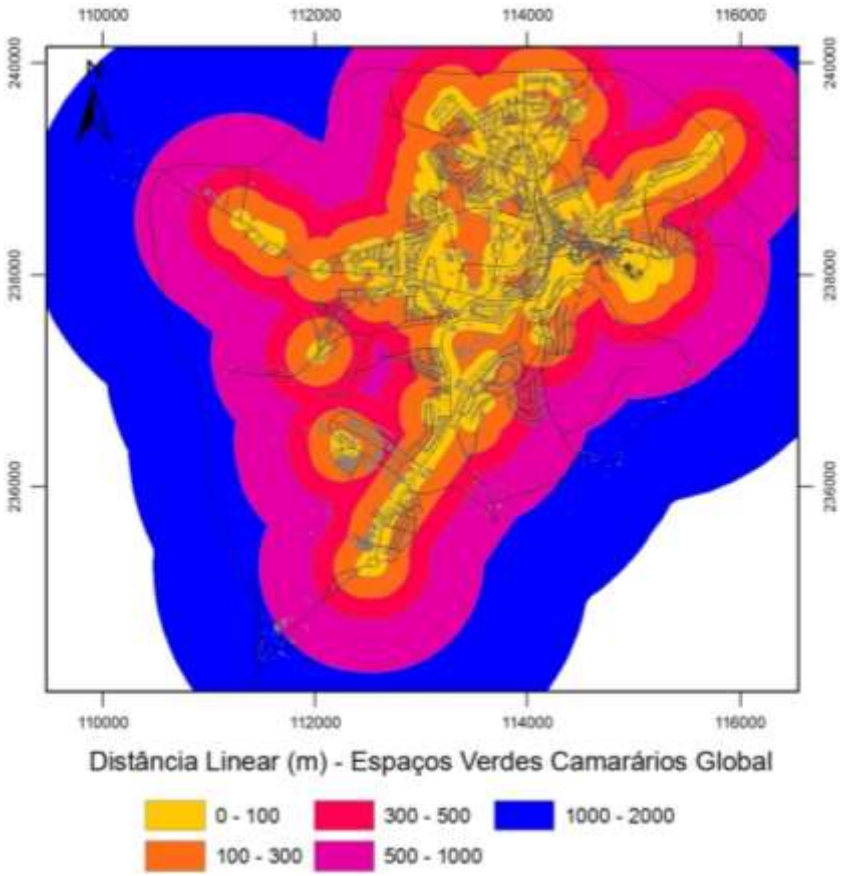


Figura 4-1– Distancia lineal a los espacios verdes públicos

Distancia corregida

Entre las distintas formulaciones posibles, se desarrolló una metodología que partía de la definición de una capa de permeabilidad urbana. Esta capa consistía en la identificación de los espacios que se podían recorrer caminando, algunos de los cuales compartiendo movilidad con los medios de transporte motorizados, pero añadiendo otros como escaleras, arcadas o caminos públicos, mientras excluyendo todos los espacios que no pudieran ser recorridos a pie de modo libre. Sobre esta capa, con recurso al módulo *spatial analyst del* software ESRI *ArcMap*, fue posible elaborar un nuevo mapa de distancia a cualquier local de la capa de permeabilidad en la ciudad, y de esa forma estimar la accesibilidad espacial a los espacios verdes públicos. Porque se trata de un mecanismo de corrección de la medición original de la distancia a los espacios verdes, se la designa de *Distancia Corregida.*

Las operaciones desarrolladas en esta acción incluyen:

- la marcación de los espacios permeables;
- su transformación para una capa con una definición de 1 por 1 metros cuadrados;
- la aplicación de la operación *cost distance* que determina la distancia medida en el interior de la capa hacia los elementos en su interior.

Los mapas resultantes, relativos a la distancia hacia las diferentes niveles de espacios verdes, presentados en anexo, permiten igualmente una lectura visual de la distancia que había que recorrer para alcanzar los espacios verdes más cercanos, pero su interpretación resulta de la proyección de las distancias sobre la capa de permeabilidad, variando en función del local donde el potencial utilizador se encuentra, ultrapasando las limitaciones de la interpretación en anillos regulares.

Cuando comparando los valores de proximidad presentados en los dos modelos de representación (Figura 4-2), es posible comprender que la distancia lineal tiende a subestimar la distancia en tejidos urbanos complejos. La distancia lineal tiende corresponde a una sub-estimativa frente a la distancia corregida, mientras que con la distancia hacia los espacios verdes y la menor permeabilidad, esa diferencias son incrementadas.

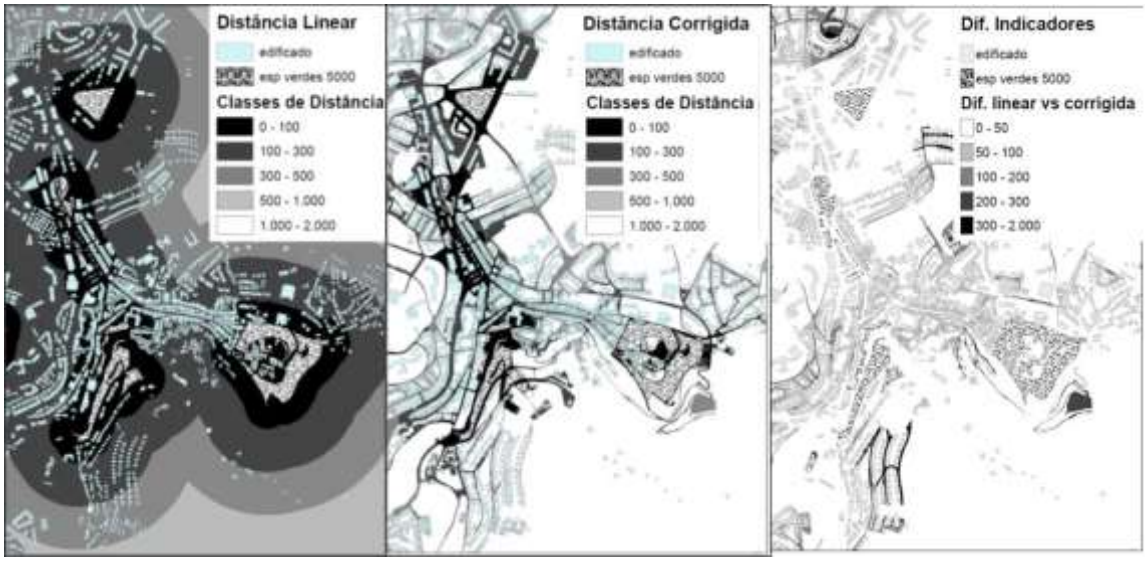


Figura 4-2 - Mapas parciales de la distancia lineal y corregida a los espacios verdes (Izquierda y centro). Diferencias entre ambos os modelos de análisis (Derecha). Fuente: Gonçalves, Carvalho, Veloso, Miranda, Rodrigues, Nunes, Castro y Feliciano (2007).

El análisis de estos indicadores pode también ser efectuada por estadísticas aplicadas a los diferentes barrios o zonas de la ciudad[45]. Con esta agregación es posible comparar las condiciones de acceso en los distintos espacios de la ciudad, las medias de las distancias u otros valores estadísticos. Estos valores pueden asociarse a los objetivos de alcance espacial en los espacios verdes públicos locales.

Población servida

La identificación exacta de la población situada dentro de un nivel determinado de proximidad a los espacios verdes es un cálculo complejo, puesto que cada vivienda está a una distancia singular. Teniendo como referente la distancia de referencia de 500 metros, se consideró en cada barrio, o zona de la ciudad, el valor medio usando la capa de permeabilidad, cuando su valor era inferior al valor de referencia, se considera que la población residente se encuentra genéricamente a una distancia inferior al alcance considerado. Esta estimativa no está sin embargo exenta de criticismo, puesto que la capa no es uniforme, pero resultará en una indicación aproximada para la interpretación de la oferta de espacios verdes públicos dentro de un alcance definido.

4.6.3 Formulación del Modelo Cuantitativo de Análisis de la dotación de Espacios Verdes a Escala de Barrio (o Zonal)

En el análisis de la dotación de espacios verdes a la escala de barrio se asume la definición de un modelo cuantitativo de análisis que corresponda a los fundamentos de planificación presentados. Considerando las dos componentes identificadas, la oferta y la distancia, y se identifican cuatro niveles de oferta: óptimo, medio, insuficiente y malo.

[45] En esta operación se utilizó la herramienta *Spatial Statistics* de la extensión *Spatial Analyst* de ArcGis 9.3.

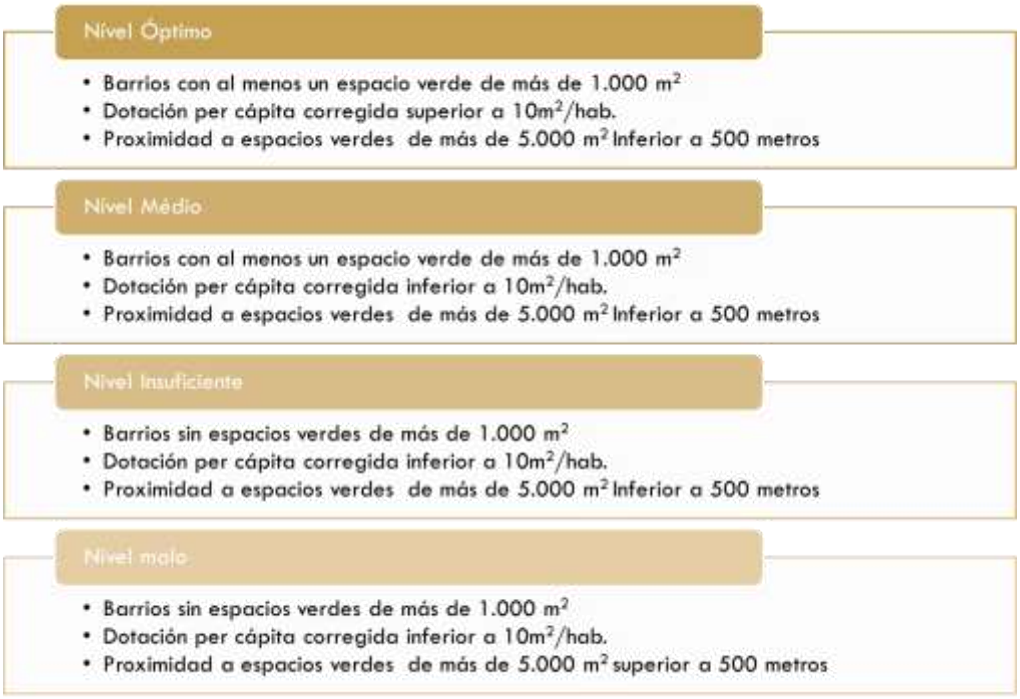


Figura 4-3 – Niveles cualitativos de evaluación de la disponibilidad de espacios verdes a nivel de Barrio

La identificación de los niveles cuantitativos presentados no garantiza en absoluto la calidad de la oferta, que depende además de la calidad del diseño de los espacios verdes. Con esta formulación se define un nivel mínimo de dotación y de proximidad en cada barrio.

4.7 Encuestas a las actitudes y percepciones

4.7.1 Formulación del Encuesta

El desarrollo de una encuesta a la población fue, desde su inicio, un requisito esencial en el ámbito del Plan Verde de Bragança, por su aportación a la comprensión de las actitudes y percepciones de la población. Con esa iniciativa se buscaba alcanzar dos objetivos complementares:

- Caracterización del modelo de utilización de los espacios verdes por la población. Estos elementos fueron genéricamente clasificados como **actitudes**; y

- Recoger la opinión de los residentes sobre la oferta y la calidad de los espacios verdes de la ciudad. A esos elementos se les llama de **percepciones**.

En el ámbito de la presente tesis, el análisis de las encuestas se extiende para integrar el análisis de la relación existente entre los inquiridos, sus actitudes y percepciones, y los elementos de la estructura verde urbana.

Cuestiones

Para responder a estos requisitos, se diseñó un formulario (ver Anexo) con un amplio número de cuestiones, la mayor parte de respuesta cerrada, puesto que se buscaba integrar un gran

número temáticas útiles al desarrollo del Plan Verde de la Ciudad de Bragança, que pueden ser agrupadas en los siguientes elementos[46]:

- Caracterización de la muestra – cuestiones 1 a 5 y 32 – con estas cuestiones se pretendía obtener elementos de caracterización de los encuestados, de su contexto familiar y profesional, así como información relativa a la posesión de espacios verdes en sus viviendas. Se creía que esta información sería útil para comprender relaciones entre las respuestas y las diferencias entre subgrupos de la muestra.

- Frecuencia de uso – cuestión 6 – Como el uso de los espacios verdes es muy variable, la forma como los inquiridos se relacionan con los espacios verdes puede ser catalogada en distintos niveles de frecuencia.

La existencia de estacionalidad en los desplazamientos, asociada a la frecuencia en distintos momentos del año, permitió determinar el modelo de utilización centrado en tres niveles diferenciados: uso frecuente, poco frecuente e inexistente. La respuesta a esta alinea orientaban las cuestiones que en seguida serían planteadas. La naturaleza frecuentemente estacional de los desplazamientos fue considerada a la hora de aplicar esta segmentación en grupos de la amuestra otras cuestiones de la encuesta. Su criterios se resumen en la Tabla 4-1. Esta selección de perfil de los utilizadores de los espacios verdes fue determinante en la estructuración de las encuestas, con cuestiones direccionadas para los inquiridos que presentaban un uso frecuente o, en alternativa, cuestiones para los que asumían un uso poco frecuente o inexistente.

Tabla 4-1 – Criterios para la definición del nivel de frecuencia de los espacios verdes

Tipos de usos	***Uso frecuente***	***Poco Frecuente***	***No Frecuenta***
Frecuencia Regular	Frecuencia quincenal o superior	Frecuencia mensual o menor	Jamás
Frecuencia Estacional	Frecuencia semanal o superior en el(los) período(s) de mayor uso	Frecuencia quincenal o menor en el(los) período(s) de mayor uso	Jamás
Cuestiones	Descripción de las características de uso (Cuestiones 9 a 17)	Motivos de la baja frecuencia de uso y acciones de cambio (Cuestiones 7 y 8)	

En conformidad con la segmentación presentada, se consideran que manifiestan un *uso frecuente* aquellos encuestados que se desplazan al menos una vez de 15 en 15 días para los espacios verdes a lo largo del año, siendo que en el caso de frecuencia estacional, se incluye los que se desplazan al menos una vez a la semana en los períodos de mayor uso. Por su turno, son considerados como teniendo un uso *poco frecuente*, en condiciones de uso a lo largo del año, aquellos que apenas visitan los espacios verdes con una periodicidad mensual o menos regular, mientras que también se clasifica en esta categoría aquellos que se desplazan con una

[46] Las cuestiones 29 y 30, relativas a la evaluación del valor que estarían dispuestos a pagar por la manutención de los espacios verdes no serán analizadas en estas tesis.

periodicidad quincenal o menos frecuente en los periodos de mayor uso. Obviamente, los que *no frecuentan* afirman no hacer cualquier visita a los espacios verdes de la ciudad.

- Motivaciones para el uso poco frecuente o nulo de los espacios verdes – **Cuestiones 7 y 8** – a los inquiridos considerados como poseyendo un **nivel de poco frecuente o que no frecuentaban** los espacios verdes eran planteadas cuestiones sobre cuáles eran los factores que determinaban ese comportamiento y que podrían ser acciones que ayudarían a incrementar el uso actual de esos espacios. Considerando que estos encuestados tenían un contacto reducido con los espacios verdes locales, no **respondían a las cuestiones 9 a 17**.

- Caracterización del modelo de frecuencia – **cuestiones 9 a 17** – Cuestiones centradas en las actitudes de los encuestados, destinadas en exclusivo a aquellos encuestados que presentaban un **uso frecuente**, buscando comprender cuál era el tipo de relación que estos tenían con los espacios verdes locales, incluyendo: sus espacios verdes preferidos, el momento del día y de la semana en el que visitaban esos espacios, el medio de desplazamiento utilizado, la distancia y el tempo de desplazamiento, el tempo de permanencia, el tipo de acompañantes y los motivos de la frecuencia de los espacios.

- Preferencias cuanto a los elementos naturales o equipamientos – **cuestión 18** – Todos los encuestados eran convidados a expresar su grado de preferencia cuanto a los elementos que habitualmente componen los espacios verdes.

- Evaluación de las carencias cuanto a los elementos naturales o equipamientos en los espacios verdes – **cuestión 19** – Usando como referencia los mismos elementos listados en la cuestión anterior, se pedía a los encuestados que identificasen cuales eran los elementos que creían estar disponibles en calidad y cantidad insuficiente en los espacios verdes de la ciudad. Con esta cuestión, orientada para la obtención de indicaciones sobre las necesidades de refuerzo de las características de los espacios verdes locales.

- Evaluación de la calidad de los espacios verdes atendiendo a múltiples criterios – **cuestión 20** – Considerando su calidad cuanto a su área, número, accesibilidad, equipamientos (mobiliario y otros) presentes y presencia de elementos naturales;

- Evaluación la calidad medioambiental del área de residencia y del espacio verde más utilizado – **cuestiones 21 y 22** – Teniendo como referencia un conjunto de criterios que definen la calidad medioambiental, que incluían a calidad del aire, nivel de ruido, conforto térmico, apariencia visual y paisajística, y biodiversidad, se evaluaba la calidad del espacios verdes más utilizado y del área de residencia. El objetivo de estas cuestiones era obtener información relativa al contraste de calidad que podría existir entre los espacios verdes de referencia en el cuotidiano de los encuestados y los locales de residencia. Este contraste apenas podía aplicarse a los utilizadores frecuentes;

- Evaluación global de la calidad de los espacios verdes de la ciudad – **cuestión 23** – Los encuestados evaluaban la calidad de los espacios verdes públicos de Bragança;

- Percepción de seguridad – **cuestión 24** – a los encuestados se les cuestionaba si sentían que los espacios verdes eran plenamente seguros e higiénicos. Esta cuestión presuponía la selección de los encuestados para la aplicación de las cuestiones 25 y 26, puesto que se

consideraba que apenas aquellos que expresaban su preocupación a estas problemáticas deberían ser cuestionados sobre aspectos complementares sobre esta temática;

- Peligros y medidas de prevención - **cuestiones 25 y 26** – Los encuestados que demostraban percepción de inseguridad o falta de higiene de los espacios verdes eran cuestionados sobre como clasificaban los peligros existentes y potenciales propuestas de mejoría;

- Grado de información sobre as decisiones – **cuestión 27** – Los encuestados eran evaluaban su grado de conocimiento sobre las decisiones sobre los espacios verdes de la ciudad. Con esta cuestión se intentaba comprender de qué modo los encuestados se consideraban informados sobre las decisiones tomadas respecto al planeamiento y gestión de los espacios verdes.

- Medios de Información – **cuestión 28** – Los encuestados eran cuestionados sobre cuales los medios de información que consultaban frecuentemente. Con esta cuestión se intentaba comprender cuáles serían los mejores medios para la comunicación regular con la población.

- Evaluación de preferencias por lectura visual – **cuestión 31** – Eran presentadas a los encuestados un conjunto de cinco fotografías siendo solicitado que estos escogiesen aquella que, de modo independiente, les resultaba ser: la mejor para visitar; aquella que fuera visualmente más agradable; la que entendiesen presentaba una mayor diversidad de animales y plantas (biodiversidad); o aquella que creían ser más agradable.

Las cuestiones relacionadas con la disponibilidad de los encuestados para contribuir financieramente para la gestión de los espacios verdes público, en la forma de una tasa o por el pagamento de una entrada, aunque siendo parte integrante de esta encuesta, no serán objeto del análisis de esta tesis.

Escala de Likert

La escala de Likert es un método que permite evaluaciones sumarias e personales, por lo que es frecuentemente utilizado en la construcción de encuestas. Con esta formulación se pretende evaluar aspectos cualitativos que resultan de la interpretación personal de una determinada realidad.

En esta escala ordinal se representan un conjunto de opciones que traducen de modo progresivo la forma como los encuestados evalúan una determinada característica o actitud planteada por la cuestión de la encuesta. Las respuestas tienen una expresión numérica que traduce la evolución en los niveles de la escala ordinal, que tienen habitualmente cinco niveles, pero pueden asumir otras formas. La formulación con siete niveles es otra formulación comúnmente utilizada.

La escala original de Likert asume la forma de una escala de concordancia/discordancia hacia una cuestión propuesta[47]:

1. Totalmente en desacuerdo

[47] En la versión portuguesa: 1 - Discordo Totalmente, 2 - Discordo, 3 - Não Concordo Nem Discordo, 4 - Concordo, 5 - Concordo Totalmente.

2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

La escala original de Likert puede ser adaptada para asumir otras configuraciones para mejor corresponder a la cuestión que es formulada (Carifio y Perla 2007), sin pérdida de sus características esenciales, como sean su carácter continuo y ordinal, que en algunos casos pode admitir un punto intermedio.

Para la encuesta aplica una escala de cinco pontos, que dependiendo de la cuestión planteada asumía las siguientes formulaciones:

1 – nada importante;
2 – poco importante;
3 – ni mucho ni poco importante;
4 – importante;
5 – muy importante.

Cuando se pretendía evaluar la relevancia de diversos elementos o actividades. Aplicada en las cuestiones 7, 8, 17, 25 y 26.

1 – No me gusta nada;
2 – No me gusta;
3 – Me es indiferente;
4 – Me gusta;
5 – Me gusta mucho.

Aplicado en la cuestión 18.

1 – Muy Malo(mala);
2 – Malo (o mala);
3 – Ni Bueno Ni Malo;
4 - Bueno (Buena);
5 - Muy Bueno (Buena).

Cuando se pretendía evaluar la calidad de diversos elementos o características de los espacios. Aplicada en las cuestiones 20, 21, 22 y 23.

En todas estas formulaciones, existe una simetría entre los dos primeros valores (1 y 2), que expresan irrelevancia o una lectura negativa de la realidad, y los dos últimos (4 y 5), que expresan relevancia o una lectura positiva de la realidad. El valor neutro (3), discutido por algunos autores, traduce una condición de transición entre valores.
Una vez interiorizada la construcción de la escala, los encuestados responden de modo intuitivo situando sus opciones en la escala, de 1 a 5, sin que el inquiridor tenga que presentar continuamente las opciones.

Prueba piloto de la encuesta

Antecediendo su aplicación, la encuesta fue aplicada a un grupo de control, compuesto por ocho encuestados con diferentes características. Esta prueba serviría para evaluar posibles dificultades y formulaciones alternativas de la encuesta, motivando la revisión de algunas

cuestiones constantes del cuestionario. Entre las alteraciones más substanciales, estuvo la inclusión de la estacionalidad en las cuestiones relativas al modo de uso de los espacios, puesto que los encuestados demostraban, desde un primer momento, la influencia de ese factor.

4.7.2 Aplicación de las Encuestas

El proceso de muestreo transcurrió de modo sistemático con la intención de disminuir los riesgos de divergencia de resultados. De ese modo, se empezó por definir la realización de las encuestas presencialmente y en el local de residencia del entrevistado. De ese modo, se intentó evitar la interpelación de personas no residentes en la ciudad, menos conocedoras de la realidad urbana. De igual modo, se entendió no realizar encuestas en el local de los espacios verdes porque de ese modo se privilegiaría la opinión de los frecuentadores habituales, en perjuicio de los motivos de los ciudadanos que no frecuentaban estos espacios.

La muestra de residentes fue elegida aleatoriamente, siendo sin embargo estratificada para traducir las características de la población residente en las diferentes zonas de la ciudad y para que expresara las diferencias existentes en términos etarios, considerando que este sería un dato con potencial influencia en las percepciones y actitudes de los residentes. De ese modo, la ciudad fue dividida en un conjunto de cinco sectores, con un número de encuestas proporcional à la población residente y a sus características, habiendo sido distribuidos para recoger la opinión de residentes de todas las zonas o barrios de la ciudad. En la Figura 4-4 son presentados los locales de las encuestas, correspondientes a las residencias de los encuestados que participaron en este estudio.

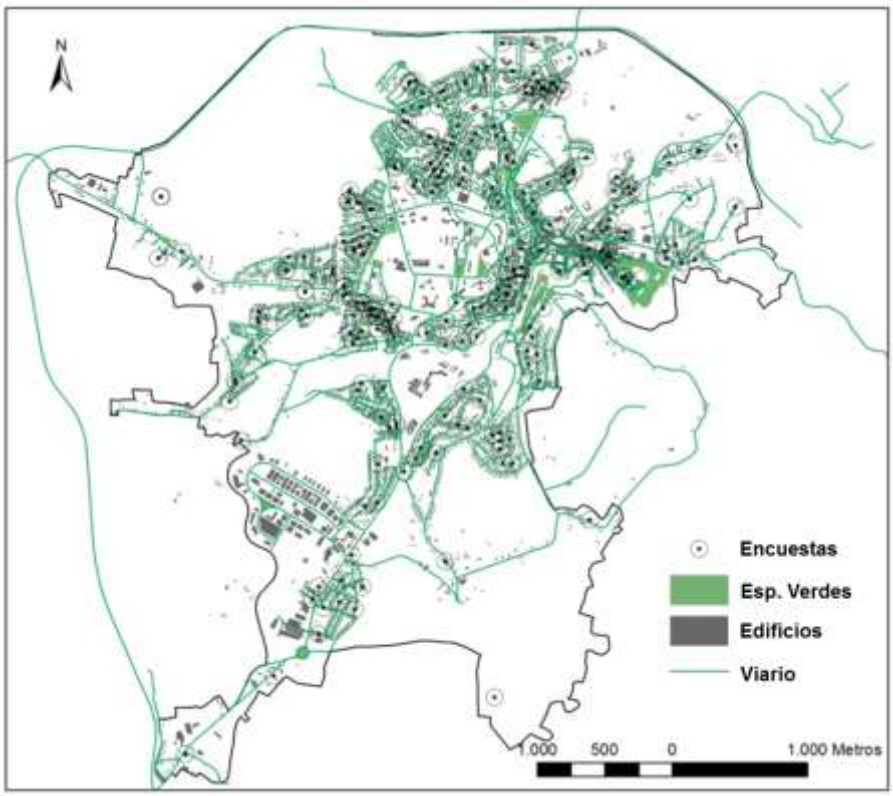


Figura 4-4 – Distribución espacial de las encuestas

Como se pode observar en la Tabla 4-2, las características de la muestra son proporcionalmente próximas de las de la población de la ciudad.

Tabla 4-2 - Comparación de la muestra con la población residente en la ciudad de Bragança (en 2001)

Indicadores Estadísticos	Ciudad Bragança		Muestra		Diferencia
	Total	%[1]	Total	%	%
População residente	22.344	-	251	1,34[2]	-
Por grupos etarios					
15-24 Años	3.749	20,02 (16,8)	44	17,5	-2,49
25-64 Años	12.295	65,66 (55)	173	68,9	+3,26
≥ 65 Años	2.682	14,32 (12)	34	13,6	-0,77
Por género					
Hombres	10.629	47,6%	117	46,6%	-0,96
Mujeres	11.715	52,4%	134	53,4%	+0,96

1 – Entre paréntesis – Porcentaje considerando la población total (Censos 2001).
2 – Valor considerando la no inclusión de los residentes con 14 o menos años.

Para esta muestra estratificada, aplicada a un gran número de individuos, y considerando la dimensión poblacional en análisis, el margen de error esperado correspondía a 5,16%, con un intervalo de confianza de 90% (Malhotra y Birks 1999). Estos valores están dentro de las dimensiones de las muestras habitualmente practicadas en este tipo de estudios, considerando la elevada duración de las encuestas y la logística del contacto domiciliario. Acrece aun el hecho de que en este tipo de estudios, sobre grandes muestras y en base a referencias poblacionales, una muestra de cerca de 1% es habitualmente considerada como acepte y representativa (Kotler y Armstrong 1993).

En el contexto de la definición de la muestra, la población con edad inferior a 14 años de edad (incluso) no fue considerada. Esta exclusión ocurre porque se entiende que este grupo podría no poseer aun el nivel de comprensión y entendimiento del entorno o la capacidad de interpretación de las cuestiones, condiciones necesarias para responder a una encuesta con estas características. Para gran parte de esa población existen formas más eficaces de lectura de las actitudes y percepciones, que sin embargo no son aplicadas en este estudio.

Teniendo como referencia los datos de los censos de 2001, datos de base utilizados, la población urbana de 15 o más años, a la que se aplicó la encuesta, ascendía a 18.726 habitantes, cuya representatividad en la muestra era de 1,34%.

Entre los grupos considerados: el grupo de los jóvenes es constituido por los individuos con edades entre los 15 y os 24 años; el grupo de los adultos se encuentra dividido en dos escalones que corresponden a las edades entre los 25-44 años y los 45-64 años, con partes equivalentes en la muestra; por último, el grupo de los ancianos corresponde à una población con 65 o más años de edad.

Las encuestas fueron aplicadas por cuatro inquiridores que recibieron formación adecuada. El entrevistador planteaba las cuestiones y anotaba las respuestas. Durante el proceso de

realización de las encuestas, se procedió a una verificación aleatoria de la calidad de las encuestas, con un muestreo de confirmación del 10%. Esta verificación servía para confirmar que las encuestas se habían realizado y que los encuestados estaban satisfechos con la forma como habían transcurrido.

Para efectos de auto-evaluación de la aplicación de las encuestas y mejor control, los inquiridores evaluaron el comportamiento de los encuestados buscando señalar cualquier comportamiento que indiciase un desvío de los resultados. No fueron sin embargo identificadas situaciones de mayor relevancia.

Análisis de datos

El modelo de análisis de los datos numéricos resultantes de la aplicación de la escala de Likert no es consensual. Algunos autores optan por aplicar medias, u otros métodos estadísticos, considerando que esta tiene un comportamiento numérico convencional, mientras que otros critican esa opción, considerando las características de la formulación de estas encuestas, que no resultan en respuestas necesariamente proporcionales y continuas.

En lo que alude a la representación de los resultados, la información fue trabajada para ser presentada en tablas y gráficos que describen la distribución de las respuestas por los diferentes niveles de la escala de Likert. Especial relevancia tiene la mediana, cuyo valor ayuda a situar los cómputos de las opiniones, permitiendo señalar el sentido de la opinión de la mayoría de los encuestados, pudiendo situarse tendencialmente en el lado de las opciones positivas o negativas, o por el contrario señalando situaciones de neutralidad.

Además del análisis global de las respuestas a las diferentes cuestiones, se buscó identificar diferencias entre subgrupos de la muestra, como forma de discriminar actitudes y percepciones dependientes de las características de los encuestados. Teniendo como referencia ese objetivo, se verificó que la evaluación de datos en escalas ordinales no siempre puede ser realizada por modelos paramétricos de análisis, como sean las pruebas de *t* y *ANOVA*, puesto que sus respuestas divergen habitualmente de una distribución Normal.

Entre las alternativas a los métodos de análisis en condiciones de normalidad, los modelos de correlación tan poco son viables, puesto que no se registra linealidad en la relación entre variables (McCrum-Gardner 2008; Pestana y Gagueiro 2008). Bajo estas condiciones se consideró el uso de métodos no-paramétricos, que permiten validar e identificar las principales diferencias entre los resultados de diferentes subgrupos.

En esta tesis se utilizan tres pruebas estadísticas complementarias, aplicadas de modo diferenciado en distintas ocasiones, todas correspondientes a modelos no-paramétricos (Pestana y Gagueiro 2008):

- Prueba U de Mann Whitney – Es una alternativa a la prueba *t*, para variables independientes, en los casos en que no se verifica la normalidad de los datos y las variables son, al menos, ordinales. Permite identificar la igualdad (o la diferencia) en la respuesta entre dos subgrupos. Este método asume la ordenación de las respuestas entre los dos subgrupos combinados, evaluando posteriormente las diferencias posicionales y aplicando pruebas estadísticas. En el

caso de identificación de diferencias, otros datos complementares deberán ser usados para describirlas, lo que en ese caso pasa por la análisis de la mediana o de la amplitud intercuartil.

- Prueba de Kruskal-Wallis – Plantea una alternativa a la prueba de *One-Way Anova*, que requieren Normalidad o igualdad de la variancia, y es aplicable a más de dos grupos. En esta prueba, se aplica un análisis por comparación de valores, de distintos subgrupos independientes, ordenados por orden creciente, por la cual se atribuyen valores de posición (de primero a enésimo), sobre estos valores son posteriormente aplicadas estadísticas. El valor mínimo de datos por subgrupo es de 6. Esta prueba devuelve niveles de significancia para las diferencias entre subgrupos y una ordenación media (*mean rank*) de los dados, elementos que pueden ser complementados por el análisis de datos estadísticos complementares (ex. mediana o de amplitud intercuartil).

- Prueba de Señal – Esta prueba es particularmente apropiada para la comparación de respuestas en un mismo grupo de individuos, con muestras emparejadas de respuestas independientes. Su cálculo parte de la evaluación de las diferencias en base a su señal, positivo (mayor) o negativo (menor), que determina si existe un incremento o disminución en la interpretación de una misma variable ordinal, cuando comparados pares de respuestas.

En cualquiera de estas pruebas, se considerada que la hipótesis de no existencia de diferencias corresponde a la hipótesis nula (H_0), mientras que la existencia de diferencias entre los subgrupos o condiciones corresponden a la hipótesis alternativa (H_a). La presencia de evidencias estadísticas de diferencias es determinada por el nivel de significancia (P). Cuando P es inferior a 0,05 se refuta la hipótesis nula (H_0) y se confirma la existencia de diferencias entre subgrupos o condiciones.

El análisis estadística de los datos se procesó por intermedio del Software SPSS 17.0

4.7.3 Análise de las relaciones espaciales con los espácios verdes

Buscando responder a algunas de las cuestiones relacionadas con la distribución de los espacios verdes en la ciudad y su relación con la ubicación de la vivienda de los encuestados, se utilizó nuevamente la capa de permeabilidad de la ciudad de Bragança investigar relaciones de naturaleza espacial entre los encuestados y la distribución de los espacios verdes públicos en la ciudad.

La definición de encuestas en una base espacial, ateniendo a la ubicación de las viviendas, permite interpretar las respuestas incorporando su interpretación espacial. Esta perspectiva es particularmente útil para la interpretación del razonamiento de las poblaciones en su relación con los espacios verdes públicos y accesibles locales.

Para medir las distancias para los espacios verdes en el interior de la ciudad fueron utilizadas funciones específicas de la extensión *Spatial Analist* del software ArcGis 9.3:

- *Cost weighted distance* – Medición de la distancia sobre la capa de permeabilidad, que impone condiciones al cálculo de la distancia, en este caso, las zonas no permeables asumen valor nulo, por lo que la mediciones se hacen en los espacios permeables;

- *Allocation* – Atribuye características con base en la proximidad, cuando asociada a una capa de permeabilidad, permite identificar cuáles son los elementos más próximos considerando la movilidad en la malla urbana (capa de permeabilidad).

La integración de los datos se hizo para interpretar los siguientes aspectos:

- La relación entre la frecuencia y la distancia de las residencias a los espacios verdes más próximos – En este caso se medió la distancia a los espacios verdes más cercanos con más de 1.000 m^2 e 5.000 m^2.

- La distancia a los espacios verdes más visitados por orden de opción – Buscando identificar la relación existente entre la proximidad y el orden de preferencia de los espacios verdes. Se evalúa la distribución de las opciones de respuesta en las tres opciones indicadas por los encuestados.

- La relación de uso de los espacios más cercanos – Considerando que los espacios más cercanos deberían constituir un referente para la utilización por los encuestados, se identifica los espacios más cercanos y se evalúa su coincidencia con su utilización por los residentes. Son utilizados dos niveles de referencia para los espacios públicos y accesibles.

- Relación entre la presencia de espacios verdes cercanos y el modo de desplazamiento – Se evalúa la relación entre la distancia a los espacios verdes más cercanos y el modo de desplazamiento;

- La relación de las distancias recorridas y la edad de los encuestados – Se evalúa la relación entre el incremento de la clase etaria y la distancia recorrida a los espacios verdes más utilizados, considerando las tres opciones presentadas.

- La relación de las distancias recorridas y los modos de desplazamiento – Se evalúa la relación entre el incremento de la distancia a los espacios verdes más cercanos y los modos de desplazamiento.

4.7.4 Relación con los Espacios Verdes Individuales

La evaluación de la relación con los espacios verdes individuales no pretende constituirse como una interpretación definitiva sobre las características de diseño y gestión de los espacios verdes de la ciudad, para el cual podrían contribuir criterios estéticos y de menor escala, no necesariamente consensuales, antes busca aplicar algunos indicadores que pueden ayudar a explicar modelos de uso de los espacios verdes públicos.

Para este análisis fueron seleccionados los nueve espacios con características diferenciadas:

- Tres espacios, que serían indicados como siendo los más visitados por los utilizadores, recogiendo la amplia preferencia de los encuestados, todos con una dimensión superior a 5000 m^2, correspondiendo a los Parques Eixo Atlântico, Braguinha y POLIS.

- Espacios de dimensión semejante pero que no recogían la preferencia de un amplio conjunto de utilizadores, en el que se incluyan los espacios del Parque del Castillo y del Parque da Brasileira;

- Tres espacios de menores dimensiones pero que seguían siendo la opción de algunos utilizadores, incluían: el Jardín de la Estación de Ferrocarriles, el Jardín António Almeida y el conjunto de los espacios formado por los espacios ajardinados de la Plaza Cavaleiro Ferreira y de la Avenida João da Cruz.

- Un último espacio que sirvió de contraste con los espacios de mayor utilización, correspondía al Jardín de Bartolomeu de Gusmão, un espacio poco utilizados, con cerca de 5.000 m^2 pero con una escasa oferta de elementos y funcionalidades propias de espacios verdes públicos.

Con esta selección se buscará interpretar las razones que puedan justificar las diferencias en los grados de utilización de los distintos espacios verdes, como declarado por los encuestados. Buscando responder a esa cuestión, se evalúan los siguientes aspectos:

- Contexto urbano – Caracterización del entorno con la interpretación de las características del espacio urbano.

- Características de dimensión y forma de los espacio – Considerando indicadores de forma y de dimensión;

- Condiciones de acceso y utilización – Evaluación de las condiciones de la accesibilidad para todos y de utilización (libre o condicionada) de los espacios;

- Oferta de equipamientos y mobiliario – Considerando la presencia de estos elementos y su relación con la dimensión de los espacios verdes;

- Contexto Natural, cultural y medioambiental – Breve caracterización de otras características de los espacios verdes con influencia en su calidad.

Análise del Contexto Urbano

La interpretación de los espacios verdes en el contexto local está dependiente de las condiciones de inserción de los espacios. La formulación de este análisis depende en primer lugar de una escala de análisis. Considerando la naturaleza variable del espacio urbano, existe la necesidad de establecer una unidad espacial de referencia para la interpretación del espacio, por lo que se optó por considerar la aplicación de anillos de análisis, correspondientes à la lectura euclidiana del espacio urbano.

Para efectos de este análisis se consideró la aplicación de un anillo de 300 metros, correspondiendo al límite de uso próximo, dimensión de servicio de barrio. Limitando el análisis a este contexto territorial es posible determinar un conjunto de características que forman el contexto espacial próximo de cada espacio verde considerado, en particular, características relativas:

- A la población residente, estimada en base en la información disponible para as subsecciones estadísticas fornecidas por el Instituto Nacional de Estadística para los años de 2001 y 2011, considerando una variación equivalente à la registrada en el barrio o zona en el mismo período, por la cual se determinó el valor aproximado para el año de 2008. Como forma de determinar

la relación espacial entre estas dos variables, fueron consideradas las subsecciones estadísticas cuyo centro geométrico estuviera dentro del espacio marcado por el anillo considerado.

- Tipologías de ocupación – En base al mismo método, se consideran las tipologías de caracterización urbana de las subsecciones y su distribución en el entorno de cada espacio verde.

Como forma de permitir este análisis, se realizó una interpretación de las características de la ciudad de Bragança definidas en torno de las subsecciones estadísticas del *Instituto Nacional de Estatísticas* (INE). Las subsecciones estadísticas[48] son designadas por el INE como siendo (Geirinhas 2001)[49]: *el nivel máximo de desagregación y que se caracteriza por estar asociada al código y al topónimo del lugar del que hace parte, correspondiendo a la manzana en términos urbanos, siempre que tal signifique la posibilidad de la delimitación ser efectuada en base a las calles o al límite del aglomerado, (…)*.

Se trata de una aproximación a la definición de manzana urbana, para la cual se dispone de información cuanto a la población residente, aunque se trate de datos estimados para el año de 2008. El cálculo consistió en la estimativa de un crecimiento a razón constante entre los dos periodos inter-censitarios (2001 y 2011), para llegar al valor aproximado para el año de 2008.

La agregación alrededor de estas tipologías urbanas partió de la definición de un conjunto de características que consideran la evolución urbana y las características del edificado (Figura 4-5):

- Residencial Unifamiliar Reciente – Espacios con predominancia de viviendas unifamiliares, cuya instalación es posterior a 1990;
- Residencial Unifamiliar Tradicional - Espacios con predominancia de por las viviendas unifamiliares, cuja instalación es anterior a 1990;
- Residencial Pluri-familiar – Espacios con predominancia de edificios con 3 o más pisos que no estaban integrados en el núcleo histórico urbano;
- Zona Para-Urbana – Zonas de expansión reciente en transición entre o modelo rural disperso y o urbano denso;
- Zona del Núcleo Histórico – Zona histórica tradicional de la ciudad, desarrolladas hasta el final de la primera mitad del siglo XX y marcada por la heterogeneidad en la composición del edificado (pluri o unifamiliar) y por la naturaleza compacta del tejido urbano;
- Zona de Equipamientos – Espacios marcados por la presencia de equipamientos públicos, relativos a la salud, enseñanza, entre otros, y que predominan en el entorno del antiguo fuerte de S. João de Deus;
- Zona Industrial - Zonas dedicadas à instalación de pequeñas unidades fabriles, almacenes y espacios comerciales;
- Residencial/Industrial – Zonas donde las viviendas unifamiliares comparten pisos con el uso comercial e industrial;

[48] *Subsecções estatísticas* en la designación en Portugués.

[49] Traducción del Autor.

– Sin Edificación – Espacios desproveídos de edificaciones.

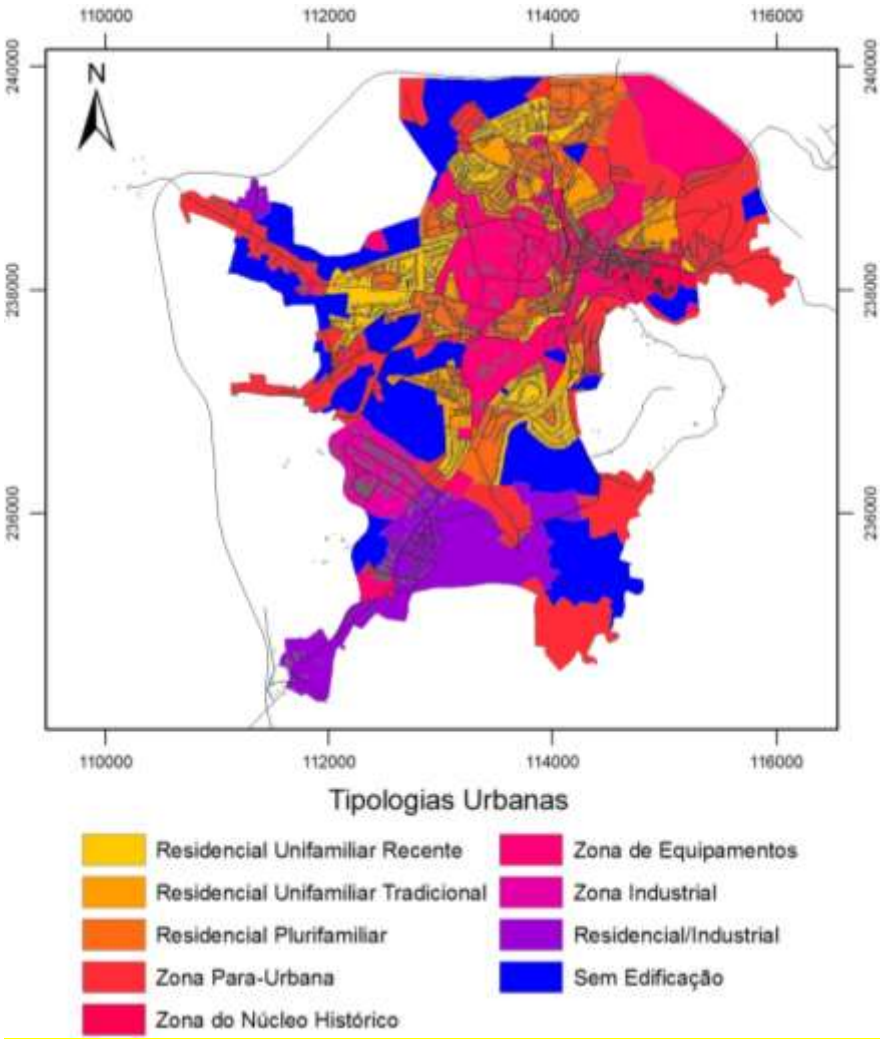


Figura 4-5 – Distribución espacial de las diferentes tipologías de ocupación

Análisis de la dimensión y forma de los espacios verdes individuales

La dimensión y la forma de los espacios verdes constituyen indicadores básicos de caracterización de los espacios verdes. El tamaño es considerado en muchos contextos como un elemento diferenciador entre espacios verdes, pero su lectura pode resultar muy simplista o incluso engañadora. Si es cierto que las dimensiones traducen una condición de área disponible, su forma puede determinar características muy diferenciadas con diferente impacte sobre las funciones desempeñadas por los espacios verdes urbanos y en particular sobre su mayor o menor utilización.

Para interpretar la composición de cada espacio verde deben considerarse otras características que describen además su forma. Esa interpretación resulta, en parte, de la metodología adoptada para la marcación de los espacios verdes, puesto que apenas se consideró como superficie de un espacio verde, aquellos espacios que eran permeables. Esa característica determina que algunos espacios sean presentados como espacios continuos, sin quiebras, mientras que otros surgen fragmentados en mayor o menor extensión.

En los estudios integrados en la disciplina científica de ecología del paisaje se aplican habitualmente un conjunto de indicadores que permiten interpretar las formas asumidas por espacios territoriales. De entre os indicadores disponibles en la extensión Patch Analyst 3.0 para ArcView (Elkie et al. 1999; Rempel et al. 1999), se aplican algunas metricas que pueden ayudar en el análisis de la forma de los espacios verdes seleccionados:

MSI (Índice de forma medio) – adimensional - es igual a uno cuando todas as manchas son circulares y aumenta con el incremento de la irregularidad de la forma.

AWMSI (media ponderada en área del índice de forma) – m/m^2 – es un indicador diferente del MSI, porque otorga mayor relevancia a los espacios mayores que tendrán un mayor valor de área que los espacios menores.

MPFD (Dimensión fractal media) – adimensional - los valores se aproximan de uno para formas con perímetros simples (ej. Círculos o cuadrados) y llega a dos cuando as formas son más complexas.

AWMPFD (media ponderada en área de la dimensión fractal) – adimensional – en este indicador se aplica una ponderación en función de la área de cada polígono.

MPAR (Razón media perímetro-área) – metros/hectárea – es un indicador de la relación existente entre a área y o perímetro, que es tanto más baja cuanto la forma se aproxime de un circulo, mientras que los valores elevados muestran la presencia de superficies con contornos complexos.

La aplicación de estos indicadores permitirá apoyar una comparación entre las características de diferentes espacios verdes, atendiendo en particular a su forma.

Análisis de los elementos presentes en los espacios verdes

Como forma de catalogar los diferentes equipamientos que pueden ser encontrados en los espacios verdes públicos e accesibles, fue desarrollado un de clasificación de elementos que incluía un total de 13 elementos (según el método de catalogación en anexo). Para permitir una mejor comparación entre espacios verdes de dimensiones diversas, se consideró como indicador la proporción de elementos presentes por hectárea. Este levantamiento fue realizado con el apoyo de la *Divisão de Defesa do Ambiente* del Ayuntamiento de Bragança en el 2008.

Modelo de Acceso y Utilización

Buscando caracterizar las condiciones de acceso y utilización se consideraron aspectos tan diversos como la presencia de servicios de transporte público, la calidad de los accesos, la posibilidad de movilidad, el grado de libertad de utilización, las existencia de zonas de uso definidas y la presencia de locales de aparcamiento.

Breve del contexto natural, cultural y medioambiental de los espacios verdes

La evaluación estética y de composición paisajística de los espacios verdes individuales es un estudio que excede el ámbito de esta tesis. Sin embargo y como forma de presentar algunos otros factores que podían haber influenciado las opciones, se presentan algunas de sus características fundamentales:

- Su naturalidad – Breve presentación de los elementos presentes interpretando en particular la afectación relativa de los distintos estratos de vegetación y de estructuras artificiales. Si es el caso, se presentan las similitudes con el entorno. La mayor naturalidad de los espacios está asociada a la percepción de diferenciación con el entorno más artificial, lo que a su debería mejorar la experiencia del utilizador.

- Estado de desarrollo de la vegetación – Un espacio verde con una vegetación en elevado estado de desarrollo asumirá una mayor capacidad contribuir para la de calidad de los espacios (ej. Sombra) y de tener un aporte funcional más elevado (ej. Retención de contaminantes, o incorporación de biodiversidad);

- Heterogeneidad – Las características de composición de un espacio verde pueden incluir distintos niveles de diversidad en la experiencia sensorial, lo que a su vez puede incluir diversidad en las formas, colores y olores.

- Contexto Histórico y Cultural – Aunque a semejanza de otros factores, no todos los utilizadores valoren de igual forma el contexto histórico y cultural de los espacios verdes, estos pueden resultar de su pasado como espacio de memorias, que puede estar asociado a los edificios en su entorno o a otros elementos de valor simbólico. Otro aspecto puede incluso resultar de la presencia de elementos de cultura, como anfiteatros para actividades culturales, esculturas o galerías de artes, entre otros elementos permanentes u ocasionales.

- Relación con el confort medioambiental – Aunque no todas las variantes del confort medioambiental en los espacios verdes locales sean conocidas, algunos factores, parte de los cuales ya han sido caracterizados, permiten identificar algunas características de confort en cuestiones como el ruido, los olores y la existencia de condiciones de confort térmico en los meses más calientes del año.

4.8 Análisis del "Plano de Urbanização"

Como fue presentado anteriormente, los *Planos de Urbanização* (PU), son un instrumento normativo esencial para la organización urbana en Portugal, con la capacidad de orientar de modo decisivo la ocupación del espacio. En la perspectiva del desarrollo urbano, estos planes definen, entre otros aspectos, la localización de los principales espacios verdes públicos y los indicadores de referencia para las dotaciones de nuevos espacios, proyectando un nuevo referencial que acompañe la evolución poblacional y el proceso de urbanización en sus múltiples componentes.

El carácter normativo de estos planes añade relevancia a sus definiciones, que deberán imponerse a los intereses individuales en favor de un bien común y colectivo. De esa forma, es posible concretizar opciones estructurales, añadiendo coherencia al proceso de urbanización, en una visión unificadora de conjunto. Pero, como con todos los planes, este instrumento puede generar un cambio positivo o acentuar problemas que resultan del proceso de urbanización.

La evaluación de este plan se centrará en dos perspectivas distintas: como se relaciona con la necesaria conservación de elementos centrales de la estructura verde principal; e como responde a los requisitos básicos de la formulación de la accesibilidad en la con la oferta de espacios de proximidad en distintos barrios o zonas de la ciudad.

El análisis tiene como referente elementos constantes de su informe y respectiva representación gráfica en un plano de "Zonamento". Particular atención merecieron:

- La Caracterización de las condicionantes do espacio urbano, en especial en lo que concierne a los Recursos Naturales (2.2.1), Recursos Agrícolas e Forestales (2.2.2) e Recursos Ecológicos (2.2.3);
- Contexto Estratégico e opciones de Intervención, con especial destaque para los objetivos y acciones programáticas (2.5.1 e 2.5.2); e
- La Propuesta de "Zonamento", en particular en lo que concierne a los elementos que integran los espacios propuestos para la estructura verde de la ciudad de Bragança.

Los análisis desarrollados se concentran en la forma como las definiciones del Plan se asocian con las configuraciones de estructura verde principal, estudiando la relación establecida con los elementos territoriales que deberían ser salvaguardados por sus definiciones.

En un segundo nivel, se evalúa de qué modo las formulaciones de nuevos espacios públicos responden a los requisitos de dotación en respuesta a las necesidades de los residentes.

Finalmente, se reflexionará sobre las limitaciones, de este plan, sus incertezas y sus posibles consecuencias, señalando algunas acciones que deberían acompañar la implementación de este plan.

5 Análise da Estrutura Verde da Cidade de Bragança

5.1 Breve descrição da evolução dos espaços verdes da cidade de Bragança

Ao longo dos séculos, pela região de Bragança passaram povos tão diversos como Romanos, Suevos, Visigodos e Muçulmanos, mas a sua associação à fundação da cidade não é clara. De resto, tão pouco a data da fundação do aglomerado resulta consensual. Para António José Teixeira (cit. In Plural, 2008) este facto remonta aos períodos conturbados que antecedem a origens da nacionalidade, situando em 1030 a decisão, tomada por D. Fernando Mendes, cunhado de D. Afonso Henriques, de erigir junto da quinta de Benquerença, pelo lugar da actual Cidadela, uma nova povoação fortificada. Esta hipótese é coerente com a ideia, expressa pelo Abade de Baçal, de que à data da atribuição do foral pelo rei D. Sancho, em 1187, já aí existiria um povoado (Alves 2000 [1909-1947]-a).

Nos séculos seguintes, Bragança viria a assumir uma elevada importância estratégica do ponto de vista militar e no controlo de vias de transporte. O reconhecimento do seu valor estratégico traduziu-se na atribuição de diversos privilégios que para além de forais incluíram cartas de feiras francas. Apesar de registar um crescimento lento, a cidade assumiu paulatinamente, e nos primeiros anos da nacionalidade, uma grande importância a nível regional como entreposto comercial, de produção agro-pecuária e de administração eclesiástica e militar (Plural 2008a). A povoação incluiria, por essa altura, espaços situados maioritariamente no interior das muralhas da cidadela e algum (escasso) casario no extramuros.

O reconhecimento da relevância de Bragança no contexto urbano nacional culminaria na sua elevação a cidade, em 1464, após um período de ocupação por Castela que terminara em 1401, inaugurando um período de relevante crescimento demográfico que se prolongaria por todo o século XV (Plural 2008a). Neste período a cidade excederia os seus limites nos espaços muralhados e teria uma maior expansão no extramuros (Alves 2000 [1909-1947]-d). Esta condição é observável nas gravuras do Livro de Fortalezas de Duarte de Armas (Armas 2006 [Sec. XVI]) (Figura 5-1), onde são visíveis as muralhas, os contornos da Cidadela da vila, no seu interior, e a cidade estendendo-se de modo compacto pelas colinas na sua envolvente. Igualmente apreciáveis são os contornos montanhosos da sua envolvente, sem que no entanto se fizesse qualquer referência à presença do rio. Nesta gravura são escassas as referências à presença de vegetação, decerto por opções de representação do autor.

Figura 5-1 – Gravura da Cidade no Início do Século XVI (Armas 2006 [Sec. XVI])

O crescimento intensificar-se-ia ao longo dos séculos XVI, XVII e XVIII, com a população a alcançar em 1530 cerca de 2000 habitantes, valor que na primeira metade do século XVII se incrementaria para cerca de 2400 habitantes e, mais tarde, para cerca 3500 habitantes em meados do século XVIII (Plural 2008a).

Por ocasião da Guerra da Aclamação (1640-1668), a cidade teria a sua estrutura defensiva reforçada pela inclusão de uma segunda linha de muralhas defensivas, que se estendia até ao rio Fervença, a norte até à actual Praça da Sé e a nascente junto ao Convento de São Francisco (Alves 2000 [1909-1947]-d) (Figura 5-2), este elemento defensivo terá contribuído para o reforço da densidade urbanística do burgo nos dois séculos seguintes.

Figura 5-2 – Figura que representa o desenho da nova muralha defensiva da cidade por altura da Guerra da Aclamação, extraída do Arquivo Militar de Estocolmo - Séculos XVII e XVIII (Testón et al. 2006)

No Século XVII, a cidade terá registado um grande crescimento, tendência que no entanto viria a ser invertida nos séculos seguintes. A afirmação demográfica e económica foi sustentada pelo desenvolvimento das actividades industriais, em particular pelas ligadas ao fabrico da seda, que chegou a ocupar cerca de mil operários, mas que na primeira metade do século XVIII

teria o seu declínio (Plural 2008a). Já em 1744, a população da cidade, contabilizando os militares presentes, não ultrapassaria os 3.000 habitantes (Alves 2000 [1909-1947]-b).

Durante um período de cerca de dois séculos, a cidade entraria num processo de longa estagnação, em que a população teria um crescimento muito lento, sem que os limites da mesma se vissem significativamente alterados, com uma população que não excederia nunca os 6 mil habitantes (Plural 2008a). Uma das excepções à manutenção da configuração urbana corresponde à instalação, fora do perímetro urbano da época, do Forte de São João de Deus, no lugar de São Pedro, que já existia no Século XVIII como Quartel de Cavalaria, tendo sido destruído pelos Castelhanos em 1762 e novamente erigido (Alves 2000 [1909-1947]-a).

Figura 5-3 – Ajuste da Planta de 1801. Fonte: IPPR

Em 1801, a quando da elaboração da planta militar da Figura 5-3, a cidade assumia ainda uma configuração muito densa, estendendo-se para alcançar a poente apenas os espaços envolventes da actual Praça da Sé, assumindo com a excepção dos espaços do Forte de São João de Deus e da envolvente do Castelo, um todo contínuo e compacto.

A presença militar assumiu, até meados do século XX, uma grande relevância na vivência da cidade, com a instalação de diferentes regimentos de Infantaria e Cavalaria, tendo os militares sido alojados primeiramente em casas próprias ou arrendadas, sendo posteriormente criados Quarteis, dentro dos espaços muralhados (em 1800) e posteriormente no Forte de São João de Deus (Alves 2000 [1909-1947]-e). De resto, terá sido à diligência do comandante de caçadores n.º 3, António Silvestre de Sousa que se deveu o primeiro Jardim Público, que se extendia no exterior das muralhas do castelo até ao Passeio da Público de São Sebastião e que segundo (Alves 2000 [1909-1947]-b) seria “o único jardim e passeio público que havia em Bragança em 1846”. Este Jardim assumiria a designação de Jardim dos caçadores, por referência ao regimento aí instalado, e mais tarde, em 1895, mudaria o seu nome para Jardim do Batalhão Expedicionário de África, por referência ao envolvimento de militares locais em dita expedição (Sousa 2013), designações que entretanto terão perdido significado com o fim da presença militar no local, pelo que o espaço é hoje conhecido com o Jardim (ou Parque) do Castelo.

Figura 5 4 – Jardim Público de Bragança. Fonte: Sousa (2013)

Também no espaço do Castelo, mais tarde, pela década de 1940, dar-se-á um arranjo, pelos Sargentos da Praça Brigantina, dos espaços envolventes ao Pelourinho do Castelo, também conhecido como "Porca da Vila", tomando esse novo jardim a designação popular de "Jardim dos Sargentos" (Alves 2000 [1909-1947]-c).

Durante o Século XIX, dá-se uma expansão da cidade ao longo do rio Fervença, mais além dos espaços intramuros, em particular em direcção a sudoeste pelo actual Bairro do Loreto, mas também em direcção a Norte pela consolidação de espaços em torno da Rua de Fora de Portas (actual Rua Alexandre Herculano). Este crescimento pouco significativo, não pressupõe uma ruptura face ao contínuo edificado, mas ainda assim traduz uma perda de coesão face ao núcleo tradicional, em especial pelo alargamento em torno de dois eixos viários.

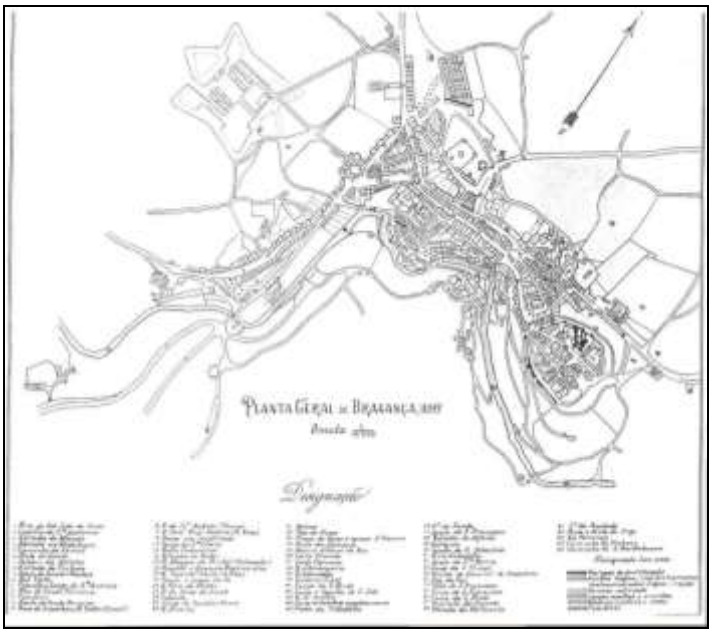


Figura 5-4 – Planta Geral da cidade de Bragança, em 1897. Fonte: www.munumentos.pt consultado em Maio de 2012

O isolamento da cidade terá sido um dos motivos da sua estagnação durante séculos, sendo atenuado pela chegada do caminho-de-ferro, já no início do século XX, em 1906. A estação de caminhos-de-ferro, construída em terrenos relativamente afastados da povoação, veio motivar o seu crescimento em torno de um novo eixo, em direcção a norte, pela Avenida (mais tarde designada) de João da Cruz, formando um eixo em torno da qual se desenvolvem diversos arruamentos e conjuntos de edifícios. A avenida viria a incluir como elemento distintivo o seu separador central, com espaços ajardinados, que ainda hoje permanecem com características próximas das originais (Figura 5-5).

Figura 5-5 – Avenida João da Cruz (Esta fotografia terá sido tirada pouco depois da chegada dos Caminho de Ferro) Fonte: Postal antigo disponível em http://www.origens.pt/ consultado em Maio de 2012.

Por esta altura, também a Praça da Sé, grande espaço de referência da cidade, se apresentava como um espaço com amplas sombras de árvores presentes no local (já diferenciáveis na planta de 1897), alguns bancos e um coreto, características que se iriam perder no final da década de 40, para abrir caminho a uma rotunda desprovida de vegetação.

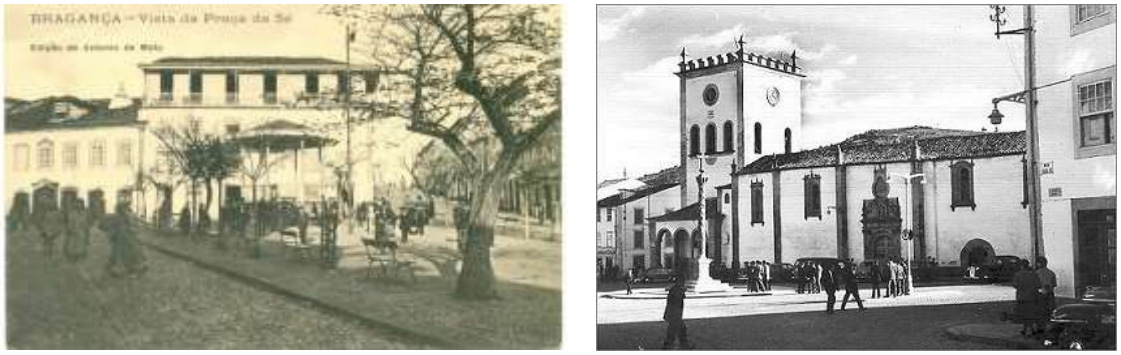


Figura 5-6 – Praça da Sé em 1907 (Esquerda) e em 1951 (Direita). Fonte: Postais antigos disponíveis em http://5l-henrique.blogspot.pt/, consultados em Maio de 2012.

Na década 30, ao longo da margem do rio Fervença viria a surgir um novo espaço verde público, o Jardim António José de Almeida, cuja construção seria terminada em 1935 (Alves 2000 [1909-1947]-b). Este jardim foi construído em espaços anteriormente pertencentes ao Seminário de São José e contem dois níveis em que a vegetação é disposta em formas geométricas orientando os utilizadores entre os diferentes elementos presentes e que incluíam um coreto e um fontanário, ainda hoje aí existentes. Ao longo do tempo, o nível

superior foi objecto de diferentes intervenções que levariam à completa remoção das árvores originais.

Figura 5-7 – Jardim Dr. António José de Almeida. Fonte: Postais antigos disponíveis em http://5l-henrique.blogspot.pt/, consultados em Maio de 2012.

Apenas em 1957, seria concluído um novo espaço verde público na Praça Cavaleiro Ferreira, incluindo uma fonte de água, popularmente designada de "Taça" ou "Peixe. Este espaço encontra-se nas imediações de um conjunto de edifícios de arquitectura típica do Estado Novo, marcada pela uniformidade e rigor das formas, que incluíam também o Palácio de Justiça, a Estação dos Correios e a Casa dos Magistrados.

Até meados do Século XX, a cidade registou um crescimento em "mancha de óleo", com uma estrutura central definida em torno do sistema de muralhas do Século XVII e que começava a estender-se em torno de vários eixos estruturantes. Na fotografia aérea de 1958, é perceptível a forte agregação da cidade e o início do crescimento da cidade em torno de quatro conjuntos fundamentais:

- O conjunto que se desenvolve, partindo das encostas sobranceiras ao Castelo, para Noroeste, reflectindo a expansão original da cidade, em espaços marcados por eixos que se desenvolvem, partindo das portas do Castelo ao longo das encostas e que encontram continuação nas ruas de acesso à Praça da Sé. As zonas adjacentes, em oposição a estas estruturas, apresentam um crescimento orgânico, numa malha de elevada densidade e com uma rede viária de reduzidas proporções.

- O eixo que se desenvolve ao longo do rio na sua margem esquerda, em direcção a poente, em estruturas lineares em torno dos eixos viários existentes e estendendo-se ao bairro de São João de Brito.

- O eixo da Avenida João da Cruz até à Estação dos Caminhos-de-ferro, onde entretanto havia surgido um novo bairro, denominado de Bairro da Estação.

- Uma ainda insipiente expansão da cidade a nascente pela Avenida do Sabor (actual Avenida Cidade de Zamora), onde pontificava já o Seminário de Bragança.

Figura 5-8 – Cidade de Bragança em 1958. Fonte: Fotografia aérea dos arquivos dos Serviços Geográficos do Exército Português

Por esta altura, os espaços verdes públicos eram escassos. Assumindo uma presença pontual pelos já mencionados: Jardim do Castelo, Jardim dos Sargentos, Jardim António Almeida, Avenida João da Cruz e o, então recentemente criado, Jardim da Praça Cavaleiro Ferreira. Para além destes, existiam em Bragança diversos espaços verdes associados a edifícios públicos ou religiosos e que incluíam:

- Os Jardins do Governo Civil, cuja função original foi progressivamente perdida assumindo actualmente a função de Parque de Estacionamento;

- Os Jardins do Museu Abade de Baçal, projectados em 1950, pelo Arquitecto Raul Teixeira, inicialmente com um traçado geométrico com um fontanário central;

- Os Jardins do Seminário de S. José (edifício inaugurado em 1932), contendo um espaço de configuração geométrica no logradouro anterior do edifício e uma ampla área florestal nas traseiras.

A cidade dispunha então de uma oferta de espaços verdes públicos de pouco mais de três hectares, com destaque para a importância relativa dos Jardins do castelo, cuja área ascendia a cerca de 2,7 hectares[50].

[50] Medidos por interpretação da fotografia aérea de 1957.

A década de 60 ficaria marcada pela introdução de múltiplos equipamentos que alterariam a forma urbana, libertando-a dos constrangimentos provocados pela escassez de espaço nas zonas centrais, mas ao mesmo tempo determinando o caracter disperso que ainda hoje a cidade apresenta. Entre estes equipamentos encontram-se novos espaços escolares, transferidos das zonas centrais para ocupar amplos espaços na envolvente próxima do núcleo urbano e que incluíram a construção do novo Liceu e da Escola Industrial e Comercial. Estes espaços escolares dispunham já de amplos espaços envolventes, parte dos quais dispunham de vegetação. Também dessa altura é a instalação, em terrenos afastados, de um novo estádio municipal, junto do qual surgiria um novo Bairro residencial. Acompanhando esta expansão surgem distintos bairros desligados do contínuo edificado incluindo o início da urbanização da zona de Mãe de Água, Vale D'Álvaro e Bairro da Coxa, intensificando-se a expansão urbana pela Avenida do Sabor (actual Avenida Cidade de Zamora) e Bairro do Toural, este último projectado pelo Arquitecto Viana de Lima.

Figura 5-9 – A cidade de Bragança em 1968. Fonte – Fotografia aérea dos arquivos dos Serviços Geográficos do Exército Português

A expansão da cidade seria intensificada na década de 70, com a instalação de novos edifícios públicos incluindo um novo Hospital Distrital, um pavilhão polidesportivo e novos edifícios militares no Forte de São João de Deus. O novo Hospital (Figura 5-10) e a Escola de Saúde resultaram de projectos elaborados pelo já mencionado Arq. Viana de Lima. Este Arquitecto, inspirado pelo modelo Modernista, desenhou os edifícios integrados em amplos logradouros. Esta formulação seria incorporada na construção de diversos edifícios na envolvente do antigo forte de São João de Deus, o que acabariam por ditar um crescimento urbano difuso, num

espaço hoje central, e em que a zonificação em torno do terciário ditaria o desenvolvimento de uma especialização espacial que quebraria em definitivo a coesão da cidade, gerando um vazio na ocupação residencial entre os diferentes bairros na sua envolvente.

Figura 5-10 – Inauguração do Hospital Distrital de Bragança em 1973. Fonte: Foto antiga disponíveis em http://5l-henrique.blogspot.pt/, consultados em Maio de 2012.

A revolução de 25 de Abril de 1974 marcaria uma nova e importante mudança no processo de urbanização da cidade. A rápida afluência de população que vivia nas colónias do ultramar e que foi levada a imigrar para a "metrópole", determinou um rápido crescimento das cidades portuguesas, espaços preferenciais de acolhida destas populações, Bragança não ficou indiferente a esse processo. Segundo Oliveira (2008), citando dois estudos de referência, o número de "retornados" no distrito de Bragança encontrar-se-ia entre os 15.979 e os 19.959, correspondendo respectivamente a 8,7 e 11,3 % da população residente, sendo estas fracções as mais elevadas entre os Distritos do País. O impacto demográfico desse contingente na cidade poderá ajudar a explicar o forte aumento da população na década de 70, que determinou que nas duas freguesias urbanas, Sé e Santa Maria, se registasse um crescimento sem precedentes, próximo dos 44% considerando os dados dos censos de 1970 e 1981.

Esta aceleração do processo de urbanização teria graves impactes ao nível do ordenamento do território em Portugal. Como refere Schmidt (2008), no período pós 25 de Abril "as fortes estruturas sociais e políticas de controlo desfizeram-se, sem que as substituísse qualquer regulamentação ambiental e de ordenamento do território", este vazio associado ao forte afluxo populacional proveniente das ex-colónias e à intensificação do processo de abandono dos campos pelas populações e sua deslocalização para as cidades, viria a determinar uma pressão sem precedentes sobre o território. O processo de formulação das novas funções autárquicas, incluindo a democratização dos governos locais, apenas seria plenamente concretizado em Dezembro de 1976, com as primeiras eleições autárquicas. Este sufrágio teria já como referencia a nova Constituição de 1976, que atribuía autonomia financeira e administrativa às autarquias locais, bem como o poder de regulamentar no seu domínio territorial de actuação, definições que, concretizadas por diversos diplomas legais, seriam efectivas no ano seguinte.

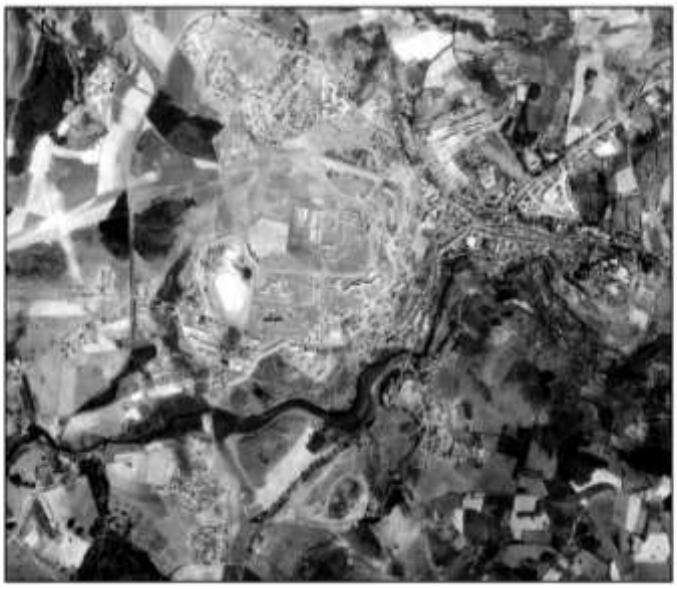


Figura 5-11 – A cidade de Bragança em 1978. Fonte – Fotografia aérea dos arquivos dos Serviços Geográficos do Exército Português

A transformação urbana da cidade no pós-25 de Abril é visível na fotografia aérea de 1978 (Figura 5-11), sendo evidente uma ampliação do espaço urbanizado em particular nos Bairros da Mãe d'Água e de Vale D'Álvaro, a norte da cidade, desligados do contínuo edificado, sem que ocorra a definição de um modelo de urbanização coerente. Situação idêntica foi registada em outros quadrantes da cidade, como no caso dos Bairros dos Formarigos e do Campo Redondo, a oeste, e dos Bairros das Cantarias e São João de Brito, a Sul. A cidade estende-se ainda mais e perde em definitivo a sua coesão tradicional, estes novos bairros são formados na proximidade das estradas nacionais de acesso à cidade, mas possuem uma rede viária interna pouco coerente, com vias estreitas e cul-de-sac não projectados, carecendo inicialmente de vias asfaltadas internas, bem como de saneamento e de luz eléctrica. À semelhança dos efeitos que se fizeram sentir um pouco por todo o país, o crescimento desestruturado e por vezes caótico deste período deixaria marcas urbanas profundas, que nalguns casos ainda hoje estão por resolver.

A base económica da cidade seria entretanto alterada. Com a desactivação dos quarteis militares, a cidade veria a sua base económica mudar para considerar o reforço ou a criação de serviços descentralizados da administração pública, que proliferaram com particular incidência nas sedes de Distrito.

Na década de 70 seriam elaborados, mas não aprovados, diversos planos de pormenor para intervenção em diferentes zonas de expansão urbana, incluindo os Bairros do Campo Redondo e de S. Sebastião. Como forma de alojar uma crescente população urbana foram ainda construídos dois bairros sociais: Bairro Social da Previdência e Bairro Social da Mãe d'Água, tendo por base edifícios plurifamiliares com logradouros comuns. De um modo geral, a construção de edifícios para o alojamento e para albergar novos serviços fez-se sem que se procedesse à correspondente provisão de espaços verdes. A prioridade neste período pode ser resumida como "construir e deixar construir".

Na década de 80, a expansão urbana prossegue com a consolidação diversos bairros e o surgimento de novos espaços de expansão urbana, como no caso do Bairro do Pinhal, a oeste, e do Bairro Artur Mirandela, a sul. A aquisição pelo estado da Quinta de Santa Apolónia determinaria a instalação do Instituto Politécnico de Bragança numa zona central da cidade, contribuindo para a manutenção de uma ampla mancha verde no centro da cidade, onde se desenvolveram maioritariamente desde a sua instalação actividades agrícolas.

Figura 5-12 – Fotografia aérea da cidade em 1985. Fonte: CMB (2010)

Mas a mais marcante transformação urbana na década de 80 correspondeu à introdução do principal eixo de rodoviário da cidade, a Avenida Sá Carneiro, ocupando os espaços onde inicialmente se localizava a linha de comboio, transferida na década de 60 para um circuito alternativo, assumindo enta nova via uma extensão que parte do limite da cidade tradicional, com início na Praça Cavaleiro Ferreira e que se estende até à saída sul da cidade pela avenida das Cantarias e até ao acesso à cidade. Esta nova artéria, que apenas seria concluída na primeira metade da década seguinte, acrescentaria uma nova dimensão ao perfil urbano, incorporando edifícios plurifamiliares com entre cinco e sete pisos, dispostos em banda, incluindo ainda um edifício com 18 pisos. Esta nova intervenção incrementaria a densidade edificatória e criaria uma nova centralidade, justificada pela forte presença de comércio e serviços nos pisos baixos, não prevendo, a quando da sua implantação, qualquer espaço verde público junto desses novos edifícios.

Figura 5-13 – Início da Construção do Bairro do Campelo em 1988 (Foto cedida por Jorge Morais)

Toda a década de 80, período crítico na evolução da forma urbana, seria marcada pela escassez de iniciativas para o reforço da dotação de espaços verdes públicos e acessíveis à população. Simultaneamente, a cidade evoluía para a inclusão de um amplo conjunto de espaços verdes em terrenos maioritariamente públicos, sem que estes fossem adequados ao uso pela generalidade da população.

Tendo como referencia, a revisão constitucional de 1989, que definia como tarefa fundamental do estado o "Assegurar um correcto ordenamento do território" (art.º. 9º), e o novo modelo normativo para os Planos Municipais de Ordenamento do Território estabelecido com o Decreto-Lei n.º 69/90, de 2 de Março, a autarquia de Bragança iniciou então o processo de elaboração do Plano Director Municipal (PDM). Esta iniciativa não constituía, no entanto, o primeiro exercício de planeamento desenvolvido no município, mas seria este o primeiro Plano a assumir efeitos normativos, pela sua rectificação pela Resolução n.º 29/95, de 04 de Abril de 1995.

Entre os aspectos mais relevantes do desenho do Plano de Ordenamento de 1995, cabe destacar a salvaguarda da envolvente do rio Fervença, pela definição de zona verde ao longo do seu trajecto urbano e pela classificação como solo rural de uma ampla extensão do seu trajecto na passagem pela cidade, promovendo um claro recorte do perímetro urbano. Deste plano resultam definições para a localização de novos espaços verdes, incluindo os Parques da Braguinha, do Eixo Atlântico e da Brasileira.

No início década de 90, a cidade era ainda um espaço em grande transformação, sendo intensa a construção de edifícios e vias, expandindo a cidade. Assistiu-se então a um novo ímpeto de inclusão de espaços verdes, públicos e acessíveis, no interior da cidade. Entre os múltiplos projectos encontram-se (Carvalho y Gonçalves 2008):

- A adequação do jardim da Câmara Municipal para o uso colectivo, intervenção datada de 1991, da responsabilidade do Arquitecto Adérito Morais.

- A construção, em finais da década de 90, do Parque Eixo Atlântico, após a expropriação por utilidade pública do denominado "Lameiro de Lamalonga" ou "Lameiro dos Calaias". Este extenso espaço, percorrido por uma linha de água intermitente, viria a ser convertido num dos espaços verdes de maior dimensão da cidade, ainda que na sua formulação se privilegiasse a

inclusão dos espaços artificiais em detrimento das formulações mais próximas do seu estado natural.

Figura 5-14 – Lameiro dos Calaias antes da instalação do Parque Eixo Atlântico e do complexo das Piscinas do Clube Académico de Bragança. Fonte: Foto cedida por Jorge Morais

Na transição para o século XXI, a expansão urbana manifestava ainda um grande ímpeto. Entre as acções mais relevantes, cabe destacar a iniciativa da autarquia de aquisição, loteamento, infraestruturação e posteriormente venda de diversas quintas existentes na vertente norte da cidade, incluindo as quintas da Rica Fé e da Braguinha, em modelos de urbanização assentes maioritariamente na construção de edifícios plurifamiliares em banda, de cinco a oito pisos, em espaços com média a alta densidade construtiva. Estes novos projectos de urbanização careceram no entanto de Plano de Pormenor, sendo estabelecidos com base em projectos de urbanização que vieram a sofrer alterações várias, com especial destaque para as mudanças na cércea do edificado. Estes novos espaços acautelavam a instalação de espaços verdes que foram instalados em simultâneo com a introdução de infraestruturas.

Figura 5-15 – Perspectiva da quinta da Braguinha no final da década de 90. Fonte: Foto cedida por Jorge Morais

Na primeira década do século, verificou-se uma ampla expansão da área verde disponível, incluindo a instalação de vinte e dois novos espaços verdes, tendo sido plantadas mais de três mil árvores (CMB 2012). Simultaneamente, no mesmo período e no âmbito da intervenção nas zonas comerciais, foram removidas diversas árvores de médio a grande porte existentes em zonas centrais da cidade. Entre os parques e jardins de maior relevância deste período encontram-se:

- O Jardim da Brasileira, no bairro da Coxa, previsto no PDM de 1995, como parte integrante da Zona Verde Urbana, foi parcialmente implementado durante esta década, aterrando parcialmente a linha de água pré-existente;

- O Jardim Bartolomeu Gusmão, situado no Bairro do Seixo junto de um conjunto de edifícios uni e plurifamiliares da década de 90;

- O Jardim da Braguinha, integrado no Bairro com o mesmo nome, construído após o enchimento de um vale com terras e materiais de construção, sobrepondo-se a um lameiro e uma linha de água intermitente, assumindo uma forma triangular;

- O Jardim da Estação, construído nas imediações do edifício da antiga estação de caminhos-de-ferro, reconvertida após a cessação dos serviços ferroviários para acolher transportes rodoviários de passageiros. Este projecto fez parte de uma intervenção mais alargada que incluiu a construção de um viaduto e de uma zona comercial.

- O Parque de Merendas do Castelo, assumindo-se como um extensão dos jardins do castelo (ou da Vila). Este espaço foi construído para acolher os visitantes do castelo, tirando partido da vegetação pré-existente e integrando espaços para acolher visitantes.

Entre as múltiplas transformações urbanas deste período, cabe destacar ainda a ampla intervenção registada nas margens do rio Fervença como resultado da implementação do projecto POLIS - Programa de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental de Cidades, aprovado pelo Governo em 2000. Esta iniciativa iria alterar significativamente as margens do rio Fervença, tornando-as acessíveis em grande parte da sua extensão urbana, embora incorporando uma ampla extensão de estruturas artificiais, incluindo margens e açudes.

Após um período de grande expansão urbana, a cidade apresentava em 2008, sinais de abrandamento no processo crescimento demográfico. Pese embora essa realidade, a cidade continuaria o seu processo de expansão, incentivada pela definição de novos espaços urbanizáveis como será constado mais adiante quando analisado o Plano de Urbanização.

Ao longo de cerca dos 50 anos, que medeiam entre o registo fotográfico de 1958 e o de 2004, é possível constatar, considerando ainda o momento intermédio da 1978, que a cidade registou uma grande expansão urbanística. Da sua condição compacta, próxima da cidade amuralhada original, verifica-se uma expansão progressiva do edificado, com especial incidência no pós-25 de Abril. Esta transformação traduz a incorporação de amplas extensões de espaços vazios, onde predominam os espaços verdes de distinta natureza, dando origem a uma cidade dispersa, em espaços de baixa a média densidade. A Figura 5-16 apresenta a evolução registada na implantação dos edifícios entre os períodos apresentados.

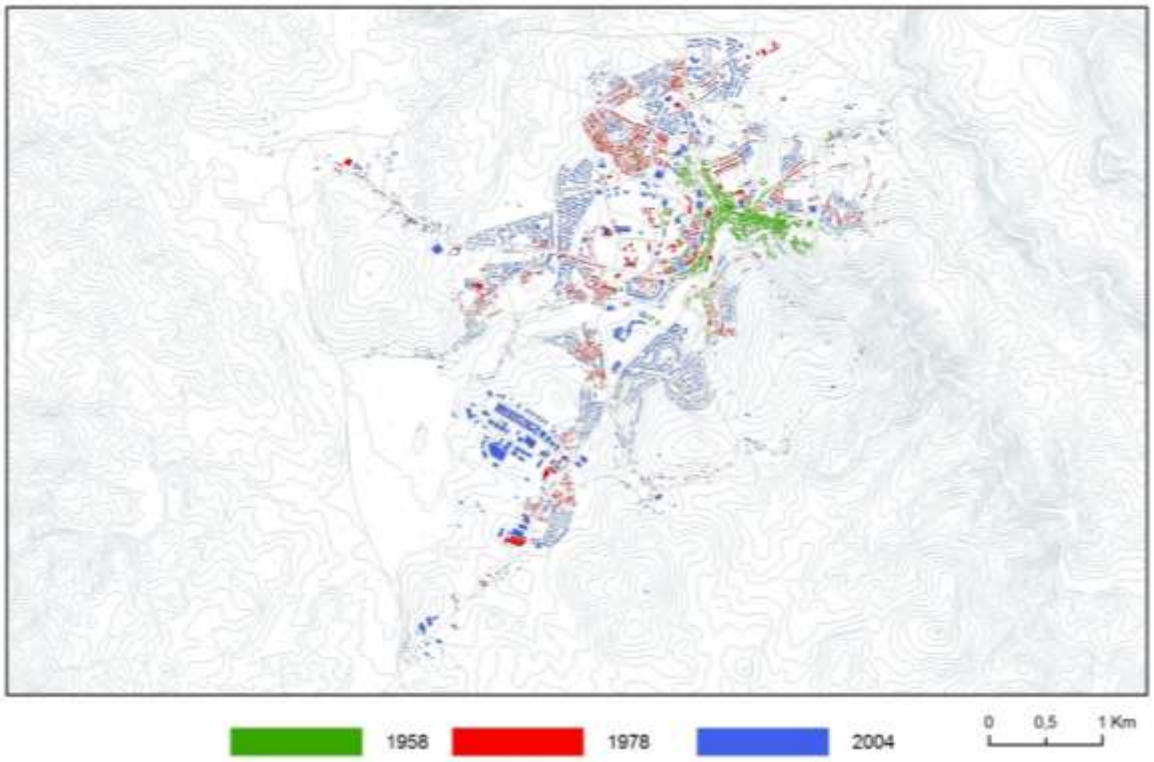


Figura 5-16 – Evolução do edificado entre os períodos de 1958 e 2004, considerando ainda o ano intermédio de 1978

A medição do contexto de expansão urbano é particularmente difícil pois não existiu, até ao Plano Director Municipal de Bragança, em 1995, uma verdadeira medida do limite físico do espaço urbano, situação que ficaria resolvida, no plano formal, com a definição do perímetro urbano. Procurando ainda assim descrever o modelo de expansão da cidade, recorreu-se a uma regra de agregação da informação em torno dos elementos do edificado, marcado por intermédio de fotointerpretação, no qual se considerou a formação de manchas de "espaço urbanizado" correspondentes à agregação de elementos que não distem entre si mais de 100 metros, sendo excluídos das representações resultantes todas as manchas interiores com uma dimensão inferior a 1.000 m2. O resultado desta agregação, que é apenas uma aproximação ao que poderá ter sido a dimensão da cidade em cada um dos momentos, é apresentado na Figura 5-17.

Pela análise do processo de evolução do espaço urbano é clara a grande expansão registada sobre o território, este processo, já anteriormente descrito, traduziu a mudança de paradigma de crescimento da cidade, que ao longo deste período ganhou população num ritmo sem precedentes. Em termos quantitativos, e considerando o método apresentado, registava-se uma ampliação de áreas de urbanizadas entre 1958 e 1978, de 72 hectares para 222 hectares, quase triplicando a área urbanizada, e do segundo valor para 595 hectares em 2004, correspondendo a um crescimento idêntico em termos proporcionais.

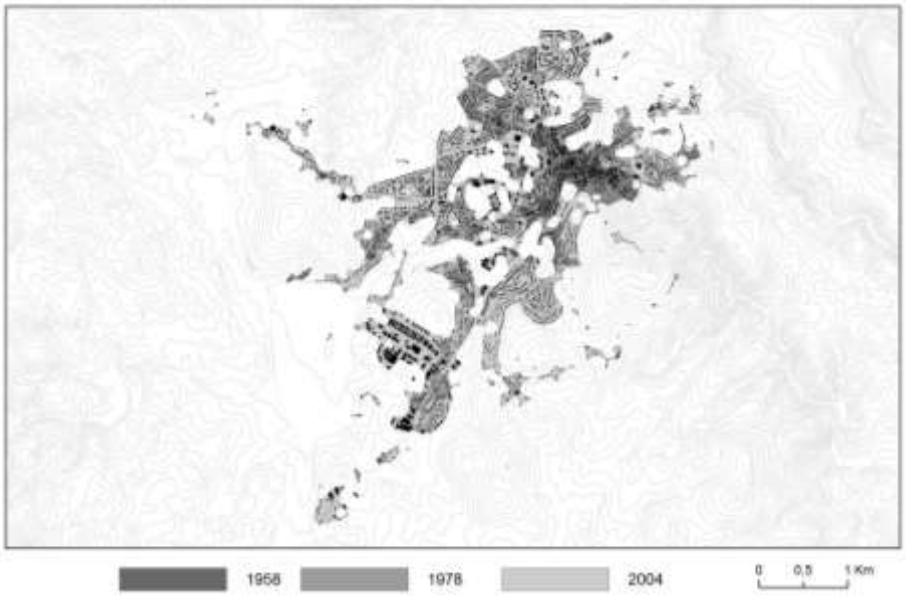


Figura 5-17 – Evolução aproximada da mancha urbana entre os períodos de 1958 e 2004, considerando ainda o ano intermédio de 1978

Pese embora esta expansão urbana, regista-se ao longo de todo o século XX uma grande estabilidade na população do concelho. Nesse período, a relação entre as populações rurais e urbanas inverteu-se, com o incremento da fixação nas freguesias urbanas e uma variação, de sentido oposto e igual intensidade, no lado das freguesias rurais, marcadas, na sua maioria, por grandes perdas populacionais (Figura 5-18).

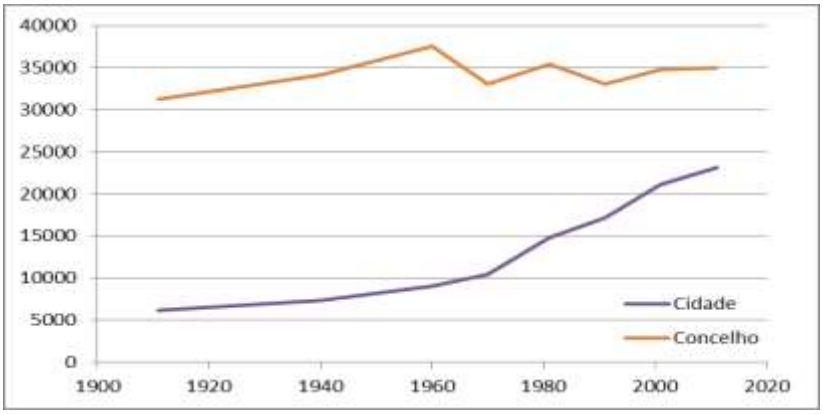


Figura 5-18 – Evolução da população da cidade[51] e do concelho de Bragança tendo como referencia os dados dos censos populacionais (1911, 1940, 1960, 1970, 1981, 1991, 2001 e 2011)

A natureza dispersa do núcleo urbano traduz um maior impacte na paisagem local, enquanto gerando um modelo de cidade em que as distâncias se alongam e em que o uso de transportes motorizados se converteu numa necessidade para muitos dos seus habitantes. Compreender a forma como os espaços verdes se distribuíam na cidade após o auge da expansão urbana é um dos objectivos do próximo subcapítulo.

[51] Neste computo foram consideradas as freguesias urbanas da cidade de Bragança, que incluem Sé, Santa Maria e Samil.

5.2 Integração Territorial

5.2.1 Contexto Territorial

A cidade de Bragança situa-se perto do extremo nordeste de Portugal Continental, junto da fronteira com Espanha e com as províncias de Zamora, a este e Norte, e de Ourense, a Norte.

Para compreender o contexto geográfico da cidade é necessário situá-la no contexto regional. O extremo nordeste de Portugal é marcado por uma elevada complexidade orográfica, característica de espaços montanhosos, com uma grande variação na altitude, como de resto é perceptível pela análise da cartografia altimétrica (Figura 5-19).

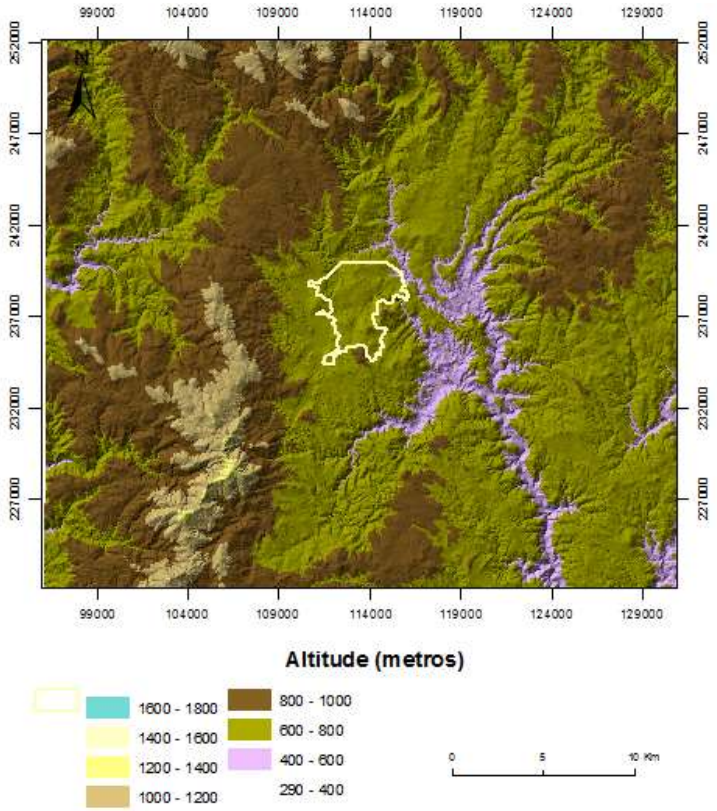


Figura 5-19 – Altitude na envolvente da cidade de Bragança

As variações no terreno determinam que a paisagem seja, por sua vez, marcada por uma constante transição de formas, desde os espaços de cumeada até aos vales cavados pelos rios. A aplicação do índice TPI à envolvente da cidade, segundo a metodologia apresentada no capítulo anterior, traduz essa mesma realidade (Figura 5-20).

Trata-se assim de um território complexo, onde elementos biofísicos sensíveis, como cumeadas, encostadas declivosas e fundos de vale se encontram amplamente disseminados pela paisagem e condicionam o desenvolvimento urbano.

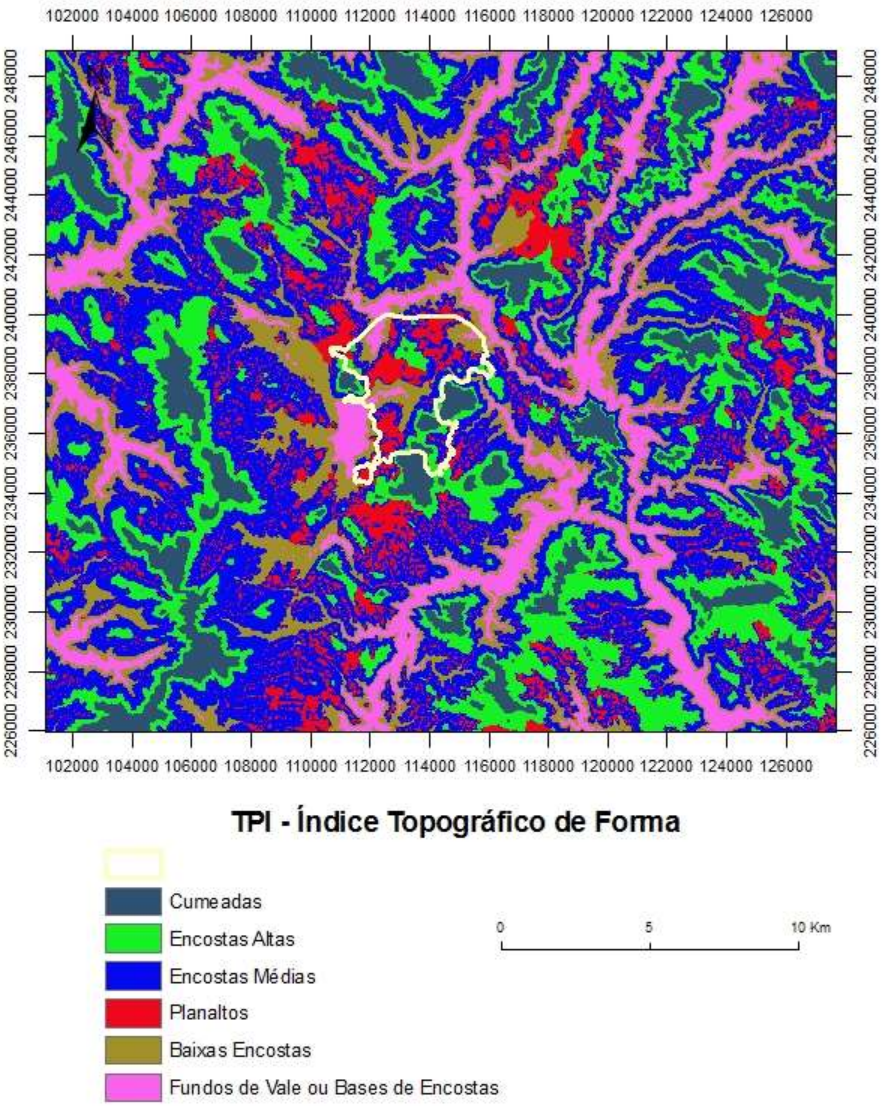


Figura 5-20 – Índice Topográfico de Forma na envolvente da cidade de Bragança

Pese embora as limitações impostas ao desenvolvimento de estruturas antrópicas, a paisagem local, marcada também pela interioridade e pela manutenção de práticas agrícolas ancestrais, viu ao longo do tempo reconhecida a relevância natural, que se traduz na presença de espaços com especial valor para a conservação, como determinado pela inclusão de amplos espaços da envolvente na rede europeia de espaços naturais, Rede Natura 200. Como resultado desse contexto, a cidade situa-se actualmente num semi-enclave entre espaços naturais de referência, desenvolvendo-se nas imediações de muitos desses espaços (Figura 5-21).

A complexidade do território, aliada ao elevado valor natural da envolvente da cidade, coloca Bragança numa posição privilegiada do ponto de vista paisagístico e remete para a necessidade adequada integração dos elementos urbanos, incluindo os espaços verdes, numa simbiose com a paisagem, o que se pode traduzir em aspectos tão diversos como a manutenção de perspectivas visuais sobre a envolvente e a criação de ligações físicas e simbólicas com os espaços naturais da envolvente.

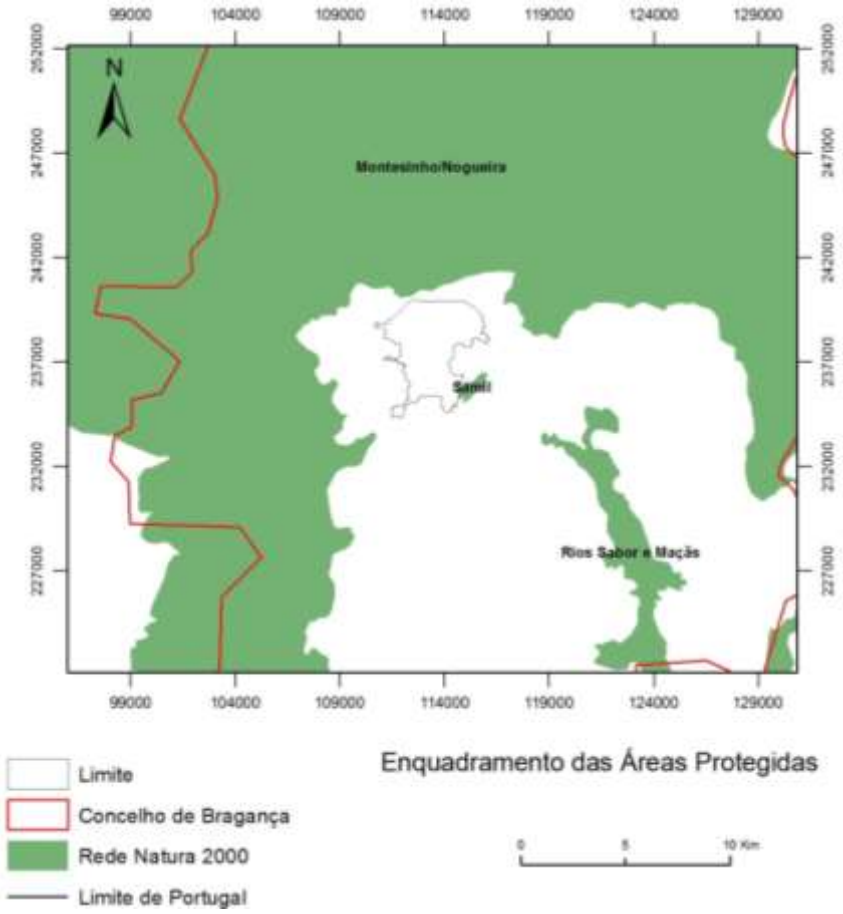


Figura 5-21 – A cidade no contexto da Rede Natura 2000

Hipsometria

A Hipsometria corresponde a um modelo de representação que agrupa a altitude em intervalos, utilizando cores para representar diferentes classes, tornando mais perceptível a variação do relevo (Figura 5-22).

A altitude na qual se encontra a cidade de Bragança, tendo como referência os seus espaços urbanizados, varia entre os 580 metros, no Bairro do Sabor, junto ao hotel, e os 820 metros, nas encostas do Monte de São Bartolomeu, numa cota inferior à alcançada no seu topo, que ascende a 860 metros. Os espaços centrais da cidade de Bragança desenvolvem-se em altitudes próximas dos 700 metros. As zonas mais baixas coincidem com os vales do rio Fervença e de diferentes ribeiras que comunicam com o vale do rio Sabor.

A variação da altitude na cidade traduz as características acidentadas do território e impõe alguns condicionalismos ao desenvolvimento urbano, traduzindo-se em efeitos sobre o relevo, regime hidrológico, comportamento climático, entre outros.

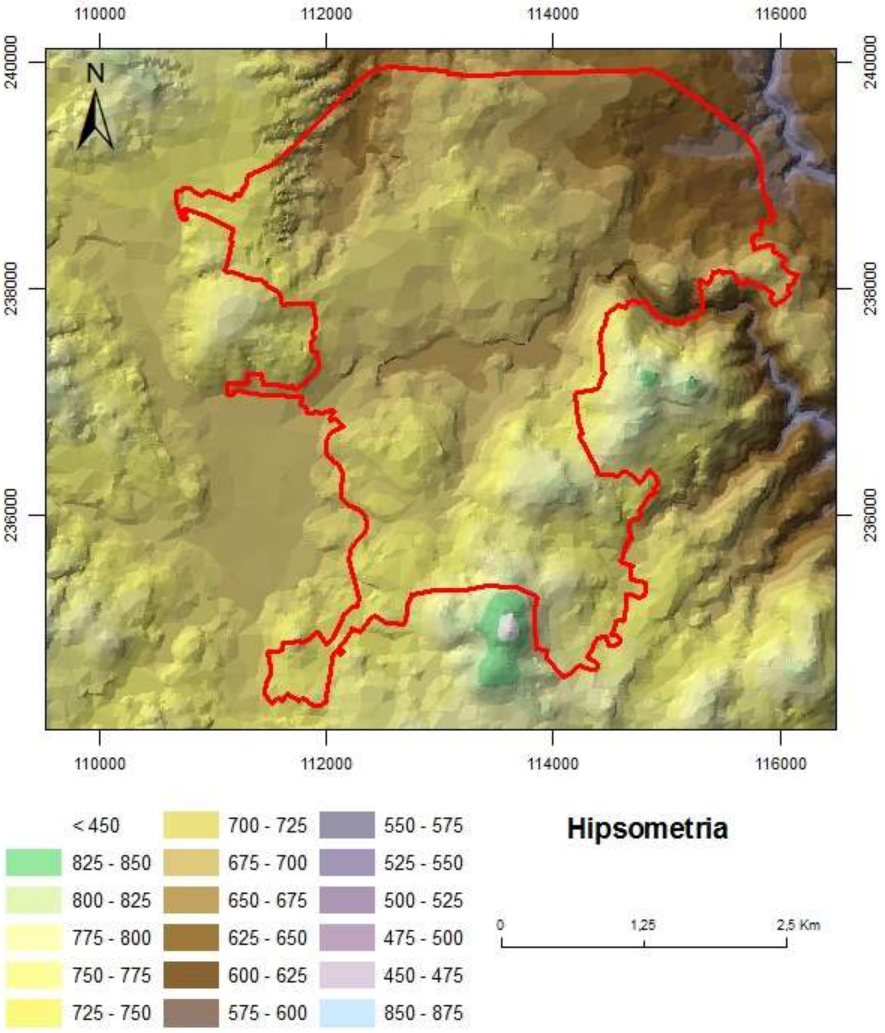


Figura 5-22 – Carta Hipsométrica

5.2.1 Declive

A elevada variação da altitude num território limitado, motiva a existência de uma grande diversidade de declives, sendo este um factor determinante no desenvolvimento urbano, com implicações tanto sobre os processos naturais (hidrologia, solos, vegetação, etc.) como sobre os processos de expansão e consolidação urbana.

Historicamente, tendo a sua origem em zonas declivosas, junto ao rio Fervença e às encostas do Castelo, a cidade evoluiu para ocupar espaços mais planos, na zona central da cidade, Norte e também Oeste. Esta expansão, para territórios mais favoráveis, foi acompanhada pela ocupação, em menor escala, de espaços de maior declive, em espacial na Zona Sul da cidade, incluindo parte das encostas do Monte de São Bartolomeu e da Zona das Cantarias.

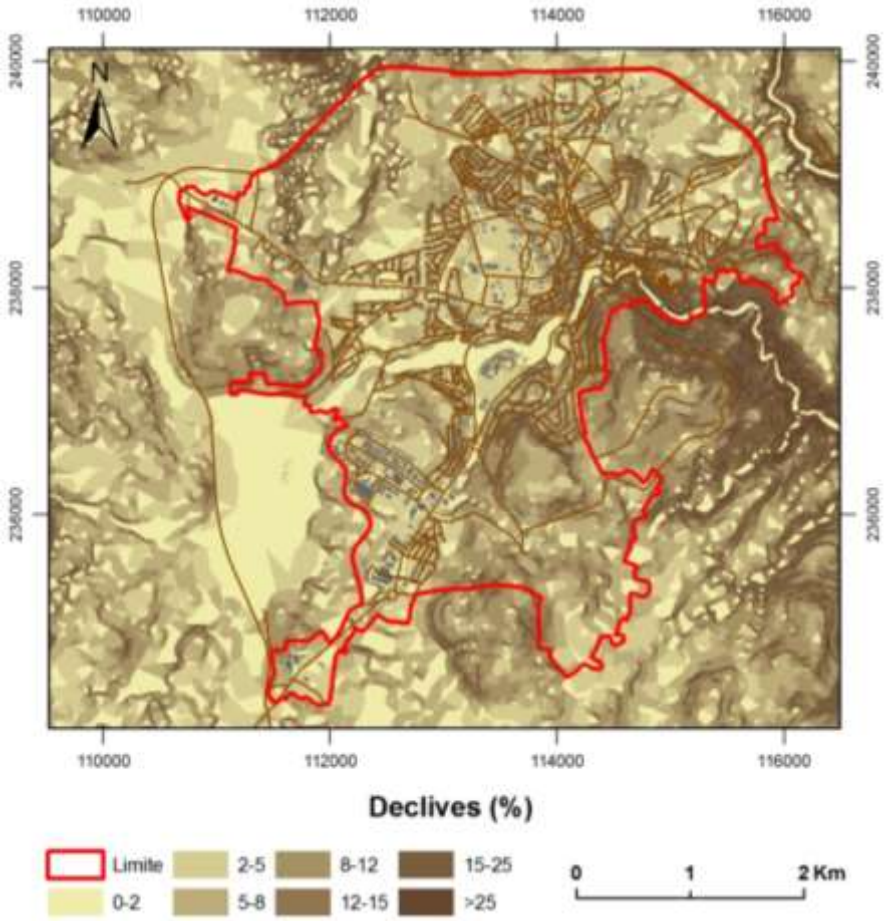


Figura 5-23 – Declive da cidade de Bragança

As zonas planas ou semi-planas oferecem melhores condições para a instalação de espaços verdes, sendo mais viável o seu uso intensivo, por se tratar de espaços confortáveis para as deslocações pedonais e desenvolvimento da maioria das actividades de lazer. No entanto, excluindo os casos de interacção com linhas de água, zonas de cumeada ou de máxima infiltração, essas são também as zonas que melhor servem a instalação de edifícios e equipamentos, pelo que o seu uso se deve traduzir um equilíbrio racional na ocupação do território. Em particular, e considerando as limitações impostas pelo território local, zonas planas deverão acolher a estrutura verde numa extensão que não limite em demasia a introdução de outras funções urbanas que concorrem pelo uso desses mesmos espaços. Um importante compromisso deve passar pela utilização preferencial de zonas planas ou pouco declivosas até ao limiar de dotação proposto por Magalhães (1992) para a estrutura secundária (10m^2/hab.), mais além desse limiar esses espaços poderão ser destinados a outros usos urbanos. Esta leitura, parte da necessidade de equilíbrio entre os espaços verdes e construídos, que possa gerar um uso racional do espaço.

As zonas mais declivosas, por seu turno, apresentam-se como menos viáveis para a instalação de estruturas artificiais ou espaços verdes de uso intensivo. Estes espaços, presentes numa parte significativa da zona urbana, devem conter vegetação que garanta estabilidade e qualidade paisagística, razão pela qual se integram habitualmente na definição nos instrumentos de planeamento territorial como parte da estrutura ecológica urbana, podendo ser salvaguardados pela definição de espaços verdes públicos orientados para um uso menos

intensivo ou, em alternativa, conservar usos privados que garantam essas mesmas características, como no caso dos espaços florestais.

5.2.2 Morfologia

A Figura 5-24 apresenta, em maior detalhe, a interpretação das formas do relevo presentes na cidade de Bragança e envolvente próxima, sendo clara a extrema alternância de formas, pese a que a classificação pelo índice de forma do terreno (TPI) foi aplicada partindo de uma base territorial alargada (2 Km). Entre as principais características descritas por este modelo, cabe salientar:

- A quase total ausência de ocupação pelas estruturas urbanas dos espaços de fundo de vale, correspondentes às zonas ribeirinhas, potencialmente inundáveis, e onde se podem encontrar alguns dos solos de melhor qualidade;
- O uso preferencial das zonas de transição incluindo planaltos e as baixas e médias encostas, das quais apenas estas últimas apresentam um declive relevante;
- Ocupação de encostas com declives mais acentuados e de zonas de cumeada, espaços menos favoráveis do ponto de vista biofísico, essa situação regista-se com maior intensidade nas encostas Norte e Noroeste do monte de São Bartolomeu.

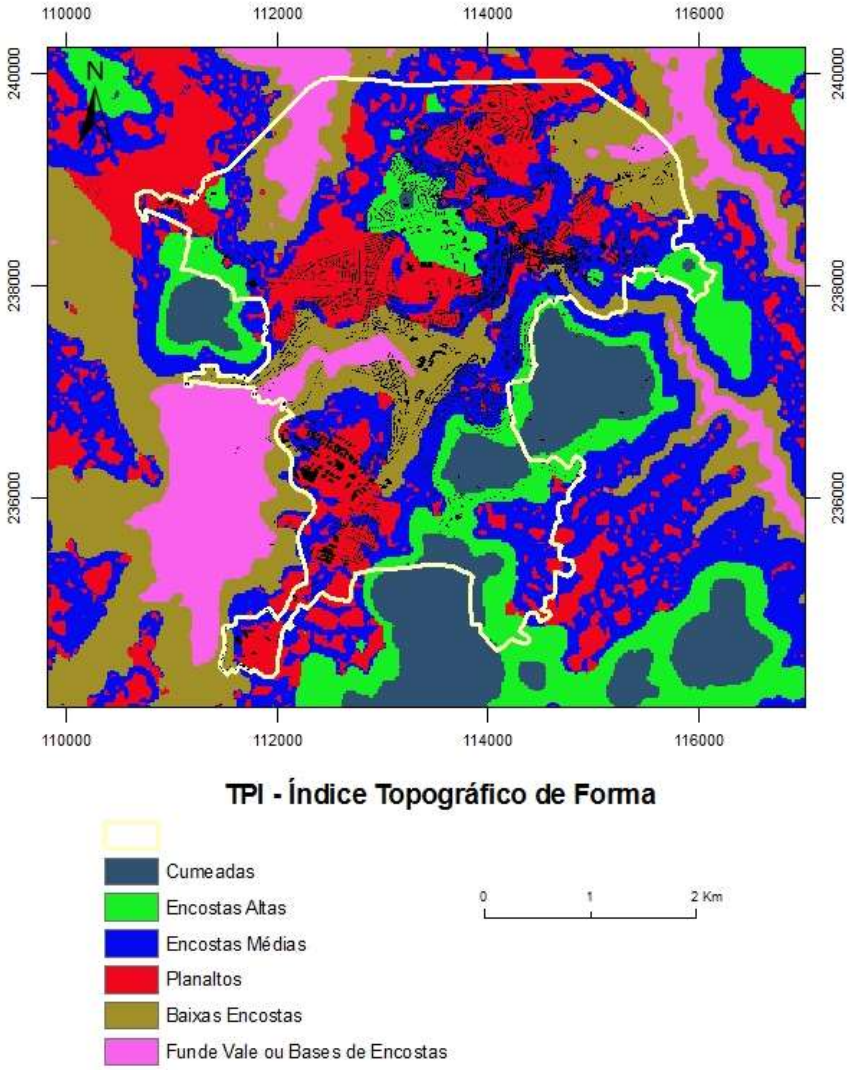


Figura 5-24 – Índice Topográfico de Forma na cidade de Bragança

5.2.3 Exposição

A exposição traduz a orientação da encostas, sendo habitualmente representado em função dos pontos cardeais, podendo incluir pontos colaterais. Esta variável é particularmente relevante em zonas declivosas, pois condiciona a intensidade da radiação incidente por unidade de terreno. As encostas orientadas a ângulos solares favoráveis, em especial entre o Sudeste e o Sudoeste, registam pelo contrário valores de radiação por unidade de superfície maiores do que ocorrem em espaços planos. Já nas vertentes declivosas orientadas entre Noroeste e o Nordeste, a radiação incidente por unidade de superfície é menor do que a registada em zonas planas, podendo igualmente ocorrer uma redução do período de incidência por obstrução na linha de horizonte, mais sensível nos meses de menor ângulo solar, correspondentes à estação de inverno.

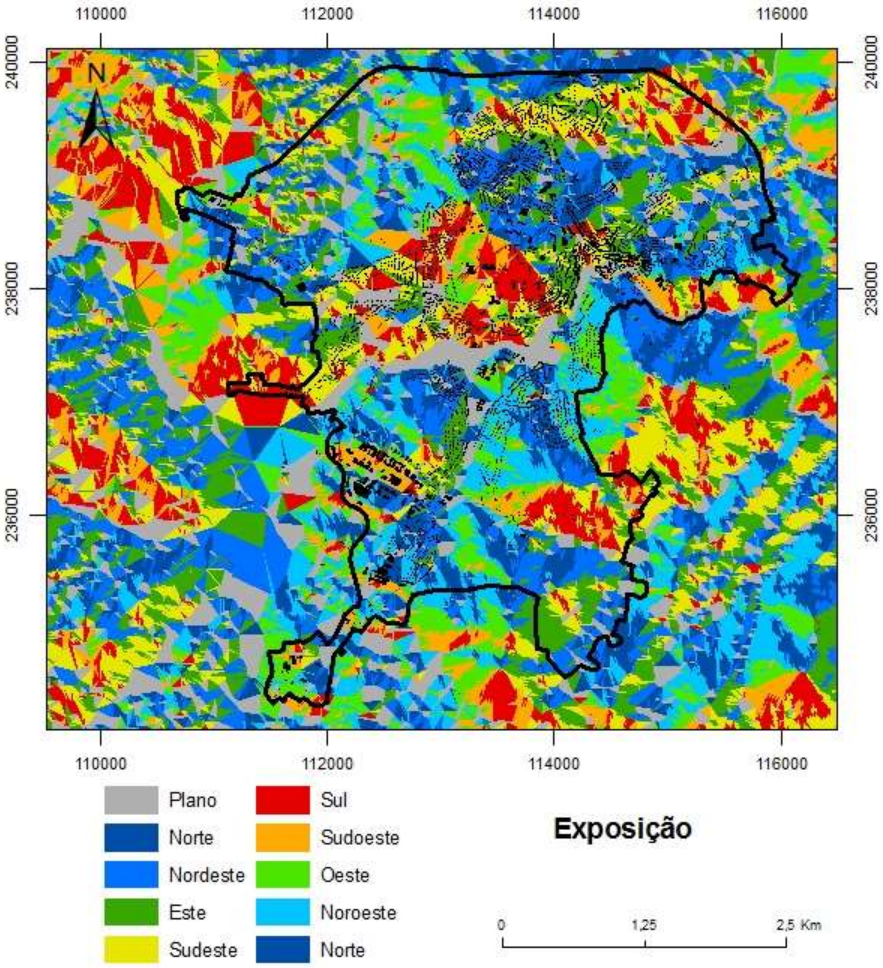


Figura 5-25 – Exposição das vertentes na cidade de Bragança

Em Bragança, como apresentado anteriormente, as vertentes mais declivosas encontram-se nas encostas do Monte de São Bartolomeu, nos vales do rio Fervença (a jusante do Jardim António de Almeida) e nos vales de ribeiras afluentes do rio Sabor (Ribeiras do Vale de São Jorge e da Trajinha). No conjunto destes espaços, cabe destacar a situação registada no Bairro de São João de Brito, onde os declives acentuados coincidem com uma orientação de encostas

desfavorável, o que do ponto de vista climático torna estes espaços particularmente desfavoráveis. Nestes espaços, o desenvolvimento de empreendimentos residenciais deveria ter sido evitado, privilegiando-se a instalação de espaços verdes e, em particular, de espaços com vegetação de porte arbóreo.

5.2.4 Festos e Talvegues

Estes elementos traduzem linhas culminantes de dois sistemas complementares: os fetos constituem o limite das bacias hidrográficas; os talvegues definem os espaços de escoamento das águas superficiais definindo a rede hidrográfica.

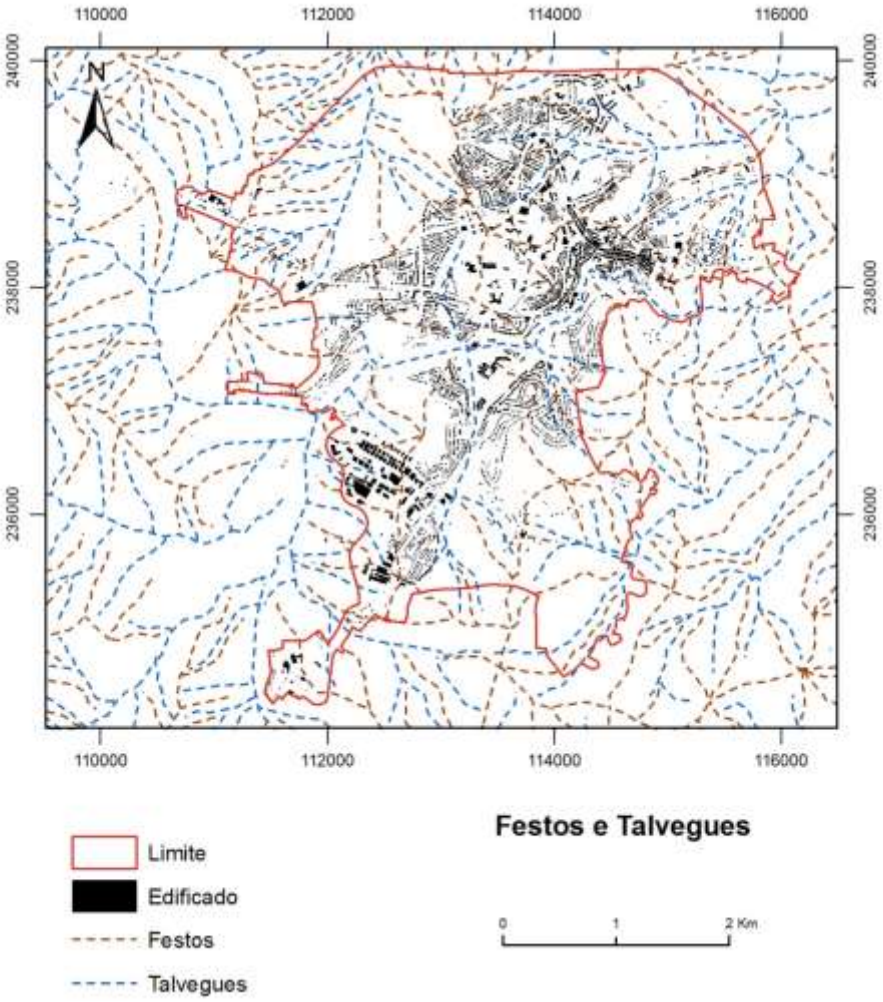


Figura 5-26 – Festos e Talvegues

A elevada densidade de festos e talvegues traduz a complexidade orográfica do território em que se insere a cidade de Bragança, com implicações para o funcionamento dos sistemas hidrológico e climático.

As linhas de festos e talvegues são um elemento central na definição dos espaços verdes afectos à estrutura verde principal. É na envolvente destes elementos que surgem importantes elementos biofísicos, como sejam as linhas de água, na envolvente das quais se identificam as zonas com risco de inundação, e as cumeadas, que se alargam desde os principais festos.

5.2.5 Espaços de Valor Histórico e Cultural

> "*Enquadrada num cenário de montanhas cor de bronze, Bragança irradia, em anfiteatro, seu casario ao longo de uma ondulação de planalto modelado aqui, pelas águas do rio Sabor. A toda a volta, horizontes intermináveis e belos. Desde o sulco cavado pelo Fervença, às alturas ermas, de tintas indecisas, das serranias circundantes: - Milhão, Nogueira, Montesinho e, já diluída na distância, a serra leonesa da Sanábria, a indefinida amplidão alastra em ondas sucessivas de aparente aridez*". (FCG 1970)

Na interpretação do valor histórico e cultural cabe destacar não apenas os elementos próprios do contexto urbano da cidade, que determinam a presença de espaços no seu interior, como também aqueles que existem na sua envolvente imediata, e com os quais a cidade se relaciona. Neste particular, realçam-se elementos distintivos que cumpre salvaguardar interpretando-os como elementos a integrar na definição da estrutura verde urbana.

Entre os aspectos mais relevantes cabe identificar aqueles espaços que constituem um marco incontornável na paisagem local e que incluem: o Castelo e as suas encostas; o rio Fervença; e a relação que a cidade estabelece com a paisagem envolvente.

O Castelo e as suas encostas

O contraste entre a cidade e o campo foi reforçado durante o processo de criação de uma identidade própria da cidade de Bragança, assumido pela presença histórica de elementos defensivos como o Castelo e os espaços muralhados na sua envolvente, estruturas que durante séculos protegeram os cidadãos de ataques externos, enquanto concentrando actividades urbanas no seu interior. A identidade da cidade é marcada pela presença deste marco histórico. Os espaços verdes na envolvente das muralhas ter-se-ão assumido desde a fundação do burgo como estruturas com caracter de permanência, marcando a identidade da cidade.

Figura 5-27 – Castelo de Bragança e a sua envolvente

A salvaguarda do contexto paisagístico do Castelo e das suas encostas deve ser visto como uma prioridade, com a integração desses espaços no contexto da estrutura verde principal. A presença de espaços verdes contribui para a preservação da identidade do conjunto e um maior desfrute por parte de residentes e turistas.

As intervenções sobre os espaços envolventes do castelo têm assumido alguma ambiguidade ao longo das últimas décadas. Se por um lado têm sido desenvolvidos claros esforços no sentido da requalificação das encostas do castelo, favorecendo a mobilidade pela criação de caminhos e passadiços, introduzindo elementos como mobiliário e equipamentos que conferem qualidade ao conjunto. Por outro lado, a construção da Estação de Tratamento de Águas Resíduais (ETAR), na década de 90, introduziu uma importante fonte de perturbação visual e ambiental.

A marcação das zonas afectas à estrutura verde principal consistiu na identificação dos espaços não edificados nas vertentes sul e este do castelo, espaços que de resto já foram identificados e intervencionados no domínio do Programa POLIS.

Relação como o Fervença

Um outro elemento de indubitável valor na identidade da cidade corresponde ao rio Fervença, durante séculos denominado como rybeira, ribeira ou ribeiro (Alves 2000 [1909-1947]-f), referencia que seguramente se deveria ao seu habitualmente reduzido caudal. Ao longo de séculos e até ao século XX, a expansão urbana dá-se preferencialmente em paralelo com este importante recurso (Alves 2000 [1909-1947]-a). Para o facto terão contribuído as actividades que em sua volta se desenvolveram, alimentadas pela força das suas águas (produção de sedas, veludos e curtumes ou a panificação), para além da agricultura que, tal como noutros tempos (Alves 2000 [1909-1947]-f; Alves 2000 [1909-1947]-g), ainda hoje se pratica nas suas margens. A presença histórica de moinhos é ainda hoje perceptível ao longo das margens do Fervença, pela presença de uma grande quantidade de ruinas e alguns edifícios entretanto recuperados.

Do ponto de vista da estrutura verde, a preservação da identidade espacial dos espaços verdes na envolvente do rio Fervença constitui um importante elemento na consolidação das funções deste rio e das suas margens, mas também de manutenção da imagem da cidade e das relações que as populações estabelecem com este rio.

As acções desenvolvidas na década passada no âmbito do programa POLIS restituíram, em múltiplos locais da sua extensão urbana, alguma proximidade com o rio, que havia sido progressivamente perdida, arredando a população da sua fruição. Estas intervenções estiveram, no entanto, marcadas pela alteração significativa da sua forma original, pela introdução de açudes e alteração de margens, nem sempre compatível com o melhor desempenho ambiental desta estrutura dinâmica e "viva".

A integração destes espaços na definição da estrutura verde urbana faz-se em simultâneo com a definição de margens e zonas inundáveis, integradas no sistema húmido.

Relação como o território envolvente

Um outro elemento marcante na construção do espaço urbano é a morfologia do território, que condicionou a expansão urbana, fazendo com que, tendo como ponto de partida o Castelo, a cidade se expandisse preferencialmente para norte e em direcção a espaços de declives favoráveis. Esta expansão deu-se inicialmente em detrimento dos espaços que, sendo próximos, apresentavam declives mais acentuados e menos favoráveis, são exemplo as encostas do rio Fervença, a jusante da cidade, e a encosta Norte do monte de São Bartolomeu.

A cidade não deve naturalmente estar refém desta condição inicial, mas é clara a dicotomia entre a cidade e a sua envolvente, marcada pela presença de elementos de forma e cor que podem beneficiar a qualidade estética e paisagística da cidade. Neste contexto, para além dos inconvenientes da construção em espaços de maior declive, caberia salvaguardar o monte São Bartolomeu enquanto um elemento desprovido de edifícios nas suas vertentes mais declivosas, o que lamentavelmente não tem sucedido ao longo de décadas recentes, com a proliferação de edifícios ao longo do Bairro de São João de Brito e do Vale Churido.

A cidade possui igualmente uma importante relação de "contemplação" com as serras na sua envolvente, incluindo as de Montesinho e de Nogueira, ambas visíveis de amplas zonas da cidade. A sua dimensão confere com refere (Genésio 2010): "sentimentos de temor, grandiosidade, liberdade, que Kant (1790) associou à ideia de sublime", enquanto o seu ritmo climático faz com que assuma diversas tonalidades ao longo do ano, reforçando o seu atractivo.

O desenvolvimento urbanístico deve favorecer a abertura de eixos visuais para com estes elementos da paisagem, em lugar de encapsular unidades de habitação em contextos ensimesmados. Os espaços verdes podem constituir-se como locais de contemplação e disfrute desta paisagem. No âmbito dos trabalhos desenvolvidos para o Plano Verde, por Luísa Genésio, foram identificados um conjunto de pontos na cidade e sua envolvente cuja visibilidade desde a cidade deveria ser privilegiada.

5.2.6 Condicionantes Biofísicas – Estrutura Ecológica Urbana

O território em que se desenvolve a cidade de Bragança apresenta um conjunto de características biofísicas que devem ser avaliadas no momento da definição do modelo de urbanização. Tal como apresentado anteriormente, estes espaços configuram o denominado modelo de sistema húmido e sistema seco propostos por Magalhães (2001).

Sistema Húmido

A relação histórica da cidade com o sistema húmido é marcada pelo escasso número de incidentes entre a estrutura urbana e o rio Fervença. Como evento isolado e particularmente significativo pode ser mencionado um incidente passado no dia 24 de Agosto de 1804, que determinou que, na sequência de uma grande tempestade, uma das pontes sobre o rio Fervença, a Ponte do Loreto, ficasse destruída, tendo que ser construída uma nova, recorrendo-se para o efeito a um imposto especial que seria aplicado sobre a carne e o vinho vendidas na cidade e que financiaria dita acção (Alves 2000 [1909-1947]-d). Este evento poderá ter servido de importante alerta para o necessário respeito pela dinâmica deste rio.

Figura 5-28 – Zona Inundada na envolvente do rio Fervença no Campus de Santa Apolónia, em Bragança

A relação espacial entre a cidade e o rio Fervença, no que respeita também à ocupação das suas margens e zonas adjacentes, tem sido escassa a ocupação dos espaços mais sensíveis e expostos a riscos de inundação, essa condição é sentida com especial relevância nos troços em que as envolventes apresentam um reduzido declive, situação registada a montante da intervenção do Programa POLIS, incluindo o Campus de Santa Apolónia (Figura 5-28) e os espaços que conduzem à veiga de Gostei. O uso predominantemente agrícola aí presente é o que melhor se adequa ao potencial destes espaços, podendo ainda ser complementado pela introdução de espaços verdes de lazer, viabilizando o usufruto público desta importante zona.

Analisando os trajectos das restantes linhas de água e respectivas zonas adjacentes (Figura 5-29), a maior parte destas permanece desobstruída de edificações, pese embora a sua crescente integração no seio do tecido urbano. Como resultado natural do processo de urbanização foram entretanto sobrepostas estruturas urbanas sobre algumas linhas de água secundárias, cabendo destacar as seguintes situações:

- As ribeiras que confluem para vale da Trajinha, uma das quais atravessava o Jardim da Braguinha, coincidem na sua fase inicial com os Bairros da Braguinha, Rica Fé e Vale D'Álvaro. Ainda que os efeitos da subida de caudal se façam sentir essencialmente nas zonas mais baixas do vale, existem registos da presença de água em níveis próximos da superfície, razão pela qual alguns edifícios se vêm obrigados a bombear águas das suas caves. Este fenómeno traduz a proximidade existente com o lençol freático.

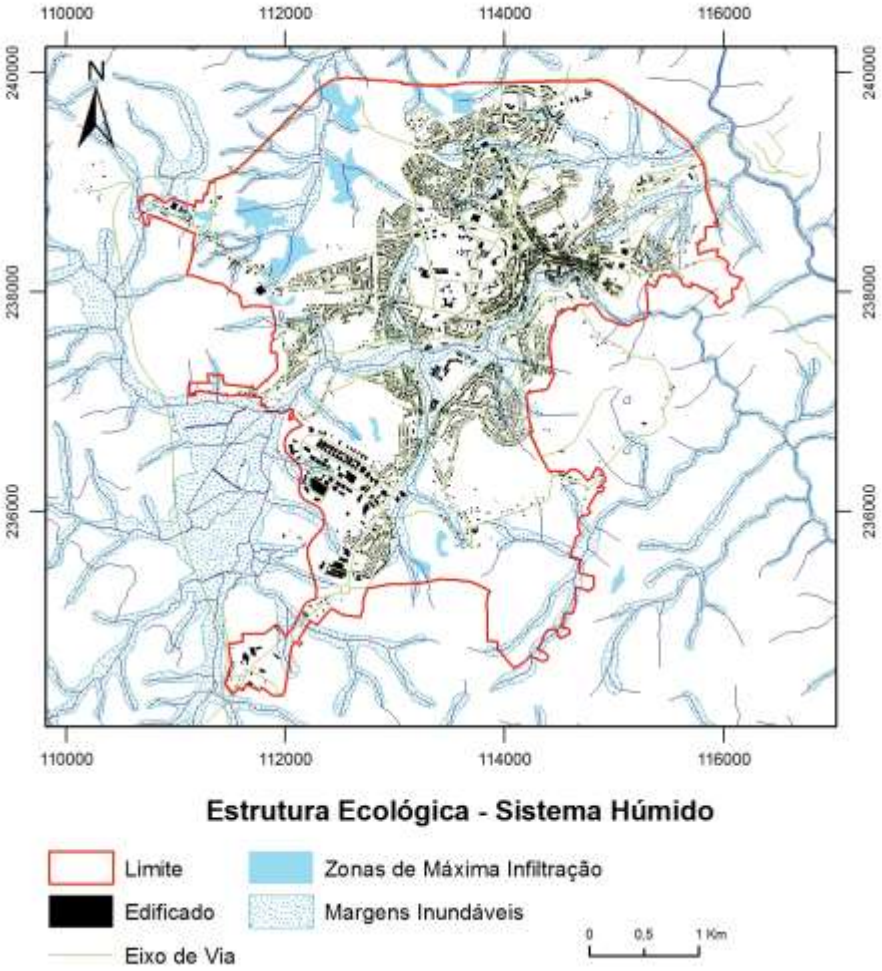


Figura 5-29 – Sistema húmido como definido no âmbito do Plano Verde da cidade de Bragança

- A ribeira que atravessa o Jardim da Brasileira (do Bairro da Coxa) apresenta um aproveitamento parcial da linha de água pré-existente com a inclusão de espaços verdes, estando este potencial espaço canal interrompido nas imediações da Avenida Abade Baçal. Esta situação limita naturalmente a viabilidade futura de um corredor verde natural, modelo que se adequaria amplamente às características do espaço, que por sua vez se ligaria a um hipotético prolongamento do corredor verde do rio Fervença. Também nestes casos, a presença próxima do lençol freático motiva a necessidade de recorrente bombeamento de água nas caves dos edifícios residenciais.

A drenagem de linhas de água por intermédio de uma rede de colectora de águas pluviais é uma solução necessária em locais onde a rede hidrográfica apresenta uma elevada densidade, deverá no entanto encontrar-se oportunidades para a conservação das linhas de água, pela sua integração na estrutura verde urbana.

Sistema Seco

A posição da cidade de Bragança faz com que esta abarque apenas cumeadas de menor relevância, como no caso do Castelo e dos espaços do alto anteriormente ocupado pelo Forte de São João de Deus, na zona central da cidade. Esta ocupação traduz a procura por espaços

de menor declive, ideais para o desenvolvimento de estruturas urbanas, que neste contexto particular respeita a necessária manutenção de amplos espaços verdes permeáveis.

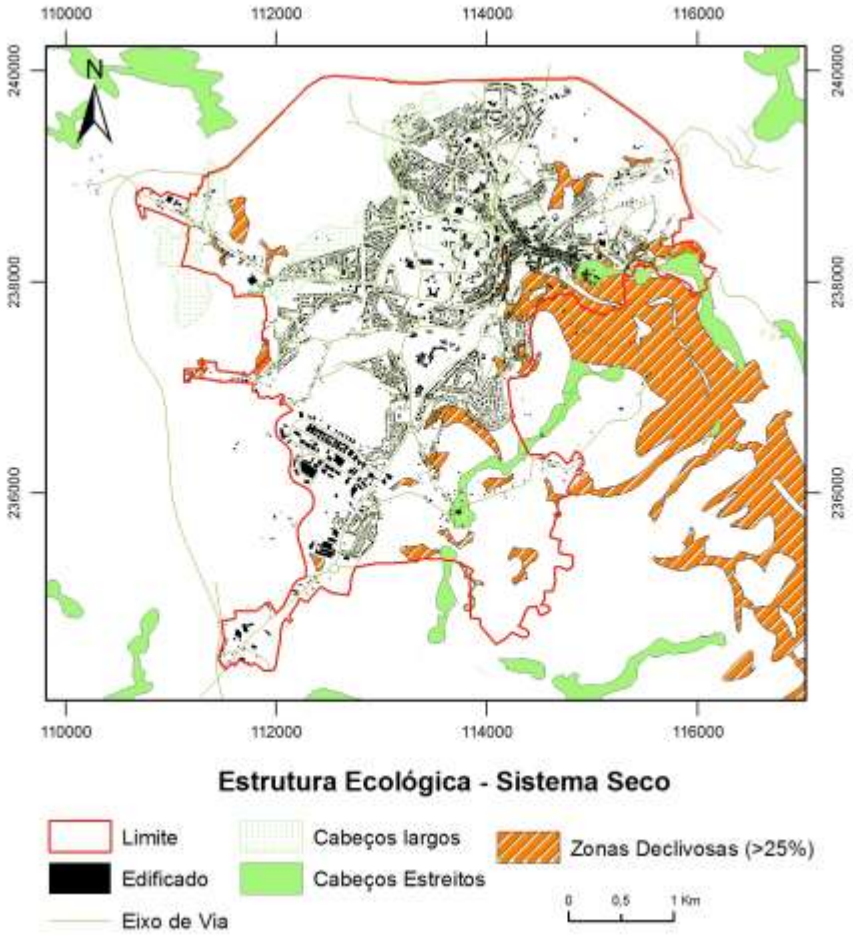


Figura 5-30 - Sistema seco na Cidade de Bragança

No que respeita aos espaços mais declivosos, com declives superiores a 25%, a cidade começou por se desenvolver nessas condições, ao longo das encostas do castelo, tendo depois "encontrado" espaços de instalação maioritariamente com declives favoráveis. Mais recentemente registou-se a urbanização de espaços de elevado declive nas encostas do monte de São Bartolomeu, em particular nos bairros de São Sebastião e Vale Churido, junto dos limites do perímetro urbano, assumindo também um importante impacto paisagístico.

Solos de Valor Ecológico

A definição dos solos de valor ecológico foi outra das actividades resultantes do Plano Verde da cidade (Arrobas y Pereira 2010). Da análise pedológica resultou a inventariação de um conjunto de solos presentes, incluindo uma análise alargada ao perímetro urbano definido pelo actual Plano de Urbanização.

A análise dos solos revelou a presença de nove categorias, que incluíam: Leptossolos êutricos, leptossolos líticos êutricos; Fluvissolos, êutricos; Regossolos êutricos; Cambissolos êutricos; cambissolos gleicos êutricos; Vertissolos êutricos; Gleissolos êutricos; Luvissolos êutricos; e Antrossolos. Estas tipologias de solos foram posteriormente agregadas em quatro categorias de solos com diferenciado valor ecológico:

- Os solos de elevado valor ecológico (fluvissolos, luvissolos e cambissolos da Quinta de Santa Apolónia), escassos no seio da cidade, que segundo este estudo devem ser conservados assumindo usos úteis, em particular pela definição de espaços verdes, agrícolas ou florestais. Estes solos podem encontrar-se na envolvente das linhas de água, em toda a extensão do rio Fervença e, em pequena extensão, nos vales da Trajinha e da ribeira de São Jorge.

- Os solos de moderado valor ecológico (Restantes cambissolos, vertissolo da Urbanização da Quinta de Rei, regossolos de origem coluvial, leptossolos tradicionalmente ocupados com culturas agrícolas e/ou florestais), que não oferecendo condições particularmente favoráveis para o desenvolvimento de vegetação, são, perante a escassez de solos de qualidade, uma alternativa aos solos da categoria anterior. A elevada extensão espacial desta categoria de solos, em particular pelo predomínio dos Leptosolos, faz com que seja a categoria mais representada dentro do perímetro urbano. Embora a sua preservação não deva ser prioritária, a ausência de melhores escolhas e a conservação dos usos agrícolas na envolvente do rio Fervença, faz com que devam ser considerados como espaços preferenciais para a implantação de espaços verdes públicos e acessíveis.

- Os solos de reduzido valor ecológico (Regossolos e Gleisolos), são aqueles nos quais a vegetação encontrará grandes dificuldades de desenvolvimento, devendo por isso ser evitados para a instalação de espaços verdes.

- Os afloramentos rochosos e os leptossolos líticos que lhe estão associados, sem qualquer aptidão, surgem pontualmente no Perímetro Urbano, apresentando-se como um constrangimento relevante à implantação de espaços verdes.

A classificação dos solos no âmbito do Plano Verde, considerava assim como solos de elevado valor ecológico, solos associados a sistemas agrícolas e/ou florestais tradicionais, como: os fluvissolos; os luvissolos; o cambissolo de características hidromórficas da Quinta de Stª Apolónia (Arrobas y Pereira, 2010). A preservação destes solos, em particular pelas limitadas condições pedológicas locais, deve ser assumida como uma prioridade, devendo-se naturalmente respeitar a sua integração no âmbito da estrutura verde.

Tendo ainda como referencia este estudo, cabe destacar de modo complementar, a presença de Antrossolos, correspondentes a “solos nos quais a actividade humana tem introduzido profundas modificações nas características originais, através da remoção ou perturbação dos horizontes superficiais, cortes ou enchimentos, adição de materiais ou regas continuadas, ou seja, correspondem a solos nos quais o Homem interferiu no desenvolvimento do seu perfil natural”(Arrobas y Pereira 2010). Estes solos estão presentes, em grande extensão nos espaços verdes públicos, como no caso do Jardim da Braguinha e nos separadores de Av. Sá Carneiro. Entre as principais características identificadas destaca-se o desenvolvimento de um perfil restringido ao horizonte superficial, o que naturalmente limita do desenvolvimento radicular da vegetação. Este erro gestão de solos restringe de forma evidente o desenvolvimento das plantas presentes nesses espaços verdes e, em particular, no caso das espécies de porte arbóreo.

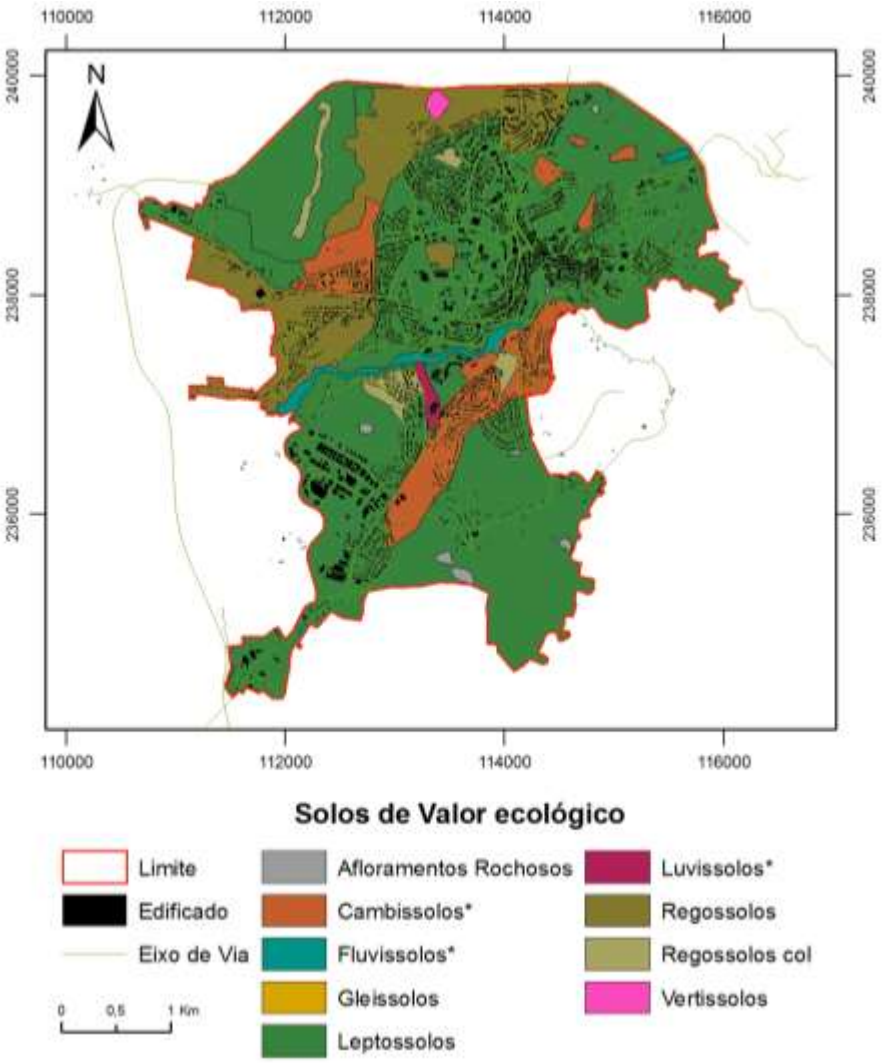


Figura 5-31 – Mapa de solos do contexto da cidade de Bragança Fonte: Arrobas y Pereira (2010)

Coberto Vegetal de mayor valor ecológico

Tal como apresentado anteriormente, os cobertos vegetais que foram considerados como possuindo um elevado valor ecológico (Figura 5-32) correspondiam a vegetação autóctone de particular relevância para a sua integração futura na estrutura verde, incluindo: Azinhais, Azinhais de rochas ultrabásicas, Galeria ripícolas, Carvalhais de *Quercus pirenaica* e Bosquete de Ulmeiros. A área ocupada por estes tipos de vegetação correspondia a cerca de 1,8% da extensão da cidade à data do levantamento dos dados, com 17,5 hectares. Considerando a ampliação da cidade prevista no novo perímetro urbano do Plano de Urbanização, estes espaços ampliam-se até cerca de 54 hectares, 3,4% da área total deste plano.

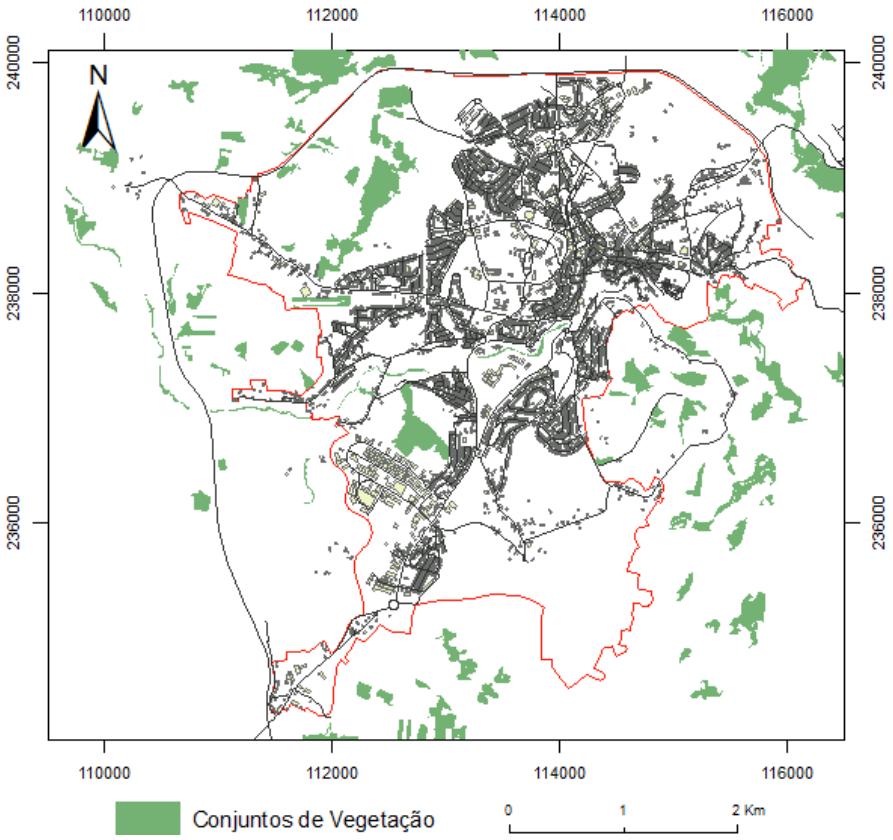


Figura 5-32 – Conjuntos de Vegetação com especial valor ecológico

Salvaguardando a possibilidade de preservação de outros conjuntos de vegetação por integração em espaços verdes urbanos considerou-se, no âmbito da análise desenvolvida no âmbito do Plano Verde, que a preservação de bosques de vegetação autóctone no interior da cidade deveria constituir uma importante opção de planeamento, sempre que tal seja possível, estando a sua valorização associada, preferencialmente, ao desenvolvimento de espaços verdes.

As vantagens da integração destas manchas de vegetação pre-existentes em espaços verdes urbanos resultariam do aproveitamento de conjuntos com um elevado estado de desenvolvimento e particularmente adaptados às condições bioclimáticas locais. Esta estratégia não pressupõe, no entanto, que se deva estabelecer um modelo de gestão em que se registe a manutenção integral do estado inicial, antes deve existir uma adequação dos elementos e a sua integração em condições de uso pela população, ainda que esse uso se possa restringir a espaços de orla ou à abertura de caminhos no seu interior, representando menores custos de instalação e manutenção.

5.2.7 Estrutura Verde Principal

A definição de um modelo Estrutura Verde Principal resulta da agregação dos diferentes espaços apresentados anteriormente. Na interpretação destes elementos foram considerados dois níveis diferenciados de intervenção: Essencial e Complementar, que se combinam na estrutura verde principal (global). O resultado da integração global destes elementos é apresentado na Figura 5-33.

Se considerada a conservação como espaços verdes, públicos ou privados, da totalidade dos elementos a integrar na estrutura verde principal, a proporção de espaços tomando como referencia os limites do Perímetro Urbano do PDM de 1995, seria de 32%, parte dos quais já comprometidos pela introdução de estruturas urbanas como edifícios ou vias. Este valor deve no entanto ser considerado elevado tendo em conta a necessária contenção do espaço urbano, pelo que deve considerar-se a necessária selecção de espaços atendendo a critérios mais restritos.

Tal como descrito anteriormente, de entre os elementos identificados selecciona-se, num segundo nível, um conjunto de características territoriais consideradas essenciais para a manutenção da qualidade da Estrutura Verde Principal (Figura 5-34). A sua preservação em estado adequado à sua função é considerada indispensável para a protecção do funcionamento dos sistemas territoriais e para a preservação de recursos de elevado valor, dentro da necessária contenção da expansão urbana. Esta proposta parte da aplicação de conceitos anteriormente discutidos e resulta da sua interpretação num contexto urbano limitado, onde a manutenção de espaços é ponderada frente efeitos negativos de uma maior dispersão urbana. Esta opção, não deve no entanto ser confundida com a sua aplicação noutras escalas, onde o impacto ambiental do proliferar da mancha do edificado pode determinar outras interpretações.

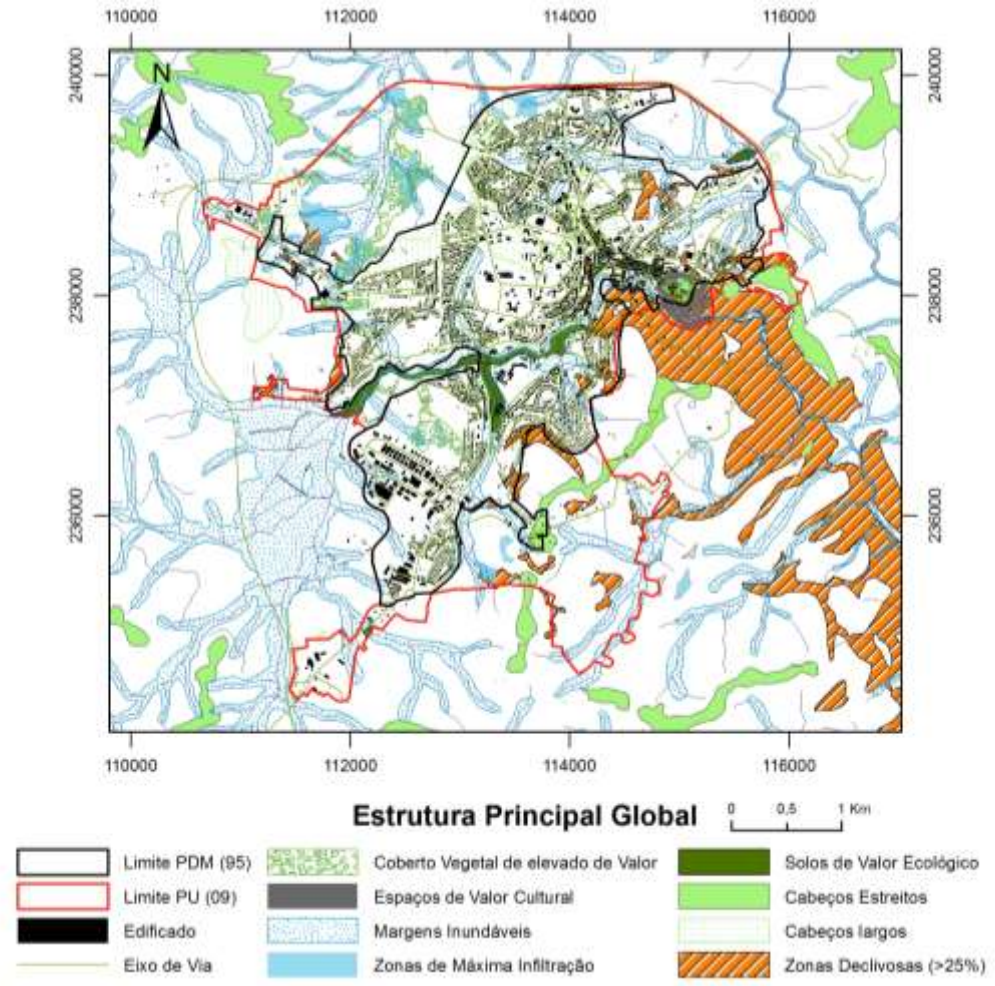


Figura 5-33 – Estrutura Verde Global

Após a selecção dos elementos para a definição da estrutura verde principal essencial, a sua extensão tendo em conta o contexto espacial do limite do perímetro urbano do PDM de 1995, ficará reduzida a cerca de 20% do espaço urbano.

A sobreposição dos elementos que potencialmente conformam a estrutura verde principal, permite identificar um conjunto de situações à data do levantamento de dados (2008):

- Desde a sua posição original, a cidade evoluiu para ocupar preferencialmente espaços mais favoráveis ao desenvolvimento urbano o que pressupõe uma interpretação racional do território. Com a excepção de algum casario que se encontra nas encostas adjacentes ao rio Fervença, na proximidade do castelo da cidade, apenas em tempos recentes se verificam conflitos com a estrutura verde principal, na sua componente essencial, como seja a construção de edifícios em zonas declivosas ou em espaços com linhas de água com alguma relevância.

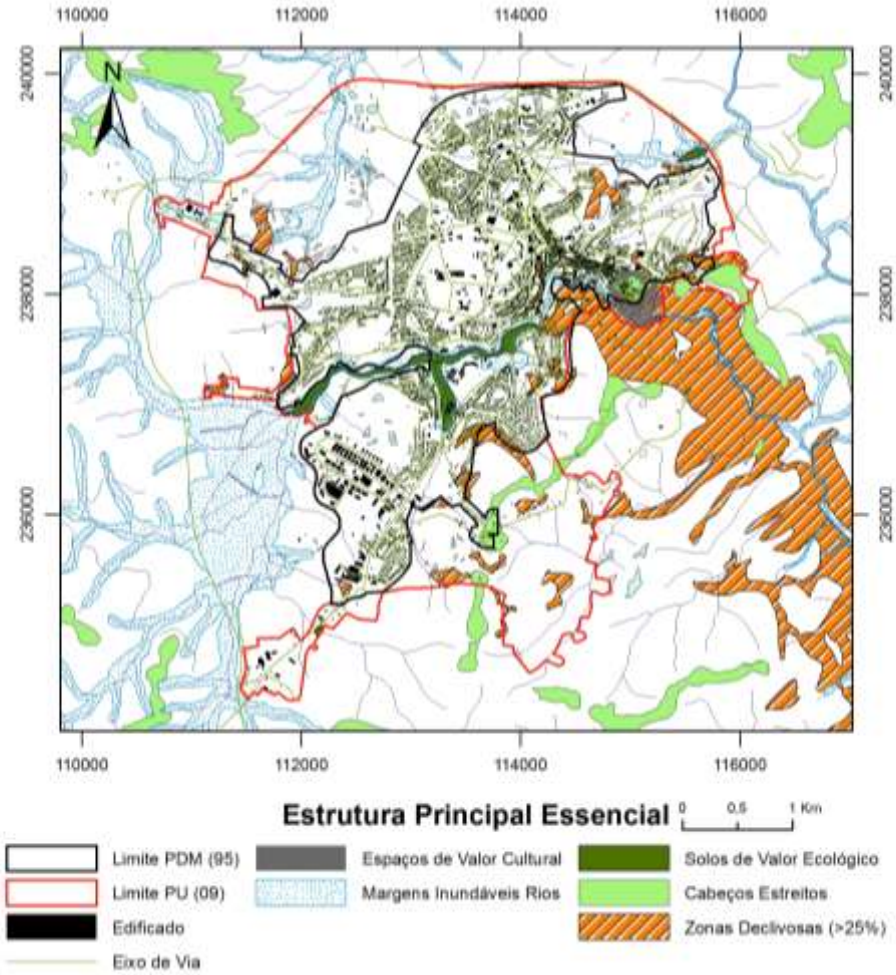


Figura 5-34 – Estrutura Verde Principal Essencial

- Mais recentemente deu-se a ocupação de espaços de maior relevancia, como no caso da proliferação de edifícios em espaços declivosos nas encostas norte do Monte São Bartolomeu, presença de edifícios em zonas inundáveis na Quinta de Santa Apolónia ou da ocupação de zonas declivosas na zona central da cidade junto da Avenida Sá Carneiro.

- Já quando considerados outros espaços complementares, para além da natural ausência de coincidência entre os espaços edificados e a vegetação de maior valor ecológico ou zonas de

maior infiltração, verifica-se que nas restantes categorias existe uma importante sobreposição com o desenvolvimento do edificado em espaços como sejam as linhas de água de menor relevância e zonas de cumeadas mais largas, ainda que a maioria desses espaços se encontre ainda com uma maioria de parcelas com espaços verdes.

O contexto territorial local apresenta, tal como seria de esperar, uma importante presença de espaços de grande complexidade que devem ser integrados de modo adequado no seio do tecido urbano, esta realidade remete para a necessária adaptação das estruturas urbanas, numa solução de compromisso que permita a persistência de uma cidade compacta.

Se a estrutura verde principal essencial deve ser mantida de modo a garantir o equilíbrio do território e a preservação de importantes valores territoriais, a sua aplicação não deve ocorrer em exclusivo devendo os restantes espaços que integram a estrutura verde principal, sempre que possível, ser preservados. O Quadro 5-1 apresenta as principais estratégias para a integração dos elementos identificados na estrutura verde urbana.

Quadro 5-1 – Estratégias de adaptação de espaços da estrutura verde principal

Estrut. Verde Principal	Componentes	Relevância Funcional	Estratégias Básicas
Essencial	Leitos e margens de rios principais e suas zonas inundáveis	Espaços associados à dinâmica dos sistemas ribeirinhos, com inundações que se sucedem com alguma frequência. Zonas de drenagem e acumulação de massas de ar frio. Espaços associados a processos de pedogénese de solos de qualidade. Espaços canal associados à biodiversidade urbana. Elementos centrais na definição de corredores verdes.	Restringir as edificações nestas áreas ao estritamente necessário (eg. Ancoradouros fluviais, edifícios de apoio à agricultura) como forma de atenuar os riscos de inundação e os seus efeitos. Incorporar ou manter vegetação ripícola, mantendo usos compatíveis com a possibilidade de inundação desses espaços (ex. prados e culturas agrícolas). Promoção de trajectos em corredor verde em paralelo com o rio.
	Zonas Declivosas (>25%)	Espaços associados a elevados riscos de erosão do solo e, nalguns casos, de estabilidade das encostas. Espaços de drenagem de massas de ar frio. As vertentes viradas a norte são zonas mais sombrias e tendencialmente mais frias.	Restringir ao mínimo indispensável as edificações nestas áreas. Se possível evitar a construção de vias e, em caso de necessidade, fazer com que estas tenham um perfil próximo ao das curvas de linha altimétricas. Manter o coberto vegetal existente e, se necessário, proceder à plantação de vegetação que atenue os riscos de erosão.
	Solos de Maior Qualidade	A qualidade do solo é um factor determinante para o desenvolvimento da vegetação. Pela sua qualidade são particularmente relevantes para o desenvolvimento de actividades agrícola, com benefícios para a sua produtividade.	Reduzir a construção apenas a edifícios de suporte da actividade agrícola. Promover a manutenção ou o desenvolvimento de espaços agrícolas. Locais ideais para a instalação de hortas urbanas ou de espaços verdes públicos.
	Cumeadas estreitas	Espaço com elevada exposição ao vento, com implicações para a performance térmica dos edifícios e com elevado potencial de erosão eólica dos solos. Importante para a atenuação dos efeitos de fenómenos de pluviosidade extrema, associados a inundações. Espaços particularmente sensíveis do ponto de vista paisagístico, elevado impacte visual.	Reduzir a construção apenas a edifícios indispensáveis a actividades agrícolas ou florestais. Favorecer a presença de vegetação arbórea e arbustiva para atenuar a erosão eólica do solo. Locais ideais para a instalação de espaços verdes orientados para a contemplação da paisagem (ex. miradouros).
	Espaços de Especial Valor histórico-cultural	Espaços com elevado valor cénico e simbólico, associados à identidade da cidade e às práticas e actividades ancestrais desenvolvidas no território.	A introdução de edifício deve atender à sua integração na paisagem local. Favorecer a presença de vegetação ajustada ao contexto paisagístico.

Quadro 5-1 – Estratégias de adaptação de espaços da estrutura verde principal (cont.)

Estrut. Verde Principal	Componentes	Relevância Funcional	Estratégias Básicas
Complementar	Leitos e margens de ribeiras e outras linhas de água e suas margens inundáveis	Espaços associados à dinâmica dos sistemas ribeirinhos, com uma menor velocidade de drenagem do que no caso das condutas artificiais e com a capacidade de promover uma maior infiltração de água no solo. Espaços com potencial valor ecológico.	Favorecer a instalação de espaços verdes associados à preservação dos canais de drenagem natural das águas, podendo assumir a forma de corredores verdes. Criar charcos que possam acumular água nos momentos de escassez, ou para usos complementares (ex. rega de espaços verdes ou limpeza de ruas), e que favoreçam a biodiversidade. Introduzir mecanismos de drenagem que preservem, na medida do possível, os leitos originais.
	Outros espaços de valor paisagístico	Valor simbólico e paisagístico pelo que estes espaços representam na relação ancestral com o território. Cenário e perspectivas que deverão ser mantidos pela sua qualidade estética.	Favorecer a manutenção da vegetação e das práticas ancestrais associadas ao território. A introdução de edifício deve atender à sua integração na paisagem local.
	Zonas de Máxima Infiltração	Espaços associados à reposição de água no subsolo. A quando da ocorrência de fenómenos extremos de precipitação, atenuam dos processos de drenagem da água e de formação de inundações.	O seu declive será adequado à instalação de espaços verdes públicos. A vegetação arbórea existente deverá ser mantida.
	Vegetação de maior valor ecológico	Espaços com especial valor pelo seu estado de desenvolvimento vegetativo e pelo seu grau de adaptação às condições edafoclimáticas locais. Espaços com potencial valor ecológico. Quando num estado avançado de desenvolvimento, a vegetação, em particular se adaptada às condições locais, maximiza os benefícios ambientais, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental do espaço urbano.	Em caso de introdução de espaços verdes, a vegetação autóctone deve, na medida do possível, ser preservada por ser esta a mais adequada às condições edafoclimáticas locais e porque será a que necessita menores dispêndios de água. Os projectos de paisagismo associados a novos espaços verdes deverão tirar partido da vegetação presente no desenho de novos parques e Jardins.

5.3 Espaços Verdes Urbanos

A quando da conclusão da recolha de dados para o Plano Verde da Cidade de Bragança, em 2008, o perímetro urbano era determinado pelas definições do Plano Director Municipal, aprovado em 1995. Este plano encontrava-se em revisão, uma vez que se havia já ultrapassado o limite legalmente estabelecido dos 10 anos de vigência, estando em paralelo a ser preparado o novo Plano de Urbanização. Este era portanto o limite que desde o planeamento municipal se havia definido para a cidade, marcando a diferenciação entre os usos do solo associados ao processo de urbanização e os associados à manutenção das actividades rurais e florestais da envolvente.

Procurando interpretar os espaços verdes urbanos locais, aplicam-se as tipologias de caracterização definidas no Capítulo 3, incluindo ainda as diferentes subcategorias de espaços para melhor detalhe. Em algumas circunstâncias, os espaços admitiam diferentes classificações paralelas, nesses casos assumiu-se uma classificação em múltiplas categorias, ainda que para efeitos de análise se considera apenas a categoria que se interpreta como sendo a que melhor descreve as características e o uso do espaço. Entre os casos de múltipla classificação encontram-se casos de coincidência de espaços verdes públicos e espaços histórico-culturais (ex. Jardins do castelo) ou espaços de equipamentos (Jardim do Arquivo distrital ou do Museu Abade de Baçal), assim como entre associados a equipamentos públicos e espaços agrícolas (ex. Espaços do IPB), assumindo-se em todos estes casos a primeira classificação apresentada.

Quadro 5-2 – Distribuição das diferentes tipologias de espaços verdes e a sua relação o perímetro urbano definido pelo Plano Director Municipal de 1995

Tipologias	Perímetro Urbano (PDM 1995) (940,4 ha)		
	Área (m2)	% total	% relativa
Espaços Verdes Públicos *	177965	1,9	3,7
Espaços em solo residencial #	702974	7,5	14,6
Espaços Ligados aos Transportes	78084	0,8	1,6
Espaços em Equipamentos	790643	8,4	16,4
Espaços Histórico Culturais	9325	0,1	0,2
Espaços em solo industrial	170492	1,8	3,5
Espaços Ribeirinhos	30908	0,3	0,6
Espaços Agrícolas	1107939	11,8	23,0
Espaços Florestais	329568	3,5	6,8
Expectantes	1422915	15,1	29,5
Totais	4820812	51,3	100

* Parte dos espaços verdes público estendem-se para fora do perímetro urbano definido neste PDM.
# Incluindo os espaços de logradouros cujo valor foi determinado por defeito pela dificuldade em determinar a totalidade destes espaços.

No Quadro 5-2 apresentam-se genericamente as características da distribuição relativa das diferentes tipologias de espaços verdes, considerando que o levantamento dos espaços verdes foi desenvolvido num momento em que o perímetro urbano era ainda definido pelo Plano Director Municipal de 1995, estabelecendo dessa forma o modelo de contenção estabelecido para o desenvolvimento dos usos do solo urbano. Pela análise dos dados das superfícies ocupadas pelas distintas tipologias de espaços verdes, registados em 2008, constata-se uma

divisão quase equitativa entre os espaços artificiais e os espaços não artificiais no espaço urbano. Entre os aspectos mais significativos desta distribuição, cabe destacar:

- Que os espaços expectantes, sem uso aparente, são os mais representados. De facto, estes espaços ocupavam nesse momento uma área superior à ocupada por edifícios (14 %), sendo apenas inferior à área ocupada por superfícies cobertas (vias e espaços pavimentados) (cerca de 35%).

- A ocupação do solo urbano determinava ainda uma relevante presença de espaços agrícolas (cerca de 11,8%) e espaços verdes associados a equipamentos (8,4%).

- No caso dos espaços verdes residenciais, que ocupavam cerca de 7,5% do perímetro urbano, deverá ter-se em conta que esse valor subestimava os espaços presentes em logradouros particulares, visto que a sua marcação é particularmente complexa e não permitia a sua identificação na sua plena extensão.

- Entre os restantes espaços verdes, aos espaços verdes públicos correspondia uma percentagem de menos de dois por cento da área urbana, com parte da sua extensão (na zona de intervenção do POLIS) a exceder os limites marcados para o perímetro urbano pelo PDM.

Os dados apresentados reflectem a elevada dispersão da malha urbana, com uma ampla difusão de espaços verdes no seu interior. Como forma de interpretar as características destes espaços foram aplicados diferentes descritores qualitativos de análise: acessibilidade, posse e tipo de coberto vegetal.

5.3.1 Principais Características

Acessibilidade

A distribuição dos espaços verdes pelas diferentes classes de acessibilidade revelava uma predominância das situações de acesso limitado e de ausência de acesso (Figura 5-35).

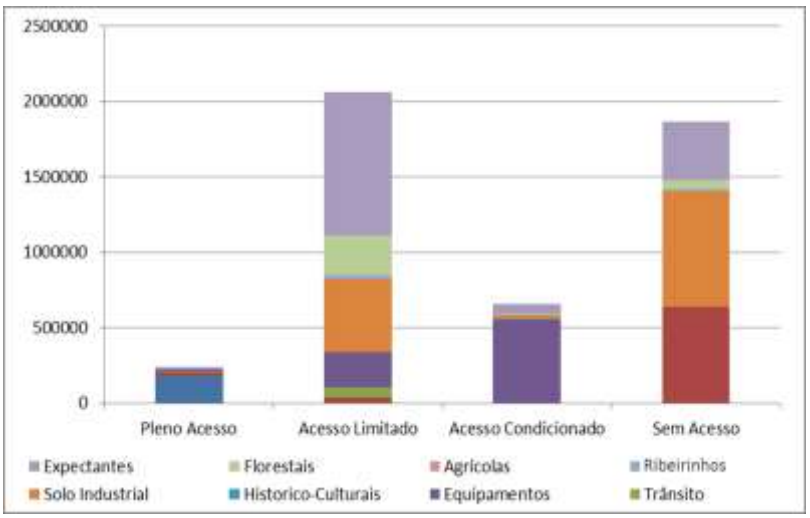


Figura 5-35 – Relação Quantitativa, em m^2, entre diferentes níveis e os espaços verdes da cidade

No caso do acesso limitado, a distribuição registada devia-se à elevada presença de espaços que, estando acessíveis e portanto não apresentando qualquer barreira à sua utilização, não estavam devidamente preparados para uma utilização regular pelos utilizadores ou cuja localização não permite um uso seguro (ex. separadores de trânsito). Nessa situação encontravam-se maioritariamente espaços expectantes, cujos proprietários não colocam barreiras à sua utilização, mas também a quase totalidade dos espaço florestais e em solo industrial. Nestes casos, a condição de acesso não garante à partida um uso pelas populações, tanto mais que na sua maioria se tratava de espaços de propriedade privada, o que constitui igualmente uma forte limitação ao uso por terceiros.

As situações de ausência de acesso são igualmente relevantes, neste contexto, surgem com particular destaque os espaços agrícolas, seguidos pelos espaços residenciais e expectantes. Esta realidade pode traduzir duas condições complementares: medidas de controlo do acesso aos espaços (ex. vedações) ou inexistência de condições de acesso (ex. caminhos ou estradas).

Os espaços de acesso condicionado eram particularmente extensos na realidade em análise, correspondendo a cerca de 14% dos espaços verdes. Nesta categoria, particular relevância assumiam os espaços ligados a equipamentos (escolas, repartições, museus, etc.), alguns dos quais apresentando condições adequadas para o uso pela população, mas cujo acesso estava condicionado. Entre os condicionalismos mais frequentes poder-se-á salientar a necessidade de pertença a uma comunidade de utilizadores (ex. alunos e docentes de escolas ou utentes de serviços), o pagamento de entradas (ex. museus) ou os horários (ex. Espaços de Serviços públicos), na maioria dos casos, o uso do espaço em actividades lúdicas ou recreativas encontrava-se restringido.

Finalmente, menor expressão tinham os espaços de acesso livre, propícios para a utilização pela população, com acessos e condições de segurança adequadas, podendo ser considerados como os espaços verdes utilizáveis sem restrições pelas populações. Nestas condições estão maioritariamente espaços verdes públicos, geridos pela autarquia, mas igualmente um pequeno número de espaços geridos no contexto de instituições ou particulares, que permitem o acesso livre do público.

Os dados apresentados sugerem que, sendo a acessibilidade um factor essencial para o usufruto social dos espaços verdes, a realidade em análise revelava que a presença de uma ampla extensão desses espaços não era garantia da possibilidade de uso pela população. De resto, da presença de amplos espaços verdes no interior da cidade, apenas numa pequena fracção era verdadeiramente utilizável pela população, o que deve ser considerado como um elemento de verdadeira reflexão, no momento de definir estratégias para a consolidação da estrutura verde. As eventuais mais-valias da presença destes espaços serão discutidas quando avaliada a sua relação com os espaços com relevância no domínio dos processos de escala territorial.

Posse

A impossibilidade de acesso ao cadastro dos terrenos comprometeu de forma definitiva o rigor dos dados referentes à posse dos espaços verdes urbanos (Figura 5-36), razão pela qual não

devem ser considerados como plenamente validados. Cabe no entanto salientar alguns aspectos relevantes:

- A ampla difusão de terrenos para os quais a posse não é facilmente determinável resulta, em parte, da presença de uma grande extensão de terrenos expectantes;

- Como seria de esperar, existe naturalmente uma ampla difusão de espaços verdes associados ao edificado e em particular a moradias unifamiliares, o que remete para o facto de muitos dos habitantes disporem de jardins e espaços verdes domésticos, o que corresponde a uma mais-valia do ponto de vista funcional, ainda que limitada à esfera privada do espaço. De resto, y como foi argumentado anteriormente, estes elementos constituem importantes recursos aos serviços dos agregados familiares numa escala de proximidade.

- As instituições públicas, como sejam os espaços ligados à saúde e ao ensino, secundário e superior, apresentam uma ampla disponibilidade de espaços verdes, mas que raramente estão acessíveis à generalidade da população.

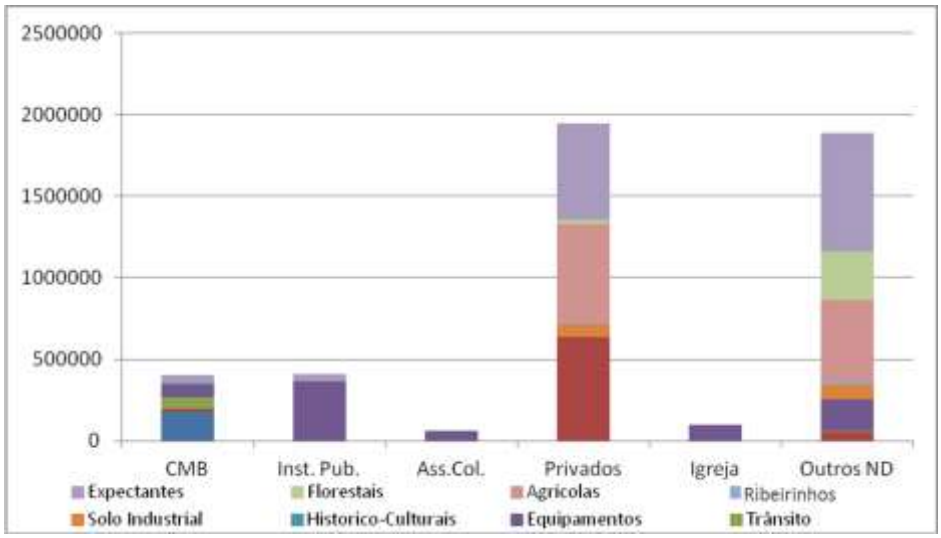


Figura 5-36 – Relação Quantitativa, em m^2, entre diferentes tipos de posse e os espaços verdes da cidade

Vegetação e outras coberturas do solo

A Figura 5-37 descreve a relação quantitativa existente entre os vários tipos de coberto vegetal e a as diferentes tipologias de espaços verdes. Entre as suas principais características cumpre destacar:

- A grande relevância dos espaços naturais e seminaturais[52], presentes em cerca de 31% dos espaços verdes e que se encontravam associados maioritariamente a espaços expectantes (63% destes), como resultado da evolução natural do território em condições de menor intervenção humana ou em situações em que se favoreceu o desenvolvimento deste tipo de vegetação. Cabe no entanto salientar que a quase totalidade destes espaços apresenta um

[52] O uso do termo natural ou mesmo seminatural não está isento de controvérsia, pois toda a vegetação é em si natural, mas quis-se com esta designação remeter para os processos de desenvolvimento de vegetação mais adaptadas às condições edafoclimáticas e com um menor grau de intervenção humana.

desenvolvimento predominante no estrato herbáceo, o que pode estar associado a diferentes causas, isoladas ou em conjunto, tais como os ciclos de pousio, a limitações pedológicas, o pastoreio ou a acção humana. Igualmente relevante é a presença deste tipo de coberto nos espaços associados a equipamentos, o que pode resultar de uma gestão orientada à manutenção deste tipo de características, como no caso dos prados naturais (ex. Campus IPB).

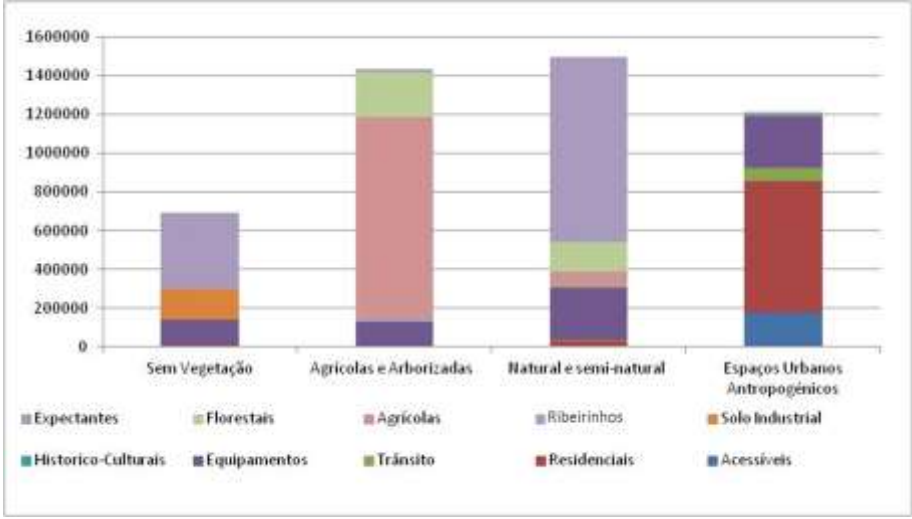


Figura 5-37 – Tipos de Coberto Vegetal e sua relação com as tipologias de espaços verdes, em m^2.

As situações em que o coberto vegetal é dominado pela vegetação arbustiva surgiam de modo residual em cerca de 2% das situações. A vegetação arbórea autóctone, de grande relevância no contexto da melhor adequação às condições edafoclimáticas e da sua potencial integração em espaços verdes, correspondia a cerca de 11% do espaço ocupados por vegetação natural a semi-natural (0,6% do total dos espaços verdes).

- Aos espaços agrícolas e arborizados correspondia igualmente uma importante fracção do coberto vegetal dos espaços verdes urbanos, com cerca de 30% destes espaços. Considerando as subdivisões do modelo de classificação, verificava-se um predomínio dos espaços agrícolas e respectivas culturas, com cerca de 60% dos espaços desta categoria, sendo que as restantes fracções correspondiam às arborizações, com cerca de 22,5%, enquanto as áreas agrícolas com culturas perenes perfaziam cerca de 17,5 %.

No que respeita à relação desta categoria de coberto vegetal com as tipologias de espaços verdes, cabe destacar a óbvia associação com os espaços classificados como agrícolas e florestais, aos que corresponde 73% e 16%, respectivamente, dos espaços que possuem este tipo de coberto.

- Aos outros espaços urbanos antropogénicos correspondia cerca de um quarto dos espaços verdes totais, com uma elevada representatividade dos cobertos vegetais correspondentes a logradouros em espaços residenciais de menores dimensões (55,7% desta categoria), que por limitações metodológicas não foram classificados. Nestes logradouros poderia encontrar-se um amplo conjunto de situações, podendo estes incorporar vegetação aqui classificada noutras categorias. Menor expressão têm os relvados antropogénicos e os conjuntos de vegetação constantes dos espaços verdes públicos.

- Por último, na cidade de Bragança podia-se encontrar um amplo conjunto de espaços cuja cobertura é composta por materiais permeáveis, sendo considerados espaços "sem" vegetação. Nesta categoria podíamos encontrar cerca de 14% dos espaços "verdes", sendo esta formada quase exclusivamente por depósitos de inertes, materiais e sucatas (98% da categoria). Este tipo de circunstância podia ser encontrado, com uma maior expressão, nos espaços expectantes, correspondendo a 56% dos espaços "sem" vegetação. Conjuntamente, a ocupação dos espaços verdes por depósitos de inertes, materiais e sucatas ascendia a acerca de 14% dos espaços verdes, aproximadamente 7% da totalidade dos espaços urbanos.

No caso dos espaços em solo industrial, verificava-se ser este o tipo de coberto dominante nessa categoria, com cerca de 94%. Essa condição estava naturalmente associada à gestão da envolvente dos edifícios industriais e comerciais, podendo em parte ser justificada pelos mecanismos de gestão do espaço, nem sempre orientado para a manutenção de vegetação no local.

Já no caso dos espaços expectantes, este tipo de coberto podia ser encontrado em 28,5% desses espaços. Embora se possa admitir que uma parte dessa realidade pudesse ter sido justificada pela presença de actividades de construção ou transformação do espaço urbano, que nesse momento atravessavam um período de maior actividade, muitos dos espaços de acumulação de materiais e resíduos apresentavam indícios de alguma permanência.

Ainda que de modo menos expressivo, este tipo de coberto do solo encontrava-se ainda disperso pelas estruturas lineares e em particular junto dos corredores ribeirinhos, sendo este um claro sinal de degradação ambiental, que resulta da deposição de inertes e resíduos nestes espaços. Todas as restantes subcategorias, incluindo os afloramentos rochosos, as pedreiras e escombreiras, e os pavimentos permeáveis tinham uma escassa expressão no seio do perímetro urbano.

Mais adiante será possível constatar que a existência de espaços desprovidos de vegetação era igualmente uma realidade que se estendia aos espaços de expansão previstos no Plano de Urbanização de 2009.

Globalmente verificava-se que, associados à elevada percentagem de espaços verdes contidos no interior do perímetro urbano, existiam neste contexto uma ampla diversidade de cobertos vegetais, com especial destaque para os cobertos naturais e seminaturais e para os cobertos agrícolas e de arborizações. De entre os elementos resultantes desta análise, cumpre destacar ainda a elevada proporção de solos sem vegetação, resultado da proliferação de depósitos de materiais e de resíduos.

5.3.2 Relação com o modelo de ordenamento

Como foi já salientado, aquando da recolha de dados para a elaboração do Plano Verde de Bragança, encontrava-se ainda em vigor o PDM aprovado em 1995, que como qualquer plano desta natureza deixou marcas na cidade contemporânea e nos seus espaços verdes.

Com um alcance centrado em dois níveis de intervenção, urbano e rural, o PDM previa para o Perímetro urbano sete tipologias de uso do solo urbano (Figura 5-38):

1 - «Zona histórica» - zona urbana consolidada pela sua antiguidade e elevado valor patrimonial histórico e cultural.

2 - «Zonas de habitação consolidada» - caracterizadas por possuírem uma malha urbana consolidada e infra-estruturada, estando definidos os alinhamentos dos planos marginais por edificações existentes.

3 - «Zonas de habitação a reabilitar» - caracterizadas por terem tido um defeituoso processo de formação, que conduziu a situações de desordenamento e de degradação.

4 - «Zonas de expansão habitacional» - caracterizadas por necessitarem de obras de urbanização primária e secundária, a realizar na sequência da elaboração de plano de pormenor pela Câmara Municipal e projecto de loteamento.

5 - «Zonas de equipamentos colectivos» - caracterizadas pela existência ou por se destinarem à protecção, ampliação e instalação de equipamentos de utilização colectiva, de iniciativa pública ou privada.

6 - «Zonas verdes» - caracterizadas pela existência ou por se destinarem à protecção, ampliação e instalação de áreas verdes de utilização colectiva, de iniciativa pública ou privada.

7 - «Zonas industriais» - caracterizadas pela existência ou por se destinarem à instalação de unidades industriais ou afins.

Entre os diferentes usos do solo previstos neste plano, especial atenção merece a categoria de *Zonas* Verdes, que preenchia 10,8%[53] do perímetro urbano. Nestes espaços apenas eram "permitidas construções de apoio às actividades de recreio e lazer (circuitos de manutenção, coretos, quiosques e outro mobiliário urbano) ". Eram assim criadas condições para a salvaguarda de espaços verdes de especial relevância, incluindo espaços para a instalação de espaços verdes públicos.

No que respeita às restantes categorias, era notória a intensão de criar condições para a expansão habitacional, razão pela qual se ampliava em cerca de 73%[54] a área habitacional. Igualmente relevante, embora menos expressiva resultava a ampliação das áreas destinadas a equipamentos e à indústria.

Mais de treze anos após a introdução do PDM, este teria já ultrapassado o seu limite de vigência temporal, o que pressupõe que após dez anos de execução este deveria ter sido revisto, sobre pena perda de eficácia das suas definições. Neste particular, seria igualmente

[53] Nesse cômputo, não se incluíam os espaços verdes já existentes, constantes maioritariamente da zona histórica da cidade.

[54] Valor calculado considerando apenas as categorias que pressupõem a presença de espaços residenciais, incluindo nesse computo a Zona Histórica.

expectável que as suas definições espaciais se traduzissem numa efectiva transformação do espaço urbano para se aproximar do modelo de organização proposto.

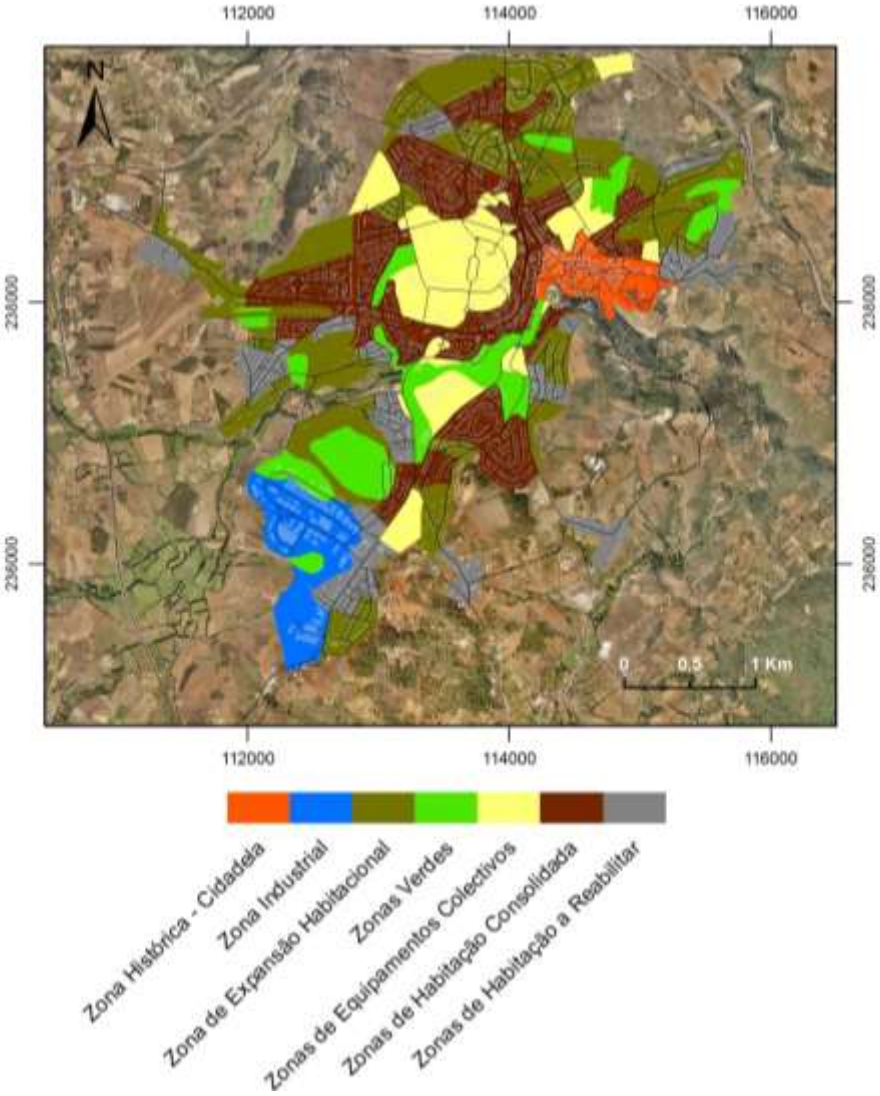


Figura 5-38 – Proposta de Zonamento do PDM de 1995 para o Perímetro Urbano da Cidade de Bragança

Tomando como referencia as categorias de zonamento propostas no PDM de Bragança foi possível analisar a relação existente entre a aplicação do modelo proposto e a distribuição dos espaços verdes urbanos no seu todo. Essa relação é apresentada no Quadro 5-3.

Os resultados do cruzamento de dados entre as tipologias de espaço prevista no PDM de 1995 e a distribuição dos espaços verdes, em 2008, revela que o desenvolvimento urbano enquadrado por este plano determinou uma diversificada afectação de espaços verdes às diferentes tipologias de zonamento (Figura 5-39). Tal como seria expectável, era nos espaços de habitação consolidada e na zona histórica que se encontravam as menores proporção de espaços verdes. Igualmente previsível era a associação entre as *Zonas Verdes* e uma elevada fracção de espaços verdes. Todas as restantes categorias apresentavam valores próximos ou ligeiramente superiores à repartição equitativa entre espaços verdes e espaços "cinzentos", em linha com a relação global destes espaços.

Quadro 5-3 – Afectação das áreas pelas distintas categorias de Zonamento e a proporção de espaços verdes

Categoria PDM	Área (ha)	% Categoria	% Espaços Verdes
Zona de Expansão Habitacional	275,9	29,3	63,0
Zonas de Habitação Consolidada	227,2	24,1	28,6
Zonas de Equipamentos Colectivos	125,0	13,3	47,8
Zonas de Habitação a Reabilitar	113,3	12,0	52,9
Zonas Verdes	101,4	10,8	80,4
Zona Industrial	62,8	6,7	41,7
Zona Histórica – Cidadela	36,7	3,9	36,8
Total	942,2	100	50,9

A Figura 5-39 apresenta a distribuição das diferentes categorias de espaços verdes pelas diferentes classes de zonamento previstas no PDM, entre os dados mais relevantes cumpre destacar:

- A elevada proporção de espaços verdes presentes nos solos afectos à expansão habitacional, onde para além dos espaços naturalmente associados a esta categoria, como os espaços verdes residenciais e associados ao trânsito, podiam ser observados um amplo conjunto de espaços expectantes e de espaços agrícolas e florestais. Esta condição reflecte a então escassa consolidação das zonas de expansão residencial, ainda acompanhada pela manutenção de usos tradicionais, agrícola e florestal, mas onde os processos de abandono se assumiam como preponderantes.

- A definição das Zonas Verdes, protegias por este plano, traduziu-se não apenas na implementação de espaços verdes públicos, mas igualmente na salvaguarda de espaços verdes associados a equipamentos (com particular relevância para os integrantes do campus de Santa Apolónia), espaços ribeirinhos (na envolvente do rio Fervença) e espaços agrícolas. Com algumas excepções a maioria dos novos espaços verdes previstos no plano haviam já sido implementados, incluindo os parques do Eixo Atlântico, da Braguinha, POLIS e o Jardim da Brasileira.

- Mais de 80% dos espaços verdes públicos estavam associados às categorias de zonas verdes e zonas consolidadas (zonas de habitação consolidada e zona histórica), não se encontrando igual relação com as zonas de expansão residencial.

Estando em 2008, o Plano Director Municipal em fase de revisão, que determinaria o fim da sua vigência, verificava-se a presença de amplos espaços verdes no seio de um perímetro urbano. Essa realidade não deve no entanto ser vista como particularmente positiva, pois traduzia-se, com particular expressão territorial, numa ampla presença de espaços expectantes, de escasso valor funcional, maioritariamente compostos por vegetação herbácea e sem viabilidade para o uso pela população. Estes espaços eram predominantes no contexto das zonas de expansão, evidenciando o escasso preenchimento desses espaços com residências, estruturas complementares (vias, passeios e outras) e espaços verdes públicos.

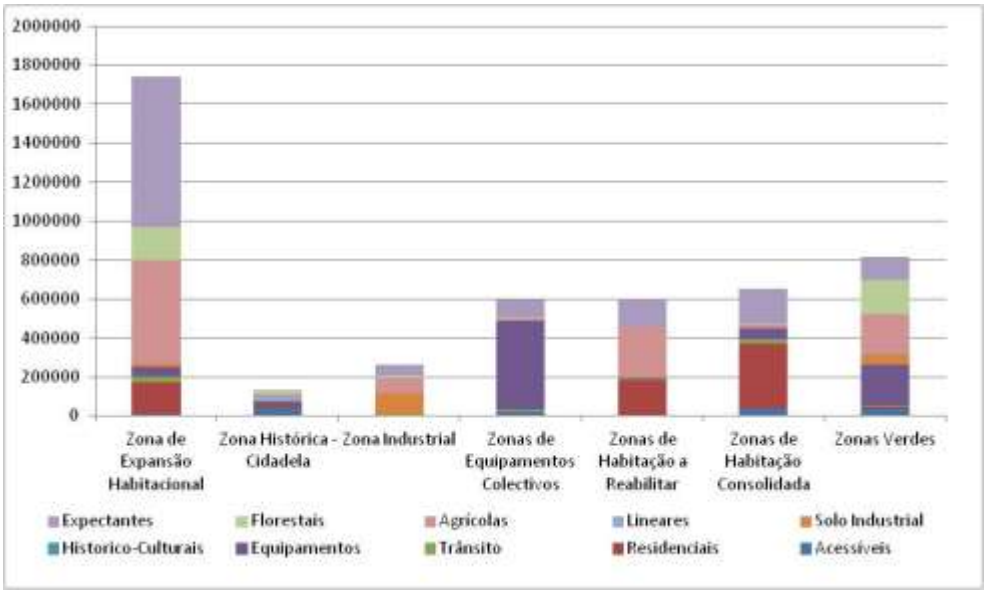


Figura 5-39 – Distribuição dos Espaços verdes pelas distintas categorias do PDM de Bragança (1995), em m^2

Entre os efeitos perversos do zonamento estabelecido no PDM de 1995, não deve deixar de assinalar-se a excessiva concentração de espaços associados a *Zonas Equipamentos Colectivos*, ocupando uma área equivalente à ocupada por *Zonas de Habitação a Reabilitar* ou *de Habitação Consolidada,* estando estes maioritariamente concentrados na zona central da cidade. Esta realidade traduz a formação de espaços especializados, praticamente desprovidos de funções complementares e em que persistem condições de escassa complexidade, com prejuízos para o modelo de cidade. Neste contexto surgem não apenas espaços verdes com uso condicionado na envolvente de edifícios, mas igualmente amplas proporções de espaços expectantes, gerando vazios urbanos e por essa via contribuindo para a persistência de um modelo disperso de cidade.

A predominância de espaços expectantes aliada à escassa disponibilidade de espaços verdes públicos em zonas de expansão habitacional pode ainda estar associada à presença de um território em transformação. Mas atendendo a que a execução do plano decorria então há mais de dez anos, tornava-se evidente a excessiva disponibilidade áreas afectas à expansão do edificado, muito para além das necessidades. Pese embora essa realidade, a definição de um novo Plano de Urbanização viria ampliar, ainda mais, a oferta de zonas urbanizáveis, como será discutido mais adiante.

Tomando em linha de conta a importância da manutenção de uma cidade compacta, a presença de amplos espaços verdes urbanos deveria apenas ser justificável quando associada a espaços de especial valor identificados para a estrutura verde principal.

5.4 Integração Urbana

Uma importante componente na interpretação da qualidade da estrutura urbana, e que deve ser considerada em complemento com a avaliação da sua integração territorial, corresponde à sua disponibilidade na sua vertente mais utilitária, correspondente aos espaços verdes postos ao serviço da população de modo mais directo. Nesse sentido e considerando a natureza especialmente adequada dos espaços verdes públicos e acessíveis, efectua-se uma análise da sua oferta de acordo com as premissas anteriormente apresentadas e considerando a sua relação com as características do espaço construído.

Na sua totalidade, foi identificada uma superfície de espaços verdes camarários colocados à disposição da população cujo valor ascendia a 27,2 hectares[55].

5.4.1 Dotação Global

Distribuição Percentual

A análise destes espaços verdes públicos e acessíveis permitiu a sua subdivisão em diferentes tipologias, pela classificação utilizada para a generalidade dos espaços verdes, cuja distribuição relativa se encontra representada na Figura 5-40.

A maior parte dos espaços identificados correspondia efectivamente a espaços verdes públicos acessíveis, jardins e parques públicos, elementos desenhados para o uso intensivo pela população, podendo incluir mobiliário e equipamentos diversos.

Figura 5-40 - Distribuição dos espaços verdes camarários pelas diversas categorias de espaços verdes

[55] Na definição destes espaços teve-se em consideração apenas aqueles espaços que apresentassem vegetação ou cobertos permeáveis, excluindo-se deste computo aqueles espaços que incluíssem passeios, terraços ou outros, que contivessem amplas superfícies impermeáveis. Na sua totalidade, foi identificada uma superfície de espaços verdes camarários cujo valor ascendia a 27,2 hectares.

Pese a terem sido inicialmente propostos como espaços verdes públicos e acessíveis, cerca de um terço dos espaços identificados possuía características que limitavam a sua fruição pela população. Nesta condição estavam a maior parte dos espaços ligados ao trânsito automóvel que, na maior parte dos casos, apresentavam condições desfavoráveis de acesso e de segurança. Já no caso dos espaços verdes em espaços equipamentos e em contexto residencial, estes possuíam pela sua localização e dimensão, essencialmente utilidade estética e de enquadramento de edifícios, sem que destes espaços resultassem condições de acesso e uso favoráveis e sem que se tratasse de um uso condicionado.

Capitação Global

No cálculo da população foi considerada uma população residente na cidade, em 2008, de 22712 habitantes, considerando um crescimento numa taxa constante entre os dados populacionais registados entre 2001 e 2011, correspondendo a 22344 e 22811 habitantes, respectivamente. A informação foi tratada atendendo à evolução registada em cada uma das zonas ou bairros da cidade, o que permite estimar a dotação em cada um desses espaços. Para esta análise foi considerada uma extensão equivalente ao limite do perímetro urbano a quando da elaboração da presente tese, e que havia sido estabelecido em 2009 pelo novo Plano de Urbanização. A razão do alargamento do âmbito de análise prende-se com o facto de muitos dos pequenos núcleos populacionais na envolvente periurbana da cidade assumirem já então características de alguma estrutura interna, tendo com o novo PU, assumido a sua integração em definitivo no perímetro urbano. Desta forma é também possível estabelecer uma comparação directa com os efeitos que poderiam resultar da aplicação deste novo plano.

Tendo como referencial a dimensão populacional apresentada, registava-se, em 2008, uma capitação de 12,0 m^2/hab, considerando o total das 29 zonas ou bairros considerados. Tomado como referencia, este valor respondia aos critérios mínimos propostos por Magalhães (1992) para a estrutura secundária, de 10 m^2/hab., podendo ainda ser comparado com outras referências internacionais apresentadas anteriormente, como seja o referencial mínimo de 9 m^2/hab. recomendado pela OMS.

Tomando igualmente em consideração as múltiplas referencias de outras cidades apresentadas no Capítulo 3, poder-se-ia dizer que a capitação estaria próxima dos valores registados uma década antes em cidades como Braga (12,56 m^2/hab.) ou o Porto (11,7 m^2/hab.), ainda que longe das principais cidades de referência a nível internacional.

Ainda que os valores de referência sejam habitualmente enunciados considerando a dotação global dos espaços verdes, essa referência quantitativa não traduz a verdadeira disponibilidade de espaços verdes públicos e acessíveis, uma vez que incluem geralmente espaços com uma ampla diversidade de condições de acesso e uso por parte da população, para além de incluir habitualmente amplas superfícies impermeáveis. Assim, caberá clarificar esta leitura e aplicar critérios de selecção que clarifiquem as suas características, e que no caso de estudo assentam na dimensão e na possibilidade ou viabilidade do uso público.

Limiares dimensionais

A aplicação dos limiares dimensionais, anteriormente apresentados, representa naturalmente uma diminuição na extensão da oferta de espaços verdes públicos e acessíveis (Figura 5-41). Se após o primeiro limiar, de 1.000 m^2/hab. persistem espaços com características de outras categorias[56] que não apenas os espaços verdes públicos e acessíveis, a aplicação do limiar dos 5.000 m^2/hab. pressupôs já a dissociação das restantes categorias para considerar apenas espaços verdes públicos e acessíveis, correspondentes a Parques e Jardins públicos. Como consequência da definição destes limiares, a capitação vê-se reduzida para 8,6 m^2/hab. e 7,3 m^2/hab., no caso dos limiares de 1.000 m^2 e de 5.000 m^2, respectivamente, ficando assim comprometido o cumprimento los valores de referencia anteriormente apresentados.

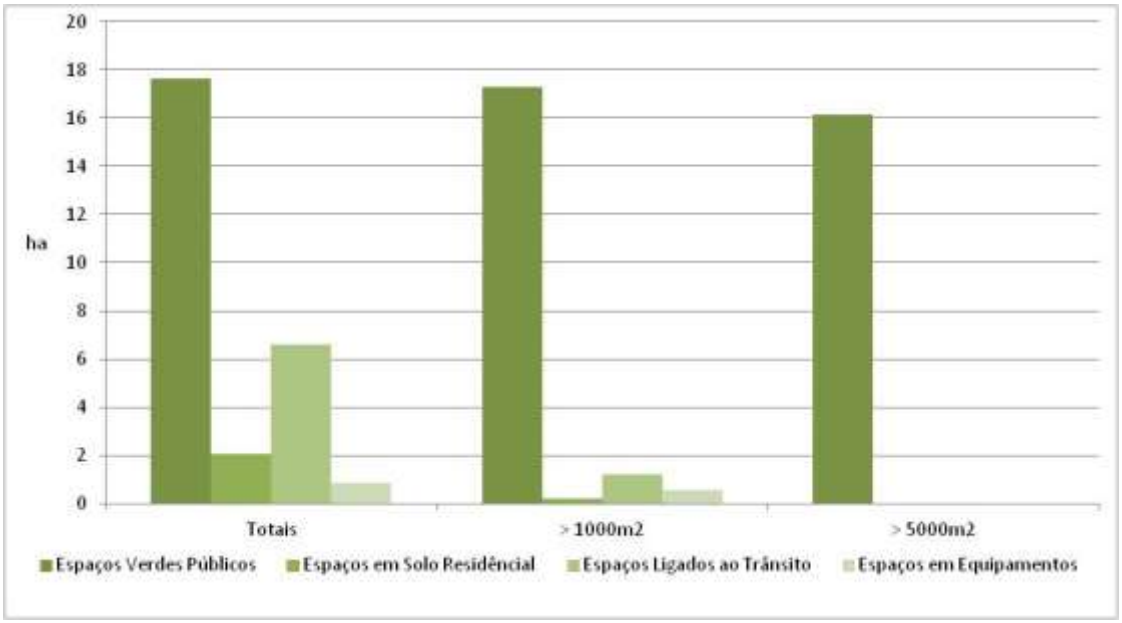


Figura 5-41 – Distribuição dos espaços camarários pelas diferentes tipologias e sua relação com a aplicação dos limiares dimensionais

Constata-se assim que a aplicação dos diferentes critérios determina uma leitura diferenciada da qualidade dos espaços verdes locais, o que por sua vez condiciona a comparação que possa ser estabelecida com valores de dotação de referência ou mesmo com a possível comparação com outras realidades urbanas. Esta situação releva a importância do estabelecimento de critérios qualitativos e quantitativos na avaliação da dotação de espaços verdes, amplamente dependente das metodologias estabelecidas, sendo imprescindível uma uniformização de critérios, que deverá estabelecer-se a nível internacional.

Salvaguardando a relevância que espaços de menor dimensão possam trazer, mais além da esfera do uso directo pela população, verifica-se uma perda substancial de dotação pela aplicação destes critérios de selecção, traduzindo numericamente, no contexto em análise,

[56] A excepção à identificação de outros tipos de espaços neste patamar de dimensão deve-se a existência de rotundas, espaços associados ao trânsito automóvel, com elementos que lhe conferem características de espaço verde público, tais como bancos, papeleiras, entre outros elementos, mas cuja localização e acesso estão longe garantir um uso seguro dos espaços.

uma escassa oferta de espaços verdes. No entanto, pese embora o valor que se queira atribuir a este tipo de interpretação numérica, esta traduz apenas uma expressão numérica de um conjunto muito diversificado de características e numa ampla diversidade de circunstancias urbanas, pelo que cabe interpretar estas capitações atendendo a outros factores de análise.

5.4.2 Dotação Zonal - Bairros

Tendo como referência os três limiares de dotação funcional considerados, procedeu-se à análise da dotação zonal (Quadro 5-4). Destes dados resulta a existência de uma ampla diversidade de condições, com as diferentes zonas ou bairros a apresentarem características muito variáveis.

Quadro 5-4 – Capitação de Espaços Verdes Públicos em três limiares dimensionais, para as diferentes Zonas ou Bairros, com a indicação da sua área e população aproximada em 2008

Zonas ou Bairros	Área (Ha)	População 2008	CEV Global	CEV Limiar 1000	CEV Limiar 5000
Zona das Touças	68,9	246	20,4	0,0	0,0
Bairro de Santiago	37,3	886	2,9	1,4	0,0
Bairro do Campo Redondo	89,7	1294	0,9	0,0	0,0
Bairro do Pinhal	11,4	664	3,3	1,8	0,0
Bairro do Campelo e Cooperativa	13,0	514	3,5	3,3	0,0
Núcleo Central	87,3	1565	25,1	23,5	19,6
Zona de Santa Apolónia	39,3	139	37,6	0,0	0,0
Zona industrial das cantarias	86,8	128	81,4	0,0	0,0
Bairro da Braguinha	36,9	1491	13,9	12,7	11,5
Bairro da Rica Fé	17,6	1271	5,4	3,0	0,0
Zona das Cantarias	24,6	465	3,1	0,0	0,0
Bairro Artur Mirandela	39,8	1258	3,2	3,2	0,0
Bairro da Mãe D'Água	38,1	1559	3,4	1,4	0,0
Bairro do Sabor	37,5	830	8,9	3,4	0,0
Zona Antiga	87,4	1832	52,4	50,3	48,4
Bairro da Estacada	11,8	494	5,9	0,0	0,0
Bairro São Sebastião	57,3	762	0,0	0,0	0,0
Bairro do Toural	28,0	846	2,3	0,0	0,0
Bairro da Estação	17,5	730	21,7	15,3	15,3
Bairro do Sol	13,1	289	0,3	0,0	0,0
Bairro de Vale de Álvaro	45,1	1658	5,7	0,0	0,0
Bairro São João de Brito	36,2	408	10,8	8,9	8,9
Bairro da Cooperativa	22,3	1176	10,4	6,8	4,8
Bairro dos Formarigos	73,5	634	1,1	0,0	0,0
Bairro da Misericórdia	11,5	281	4,2	0,0	0,0
Zona do Seixo	68,5	393	29,4	20,7	20,7
Bairros de Samil	230,7	684	0,0	0,0	0,0
Zona da Trajinha	62,5	35	13,3	0,0	0,0
Zona de São Jorge	39,1	180	10,8	0,0	0,0
Total	**1432,7**	**22712**	**12,0**	**8,6**	**7,3**

Avaliando primeiramente a distribuição da globalidade dos espaços verdes públicos e acessíveis pelas diversas zonas e bairros da cidade (Figura 5-42), verifica-se que a capitação de espaços verdes é em cerca de metade (quinze) dos bairros ou zonas consideradas inferior ao valor objectivo dos 10 m^2/hab. Entre as características desta distribuição cabe destacar:

- Algumas das zonas ou bairros com menor dotação assumiam características peri-urbanas, como nos casos dos Bairros de Samíl e das Zonas das Touças e do Seixo, espaços que à data do levantamento, se estendiam para lá do perímetro urbano. Esta condição relativamente marginal face à cidade terá contribuído para a menor presença de espaços verdes, não respondendo no seu interior aos requisitos de proximidade estabelecidos.

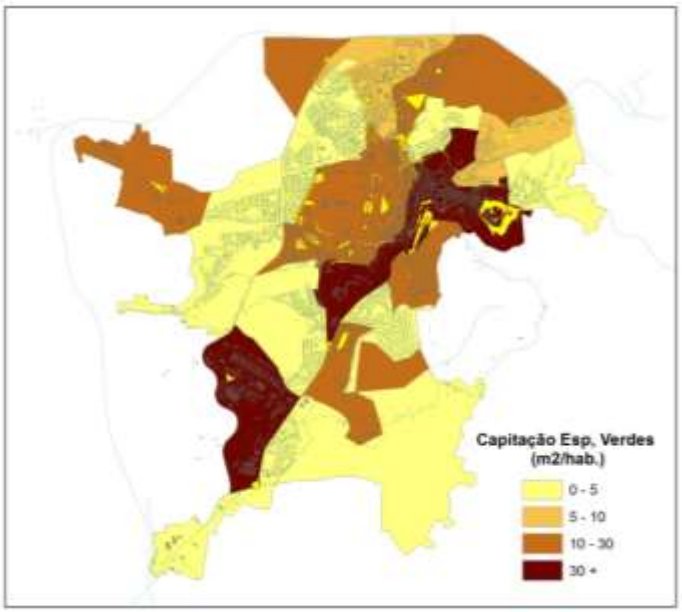


Figura 5-42 -Distribuição espacial das capitações de espaços verdes pelas diferentes zonas da cidade

- Espaços consolidados como os Bairros da Estação, da Cooperativa, de Vale D'Álvaro, da Mãe d'Agua, do Pinhal, Artur Mirandela e Estacada, apresentavam igualmente baixos valores de capitação de espaços verdes. Esta situação poderá nalguns locais ser justificada pela evolução do processo de urbanização, pois a sua génese remonta aos anos que se seguiram à revolução de 1974, num período em que a instalação de espaços verdes não era tida como uma prioridade. Nestes casos, a intervenção contemporânea poderá encontrar entraves na escassa disponibilidade de superfície livre para espaços verdes. Em muitos dos bairros ou zonas considerados existem espaços de proximidade capazes de preencher as necessidades de espaços verdes, ainda que em bairros ou zonas vizinhas, como será apresentado aquando da análise das distâncias.

- O Bairro da Braguinha, um dos Bairros de maior expansão na década de 2000, apresentava uma dotação de espaços verdes superior aos valores de referência adoptados, e que refletia a preocupação dos decisores locais em fazer acompanhar a definição de uma nova zona residencial, com a correspondente oferta de espaços verdes. Já no caso do Bairro da Rica Fé, com características semelhantes, a capitação ficou aquém dos limiares propostos, ainda que, como será avaliado mais adiante, a proximidade com espaços verdes próximos permita atenuar esta limitação.

- A zona antiga e o núcleo central, zonas consolidadas do espaço urbano, apresentavam uma dotação elevada de espaços verdes. Essa condição é justificada pela presença de grande parte dos espaços verdes públicos da cidade. De realçar, que pese a que no conjunto destes dois espaços se concentrava já uma parte significativa da população (cerca de 15%), a relevância destes espaços resulta também da presença de muitos utilizadores das principais zonas de comércio e serviços da cidade.

- No caso da Zona Industrial das Cantarias, a capitação reflecte a sua relação com a escassa população residente. Neste caso, a capitação de espaços verdes públicos e acessíveis deveria traduzir não apenas a dimensão populacional mas igualmente a presença de uma ampla área industrial e comercial coberta, onde uma importante fatia da população desenvolve as suas actividades profissionais e para a qual convergem diariamente compradores e utilizadores das áreas de comércio.

Quando considerados os patamares de dimensão dos 1000 m^2 e de 5000 m^2 (Figura 5-43 e Figura 5-44), o número de zonas ou bairros servidos directamente por estes espaços verdes diminuía significativamente, enquanto, nessas condições, a capitação local apenas pontualmente responderia aos requisitos de 10 m^2 por habitante.

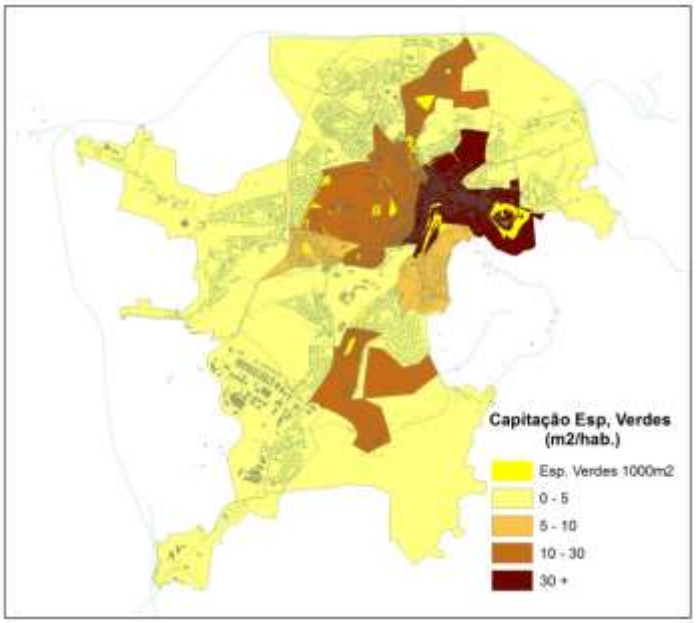


Figura 5-43 - Distribuição espacial das capitações de espaços verdes com mais de 1000 m^2 pelas diferentes zonas da cidade

No que respeita ao limiar dos 1000 m^2, definido como um referencial mínimo de referência para a instalação de espaços verdes públicos em cada bairro, verificava-se que existia uma distribuição pouco equitativa pelos diferentes bairros ou zonas da cidade. Em particular, cumpre registar que menos de metade dos bairros ou zonas dispunham de espaços verdes públicos e acessíveis com área e características que justificassem a sua presença neste cômputo. Dos Bairros que continham este tipo de espaços, apenas cinco apresentavam uma dotação superior a 10 m^2/hab., nestas condições estão espaços com dois perfis diferentes: zonas consolidadas na zona central da cidade (Núcleo Central, Zona Antiga ou Bairro da

Estação); e novos bairros residenciais com uma dotação de espaços verdes que resulta da instalação recente de espaços verdes no âmbito de processos de urbanização (Bairro da Braguinha e Zona do Seixo).

Analisando a relação entre a distribuição dos espaços verdes e a estrutura urbana, poder-se-á verificar que como resultado dos processos de desenvolvimento da cidade tendeu a favorecer-se a presença de espaços verdes em zonas centrais e junto de novos espaços residenciais. Esta dinâmica tem como principais inconvenientes a diferenciada capacidade de acesso próximo no espaço urbano. Esta realidade, cujas implicações se procurará descrever com o auxílio da interpretação das atitudes e percepções das populações, torna a oferta de espaços verdes públicos pouco equilibrada, assumindo um qualidade de acesso diversa, em função das características de cada bairro.

Na perspectiva da salvaguarda do conceito de bairro, em especial nas zonas com mais população, caberia reforçar a dotação com espaços verdes de dimensão equivalente ou superior a 1000 m^2. Esta condição poderá ser atenuada pela possibilidade de os moradores usarem espaços verdes em zonas ou bairros vizinhos, no entanto, esta estratégia de dispersão de espaços verdes contribui para o reforço e coerência interna de cada unidade de construção da cidade, o bairro.

No que concerne ao patamar dos 5000 m^2, a dotação zonal medida por esta escala de dimensão dos espaços verdes, reforçava a leitura de que existia uma maior concentração nas zonas centrais, com uma ausência assinalável de ofertas de espaços de maior dimensão em amplas parcelas do espaço urbano. A análise deste patamar de dimensão, não pressupõe a sua presença em de cada bairro, razão pela qual será a análise da distância a determinar quais as carências existentes nesse contexto.

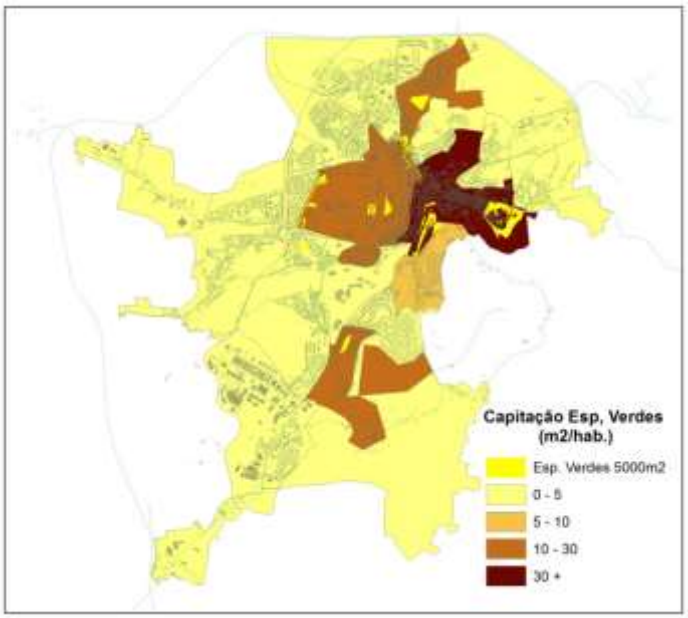


Figura 5-44 - Distribuição espacial das capitações de espaços verdes com mais de 5000 m^2 pelas diferentes zonas da cidade

5.4.3 - Distância

A acessibilidade aos espaços verdes é, a par com a capitação, outro elemento essencial na análise da situação de referência quanto à distribuição zonal destes espaços. A forma como os espaços verdes se encontram distribuídos deve traduzir um compromisso de coerência na relação entre a procura e a oferta. Para avaliar esta relação, são vários os indicadores que podem ser utilizados, sendo que o mais referenciado corresponde à distância linear aos espaços verdes. No entanto, tal como foi discutido nos Capítulos 3 e 4, a distância linear constitui uma avaliação grosseira da proximidade espacial, pelo que se optou por desenvolver uma nova metodologia de análise por análise de distância sobre uma matriz de proximidade, a que se denominou de distância corrigida.

Distância Corrigida

Tomando como elemento de análise a totalidade dos espaços verdes públicos e a sua leitura no seio da matriz de proximidade, constata-se que a média da distância a percorrer em toda a matriz de permeabilidade corresponde a cerca de 180 metros. No entanto, esta distância assume uma grande variabilidade quando consideradas as diferentes zonas ou bairros da cidade, com una distância máxima que alcança os 1800 metros (Zona do Seixo).

Como forma de interpretar esta variabilidade, optou-se por reflectir a relação espacial existente em cada um dos bairros, na forma de cartografia da média da distância. O mapa resultante, Figura 5-45, revela naturalmente a diversidade de condições presentes ao longo do espaço urbano, reforçando a interpretação que resultou da análise da dotação zonal, que denunciava a deficiente dispersão de espaços verdes públicos entre os diferentes bairros ou zonas da cidade, com um maior concentração nas zonas centrais e nos bairros mais recentes.

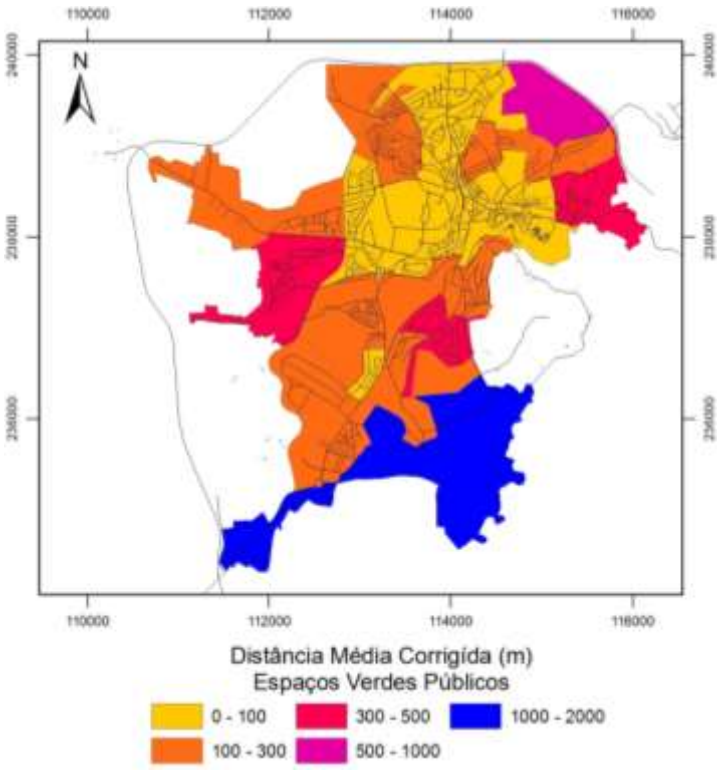


Figura 5-45 - Distâncias médias nos diversos bairros da cidade considerando a totalidade dos espaços verdes

De notar que a não aplicação de limiares retira relevância a esta análise, pois muitos dos espaços considerados não são viáveis para um uso de qualidade pelas populações, razão pelo qual se aplicam os dois limiares propostos.

No que respeita à distância média medida na matriz de permeabilidade a todos os espaços verdes públicos com uma dimensão superior de 1.000m^2, esta ascende a 480 metros, registando-se no entanto uma ampla diversidade de situações no espaço urbano.

Nesta interpretação, como é constatável pela leitura da Figura 5-46, muitas das zonas ou bairros, apesar de não possuírem espaços verdes desta dimensão, registavam valores médios de distância que expressavam a proximidade a espaços em bairros ou zonas vizinhas, continuavam no entanto a constatar-se amplas carências em particular nos bairros periurbanos ou nas zonas de urbanização menos planeadas. Essa condição era mais relevante nos contextos mais periféricos. Especial atenção deve ser dada ao facto de algumas das zonas deficitárias terem uma dimensão populacional significativa, como sejam o Bairro Artur Mirandela, Bairro da Mãe de Água e a Zona das Cantarias, nestes casos verifica-se que a escassez de espaços no seu interior não é compensada pela presença de espaços de proximidade em Bairros ou zonas vizinhas.

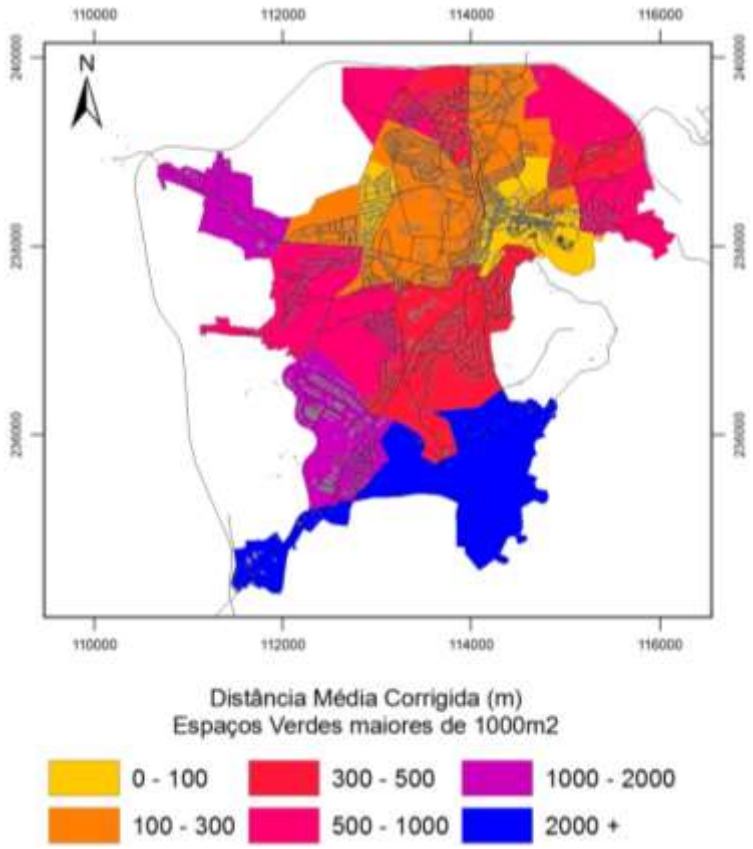


Figura 5-46 - Distâncias médias nos diversos bairros da cidade considerando o limiar de dotação dos 1.000 m^2

Finalmente, considerando os espaços com mais de 5000 m^2, verifica-se igualmente uma redução na distância média, o que motiva que em média a distância aos espaços verdes seja de 614 metros, acima dos 500 metros desejáveis para um nível óptimo de serviço, e referencial

para a qualidade da oferta neste limiar de dimensão. Como pode ser constatado pela Figura 5-47, a distância média aos espaços verdes é particularmente elevada na maioria dos bairros situados na orla periférica da cidade, como resultado da maior concentração de espaços na zona central.

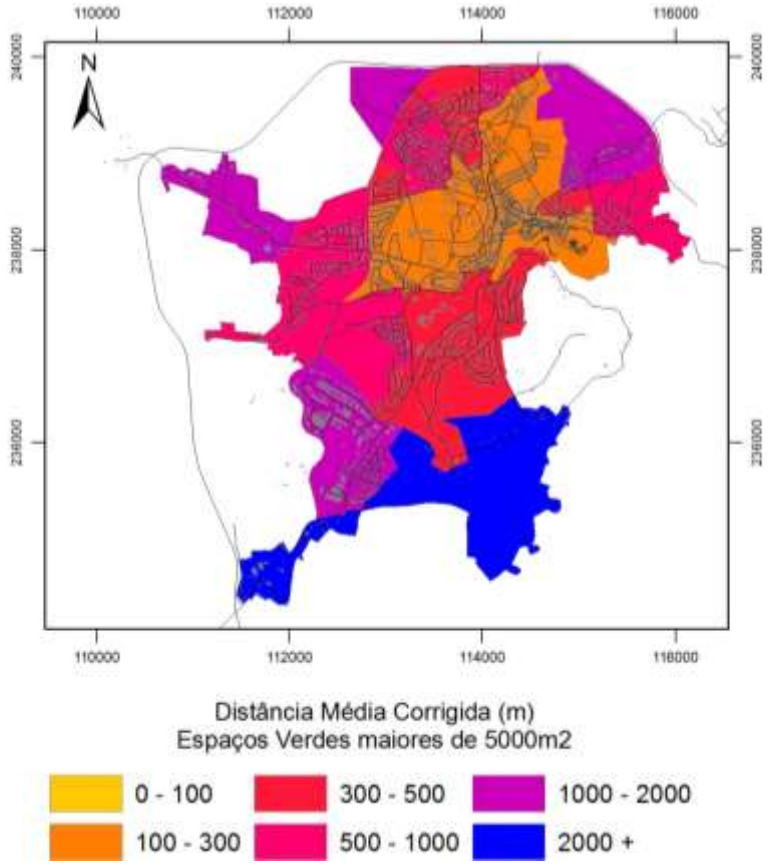


Figura 5-47 - Distâncias médias nos diversos bairros da cidade considerando a totalidade dos espaços verdes e os limiares de dotação dos 5.000 m^2

No caso das zonas periurbanas, cabe destacar que a estrutura do edificado, mais dispersa, cria dificuldades acrescidas para a instalação de um conjunto de espaços verdes, pois o número de residentes pode não justificar a presença de um espaço verde de maior dimensão. Essa interpretação, sendo justificável do ponto de vista da eficiente gestão dos recursos pode resultar, na perspectiva do decisor autárquico, num incentivo à não instalação desses equipamentos. Os espaços verdes, tal como outros equipamentos e infra-estruturas, devem ser instalados a quando do arranque dos processos de urbanização, respondendo à dimensão de população esperada e não apenas quando todo o processo de urbanização se encontra concluído. Desta forma os promotores, públicos ou privados, deverão assumir a instalação deste tipo de equipamento como um requisito ao alcance de todos os cidadãos, independentemente do momento em que estes escolhem fixar a sua residência num qualquer espaço no interior do perímetro urbano[57]. Ainda que esta opção possa gerar espaços verdes

[57] Este princípio deve ser aplicado ao abrigo dos mecanismos previstos no *Portaria n.º 216-B/2008* que determinam a cedência de terrenos para construção de espaços verdes ou, em alternativa, o pagamento de um valor equivalente em valor compensatório para a instalação de espaços verdes, como garantia de que a sua instalação se processa em momento oportuno para o usufruto pelos residentes.

instalados em zonas residenciais com menor desenvolvimento, a eventual ineficiência associada deverá ser imputada a uma deficiente programação do processo de urbanização e não a uma eventual antecipação indevida da dotação de equipamentos posta ao serviço dos novos residentes.

Para compreender o verdadeiro alcance dos espaços verdes da cidade de Bragança, pode ainda incorporar-se a dimensão populacional, relacionando o número de residentes nas diversas zonas ou bairros com a distância média que estes tinham que percorrer, sendo por essa via possível estabelecer um valor aproximado da população servida dentro do limiar de distância considerado. Tendo em conta esta relação espacial, os valores apresentados na Figura 5-48 agregam, para os diferentes limiares considerados, as fracções da população cujos bairros ou zonas apresentem uma distância média inferior 500 metros.

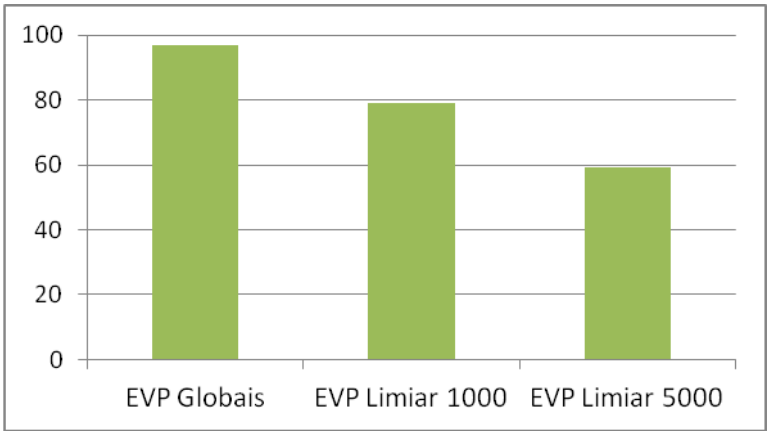


Figura 5-48 - Percentagem aproximada da população residente a menos de 500 metros dos espaços verdes nos diversos limiares considerados.

A população servida, em termos aproximados, por um espaço verde a uma proximidade de 500 metros ultrapassa, no contexto territorial em apresso, a metade da população residente. De resto, mesmo para o limiar mais exigente considerado, regista-se que cerca de 59% da população pode aceder a espaços verdes com mais de 5000 m^2 percorrendo menos de 500 metros. Este valor traduz a relação entre a localização das zonas com mais população e a distribuição dos espaços verdes, não necessariamente a sua distribuição uniforme ao longo de todo o espaço urbano.

5.4.4 Avaliação qualitativa da oferta de espaços verdes à escala de bairro

Globalmente, e aplicando o método de avaliação qualitativa anteriormente apresentado, e que considera a combinação de dois factores: oferta zonal e distância, (Figura 5-49), verifica-se que tal como foi sendo sugerido, as zonas periféricas são aquelas onde se encontram condições de menor acessibilidade, por via da concentração preferencialmente dos espaços verdes em zonas centrais. Embora seja uma tendência natural nos processos de urbanização dinâmicos, esta deve ser contrariada pela introdução precoce de espaços verdes em novos bairros residenciais. Neste domínio cabe destacar que à data a que reportam os dados, essa estratégia havia já sido adequadamente implementada no Bairro da Braguinha, o que não

sucedeu em outros Bairros da cidade como nos casos do Campo Redondo ou da Zona das Cantarias.

Registava-se assim um desequilíbrio no reforço da dotação de espaços verdes pela maior concentração nas zonas centrais e menor incorporação/acessibilidade em zonas marginais. Estas características respondiam primeiramente à condição periférica dos espaços urbanos, muitos dos quais iriam ainda estar sujeitos a uma transformação de uma realidade rural para uma urbana, mas estava igualmente associada a bairros mais tradicionais, em cuja génese não foram atempadamente assumidos os necessários espaços verdes de uso público.

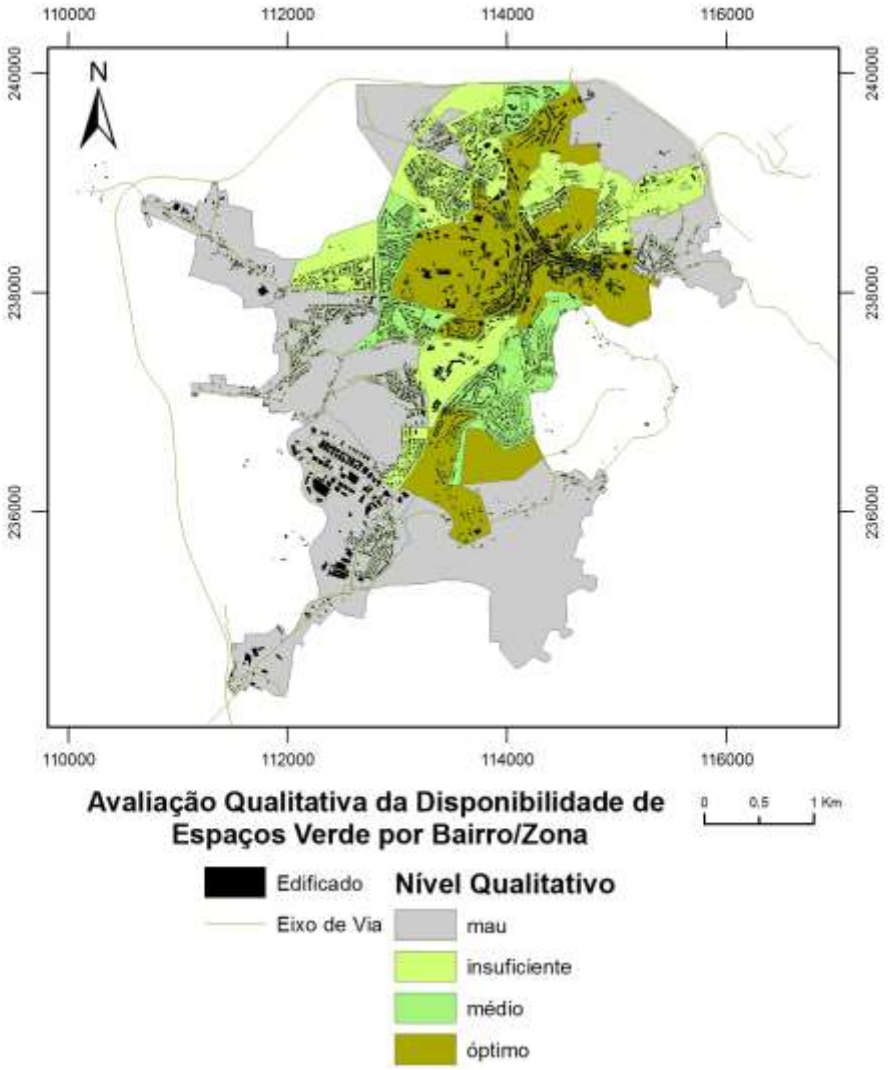


Figura 5-49 - Avaliação Qualitativa da Disponibilidade de Espaços Verdes por Bairro/Zona

Embora esta avaliação ofereça do ponto de vista da interpretação quantitativa uma aproximação à qualidade da oferta de espaços verdes públicos e acessíveis, esta interpretação não dispensa uma leitura qualitativa dos mesmos e uma interpretação das atitudes e perceções da população. Os efeitos da distância aos espaços verdes nos padrões de uso e nas escolhas individuais serão avaliados mais adiante, considerando em particular os resultados da interpretação das atitudes das populações relativas às escolhas dos espaços verdes e aos modos de deslocação para os espaços verdes.

5.5 Atitudes e Percepções

Procurando complementar interpretações puramente espaciais, o desenvolvimento de estudos de opinião, relativos às percepções e atitudes da população, constitui um importante elemento de validação e de interpretação dos indicadores anteriormente apresentados, assim como uma forma de indagar sobre outros elementos relevantes para a definição de uma estrutura verde urbana que responda às espectativas dos residentes, apresentam-se e interpretam-se os resultados do estudo assente no desenvolvimento de inquéritos a uma amostra da população residente na cidade de Bragança.

5.5.1 Caracterização da amostra

Composição Etária

O grupo etário dos adultos era o mais representativo, com 66,5% da população inquirida, divido em proporções equivalentes entre os subgrupos dos 25-44 anos e dos 45-64 anos. O segundo grupo etário mais representado era o dos *jovens* (15-24 anos), correspondendo a cerca de 20% da amostra. O menos expressivo era o dos idosos, com cerca de 13% da amostra embora nalgumas zonas, nomeadamente no núcleo antigo da cidade, a sua proporção fosse mais elevada.

No que concerne ao género dos entrevistados, verificava-se uma ligeira predominância da população feminina coincidente com a diferença registada para o total da população. Ao todo foram inquiridas 134 mulheres, contra 117 homens.

Estado Cívil

A maior fracção da população inquirida encontrava-se casada (62,5%), ao passo que 26,3% estava solteira, 6,4% viúva e 4,8% estava oficialmente separada. 52% dos viúvos inquiridos eram idosos. No caso dos solteiros, a maioria, 78%, correspondia a jovens com idades até aos 24 anos de idade. Os restantes estados civis (viúvos e divorciados) correspondiam na sua maioria a indivíduos pertencentes à população adulta.

Dimensão e composição do agregado familiar do inquirido

A distribuição deste parâmetro revelava alguma dispersão de valores, embora com uma predominância nos 2 a 4 elementos por agregado familiar (Figura 5-50). Estas circunstâncias eram corroboradas pelo facto de o valor apurado para o número médio de elementos da família dos inquiridos se cifrar em 3,02, sendo também a situação mais comum a ocorrência de famílias com três elementos (30% do total). Menos representados estavam os agregados com apenas 2 elementos (28,7%), e por 4 elementos (21,9%). 10% dos inquiridos viviam em agregados familiares com cinco ou mais elementos, e apenas 9,2% dos inquiridos afirmavam viver sozinhos.

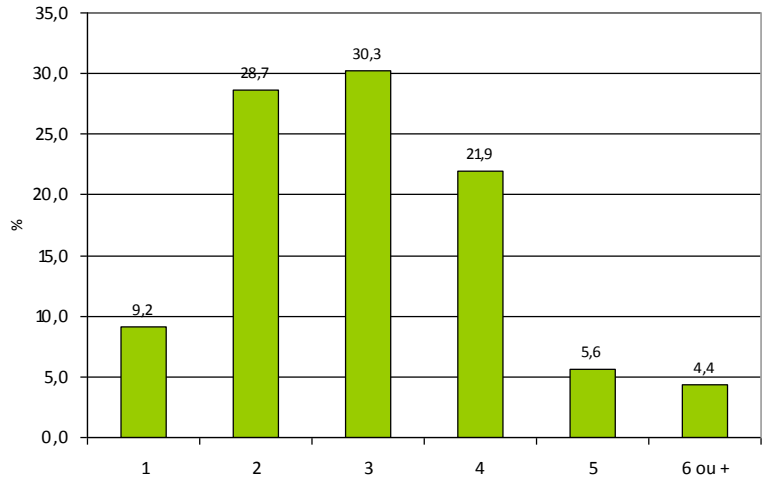


Figura 5-50 – Número de elementos do agregado familiar dos inquiridos

Relação de Ascendentes e Descendentes Familiares

Os agregados constituídos por dois elementos eram maioritariamente formados por casais sem filhos ou com filhos ausentes. Já no caso dos agregados constituídos por 3 elementos, a situação predominante (63%) neste subgrupo correspondia a casais com filhos, situação idêntica à registada nos agregados com 4 elementos, embora com menor significado (53%), devido à maior presença de elementos familiares ascendentes nos agregados.

Os dados de caracterização dos agregados familiares estão de resto em consonância com os valores com as estatísticas apresentadas pelo INE de 2011 (2012), nas quais era clara a reduzida dimensão das famílias portuguesas.

Tipo de Actividade

Do total da amostra, 43% dos inquiridos encontrava-se economicamente activo e empregado, fracção que se explica porque a maior parte dos entrevistados se inseria em idades que se associam à população economicamente activa do ponto de vista estatístico (dos 15 aos 64 anos de idade) (Figura 5-51). Aos reformados correspondia o segundo maior contingente (22%). 14% dos inquiridos eram estudantes dos diversos níveis de ensino, ao passo que 11% dos inquiridos em idade activa estavam desempregados. Na categoria "outros", correspondendo a 10% dos inquiridos, encontravam-se as empregadas domésticas e outros tipos de situações em que ser registava a combinação de mais de uma das anteriores categorias, incluindo trabalhadores-estudantes ou reformados-activos[58].

[58] Nesta categoria incluem-se aqueles que estando reformados afirmam desempenhar ainda algum tipo de actividades profissional complementar.

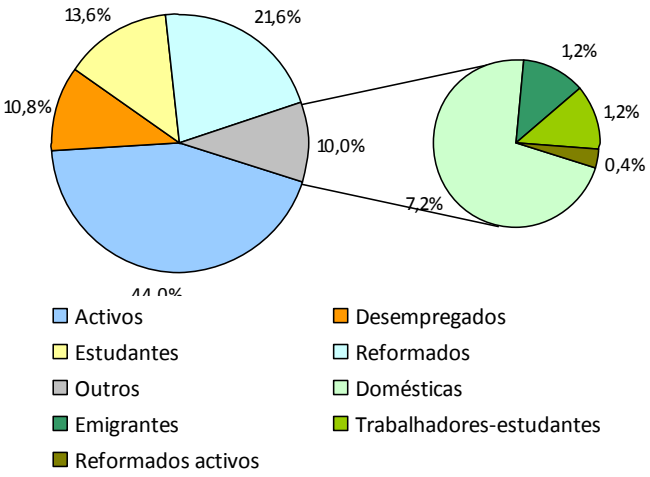


Figura 5-51 – Tipo de actividade da população inquirida

Entre os activos, as actividades profissionais dominantes estavam relacionadas com o sector terciário. Cerca de um terço dos inquiridos trabalhava em diversos sectores públicos, essencialmente em organismos da Administração Central, Serviços de Saúde e Instituições de Ensino como de resto seria expectável dado o perfil socio-económico da cidade.

Nível de Rendimentos

No âmbito da caracterização da amostra, um aspecto considerado dizia respeito ao rendimento mensal líquido do agregado familiar, dados que poderiam ajudar a explicar alguns dos comportamentos e percepções da população. Por isso, foi pedido aos inquiridos que apontassem, de entre um conjunto de intervalos de rendimentos, aquele onde se incluía o seu (Figura 5-52). Constata-se que a maior parte dos inquiridos (66%) referia auferir de um rendimento familiar até 1000€ mensais, sendo que em 36% destes casos, esse rendimento era inferior a 500€/mês. Assim, pode-se considerar que os rendimentos dos agregados familiares são, de uma forma geral, relativamente baixos. Acima deste limiar, com rendimentos intermédios fixados entre 1000€ e 2000€ estavam 19% das famílias dos inquiridos; cerca de 10% auferiam rendimentos na ordem dos 2000€ aos 3000€; e apenas uma minoria (5%) declarava ter rendimentos superiores a 3000€/mês.

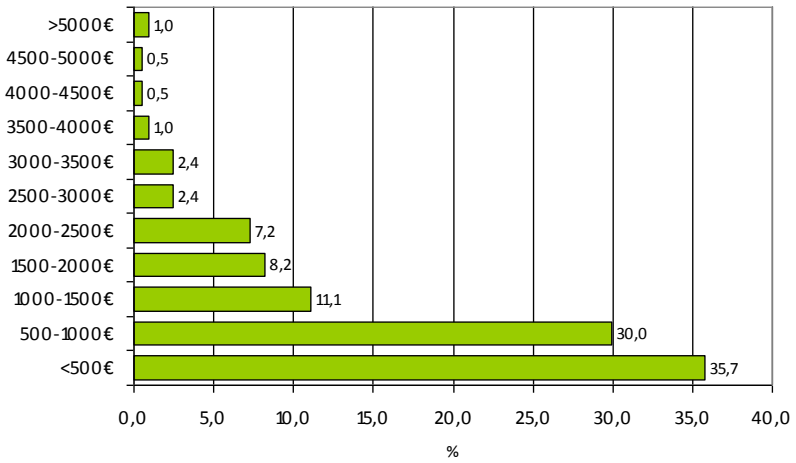


Figura 5-52 – Rendimento mensal auferido pelo agregado familiar do inquirido

Nível de Instrução

Um outro aspecto considerado correspondia ao nível de instrução da população inquirida (Figura 5-53) porque, para além de estar associado a outras variáveis, como o tipo de actividade e a idade, poderia determinar padrões diferenciados quanto às percepções e atitudes dos residentes. Tendo em conta a importância desta variável, ao longo do inquérito houve também a preocupação de manter alguma representatividade da amostra quanto a esta variável, tendo como referencia os valores relativos aos censos de 2001 (INE 2002). A amostra final aproximava-se dos índices totais de instrução da população da cidade, embora com alguma divergência nos extremos, pois registava-se um ligeiro desvio no número de indivíduos sem instrução, que estava ligeiramente sub-representado na amostra, enquanto os indivíduos com formação superior se encontravam ligeiramente sobre-representados na amostra.

Tal como acontecia com a população residente na cidade, os níveis de instrução obtidos na amostra eram relativamente baixos. Assim, do universo dos 251 inquiridos, 7,6% não dispunha de qualquer nível de ensino concluído, podendo aqui diferenciar-se duas situações. Entre os inquiridos que terminaram algum nível de ensino inferior, a maior fracção (26%) correspondia à conclusão do primeiro ciclo (antiga 4ª classe), correspondendo na maioria dos casos a indivíduos que haviam cumprido a instrução mínima obrigatória à data do inquérito, este subgrupo era composto exclusivamente por adultos e idosos. A percentagem de inquiridos que concluiu o 2º ciclo (6ºano) cifrava-se em 10,4%, enquanto os que tinham o 3º ciclo do ensino básico (9ºano) se fixava em 22,3%. Com níveis mais elevados, apenas 14% da amostra havia concluído o ensino secundário completo (12ºano), enquanto cerca de 20% possuía uma licenciatura, dos quais cerca de um quarto possuía inclusive algum grau igual ou superior a pós-graduação.

Por fim, cerca de 18,3% dos inquiridos estudava em algum nível de formação, destes, a maioria encontrava-se a frequentar níveis acima do 3º ciclo do ensino básico, e em especial, cursos superiores (41%). Este facto pode ser explicado, em grande medida devido ao limiar etário mínimo considerado (15 anos). Deste subgrupo, cerca de 25% encontrava-se inscrito no ensino secundário. Perto de um quarto dos inquiridos que se encontravam em formação, faziam-no em níveis até ao 3.º Ciclo, estando repartidos entre a formação no 3º ciclo do ensino básico e o ensino profissional.

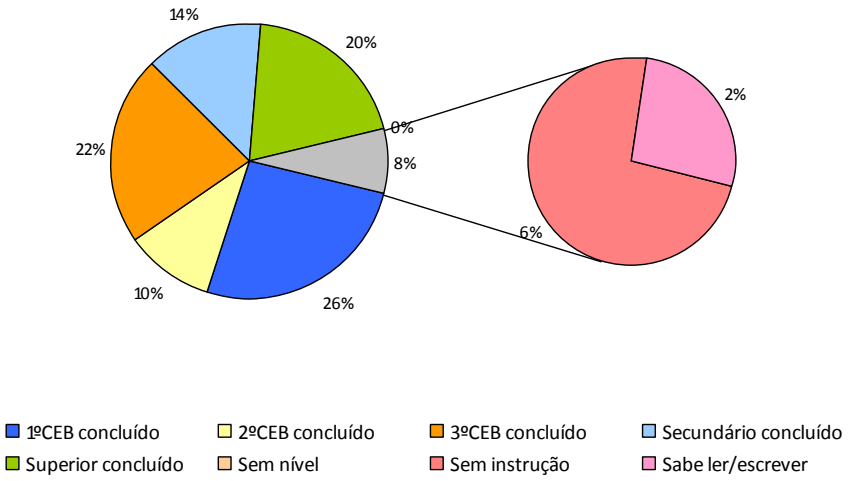


Figura 5-53 – Níveis de instrução completados pela população inquirida

Para efeitos de interpretação de resultados, considerou-se uma organização dos níveis de formação em torno dos seguintes subgrupos (composição seguida da designação):

1 – Sem formação e 1º Ciclo incompleto – S/ Formação;

2 – 1.º Ciclo completo e até ao 3.º Ciclo incompleto – 1.º ciclo;

3 – 3.º Ciclo completo e até ao 12.º Ano incompleto – 3.º Ciclo;

4 – 12.º Ano incompleto e até à licenciatura incompleta – 12.º Ano;

5 – Licenciatura e até à pós-graduação incompleta – Licenciatura;

6 – Pós-graduação completa - Pós Graduação.

Posse de Jardim de Residência

Um último aspecto abordado no contexto da caracterização da amostra relaciona-se com a existência de jardins ou de terrenos agrícolas (quintal), como parte integrante dos lotes das residências dos inquiridos. A inclusão desta informação remetia para a já mencionada possibilidade de ocorrência de uma relação entre a posse destes recursos e os comportamentos da população. Neste particular, podem assumir-se a hipótese de que esta circunstância pudesse motivar um efeito de substituição, que justificaria que pela posse de espaços verdes nos logradouros residenciais, alguns residentes se com menor frequência para os espaços verdes da cidade ou até manifestassem algum desinteresse por esses espaços. Voltar-se-á a esta questão mais adiante.

Na amostra verifica-se uma distribuição quase equitativa entre os inquiridos que têm e que não têm jardim/quintal (Figura 5-54), o que de por si é revelador da elevada presença de edifícios unifamiliares na cidade de Bragança, a maioria dos quais com logradouro “verde”. No total dos inquiridos, cerca de 30% possuía nas suas residências espaços ajardinados. Os quintais agrícolas ou hortas urbanas, cuja finalidade habitual é a obtenção de produtos para o autoconsumo, marcavam presença na área de residência de 11% dos inquiridos. Por último, os que tinham simultaneamente jardim e terrenos agrícolas constituíam uma fracção minoritária, correspondente a 8%.

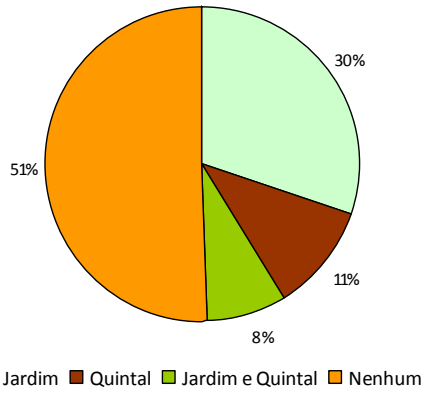


Figura 5-54 – Jardins e hortas urbanas na área de residência dos inquiridos

Para efeitos de análise de diversas questões colocadas neste inquérito, considera-se um agrupamento dos inquiridos em dois subgrupos, o subgrupo dos que possuem um logradouros com jardim e/ou horta, e o daqueles que não dispõem deste recurso.

5.5.2 Atitudes perante os espaços verdes

Uma vez descritas as principais características da amostra, procede-se à identificação de padrões da relação entre os inquiridos e os espaços verdes, em questões como o grau de sua frequência, o modo de deslocação, as actividades desenvolvidas, entre outros.

Frequência e sazonalidade das deslocações

A frequência é um dos descritores mais comummente utilizados na caracterização da relação existente entre as populações e os espaços verdes públicos. Estes espaços, mais do que qualquer outro espaço verde, são implementados para responder às necessidades da população, pelo que a intensidade de uso é um elemento determinante no grau de sucesso ou insucesso da sua presença na cidade.

Através da realização de alguns testes-piloto, identificou-se a existência de uma grande diversidade de frequências de uso, assim como de um acentuado efeito de sazonalidade nas deslocações para os espaços verdes, o que motivou a desagregação desta variável por estação do ano. Procurando responder a esta complexidade, a frequência foi determinada cruzando os seguintes elementos de caracterização:

- Frequência das visitas – Intervalo médio das visitas, medido desde a deslocação diária até outros ritmos de utilização;

- Sazonalidade[59] - Identificando se ocorriam variações sazonais com influência no ritmo de frequência, e que poderiam ser determinadas pela variação das condições climáticas e da duração do dia solar.

Neste contexto, o registo da frequência das visitas era identificado em razão da eventual ocorrência de variação ao longo do ano. Nesse caso, era registada a variação da frequência para as diferentes estações do ano.

De modo a avaliar mais exaustivamente a complexidade dos modelos de uso, muitas vezes interpretado como uniforme, foram definidos um conjunto de elementos que descrevem esta relação, procurando cobrir todas as deslocações possíveis, desde a frequência diária e regular, até padrões mais irregulares, marcados pela sazonalidade ou pela escolha dos momentos em que existe oportunidade de uso dos espaços verdes.

Tendo em atenção a diversidade de respostas em termos de ritmos de frequência e de sazonalidade optou-se por definir previamente três categorias-tipo que descrevem os

[59] A referência à estação do ano constitui um elemento que permite aos inquiridos situar a utilização dos espaços num contexto temporal e climático específico, sem que as suas fronteiras temporais devam ser interpretadas como rígidas.

inquiridos subdividindo-os em três grupos: dos *frequentadores*, dos *pouco frequentadores* e dos *não frequentadores*, tal como explicado no capítulo da metodologia.

Em respeito pelos critérios apresentados e no que concerne à periodicidade com que os inquiridos se deslocam para os espaços verdes da cidade (Figura 5-55), nota-se que a larga maioria (64,1%) é constituída por *frequentadores* regulares, sejam estes frequentadores sazonais ou não dos espaços verdes. Esta percentagem indiciava um elevado grau de utilização dos espaços verdes pela população da cidade. Cerca de um quarto do total dos inquiridos surge no grupo dos *pouco frequentadores*. Já os *não frequentadores* constituíam uma minoria neste conjunto (8,8%), pelo que a fracção das pessoas que não se desloca para os espaços verdes é pouco expressiva.

Globalmente, a frequência das deslocações é marcada por uma acentuada sazonalidade (Figura 5-55 e Figura 5-56). Esta característica constituia um factor determinante na caracterização dos modelos de uso, do total de *frequentadores*, 62% desloca-se de modo diferenciado em função das estações do ano, fracção que representa quase o dobro daqueles que se deslocavam de modo regular ao longo do ano aos espaços verdes. As características climáticas da região em que Bragança se insere, marcadas por Invernos rigorosos e por Verões quentes eram, aparentemente, um factor decisivo na definição do padrão de frequência ao longo do ano e, mesmo, na escolha do momento do dia em que os inquiridos se deslocavam para os espaços verdes, como será apresentado mais adiante.

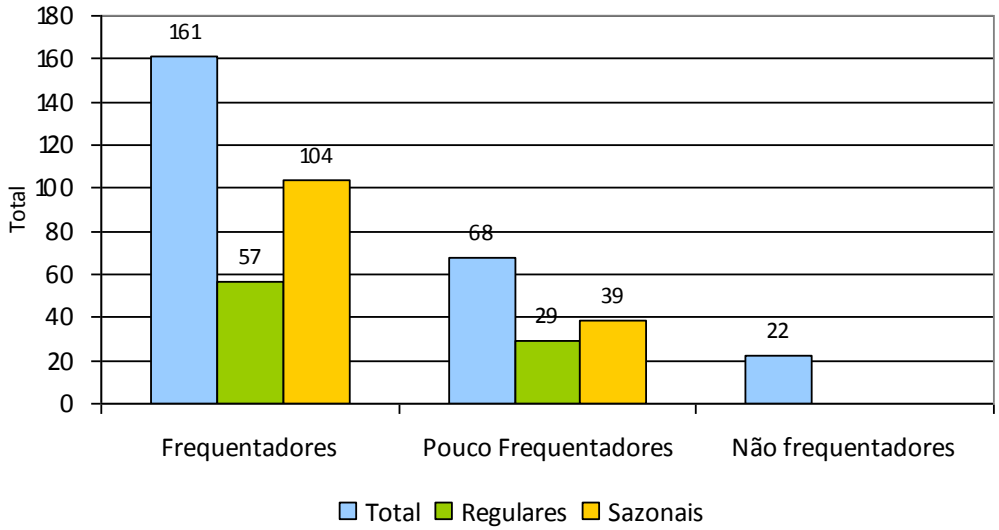


Figura 5-55 – Padrões de frequência para os espaços verdes da cidade

A sazonalidade das deslocações era transversal a todas as frequências consideradas. Como se pode verificar pela Figura 5-56, era nas deslocações diárias que a frequência registava menores variações sazonais (64%), o que significava que havia uma maior propensão para que os que se dirigiam todos os dias para os jardins e parques da cidade, o fizessem ao longo de todo o ano, independentemente da estação. Com a diminuição da frequência verificava-se um incremento do carácter sazonal das mesmas, atingindo-se o valor máximo nos ritmos de frequência associados a deslocações quinzenais (15 em 15 dias) aos espaços verdes (84% com comportamento sazonal). Esta relação indiciava que os motivos que estavam na origem da sazonalidade poderiam ser impeditivos de deslocações mais regulares por parte dos

frequentadores. Já no tocante às classes que determinam o estatuto de *pouco frequentadores* era notada uma tendência inversa, onde a sazonalidade acompanhava a diminuição da frequência.

Globalmente, importa realçar que 75% dos utilizadores nunca frequentava os espaços verdes nalguma época do ano, situação que coincidia invariavelmente com as estações de Outono e/ou Inverno. A restante fracção, obviamente, é constituída pelos *não frequentadores*.

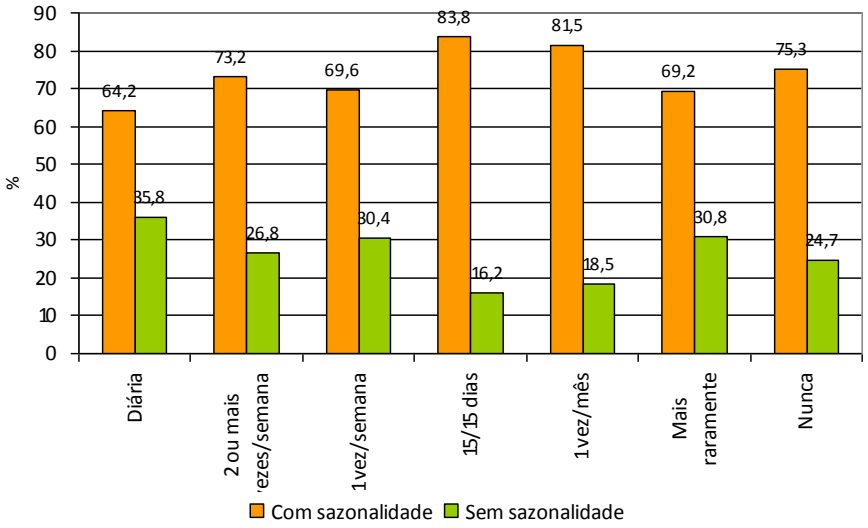


Figura 5-56 – Distribuição relativa dos comportamentos marcados pela sazonalidade em função dos diferentes intervalos de visita/frequência aos espaços verdes

Uma vez que a sazonalidade era tão pronunciada nos hábitos de deslocação dos *frequentadores* para os espaços verdes, importa analisar os períodos do ano em que esta se fazia sentir com maior intensidade. Os dados representados na Figura 5-57 reflectem de modo evidente o impacte que as características das estações do ano tinham sobre frequência dos espaços verdes. De facto, a maior parte das deslocações efectuadas pelos *frequentadores* ocorria nos meses da Primavera e do Verão, tendo as restantes estações do ano uma expressão muito menor. Por outro lado, quanto maior era a frequência de deslocação, mais notória era a sua concentração no Verão e na Primavera. Assim, dos inquiridos que referiam deslocar-se todos os dias para os espaços verdes nalguma estação do ano, 55% fazem-no no Verão, 40% na Primavera, não havendo qualquer inquirido a afirmar fazê-lo nos meses de Inverno. Idêntica distribuição foi detectada para aqueles que se deslocam sazonalmente duas ou mais vezes por semana para os jardins ou parques. Com os meses mais frios, de Outono e Inverno, as frequências diminuíam e verificava-se um incremento das situações de não uso.

Entre as razões que podem ajudar a explicar o incremento da frequência dos espaços verdes nos meses do Verão e da Primavera, podem encontrar-se: as temperaturas mais agradáveis (no Verão), a maior duração do dia solar, a coincidência com períodos de férias, a intensificação da prática de exercício físico, entre outras. Estas situações são significativamente alteradas durante os meses mais frios, o que por sua vez influiu no modelo de frequência.

Em termos globais, considerando a distribuição das respostas e tendo em conta qualquer tipo de frequência de deslocação, independentemente do ritmo da mesma, a sazonalidade revela que era nos meses de Verão que se registava o maior número declarado de deslocações (34%), seguindo-se de perto pelos meses da Primavera (29%). Nas restantes estações, o fluxo de visitas era menor, principalmente no Inverno, correspondendo a 18% das respostas.

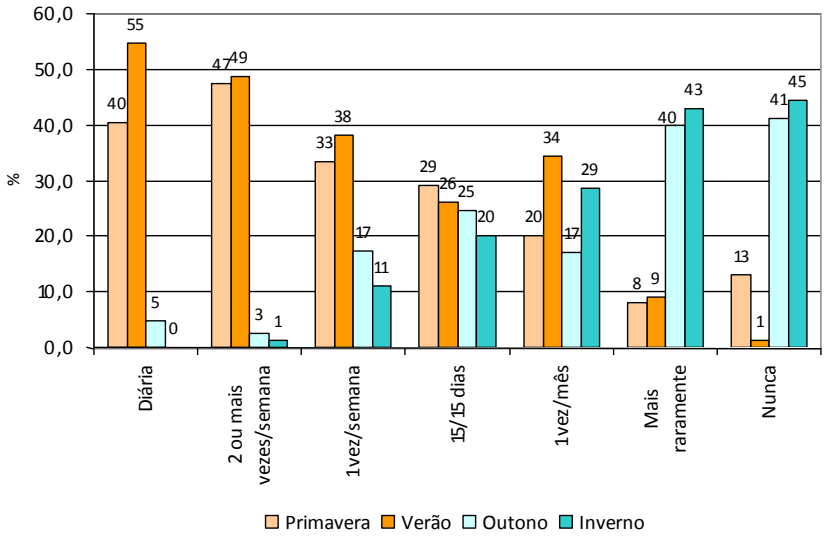


Figura 5-57 – A distribuição da sazonalidade nos ritmos de deslocações

5.5.3 Avaliação da baixa/nula frequência

Motivos para uma menor utilização dos espaços verdes

Uma vez que 35,8% dos inquiridos se enquadrava no grupo dos *pouco frequentadores* (27%) ou dos *não frequentadores* (8,8%) dos espaços verdes da cidade, procurou-se indagar quais os motivos que estavam na origem de tal comportamento. Esta subdivisão da amostra parte do princípio que este subgrupo dificilmente poderá aportar elementos de qualidade à interpretação das percepções e atitudes relativas aos espaços verdes, pois o seu grau de frequência é extremamente reduzido ou mesmo nulo. Sobre este subgrupo recairiam entretanto outro tipo de questões procurando indagar quais os factores que poderiam determinar um baixo nível de frequência dos espaços verdes.

Para se aferir tais motivos optou-se por investigar um conjunto de razões plausíveis que seriam apreciadas pelos inquiridos, permitindo-se ainda, com uma última opção, que se apontassem outros factores não contemplados pelo inquérito. O instrumento de medição da relevância dos factores foi o da escala de Likert, já anteriormente apresentada.

Na Figura 5-58 apresenta-se a classificação da importância dos motivos que condicionam as deslocações para os espaços verdes da cidade para estes inquiridos. Dos diferentes motivos apresentados, dois deles são os mais invocados como impedindo ou limitando deslocações mais frequentes: existência de outras preferências e a falta de tempo, sendo que em ambos os casos, a mediana das respostas situava-se nos níveis 4 e 5, respectivamente. Estas respostas reflectiam a importância desses factores no nível de frequência dos espaços verdes. Neste contexto, pode-se considerar que a falta de tempo decorria da vida particular e profissional de

cada um dos inquiridos, enquanto a existência de outras preferências poderia dever-se ao desinteresse pelos espaços verdes ou até à sua falta de atractividade.

Todos os restantes factores têm um menor impacto. De entre estes, as condições climáticas locais, a falta de actividades de dinamização nos espaços verdes e a distância são motivos que também pesam na baixa frequência de alguns inquiridos, mas que estavam longe de se constituírem como factores de maior relevância, considerando a distribuição das respostas. Ter jardim/quintal em casa é um factor que não tinha muita influência na baixa frequência, uma vez que apenas 18% destes inquiridos considerava ser este um factor *importante* ou *muito importante* para a baixa/nula frequência.

Relativamente aos motivos pouco valorizados, a insegurança não parecia ser um problema para estes entrevistados, assim como a qualidade do acesso aos espaços verdes. Relativamente a outros factores não apresentados no inquérito, apenas sete inquiridos nesta questão acrescentavam respostas diferentes, sendo que três deles não se deslocavam por problemas de saúde/mobilidade. A falta de iluminação e de árvores nalguns jardins foram também problemas apontados.

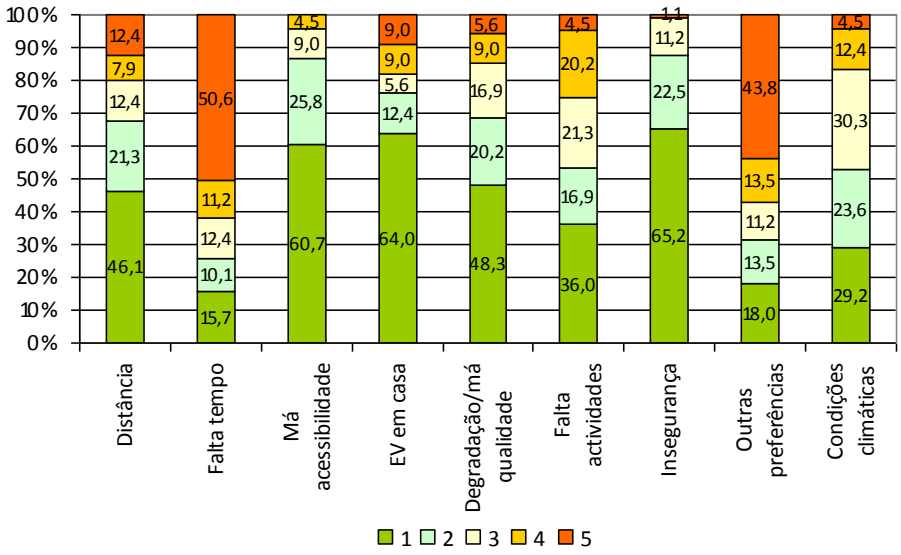


Figura 5-58 – Motivos relacionados com a baixa/nula frequência

Usando o teste não-paramétrico Mann-Whitney, destinado a avaliar diferenças entre variáveis ordinais nas respostas entre dois grupos independentes, foi possível testar se as respostas dos dois sub-grupos, o dos *pouco frequentadores* e dos *não frequentadores*, são estatisticamente diferenciáveis. Os resultados deste teste são apresentados no Quadro 5-5.

Quadro 5-5 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney para avaliação das diferenças quanto aos motivos para as deslocações entre os utilizadores frequentes e não frequentes

Teste Estatístico[a]									
	Distância	Falta tempo	Má acessibilidade	EV em casa	Degradação/má qualidade	Falta actividades	Insegurança	Outras preferências	Condições climáticas
Mann-Whitney U	647,000	528,500	624,500	677,500	682,500	672,000	682,000	579,500	489,000
Wilcoxon W	2925,000	781,500	2902,500	930,500	935,500	925,000	2960,000	2857,500	742,000
Z	-,908	-2,135	-1,228	-,661	-,555	-,641	-,621	-1,576	-2,443
Asymp. Sig. (2-tailed)	,364	,033	,219	,509	,579	,522	,535	,115	,015

O teste Mann-Whitney demostra que existem diferenças estatisticamente significativas nas respostas entre os dois subgrupos no que concerne aos motivos "Falta de Tempo" e "Condições Climáticas". No primeiro caso, verifica-se que a falta de tempo era mais relevante no caso dos *pouco frequentadores* quando comparado os *não frequentadores*. No primeiro caso, a mediana representa este motivo como "muito importante" (5) em oposição a uma leitura de menor relevância por parte dos *não frequentadores* (mediana 3,5).

No caso das "Condições climáticas", embora existam diferenças estatísticas entre os dois subgrupos, ambos davam pouca relevância a este factor como motivo para o grau de frequência dos espaços verdes.

As respostas a esta questão, por estes dois subgrupos, revelam que não seriam as características directamente atribuíveis aos espaços verdes que determinavam o baixo grau de frequência destes espaços. De resto, os resultados sugerem que a "Falta de tempo" poderia ter sido um factor determinante, em particular no caso dos utilizadores *não frequentes*. Já no caso da existência de outras preferências, poder-se-iam levantar questões sobre: De que forma os espaços verdes poderiam ser tornados mais atractivos em comparação com as "Outras preferências"? A questão seguinte poderia ajudar a esclarecer a anterior, pois os mesmos inquiridos eram convidados a avaliar a relevância de diferentes intervenções possíveis.

Intervenções para aumentar a frequência

No sentido de aumentar as deslocações para os espaços verdes dos *pouco/não frequentadores*, os inquiridos deste subgrupo foram confrontados com um conjunto de propostas susceptíveis de alterar o seu comportamento, que avaliaram pela sua relevância utilizando a escala de Likert (Figura 5-59).

Os resultados permitem concluir que todas as propostas registavam uma mediana inferior ou igual a 3, pelo que para a maioria destes inquiridos, as propostas apresentadas não seriam decisivas para alterar o seu comportamento. O aumento do número de espaços verdes e a instalação de elementos naturais/equipamentos foram, ainda assim, as duas propostas às quais foi dada maior relevância.

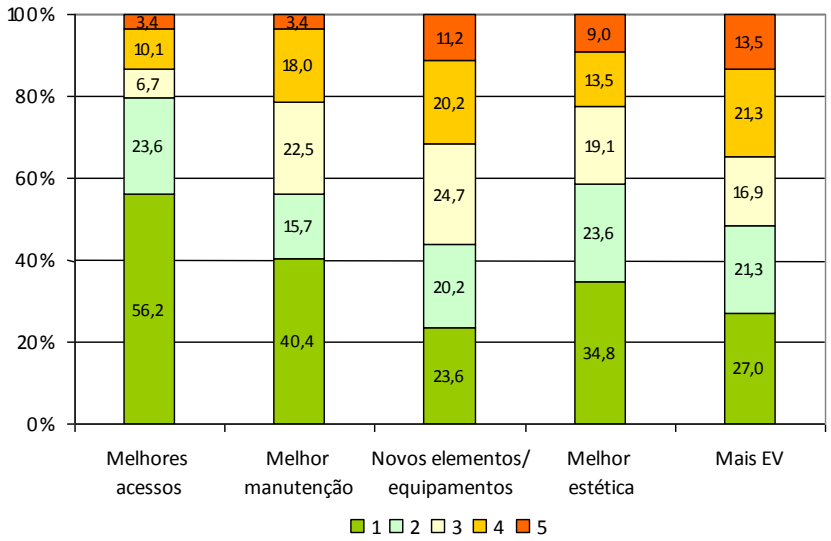


Figura 5-59 – Avaliação das propostas para aumentar a frequência

A aplicação do teste Mann-Whitney demonstra que existem diferenças estatísticas entre os dois subgrupos (Quadro 5-6), que se faziam sentir em particular para opções como a instalação de mais espaços verdes, a melhoria da estética dos existentes ou a introdução de novos elementos ou equipamentos.

Quadro 5-6 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney para avaliação das diferenças na avaliação das propostas para a melhoria da frequência

		Teste Estatístico[a]			
	Melhores acessos	Melhor manutenção	Novos elementos/ equipamentos	Melhor estética	Mais Espaços Verdes
Mann-Whitney U	736,000	619,500	475,500	468,000	487,000
Wilcoxon W	3014,000	872,500	728,500	721,000	740,000
Z	-,011	-1,170	-2,546	-2,646	-2,435
Asymp. Sig. (2-tailed)	,992	,242	,011	,008	,015

Os resultados da aplicação deste teste demonstram que as possíveis alterações nas características dos espaços verdes foram mais valorizadas pelo subgrupo dos *pouco utilizadores* do que pelos *não utilizadores*. Em todo o caso, mesmo quando avaliados em separado estes subgrupos não atribuíam particular relevância a estas propostas (medianas iguais ou inferiores a 3).

A baixa importância atribuída às propostas apresentadas não terá ficado a dever-se a limitações associadas ao leque de alternativas, pois apenas um inquirido sugeriu uma outra acção com influência sobre o incremento das visitas: o aumento das condições de segurança nos espaços verdes.

Quadro 5-7 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney para avaliação das diferenças quanto aos motivos que poderiam incrementar as deslocações entre os utilizadores pouco frequentes e não frequentes

Ordenação				
	Freq	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Novos elementos/ equipamentos	Pouco Freq.	22	33,11	728,50
	Não Freq.	67	48,90	3276,50
	Total	89		
Melhor estética	Pouco Freq.	22	32,77	721,00
	Não Freq.	67	49,01	3284,00
	Total	89		
Mais Espaços Verdes	Pouco Freq.	22	33,64	740,00
	Não Freq.	67	48,73	3265,00
	Total	89		

Da aplicação de questões direccionadas aos inquiridos que menos frequentavam os espaços verdes, cabe destacar que as respostas obtidas para ambos os subgrupos revelavam uma menor relevância dos factores dependentes da qualidade dos espaços verdes, enquanto determinantes do modelo de uso.

Deste modo, pode concluir-se que os inquiridos não se revelavam, na sua maioria, sensíveis a possíveis alterações propostas para os espaços verdes. Não se deve no entanto deixar de se considerar a possibilidade de que alterações substanciais podem contribuir para o surgimento de novos atractivos para o uso futuro dos espaços verdes, que não eram no entanto evidentes nas respostas dadas a esta questão.

5.5.4 Atitudes dos Frequentadores Regulares

Não havendo respondido às questões relativas à compreensão da baixa frequência, os inquiridos catalogados como sendo *frequentadores* dos espaços verdes eram questionados procurando descrever as suas atitudes, traduzidas num conjunto de elementos que descreviam aspectos como as escolhas dos espaços verdes, as características do modo de utilização e as características das deslocações.

Espaços verdes da cidade frequentados

Como forma de compreender as opções individuais, os inquiridos foram questionados, em primeiro lugar, sobre quais os espaços verdes que mais frequentavam. A questão era aberta e permitia que se identificassem outros espaços verdes que não fossem públicos e acessíveis à generalidade da população. Uma vez que a escolha de um único espaço poderia ser restritiva, pediu-se aos inquiridos que indicassem até três espaços verdes que frequentavam habitualmente, ordenando consecutivamente começando por aquele que mais frequentavam, até a um terceiro por ordem de preferência.

As escolhas expressas pelos inquiridos reflectiram uma ampla dispersão de respostas, com a preferência, nos três níveis possíveis, a incidir sobre a quase totalidade dos espaços verdes acessíveis. Para melhor compreensão da sua localização, esses espaços são apresentados na Figura 5-60.

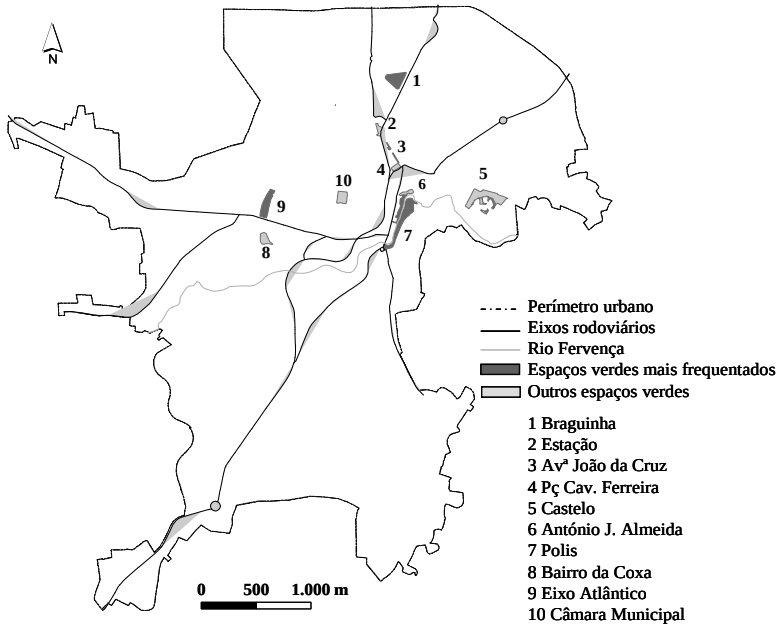


Figura 5-60 – Mapa da localização dos espaços verdes mencionados no inquérito

Esta informação será importante, nomeadamente, para compreender de que modo as suas características podem ser determinantes no modelo de uso dos espaços verdes, aspecto da análise que será retomado num outro subcapítulo.

Na Figura 5-61 apresenta-se o ranking dos espaços verdes mais frequentados nas três primeiras opções de preferência, com a respectiva ordem de opção.

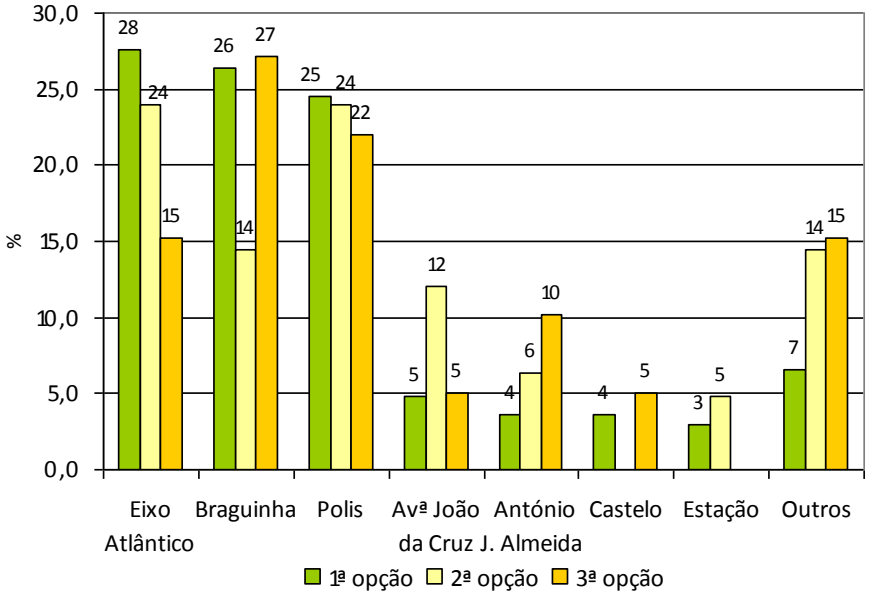


Figura 5-61 – Frequência e prioridade de preferência dos espaços verdes

Em termos globais, os parques Eixo Atlântico, Polis e Braguinha constituíam os três espaços verdes mais frequentados da cidade, correspondendo a 71% do total de respostas dadas nas três opções indicadas pelos inquiridos (*frequentadores* regulares). As frequências distribuíam-se quase equitativamente pelos três espaços, embora o Eixo Atlântico e o Polis (25% e 24% respectivamente) apresentassem uma ligeira preponderância de uso sobre a Braguinha (22%). Quando consideradas apenas as primeiras opções, estes três espaços acolhiam cerca de 80% das preferências, o que é revelador da sua importância à escala local. Quanto às segundas opções, o predomínio daqueles três espaços prevalecia, embora de uma forma menos vincada (62%). Distribuição idêntica era registada em relação às terceiras escolhas, onde aqueles três jardins recebem mais de 64% dos *frequentadores* regulares. O predomínio destes três espaços pressupunha que estes constituíam alternativa entre si, em detrimento de factores de escala de dimensão sucessiva, ou seja, o decréscimo da frequência não era acompanhado por um aumento ou diminuição da dimensão dos espaços verdes. A relação existente com o factor distância será testada mais adiante.

No que respeita aos restantes espaços verdes, estes recebiam bastante menos utilizadores, considerando a formulação da questão, podendo no entanto subdividir-se as respostas em três conjuntos de frequência:

- A Av. João da Cruz (incluindo a Praça Cavaleiro Ferreira) e o jardim António José de Almeida que acolhiam cerca de 13% dos frequentadores;
- Os jardins do Castelo e da Estação eram frequentados por perto de 6% dos utilizadores;
- Os restantes espaços verdes da cidade, mais dispersos, com uma utilização mais marcada numa lógica de bairro ou de proximidade, onde se incluíam: o jardim da Brasileira (bairro da Coxa), o da Câmara Municipal, entre outros.
- Entre os espaços de maior dimensão (mais de 5000m^2), o Jardim Bartolomeu Gusmão foi o único que não acolheu qualquer preferência pelos inquiridos.

Estes dados sugerem que eram os espaços verdes de maiores dimensões e mais recentemente intervencionados, aqueles para onde se deslocava um maior número de *frequentadores*, embora a localização geográfica dos mesmos em áreas densamente povoadas deva contribuir para explicar os valores obtidos. Estes dados serão importantes, nomeadamente, para compreender de que modo as suas características podem ser determinantes no modelo de uso dos espaços verdes, aspecto da análise que será retomado num outro subcapítulo.

Os espaços verdes menos frequentados constituíam-se habitualmente como alternativas (2ª ou 3ª opções) perante os principais parques da cidade, funcionando habitualmente como *jardins de bairro*. Por exemplo, a maior parte dos *frequentadores* dos jardins da Av. João da Cruz e da Estação elegiam-nos como segunda opção, ao passo que os jardins António José de Almeida e do Castelo eram mais frequentados como terceira opção. Conclui-se que estes jardins, para além de receberem um número substancialmente menor de utilizadores, constituem geralmente as segundas ou as terceiras escolhas face aos espaços verdes mais frequentados, ainda que, como mencionado, esta alternância se fizesse com mais significado entre os três espaços preferenciais.

O facto de não se ter limitado a escolha a espaços verdes públicos determinou que os inquiridos identificassem, ainda que de modo residual, outros espaços que não exclusivamente espaços verdes públicos. Em particular, quatro inquiridos afirmam frequentar como segunda e terceira escolha os espaços do Instituto Politécnico de Bragança, enquanto dois mencionavam o monte de São Bartolomeu como um espaço de uso, como terceira opção, apesar de este espaço se encontrar para além do perímetro urbano da cidade.

Sazonalidade no uso do espaço verde mais frequentado

Relativamente aos espaços verdes mais frequentados importava também avaliar se existia alguma sazonalidade no padrão da utilização. Cruzando a informação relativa à sazonalidade da frequência com a selecção dos jardins é possível conferir que o comportamento sazonal é mais marcado nos espaços de maior dimensão em detrimento dos espaços mais pequenos, ainda que cumpre recordar que estes são mencionados por um menor número de utilizadores (Figura 5-62).

Assim, a sazonalidade é uma característica marcante na relação dos inquiridos têm com a maior parte dos espaços verdes, de modo consistente com a ideia de que é na Primavera e no Verão que se dava o maior número de visitas. O Eixo Atlântico e o jardim da Braguinha eram marcadamente os dois espaços verdes mais visitados na Primavera/Verão, uma vez que cerca de 70% dos utilizadores daqueles espaços afluíam naqueles períodos. Por outro lado, os jardins do Castelo e António José de Almeida constituíam os dois casos onde a sazonalidade estava menos presente, sendo que 44% dos utilizadores do primeiro deles frequentavam-no todo o ano.

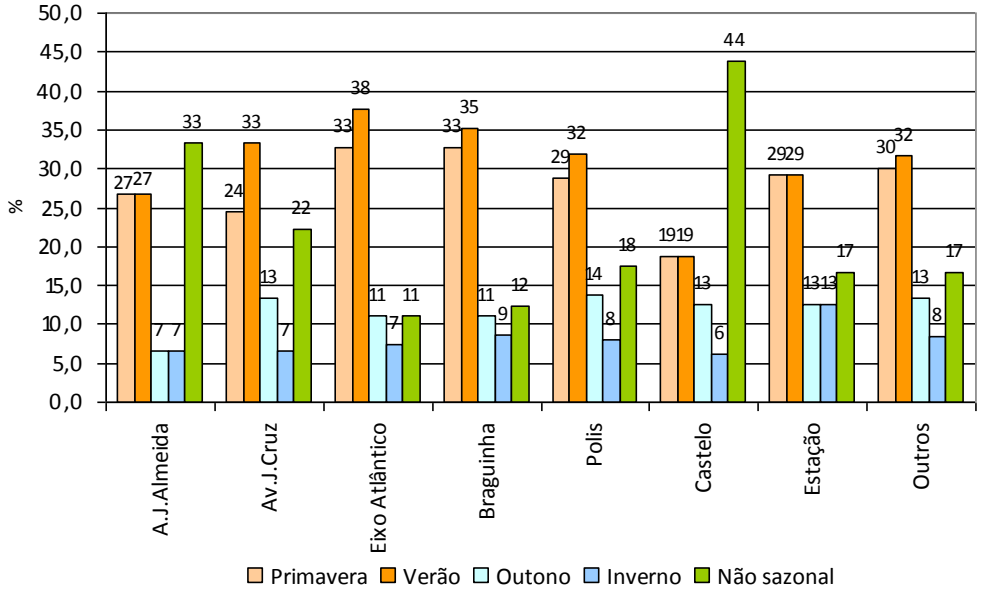


Figura 5-62 – Frequência relativa dos espaços verdes ao longo do ano para o total das respostas (três opções)

Dias da semana das deslocações

No âmbito do inquérito pretendeu-se aferir o ritmo semanal a que se processam as deslocações para os espaços verdes, procurando determinar, por exemplo, se poderia existir uma preferência pelas visitas ao fim de semana, em virtude da maior disponibilidade de tempo livre dos potenciais utilizadores. Tendo em conta as variações estacionais, foi também questionado aos *frequentadores* regulares se estes mostravam alguma sazonalidade nas preferências nas suas deslocações quanto aos dias da semana.

No que se refere à distribuição das deslocações ao longo da semana (Figura 5-63), e entrando em linha de conta com o computo das deslocações ao longo das diferentes estações, verificava-se que a proporção mais representativa das respostas (45%) fazia referencia a deslocações indiferenciadas em qualquer dia da semana (i.e., quer em dias úteis, quer aos fins-de-semana) ao que se seguiam de perto os *frequentadores* de fim-de-semana (44%), momento da semana em que tradicionalmente se dispõe de mais tempo livre. A restante proporção referia efectuar as visitas apenas nos dias úteis.

Dois aspectos, porém, podem ajudar a explicar este fenómeno: o perfil dos *frequentadores* diários e a sazonalidade. Com efeito, a maior parte das deslocações realizadas em qualquer dia da semana (60%), bem como a maior fracção das efectuadas nos dias úteis (65%) eram realizadas por pessoas economicamente inactivas, e portanto, com mais tempo disponível. Em relação aos *frequentadores* exclusivos de fim-de-semana, a situação invertia-se, ou seja, passava a ser mais representativo (63%) o subgrupo dos que tinham uma ocupação profissional.

A sazonalidade influía igualmente nestes processos, com particular efeito sobre os utilizadores de fim-de-semana, que usavam os espaços verdes preferencialmente durante as estações mais quentes. Já no caso dos utilizadores que frequentavam os espaços verdes indiferenciadamente em qualquer dia da semana, estes faziam-no maioritariamente (71%) sem que o seu comportamento variasse ao longo do ano.

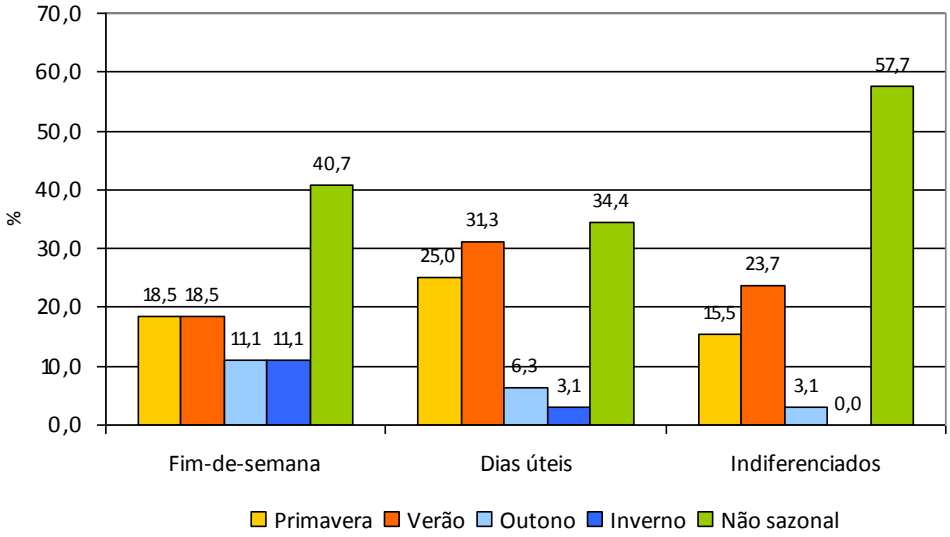


Figura 5-63 – Relação percentual das respostas quanto ao momento da semana em que os *frequentadores* utilizavam os espaços verdes desagregadas pelas estações do ano

Período do dia das deslocações

O estudo do período do dia em que se processam as deslocações, associado com a sazonalidade, pode fornecer importantes elementos para a compreensão do modelo de uso dos espaços. Nessa perspectiva, era solicitado aos inquiridos, classificados como *frequentadores,* informação relativa ao momento do dia em que se deslocavam aos espaços verdes e sobre qual padrão de sazonalidade que lhes estava associada.

Do total de *frequentadores* regulares inquiridos, e considerando o cômputo das deslocações ao longo das diferentes estações, constatava-se que perto de metade (48%) das mesmas se processava no período da tarde, 39% frequentava os espaços verdes à noite, enquanto apenas 13% utilizava o período matinal essa actividade.

O período do dia em que se processavam as visitas estava igualmente associado à sazonalidade. De resto, metades das escolhas eram marcadas por variações sazonais (Figura 5-64). Considerando as opções dos inquiridos, verificava-se que nos períodos da manhã e da tarde, o número de deslocações não sazonais são as mais representativas (43,2%), enquanto o uso dos espaços verdes no período da noite era marcado pela sazonalidade, concentrando-se as deslocações nas estações de primavera e de verão, com uma escassa representatividade nas estações de outono e inverno.

Este comportamento surgia como a natural resposta às condições climáticas mais adversas (temperaturas baixas) registadas no período da noite nos períodos de Outono e Inverno, justificando o uso mais frequente dos mesmos no período matinal. Estes hábitos eram substancialmente alterados nas estações mais quentes e em particular no verão, altura em que se incrementava a procura dos espaços verdes no período nocturno, beneficiando-se, em dias de maior calor, da redução nocturna das temperaturas.

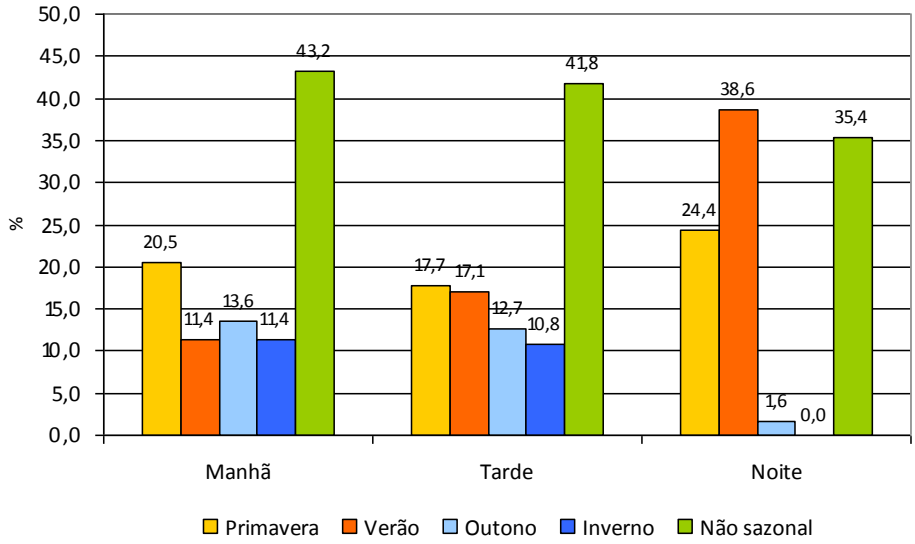


Figura 5-64 – Relação percentual das respostas quanto ao período do dia em que os *frequentadores* utilizavam os espaços verdes desagregadas pelas estações do ano

Meio de transporte utilizado na deslocação

O meio de transporte utilizado pelos *frequentadores regulares* nas suas deslocações para os espaços verdes é uma questão relevante, pois está relacionada com o grau de acessibilidade e com as distâncias recorridas entre o local de residência e os espaços verdes, ainda que possa ainda estar relacionado com outras deslocações urbanas, como no caso do casa-trabalho. Para se aferir quais os meios de transporte que os *frequentadores* utilizavam, foram apresentadas aos inquiridos diversas opções que incluíram as deslocações: a pé, em bicicleta, em transporte público (autocarro) ou por um veículo motorizado (carro/mota). Também neste caso, avaliou-se a variação das respostas em função da época do ano. Os inquiridos podiam descrever mais do que um modo de deslocação.

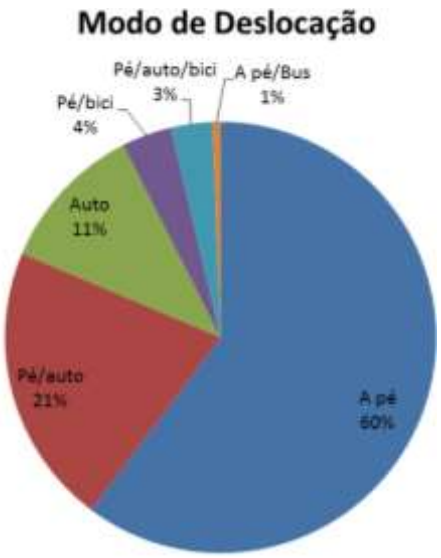


Figura 5-65 – Resultados agregados para os modos de deslocação para os espaços verdes pelos *frequentadores* regulares

Do total de *frequentadores* regulares, grande maioria dos inquiridos (cerca de 89%) afirmava deslocar-se nalgum momento do ano a pé aos espaços verdes locais, a quase totalidade dos quais fazia-o em exclusivo (60% do total). A deslocação em automóvel ou em motociclo seguia-

se em importância com cerca de um terço (35%) dos inquiridos a afirmar usar este tipo de meio de transporte, ainda que apenas 11% o utilizasse como único meio de deslocação. O uso de bicicleta surgia sempre em simultâneo com o recurso a outros meios de deslocação e estava associado às deslocações de 7% dos frequentadores regulares. Apenas um inquirido referia recorrer aos transportes públicos (autocarro) para estas deslocações, pelo que o uso deste meio de transporte, para esta finalidade, tinha então pouco significado.

A predominância das deslocações a pé emerge como um importante indicador da qualidade da distribuição dos espaços verdes urbanos. Esta opção diminui o uso dos transportes motorizados, a pressão sobre a circulação/estacionamento junto dos espaços verdes, para além de constituir um modo de vida mais saudável e sustentável.

Tal como nos itens anteriores, o meio de transporte utilizado também conhecia uma importante variação sazonal (Figura 5-66). Cerca de metade (40%) dos *frequentadores* que se deslocava a pé para os espaços verdes fazia-o invariavelmente durante todo o ano. Os restantes apresentavam um padrão de sazonalidade, onde as deslocações no Verão (26%) e na Primavera (22%) predominam claramente sobre as efectuadas nos meses de Outono e Inverno (3%).

Em relação aos utilizadores da bicicleta, verificava-se uma predominância da sazonalidade no uso deste recurso, sendo que 56% daqueles que utilizavam este meio de transporte relatavam que o faziam apenas nos meses da Primavera/Verão.

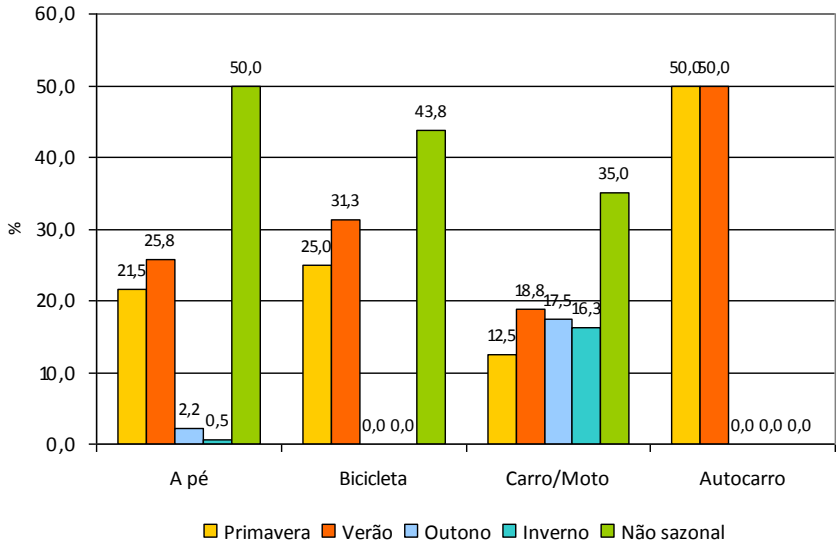


Figura 5-66 – Distribuição da percentagem das respostas acumuladas por tipo de transporte utilizado em função da época do ano

Os veículos motorizados eram mais utilizados pelos *frequentadores* sazonais nos meses do Outono e do Inverno do que nos da Primavera e do Verão. Esta distribuição sugere as condições climáticas exerciam uma importante influência na escolha do meio de deslocação por parte dos *frequentadores* sazonais. Assim, as deslocações a pé e de bicicleta faziam-se quase exclusivamente nos meses de Verão e da Primavera, quando as condições climáticas são mais favoráveis (menor pluviosidade e predominância de condições de conforto). Quando as mesmas se tornam mais adversas, nos meses de Outono e de Inverno, o automóvel passava a surgir como uma alternativa para as deslocações.

O modelo de transporte poderá ainda estar associado a características da população, entre as quais se inclui a idade dos inquiridos. A Figura 5-67 apresenta a relação dos *frequentadores*, divididos entre diferentes escalões etários e os meios de transporte utilizados.

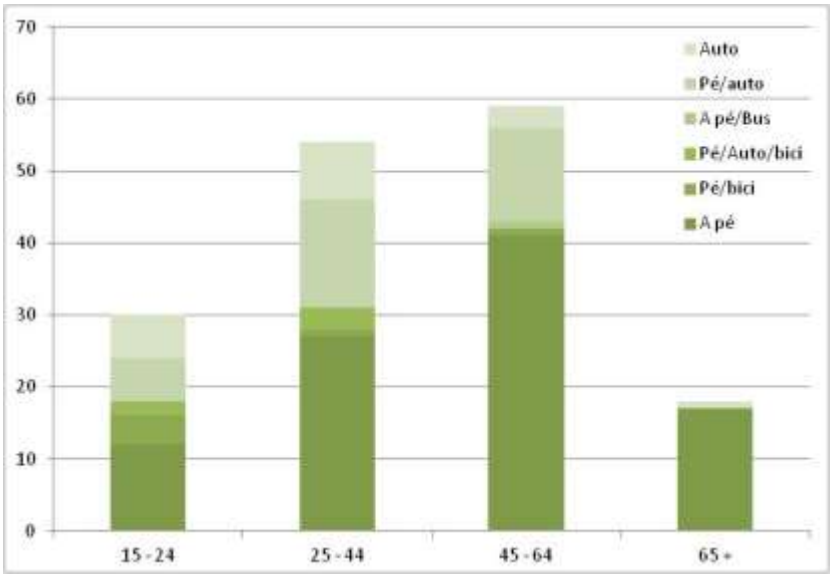


Figura 5-67 – Distribuição das respostas pelos modelos meios de deslocação e os grupos etários da população

Tal como expectável, era na população mais jovem da amostra, com entre 15 e 24 anos de idade, que se registava a maior fracção de uso de bicicleta, opção que se estendia aos adultos mais jovens (25-44), mas que apenas existia no caso dos adultos mais velhos. Este meio de transporte não era usado por nenhum dos idosos, que no entanto se deslocavam quase exclusivamente a pé. O uso do automóvel surgia como um recurso frequente, em particular no caso dos dois subgrupos mais jovens (15-24 e 25-44). Estes resultados podem estar relacionados com os modos de vida dos diferentes grupos etários, com a população que dispunha potencialmente de mais tempo disponível a ser aquela que mais se deslocava a pé ou em bicicleta.

Distância e tempo médio das deslocações ao espaço verde mais frequentado

A distância e o tempo médio das deslocações entre o local de residência e o espaço verde mais frequentado são dois elementos relacionados e com reconhecida influência no uso dos espaços verdes, como foi de resto amplamente discutido anteriormente. A distância pode ser uma variável chave, ainda que do ponto de vista dos inquiridos *pouco/não* frequentadores esse aspecto não tenha sido considerado relevante.

Em relação às distâncias médias estimadas, de acordo com a percepção dos *frequentadores* regulares inquiridos, 72% destes afirmava residir a menos de 1Km do espaço verde que mais frequentava, enquanto cerca de 49% referia que morava a 500 metros ou menos desse espaço verde. Esta proximidade poderia ser um importante factor na escolha do jardim mais frequentado e do meio de transporte utilizado, sendo que esta possibilidade será mais adiante testada com recurso à distância corrigida. No extremo oposto, distâncias maiores eram percorridas por 9% dos *frequentadores regulares*, que faziam entre 1 a 2Km, ao passo que 19% percorriam mais de 2Km para frequentar o espaço verde da sua preferência.

No tocante ao tempo médio da deslocação, que depende do meio de transporte utilizado, verifica-se uma correspondência entre as distâncias recorridas e os períodos de deslocação também eles mais curtos. Assim, os inquiridos afirmavam em 74% dos casos efectuar deslocações de 15 minutos ou menos, enquanto apenas 9% afirmava despender entre 30 a 60 minutos, a fracção sobrante (17%) afirmava despender entre 15 e 30 minutos nessa deslocação.

A distância percorrida e o tempo de deslocação está naturalmente associado aos meios de deslocação, razão pela qual se avaliou essa relação. Para o efeito agrupou-se os meios de deslocação em três subgrupos diferenciados:

1 - Deslocações a pé ou em bicicleta;
2 - Deslocações combinando as deslocações a pé ou em bicicleta, com o uso ocasional do automóvel ou autocarro;
3 - Deslocações feitas exclusivamente em automóvel ou motociclo.

Recorrendo ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, destinado a testar as diferenças entre subgrupos independentes frente a variáveis numéricas ou ordinais, avaliou-se a possibilidade de existência de diferenças entre os dados dos subgrupos definidos para o modo de deslocação e o tempo de deslocação para os espaços verdes (Quadro 5-8).

Quadro 5-8 - Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da distâncias percorridas e do tempo de deslocação em função do modo de deslocação escolhido

Teste Estatístico[a,b]		
	Distância	Tempo de Deslocação
Qui-Quadrado	15,117	5,658
Graus de Liberdade	2	2
Significância	,001	,059
a. Teste Kruskal Wallis		
b. Grouping Variable: Modo de Deslocação		

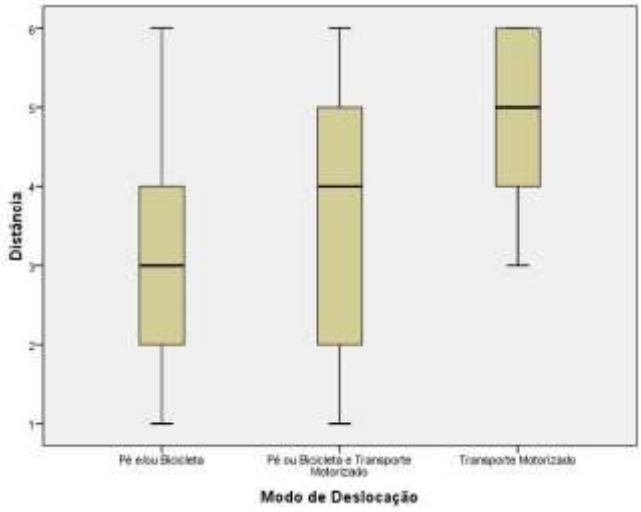
O teste de Kruskal-Wallis demonstra que existiam diferenças estatisticamente relevantes entre os vários subgrupos dos modelos de deslocação. Em particular, esta relação fazia-se sentir no respeitante à distância (relatada), o mesmo não se aplicando quanto ao tempo de deslocação (relatado). Esta diferença dever-se-ia ao facto de, no caso do tempo de deslocação, este ser encurtado em função dos meios de deslocação mais velozes. No que respeita à distância recorrida, os dados apresentados no Quadro 5-9, demonstram que na transição das deslocações a pé ou em bicicleta, para modelos de deslocação que incluam o uso de meios motorizados, verificava-se um incremento da distância (relatada) para as deslocações.

Quadro 5-9 – Resultados da Ordenação pelo teste de Kruskal-Wallis para os diferentes tipos de opções de transportes e sua relação com a distância

	Modo de Deslocação	N	Ordenação Média
Distancia	Pé e/ou bicicleta	101	71,66
	Pé e/ou Bicicleta e Transp. Motorizado	40	85,00
	Exclusivamente Transp. Motorizado	18	115,69
	Total	159	

O diagrama de caixas (Figura 5-68) para a distribuição dos intervalos de distância, na sua relação com os subgrupos de modos de deslocação considerados, permite constatar que enquanto as deslocações pedonais se fazem sentir num amplo intervalo de distâncias, ainda que com predominância das deslocações inferiores a 500 metros, com a introdução dos meios motorizados, primeiro em alternativa e depois em exclusivo, verifica-se um incremento da distância percorrida para considerar maioritariamente distâncias até aos 1000 metros, no caso do uso combinado, excedendo-se em termos de mediana essa distancia no caso das deslocações realizadas exclusivamente por transportes motorizados.

Nesta questão não se sinalizava nenhum espaço destino em particular, apenas se questionava sobre qual a distância percorrida em média até a um espaço verde, o que no caso de o inquirido se dirigir a vários espaços deveria constituir uma estimativa pessoal por ponderação das deslocações aos diversos espaços utilizados.



Legenda – Classes de distância em metros: 1. 0 – 100; 2. 100 – 300; 3. 300 – 500; 4. 500-1000; 5. 1000-2000; 6. 2000+

Figura 5-68 – Diagrama de caixas com a distribuição de frequências entre as classes de distância (relatadas) e os modos de deslocação

Os resultados apresentados sugerem que o recurso a meios motorizados estava associado ao incremento da distância relatada relativamente ao espaço verde mais utilizado. Estes dados reforçavam a importância da proximidade aos espaços verdes como um incentivo para as deslocações pedonais e em bicicleta. Esta condição será reavaliada tendo como referência a distância corrigida aos espaços verdes.

Tempo médio de permanência nos espaços verdes

O tempo de permanência é uma variável que depende simultaneamente das características dos espaços verdes e dos motivos subjectivos dos utilizadores. O registo de estadias prolongadas poderá ser considerado um indicador da atractividade e qualidade dos espaços verdes, enquanto estadias curtas, pelo contrário, podem revelar uma menor capacidade de atracção dos espaços. Outro factor relevante neste domínio relaciona-se com a disponibilidade de tempo dos utilizadores, o que poderá igualmente influenciar os comportamentos.

Os tempos de permanência média (relatados) nos espaços verdes eram muito variáveis, mas a maior parte dos *frequentadores* (Figura 5-69) dividia-se em dois grupos: os que permaneciam entre 1 a 2 horas nos jardins (41%) e os que os faziam entre 30 min. e 1 hora (33%). Com alguma importância (15%) surgem as deslocações cuja duração média está compreendida entre 15 e 30 minutos. Apenas 5% dos *frequentadores* referia permanecer, em média, menos de 15 minutos, ao passo que um número ainda menor referia tempos de permanência nos espaços verdes superiores a 2 horas (2 dos *frequentadores* afirmavam passar mais de 3 horas por dia nos parques e jardins). De um modo geral pode, assim, concluir-se que uma ampla parcela dos *frequentadores* permaneciam por períodos prolongados nos espaços verdes da cidade.

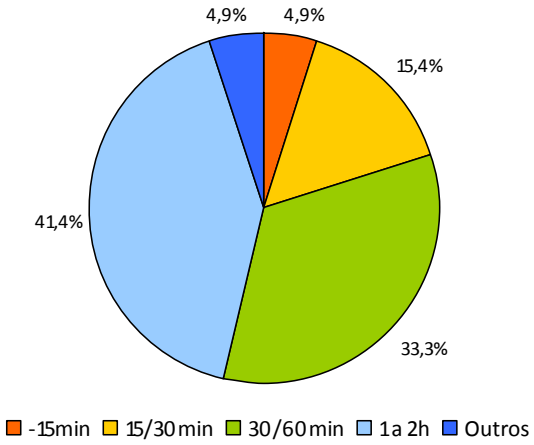


Figura 5-69 – Tempo médio de permanência nos espaços verdes

Considerando a natureza ordinal dos tempos de permanência nos espaços verdes, realizaram-se diversos testes estatísticos procurando avaliar a existência de diferenças entre subgrupos populacionais, não se registando diferenças significativas quanto a subgrupos obtidos a partir das características dos inquiridos. Considerando outras variáveis, verificou-se que existe uma relação, estatisticamente relevante e determinada pelo teste de Kruskal-Walis, entre o tempo de permanência e os modos de deslocação considerados (Quadro 5-10).

Quadro 5-10 - Teste de Kruskal Wallis para das diferenças no tempo de permanência em função do modo de deslocação escolhido

Teste Estatístico[a,b]	
	Tempo de Permanência
Qui-Quadrado	13,719
Graus de Liberdade	2
Significância	,001
a. Teste Kruskal Wallis	
b. Grouping Variable: Modo de Deslocação	

Os resultados da Ordenação pelo teste de Kruskal Wallis determinam que seriam aqueles *frequentadores* que se deslocavam a pé e/ou em bicicleta os que menos tempo permaneciam nos espaços verdes (mediana de 30 min. a uma hora), quando comparado com os restantes subgrupos (mediana de uma a duas horas).

Quadro 5-11 – Resultados da Ordenação pelo teste de Kruskal-Wallis para os diferentes tipos de opções de transportes e sua relação com o tempo de permanência

	Modo de Deslocação	N	Mean Rank
Tempo de Permanência	Pé e/ou bicicleta	103	71,38
	Pé e/ou Bicicleta e Transp. Motorizado	40	98,29
	Exclusivamente Transp. Motorizado	18	97,61
	Total	161	

Este resultado, de singular importância sugere que a deslocação em exclusivo ou em alternativa por meios de transporte motorizados justificavam, na maioria dos casos, uma maior permanência nos espaços verdes.

Tipo de companhia

O conhecimento do tipo de companhia com que o *frequentadores* dos espaços verdes se fazia acompanhar poderia igualmente revelar-se um factor relevante, pois poderia estar relacionado com os motivos que levam as pessoas a deslocar-se e com o tempo de permanência nos espaços verdes.

Quadro 5-12 – Distribuição das respostas e dos casos com opções múltiplas relativas ao tipo de companhia dos utilizadores dos espaços verdes

Tipo de Companhia	N.º Respostas	% das Respostas	% dos Casos
Sozinho	28	8,9	17,3
Cônjuge	75	23,7	46,3
Filhos	55	17,4	34,0
Netos	19	6,0	11,7
Outros familiares	19	6,0	11,7
Namorada(o)	11	3,5	6,8
Amigos	78	24,7	48,1
Animal estimação	31	9,8	19,1
Outros	0	0,0	0,0
TOTAL	316	100,0	195,1

O Quadro 5-12 apresenta a relação das respostas e dos casos registados para cada tipo de companhia associado à utilização dos espaços verdes. Como se tratava de uma questão que permitia múltiplas opções, o número de respostas superava o número de casos, assumindo uma leitura mais complexa do que no caso das respostas simples. Neste contexto, o número de respostas corresponde ao seu somatório distribuído pelas distintas opções. O seu valor, expresso em percentagem, reflecte a diversidade de respostas no universo do inquérito. A percentagem de casos representa a fracção de citações tidas como informações isoladas, como cada inquirido seleccionava mais do que uma resposta, o total dos casos ultrapassa os 100%.

Os dados demonstram que a esmagadora maioria dos *frequentadores* desloca-se para os jardins acompanhado, pois apenas 17,3 % referiam deslocar-se ocasionalmente sozinhos e apenas 5% referiam ser este o único tipo de condição nas deslocações. Relativamente aos que se deslocam acompanhados, havia três tipos de companhia que se destacava: cerca de 48,1% dos *frequentadores* desloca-se com amigos; um valor aproximado deslocava-se com o cônjuge; e 17% fazia-o com os filhos. Estas três opções representavam cerca de 66% das respostas

obtidas. Em números menos expressivos, verificavam-se ainda casos em que os avós levavam os respectivos netos (11,7%), aqueles que se deslocam com outros familiares (11,7%) e os que o faziam com a(o) namorada(o) (6,8%). Interessante constatar, que cerca de 19,1% de *frequentadores* levavam o animal de estimação (cão) como companhia, facto que, como se verá mais adiante, não era apreciado por alguns utilizadores.

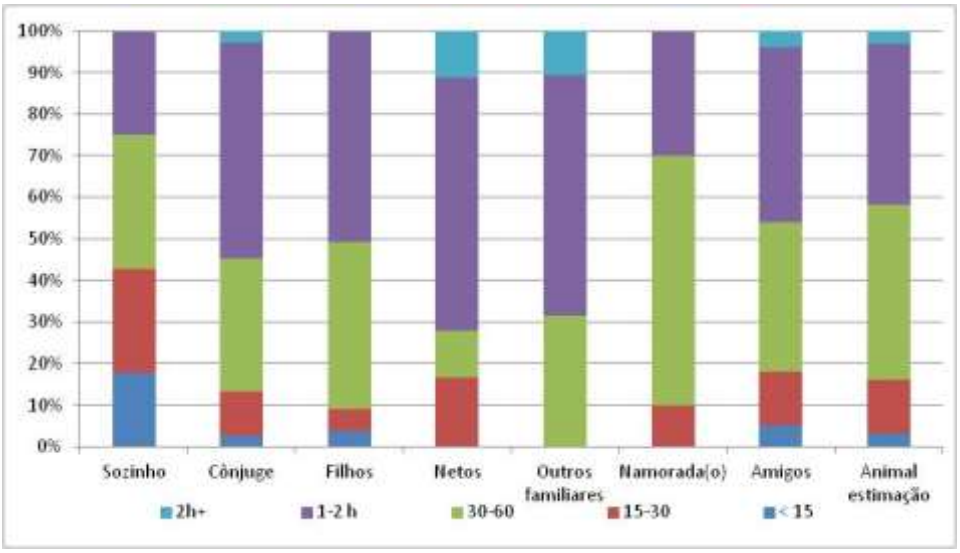


Figura 5-70 – Distribuição relativa dos períodos pelos tempos de permanência em função dos tipos de companhia nas visitas aos espaços verdes

A Figura 5-70 apresenta a distribuição dos tempos de permanência pelos diferentes tipos de companhia referenciados. Entre os aspectos mais relevantes desta distribuição cabe destacar:

- Serem os inquiridos que afirmavam deslocar-se sozinhos, aqueles que apresentavam uma maior fracção relativa de tempos de permanência inferiores a 30 minutos, por oposição àqueles que o faziam, ainda que não necessariamente de modo exclusivo, em companhia de outras pessoas.

- Aqueles que se deslocavam também em companhia de netos ou outros familiares, por seu turno, eram os que em termos relativos reuniam uma maior fracção de inquiridos que permaneciam nos espaços verdes por mais de uma hora.

Motivos da frequência dos espaços verdes

O conhecimento dos motivos que estão na origem das deslocações para os espaços verdes da cidade constituiu uma das questões centrais do inquérito (**Figura 5-71**). As actividades desenvolvidas pelos utilizadores nos espaços verdes são motivadas não apenas pelas características dos espaços verdes, como também pelas opções subjectivas, muitas vezes combinadas com dinâmicas de grupo ou familiares. Ao nível do planeamento e gestão, o conhecimento dos motivos das deslocações assume crucial importância na adequação dos espaços verdes às expectativas dos utilizadores.

Como forma de avaliar a relação dos *frequentadores* com os espaços verdes, estes foram confrontados com um conjunto de motivos para a frequência desses espaços, aos quais teriam de atribuir um grau de relevância/importância (1 – nada importante a 5 – muito importante). Os inquiridos podiam ainda referir e valorizar outros factores.

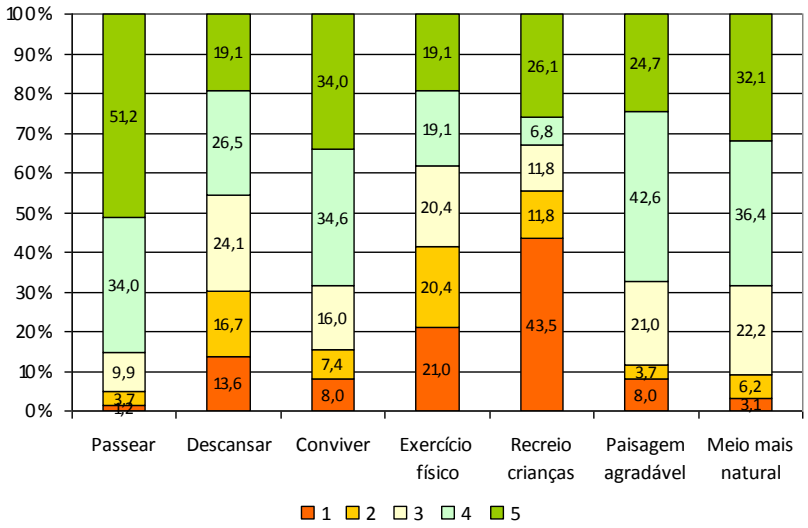


Figura 5-71 – Avaliação pessoal dos motivos que estão na origem da frequência dos espaços verdes

De entre os motivos apresentados, cabe destacar:

- *Passear* foi o mais valorizado, com 51,2% dos *frequentadores* a consideram esse motivo como *muito importante*, ao passo que 34% o classificam como *importante*.

- A segunda valorização mais elevada correspondia à possibilidade de *contacto com um meio mais natural*, totalizando 68,5% avaliações de tipo 4 e 5.

- O *convívio social* e o facto de os jardins configurarem *paisagens mais agradáveis* foram o terceiro e quarto motivo referenciados, reunindo o *convívio* a segunda maior proporção de referências com *muito importante*.

- Com uma mediana inferior a 3 apenas havia a registar dois motivos que não pareciam ser relevantes para a maioria dos *frequentadores*: as actividades de *recreio com crianças* e a *prática de exercício físico*, com, respectivamente, 55% e 41% dos inquiridos a atribuírem *pouca* ou *nenhuma importância*.

- De notar também que uma das funções habitualmente conotadas com os espaços verdes, a possibilidade de *descanso*, ter sido relativamente pouco valorizada, havendo 30% das pessoas a considerar este motivo *pouco* ou *nada importante*.

Como se verá mais adiante, nalguns destes motivos verificam-se padrões de comportamento determinados por escolhas de diferentes subgrupos da amostra.

De um modo geral, as opções apresentadas no inquérito correspondiam às motivações dos *frequentadores* dos espaços verdes. Ainda assim, alguns deles fizeram questão de valorizar outros motivos que os levavam a deslocar-se aos espaços verdes. Dos sete inquiridos em causa, cinco deles referiram a *distracção* como principal motivo de deslocação, um frequentador desloca-se aos jardins para *ler* e um outro para fazer *piqueniques*, em todos os casos essas actividades eram tidas como muito importantes.

Procurando investigar se as características dos inquiridos teria alguma influência na relevância atribuída às diferentes motivações aplicou-se o método de Kruskal-Wallis que, como referido

anteriormente, permite comprovar a existência de diferenças estatisticamente relevantes entre subgrupos. Entre as opções testadas, verificou-se a existência de relevância estatística para as diferenças existentes entre subgrupos de escalões etários, de género, de tipo de actividade e na posse de jardim/horta residencial. Avaliando ainda as diferenças quanto ao modelo de uso, verificou-se ainda a relevância do tempo de permanência nos espaços verdes.

A aplicação deste teste relativamente aos subgrupos de ***escalões etários***, demonstra que existem diferenças significativas entre as respostas nos casos em que os motivos são *descansar* e o *recreio com crianças* (Quadro 5-13).

Quadro 5-13 – Resultados do teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os escalões etários

Teste Estatistico[a,b]							
	Passear	Descansar	Conviver	Exercício Físico	Recreio com Crianças	Apreciar a paisagem	Contacto com meio natural
Qui-Quadrado	5,975	10,148	6,463	4,233	22,523	1,958	2,863
Graus de Liberdade	3	3	3	3	3	3	3
Nível de Significância	,113	,017	,091	,237	,000	,581	,413
a. Teste Kruskal Wallis							
b. Grouping Variable: Grupos Etários							

Da análise da ordenação (Quadro 5-14, resultam as seguintes diferenças:

- Quando procurando *descansar*, são os adultos do escalão entre os 45 e os 64 anos aqueles que maior relevância atribuíam a este motivo, registando-se uma mediana de 4, o que pressupõe que a maioria dos integrantes destes subgrupos considerava como sendo *importante* e *muito importante* esta actividade. Os grupos dos inquiridos entre os 25 e os 44 anos e os mais de 65 anos avaliavam esta actividade como menos relevante, sendo os Jovens entre os 15 e os 24 anos aqueles que menor destaque lhe conferiam, em qualquer um destes subgrupos, a mediana não ia além do 3. A maior relevância dada pelos inquiridos entre os 45 e os 65 anos poderá estar associada à elevada taxa de actividade registada neste escalão etário, o que poderia motivar a deslocação aos espaços verdes em busca de momentos de maior relaxamento após períodos de actividade.

- Quanto ao *recreio com crianças*, como seria expectável, é na classe dos adultos entre os 25 e 44 anos que se regista uma leitura de maior relevância desta actividade, traduzida na prevalência de uma mediana de 4,5 para este subgrupo. A maior parte dos integrantes dos demais subgrupos tendem a desvalorizar esta actividade, como no caso dos integrantes do grupo dos 45 aos 64 anos que a consideram como sendo pouco ou nada importante (mediana de 2), enquanto os restantes subgrupos tendem a considerar este motivo como nada importante (mediana de 1).

Quadro 5-14 – Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os escalões etários

Ordenação			
	Escalão Etário	N	Mean Rank
Descansar	15-24	30	63,75
	25-44	54	77,51
	45-64	59	94,60
	65 +	18	75,64
	Total	161	
Recreio com Crianças	15-24	30	62,52
	25-44	54	103,19
	45-64	59	75,32
	65 +	18	63,83
	Total	161	

No que toca à interpretação dos resultados por ***género***, por se tratar de uma variável binária aplicou-se o teste de Mann-Whitney. Pela aplicação deste teste (Quadro 5-15), constatou-se a existência de diferenças estatisticamente relevantes quanto aos motivos: *passear* e *recreio com crianças*.

Quadro 5-15 – Resultados do teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os géneros

Teste Estatístico[a]							
	Passear	Descançar	Conviver	Exercício Físico	Recreio com Crianças	Apreciar a Paisagem	Contacto com o Meio Natural
Mann-Whitney U	2616,000	2897,500	3131,000	3011,000	2514,000	3074,000	2917,000
Wilcoxon W	5391,000	5672,500	6959,000	6839,000	5289,000	6902,000	5692,000
Z	-2,249	-1,117	-,312	-,720	-2,521	-,519	-1,075
Asymp. Sig. (2-tailed)	,025	,264	,755	,471	,012	,604	,282

a. Grouping Variable: Genero

As diferenças registadas na ordenação dos motivos de frequência dos espaços verdes (Quadro 5-16) sugeriam:

- Que os inquiridos do género feminino tendiam a valorizar mais que os inquiridos do género masculino as actividades de *Passear* e de *Recreio com Crianças*.

- No caso da actividade de *passear*, mais de metade dos inquiridos do género feminino considerava esta actividade como *muito importante* (mediana de 5), sendo valorizada de modo ligeiramente mais positivo pelos inquiridos do género masculino.

- No caso do *Recreio com Crianças*, existe um claro desinteresse pela generalidade dos inquiridos do género masculino por esta actividade (mediana de 1), sendo esta avaliação claramente superior no caso dos inquiridos do género feminino (mediana de 3).

Quadro 5-16 – Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os géneros

Ordenação			
	Género	N	Mean Rank
Passear	F	87	87,93
	M	74	72,85
	Total	161	
Recreio com Crianças	F	87	89,10
	M	74	71,47
	Total	161	

No que respeita ao ***tipo de actividade***, uma vez aplicado o teste de Kruskal-Wallis, constatou-se que a única diferença estatisticamente relevante dizia respeito à relação entre ao *Recreio com Crianças* (Quadro 5-17).

Quadro 5-17 – Resultados do teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os tipos de actividade

Teste Estatístico[a,b]							
	Passear	Descansar	Conviver	Exercício Físico	Recreio com Crianças	Apreciar a paisagem	Contacto com meio natural
Qui-Quadrado	6,163	6,388	7,695	1,921	22,639	,937	1,818
Graus de Liberdade	4	4	4	4	4	4	4
Nível de Significância	,187	,172	,103	,750	,000	,919	,769
a. Teste Kruskal Wallis							
b. Grouping Variable: Actividade							

A ordenação dos dados de acordo com o teste estatístico Kruskal-Wallis traduz as diferenças existentes entre sub-grupos (Quadro 5-18) sendo clara a maior relevância atribuída pelos *activos* a esta actividade, seguidos pelos *outros* e pelos *desempregados*, que lhe atribuem uma relevância intermédia (mediana de 3), frente aos *estudantes* e *desempregados*, que genericamente lhe atribuem escassa relevância (mediana de 1). Este resultado não deixará de estar associado ao facto de entre os estudantes e reformados se encontrarem menos inquiridos com responsabilidades de cuidado de crianças. Em virtude das coincidências entre subgrupos não exclusivos da amostra, verifica-se que as respostas dadas por estes subgrupos se assemelhavam às obtidas quando considerados os escalões etários, o que poderá ser explicado pela relação que existe entre estes dois descritores da população.

Quadro 5-18 – Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os tipos de actividades

	Act	N	Mean Rank
Recreio com Crianças	Activos	79	94,08
	Desempregados	15	86,87
	Estudantes	37	59,81
	Reformados	17	53,91
	Otros	13	90,50
	Total	161	

A posse de jardim/horta residencial, nos denominados logradouros verdes, constitui também um factor determinante na avaliação dos motivos para a frequência dos espaços verdes. A principal, e única, diferença entre os subgrupos formados pela posse e não posse deste recurso é detectada pelo teste de Mann-Whitney para a motivação de *Apreciar a Paisagem* (Quadro 5-19).

Quadro 5-19 – Resultados do teste estatístico Mann-Whitney para a relação entre os motivos das visitas e a posse de jardim/horta residencial

Teste Estatistico[a]							
	Passear	Descançar	Conviver	Exercício Físico	Recreio com Crianças	Apreciar a Paisagem	Contacto com o Meio Natural
Mann-Whitney U	3050,500	3223,000	3037,000	2908,000	3041,000	2221,000	3049,000
Wilcoxon W	6131,500	6709,000	6118,000	5989,000	6527,000	5302,000	6130,000
Z	-,694	-,049	-,707	-1,136	-,699	-3,624	-,667
Asymp. Sig. (2-tailed)	,488	,961	,479	,256	,485	,000	,505
a. Grouping Variable: Jardim							

Os resultados da ordenação pelo teste de Mann-Whitney para a forma como os subgrupos dos que *possuem* e dos que *não possuem jardim/horta residencial* respondem ao motivo *apreciar a paisagem*, determina que eram os inquiridos que dispunham deste recurso, aqueles que mais valorizam essa possibilidade, ainda que em ambos os casos se partilhe uma mediana de 4.

Por fim, testando aspectos associados aos comportamentos dos inquiridos, foram encontradas diferenças relevantes entre a avaliação da relevância dos motivos de deslocação e o ***tempo de permanência*****,** que resultam da aplicação do teste estatístico Kruskal-Wallis, (Quadro 5-20).

Quadro 5-20 – Resultados da ordenação do teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e o tempo de permanência

Teste Estatistico[a,b]							
	Passear	Descansar	Conviver	Exercício Físico	Recreio com Crianças	Apreciar a paisagem	Contacto com meio natural
Qui-Quadrado	4,092	6,915	9,492	,897	15,364	3,669	3,588
Graus de Liberdade	4	4	4	4	4	4	4
Nível de Significância	,394	,140	,050	,925	,004	,453	,465
a. Teste Kruskal Wallis							
b. Grouping Variable: Tempo de Permanência							

As diferenças nos subgrupos com distintos tempos de permanência (Quadro 5-21) determinavam que:

- Com o aumento reportado da duração de estadia registava-se um incremento do nível de relevância dada ao *convívio*, condição válida até às duas horas de estadia, ainda que apenas no intervalo temporal, entre uma e duas horas, a mediana era ligeiramente mais elevada, 4,5 (importante a muito importante) frente às restantes situações.

- No caso do *descanso*, registavam-se igualmente diferenças entre subgrupos, em particular pela menor relevância atribuída pelos visitantes que frequentam os espaços por menos de 15 minutos, com uma condição mediana de nada importante (1), atingindo uma relevância neutra (3) no caso dos que permaneciam entre uma a duas horas. Em qualquer dos subgrupos, a mediana não excedia nível intermédio (3), pelo que este motivo não era relevante para a maioria dos inquiridos.

Quadro 5-21 – Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e o tempo de permanência

Ordenação			
	Tempo de Permanência	N	Ordenação Média
Conviver	0 - 15 min	8	53,25
	15 - 30 min	26	66,54
	30 - 60 min	55	79,03
	1 - 2 h	66	91,23
	2h +	6	86,25
	Total	161	
Descançar	0 - 15 min	8	70,13
	15 - 30 min	26	53,10
	30 - 60 min	55	83,84
	1 - 2 h	66	91,87
	2h +	6	70,83
	Total	161	

5.5.5 Percepções sobre espaços verdes

Avaliações subjectivas dos elementos

Com o objectivo conhecer quais os elementos naturais e os equipamentos que são mais valorizados ou que as pessoas preferem encontrar nos espaços verdes pediu-se, agora a ***todos os inquiridos***, que, independentemente do seu grau de frequência dos espaços verdes, avaliassem um conjunto de elementos/equipamentos que habitualmente existem nos espaços verdes.

A cada entrevistado foi apresentado um conjunto de opções, as quais foram valorizadas através da escala de Likert, correspondendo nos termos desta escala às seguintes opções:

1 - *não gosto nada*;
2 – *não gosto*;
3 - *não gosto nem desgosto*;
4 – *gosto*;
5 - *gosto muito*.

As avaliações em torno dos níveis 1 e 2 reflectem uma leitura negativa da presença destes elementos, já os níveis 4 e 5 reflectem uma leitura positiva, sendo o 3 um valor neutro. Poder-se-á assim dizer que se trata de uma escala ordinal incremental e simétrica das preferências dos inquiridos.

Os resultados da aplicação desta questão (Figura 5-72) revelam uma acentuada dispersão quanto às percepções sobre a relevância dos elementos. Numa primeira distinção, é notório que os inquiridos valorizaram de modo muito positivo os elementos naturais (Plantas/flores, relvados, arbustos ou árvores), existindo um forte consenso em torno da sua presença nos espaços verdes, ultrapassando os 90% de avaliações positivas em todos eles, com a excepção dos arbustos (73%). Já quanto aos elementos artificiais, os inquiridos divergem quanto à sua relevância, com elementos como os bancos, parques infantis, instalações sanitárias e bebedouros, com mais de 75% de avaliações positivas. Já outros elementos, como os quiosques, esculturas e mesas de piquenique foram os menos valorizados. O elemento

ambivalente (natural/artificial) dos *elementos com água* é assumido com grande relevância, com mais de 80% dos inquiridos a interpretarem de modo positivo estes elementos.

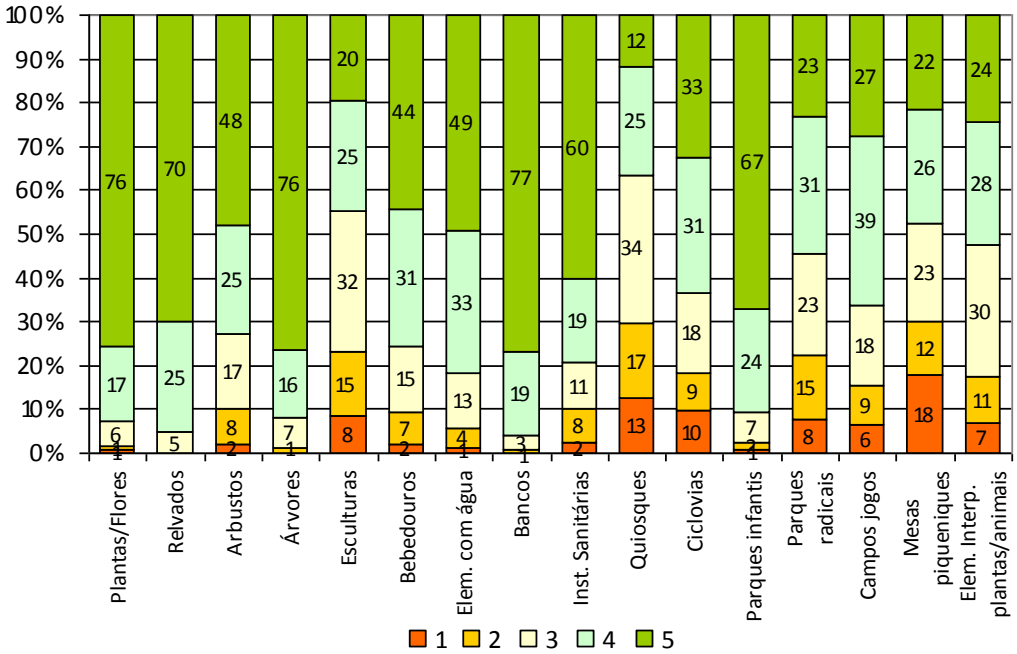


Figura 5-72 – Elementos naturais e equipamentos valorizados nos espaços verdes

Globalmente, nenhum elemento natural ou equipamento apresenta avaliações com medianas negativas, este aspecto reflecte o facto de esta questão não remeter para elementos que sejam habitualmente vistos como negativos (grafitis, resíduos, escombros, outros). Esta limitação condiciona a interpretação e retira essa leitura à questão.

Uma vez mais e para determinar possíveis diferenças entre diversos subgrupos aplicaram-se múltiplos testes não-paramétricos, tendo sido identificadas diferenças quanto ao género, grupos etários, níveis de formação, nível de actividade e posse de jardim/horta residencial.

A aplicação do teste estatístico de Mann-Whitney permite uma vez mais determinar se existem diferenças significativas entre **género**. Os resultados da aplicação deste teste (Quadro 5-22) evidenciam diferenças entre géneros no caso das avaliações entre *Plantas e Flores*, *Bebedouros, Elementos com água, Instalações sanitárias, Parques Infantis e Elementos para a Interpretação de Plantas*.

Quadro 5-22 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney as diferenças na avaliação por géneros dos elementos ou equipamentos de espaços verdes

Teste Estatístico[a]

	Plantas/Flores	Relvados	Arbustos	Árvores	Esculturas	Bebedouros	Elem. com água	Bancos
Mann-Whitney U	6369,500	7076,000	7651,000	7210,500	7245,000	6273,500	6715,000	7082,500
Wilcoxon W	13272,500	13979,000	14554,000	14113,500	14148,000	13176,500	13618,000	13985,500
Z	-3,419	-1,656	-,351	-1,479	-1,068	-2,911	-2,131	-1,797
Asimp. Sig. (2-tailed)	,001	,098	,725	,139	,285	,004	,033	,072

a. Variável de Ag.: Genero

Teste Estatístico[a]

	Inst. Sanitárias	Quiosques	Ciclovias	Parques infantis	Parques radicais	Campos jogos	esas piqueniqu	Interp. Plantas/a
Mann-Whitney U	6607,000	7768,000	7021,000	5585,500	7770,000	7753,500	6834,500	6189,000
Wilcoxon W	13510,000	14671,000	13924,000	12488,500	14673,000	14656,500	13737,500	13092,000
Z	-2,441	-,128	-1,479	-4,741	-,124	-,156	-1,793	-2,974
Asimp. Sig. (2-tailed)	,015	,898	,139	,000	,901	,876	,073	,003

a. Variável de Ag.: Genero

O elemento comum na interpretação das diferenças relativas ao género (Quadro 5-23) consistia no facto de os inquiridos do género *Feminino* avaliarem de modo mais positivo do que os do género *Masculino* os seis tipos de elementos naturais ou equipamentos identificados, sem excepção.

Quadro 5-23 – Resultados da ordenação para teste estatístico Mann-Whitney avaliação por géneros dos elementos ou equipamentos de espaços verdes

Ordenação				
	Genero	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Plantas/Flores	F	134	136,97	18353,50
	M	117	113,44	13272,50
	Total	251		
Bebedouros	F	134	137,68	18449,50
	M	117	112,62	13176,50
	Total	251		
Elem. com água	F	134	134,39	18008,00
	M	117	116,39	13618,00
	Total	251		
Inst. Sanitárias	F	134	135,19	18116,00
	M	117	115,47	13510,00
	Total	251		
Parques infantis	F	134	142,82	19137,50
	M	117	106,74	12488,50
	Total	251		
Elem. Interp. Plantas/animais	F	134	138,31	18534,00
	M	117	111,90	13092,00
	Total	251		

A aplicação do teste estatístico de Kruskal Wallis (Quadro 5-24) demonstra igualmente que existem múltiplas diferenças entre vários subgrupos dos **escalões etários** e em particular quanto à avaliação das *plantas e flores*, *arbustos*, *árvores, esculturas, quiosques, parques infantis e campos de jogos*.

Quadro 5-24 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças entre os diferentes subgrupos de idades na avaliação dos elementos ou equipamentos de espaços verdes

Teste Estatistico[a,b]

	Plantas/ Flores	Relvados	Arbustos	Árvores	Esculturas	Bebedouros	Elem. com água	Bancos
Chi-Square	41,634	1,330	30,410	10,682	9,019	3,160	5,112	7,384
df	3	3	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	,000	,722	,000	,014	,029	,368	,164	,061

a. Teste Kruskal Wallis

b. Grouping Variable: Escalões Etários

Teste Estatistico[a,b]

	Inst. Sanitárias	Quiosques	Ciclovias	Parques infantis	Parques radicais	Campos jogos	Mesas piqueniques	Elem. Interp. Plantas/ animais
Chi-Square	3,087	2,240	12,502	8,786	7,411	10,954	3,372	,676
df	3	3	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	,378	,524	,006	,032	,060	,012	,338	,879

a. Teste Kruskal Wallis

b. Grouping Variable: Escalões Etários

As diferenças existentes na avaliação dos diferentes elementos correspondem às seguintes situações (Quadro 5-25):

- Plantas e Flores – Verificou-se que com o avançar em idade nos escalões etários ocorre um incremento da valorização da relevância de *plantas/flores*, sendo que apenas nos dois níveis etários superiores se registavam avaliações idênticas. Em todos os subgrupos as avaliações são maioritariamente positivas a muito positivas. O escalão etário dos 15 aos 24 anos é o único com uma mediana de 4, enquanto os restantes apresentavam uma mediana de 5.

- Arbustos – A condição registada nesta resposta é equivalente à anterior, com a única diferença de ocorrer uma diferenciação entre os dois últimos escalões, sendo os adultos entre os 45 e os 64 anos aqueles que melhor avaliam estes elementos naturais (mediana 5). Os Idosos apresentam uma avaliação equivalente à do grupo etário entre os 25 e os 44 anos, apresentando ainda uma mediana de 4. Os jovens entre os 15 e os 24 anos demonstravam alguma indiferença face a este tipo de elemento natural (mediana de 3).

- Árvores - No que respeita a estes elementos naturais verifica-se um incremento na avaliação destes elementos com o avançar dos escalões etários até ao escalão dos 45 aos 64 anos, registando-se depois um ligeiro recuo na valorização dos idosos (mais de 65 anos). Em todos os subgrupos a avaliação deste elemento natural foi maioritariamente tida como sendo muito relevante (mediana 5).

- Esculturas – Estes eram um dos elementos menos apreciados, apresentando uma avaliação predominantemente neutra a ligeiramente positiva. Existiam no entanto diferenças entre escalões etários, que determinavam a atribuição de uma maior relevância pelas duas classes etárias superiores e uma mediana de 4. Já os jovens e os adultos entre 25 e 45 anos faziam uma avaliação idêntica e inferior aos dois outros escalões etários, divergindo ainda na mediana (3).

- Ciclovia - Como de resto seria expectável verificava-se uma menor valorização por parte dos dois escalões etários superiores. Já nos dois primeiros escalões é interessante constatar que é o grupo de inquiridos dos 25 aos 44 aquele que maior relevância atribui a este tipo de infra-estrutura, mais ainda que o escalão dos 15 aos 24 anos. Apesar destas diferenças, todas as classes etárias compartem uma mesma mediana, de 4, o que significa que todos classificam maioritariamente de modo positivo a muito positivo este tipo de equipamento. Esta resposta está claramente associada ao grau de uso dado a este tipo de infraestrutura.

- Parques infantis - A avaliação da relevância destes equipamentos remete para diferenças entre os dois escalões extremos, dos jovens e dos idosos, e os dois escalões de adultos. Como seria de esperar, os jovens entre os 15 e os 24 anos e os idosos com mais de 65 anos atribuíam uma menor relevância a estes elementos, já os adultos integrando os dois subgrupos, entre os 25 e os 44 anos e os 45 e os 65 anos, são os que em valor equivalente mais apreciam este tipo de equipamentos. Verifica-se no entanto que para todos os subgrupos a maioria dos inquiridos afirmava *gostar muito* destes equipamentos (mediana de 5).

- Campos de jogos - Finalmente, quanto a estes equipamentos, verifica-se que com o avançar dos sub-grupos etários regista-se uma consecutiva perda de interesse/relevância. Neste

contexto, são os jovens os que mais apreciam estes elementos e os idosos os que menor relevância lhes atribuem. Pese embora estas diferenças, constata-se que em todos os subgrupos existe uma avaliação maioritariamente positiva destes equipamentos (mediana de 4).

Quadro 5-25 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação feita pelos grupos etários de diferentes tipos de elementos naturais ou equipamentos.

Ordenação			
	Classes Etárias	N	Mean Rank
Plantas/ Flores	15 - 24	50	89,86
	25 - 44	81	117,51
	45 - 64	89	147,34
	65 +	31	145,23
	Total	251	
Arbustos	15 - 24	50	83,40
	25 - 44	81	125,07
	45 - 64	89	149,20
	65 +	31	130,52
	Total	251	
Árvores	15 - 24	50	110,56
	25 - 44	81	119,35
	45 - 64	89	138,67
	65 +	31	131,92
	Total	251	
Esculturas	15 - 24	50	116,50
	25 - 44	81	111,77
	45 - 64	89	141,75
	65 +	31	133,29
	Total	251	
Ciclovias	15 - 24	50	128,81
	25 - 44	81	145,94
	45 - 64	89	114,26
	65 +	31	103,06
	Total	251	
Parques infantis	15 - 24	50	110,70
	25 - 44	81	133,43
	45 - 64	89	134,04
	65 +	31	108,18
	Total	251	
Campos jogos	15 - 24	50	145,11
	25 - 44	81	130,32
	45 - 64	89	122,51
	65 +	31	93,90
	Total	251	

As diferenças na avaliação dos elementos presentes nos espaços verdes registadas entre os subgrupos etários considerados são consistentes com o modelo de utilização anteriormente descrito. Como resultado desta interpretação verifica-se que existia uma tendência para o maior interesse dos diferentes subgrupos pelos elementos a que conferiam um uso mais imediato, ainda que nos restantes casos, e para o grupo de elementos apresentados, as avaliações não deixassem de ser maioritariamente positivas.

Também quanto ao **nível de formação**, considerando os seis subgrupos apresentados podem-se encontrar diferenças estatisticamente consistentes, como demonstrado pela aplicação do teste de Kruskal Wallis (Quadro 5-26). Estas diferenças referem-se à interpretação das relevância de: *Plantas e Flores*, *Árvores*, *Bebedouros*, *Bancos, Instalações Sanitárias, Ciclovias, Parques Infantis* e *Elementos de Interpretação de Animais e de Plantas*.

Quadro 5-26 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças na avaliação dos elementos ou equipamentos de espaços verdes entre os diferentes subgrupos de níveis de formação

Teste estatisticos[a,b]

	Plantas/ Flores	Relvados	Arbustos	Árvores	Esculturas	Bebedouros	Elem. com água	Bancos
Chi-Square	18,497	7,902	4,677	11,124	4,337	19,543	2,350	22,284
df	5	5	5	5	5	5	5	5
Asymp. Sig.	,002	,162	,457	,049	,502	,002	,799	,000

a.Teste de Kruskal Wallis

b. Grouping Variable: Formação

Teste Estatistico[a,b]

	Inst. Sanitárias	Quiosques	Ciclovias	Parques infantis	Parques radicais	Campos jogos	Mesas piqueniques	Elem. Interp. Plantas/ animais
Chi-Square	15,166	5,443	14,470	14,461	9,072	9,479	4,111	12,464
df	5	5	5	5	5	5	5	5
Asymp. Sig.	,010	,364	,013	,013	,106	,091	,534	,029

a. Teste Kruskal Wallis

b. Grouping Variable: Formação

A interpretação das diferenças avaliadas tendo em consideração a ordenação dos subgrupos determina:

- Plantas/Flores – Verifica-se que os inquiridos com *Pós-Graduação* eram os que avaliavam de modo menos positivo estes elementos, seguidos pelos subgrupos com o *3.º Ciclo* e o *12.º Ano*, sendo que a mediana nestes subgrupos era de 4. Os inquiridos do subgrupo dos *Sem formação* eram os que melhor avaliavam estes elementos, seguidos pelos que concluíram o *1.º Ciclo* e pelos *Licenciados*, estes dois últimos subgrupos avaliam estes recursos com muito importantes (5)

- Árvores – Neste caso, verifica-se novamente serem os *Pós-graduados* os que avaliavam de modo menos positivo estes elementos naturais, seguidos em nível de relevância por aqueles que terminaram o *12.º Ano* e o *3.º Ciclo*. Entre aqueles que melhor avaliavam este recurso encontramos os inquiridos com o *1.º Ciclo*, sendo este o único subgrupo que avaliava estes recursos com uma mediana de 5 (muito importante), seguidos pelos *sem formação* e pelos *Licenciados*.

- Bebedouros – As avaliações mais favorável prendiam-se com a opinião dos subgrupos de formação do *1.º Ciclo* e dos *Licenciados*, ambos com uma mediana de 5. Aos dois primeiros subgrupos seguiam-se, por ordem, o *3.º Ciclo*, o *1.º Ciclo* e *sem formação*, todos estes subgrupos apresentam uma mediana de 4. Finalmente, o subgrupo dos *pos-graduados* apresenta uma interpretação substancialmente diferente dos restantes grupos, com uma mediana de 3, atribuindo escassa relevância a este tipo de elementos.

- Bancos – Na avaliação deste elemento repetia-se aproximadamente o padrão com os subgrupos com o *1.º, 3.º Ciclos*, assim como os *Licenciados* com as avaliações mais positivas, seguidos dos *sem formação* e dos que possuem o *12.º Ano*, todos estes subgrupos apresentavam uma mediada de 5. O subgrupo dos pós-graduados era o que avaliava menos positivamente estes recursos, com uma mediana de 4.

- Instalações sanitárias – Os *Licenciados* e os *sem formação* são os que melhor avaliavam este recurso, seguidos pelo *1.º e 3.º Ciclos*, todos avaliando estes recurso com uma mediana de 5. Os subgrupos do *12.º Ano* e *o dos pós-graduados* eram os que avaliavam menos positivamente estes recursos, com uma mediana de 4.

- Ciclovias – Esta infra-estrutura era avaliada de modo muito díspar pelos diferentes subgrupos. Os que melhor avaliam este recurso eram os *licenciados*, com uma mediana de 4,5, seguidos pelos inquiridos *pós*-graduados, *3.º Ciclo, 12.º Ano* e *1.º Ciclo*, com uma mediana de 4. Os inquiridos *sem formação*, eram aqueles que atribuíam menor relevância a este recurso, apresentando uma mediana de 3.

- Parques infantis – As melhores avaliações destes equipamentos eram apresentadas pelos inquiridos do subgrupo do *3.º Ciclo*, seguido pelo *1.º Ciclo*, *sem formação*, *licenciatura e 12.º Ano*, todos eles apresentando uma mediana de 5. Os *pós-graduados* eram os que menor relevância davam a este recurso, apresentando uma mediana de 4.

- Elementos de Interpretação de Animais e de Plantas – No que respeita a esta variável, verifica-se que com o incremento do nível de formação dos inquiridos verificava-se um reforço da interpretação da relevância destes elementos. Esta diferença é particularmente notada no caso das três primeiras classes etárias, que tendem a assumir uma posição de relativa indiferença face a este tipo de elementos (mediana entre 3 e 3,5), por contraste com a relevância atribuída pelas restantes classes etárias, cujos indivíduos avaliavam maioritariamente como relevante a muito relevante (mediana de 4).

Genericamente, estes resultados determinavam uma avaliação de menor relevância por parte dos pós-graduados relativamente ao valor de diversos elementos, onde se incluíam *plantas e flores, arvores, bebedouros, bancos e instalações sanitárias*, quando comparados com os restantes subgrupos. Relativamente à avaliação das *ciclovias*, existiria aparentemente uma relação entre os graus de formação e a idade dos inquiridos que determinava serem os inquiridos *sem formação* (tendencialmente mais velhos) os que menor relevância davam a este recurso. Finalmente, no que concerne aos *Elementos de Interpretação de Animais e de Plantas*, verificava-se uma relação positiva entre o nível de formação e uma maior valorização que se faz destes elementos, o que poderá estar genericamente associado a incremento na capacidade de interpretação dos mesmos.

Quadro 5-27 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação feita pelos grupos formação de diferentes tipos de elementos naturais ou equipamentos.

Ordenação

	Formação	N	Mean Rank
Plantas/ Flores	S/formação	18	150,03
	1.º Ciclo	70	141,11
	3.º Ciclo	80	116,31
	12.º Ano	46	115,82
	Licenciatur	28	130,52
	Pós-Gradu	9	84,56
	Total	251	
Árvores	S/formação	18	136,25
	1.º Ciclo	70	139,05
	3.º Ciclo	80	122,96
	12.º Ano	46	111,46
	Licenciatur	28	128,75
	Pós-Gradu	9	96,83
	Total	251	
Bebedouros	S/formação	18	122,92
	1.º Ciclo	70	138,74
	3.º Ciclo	80	133,72
	12.º Ano	46	99,15
	Licenciatur	28	138,66
	Pós-Gradu	9	62,28
	Total	251	
Bancos	S/formação	18	128,22
	1.º Ciclo	70	135,19
	3.º Ciclo	80	135,07
	12.º Ano	46	98,85
	Licenciatur	28	133,48
	Pós-Gradu	9	84,94
	Total	251	
Inst. Sanitárias	S/formação	18	145,00
	1.º Ciclo	70	132,77
	3.º Ciclo	80	127,60
	12.º Ano	46	99,04
	Licenciatur	28	145,84
	Pós-Gradu	9	97,17
	Total	251	
Ciclovias	S/formação	18	91,25
	1.º Ciclo	70	112,73
	3.º Ciclo	80	137,28
	12.º Ano	46	120,59
	Licenciatur	28	155,70
	Pós-Gradu	9	133,72
	Total	251	
Parques infantis	S/formação	18	129,50
	1.º Ciclo	70	130,06
	3.º Ciclo	80	138,33
	12.º Ano	46	104,15
	Licenciatur	28	128,11
	Pós-Gradu	9	82,94
	Total	251	

No caso da análise por **tipo de actividade**, ainda através da aplicação do Teste Kruskal Wallis (Quadro 5-28), verifica-se que existiam diferenças estatisticamente consistentes entre os diferentes subgrupos no que respeita à valorização de *Plantas/Flores*, *Arbustos*, *Bebedouros*, *Instalações Sanitárias, ciclovias* e *Parques Infantis.*

Quadro 5-28 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para as diferenças na avaliação dos elementos ou equipamentos de espaços verdes pelos diferentes subgrupos de actividades

Teste Estatisticos[a,b]

	Plantas/ Flores	Relvados	Arbustos	Árvores	Esculturas	Bebedouros	Elem. com água	Bancos
Chi-Square	40,998	1,307	24,536	5,843	4,020	12,577	2,300	8,344
df	4	4	4	4	4	4	4	4
Asymp. Sig.	,000	,860	,000	,211	,403	,014	,681	,080

a. Teste Kruskal Wallis

b. Grouping Variable: Actividades

Teste Estatisticos[a,b]

	Inst. Sanitárias	Quiosques	Ciclovias	Parques infantis	Parques radicais	Campos jogos	Mesas piqueniques	Elem. Interp. Plantas/ animais
Chi-Square	11,652	9,142	16,929	14,192	6,610	8,762	3,600	3,320
df	4	4	4	4	4	4	4	4
Asymp. Sig.	,020	,058	,002	,007	,158	,067	,463	,506

a. Teste Kruskal Wallis

b. Grouping Variable: Actividades

As diferenças encontradas nos vários subgrupos de actividades correspondem à avaliação dos seguintes elementos naturais ou equipamentos:

- Plantas – A avaliação deste elemento natural revelava uma interpretação menos positiva por parte dos *estudantes* (mediana de 4). Nos restantes subgrupos, os *reformados* são os que mais valorizavam este recurso, seguidos pelos subgrupos dos *outros*, *desempregados* e *activos*, todos eles possuem uma mediana de 5.

- Arbustos – os *outros* (activos-estudantes, domésticas e activos-reformados) eram os que mais valorizavam estes elementos naturais, seguidos de *activos*, ambos com uma mediana de 5, seguindo-se os *reformados* com uma mediana de 4. *Desempregados* e por fim *estudantes,* eram os que avaliam de modo menos positivo este recurso (mediana de 3).

- Bebedouros – Estes elementos eram vistos com maior interesse pelos subgrupos dos *outros*, seguidos pelos *desempregados* (mediana de 5). Seguindo-se os *activos, reformados* e por fim os *estudantes* (todos com mediana de 4).

- Instalações sanitárias – Estes equipamentos eram vistos com maior relevância pelos *outros*, seguidos pelos *desempregados*, *activos e desempregados* (todos com uma mediana de 5), estes dois últimos com uma ordenação média semelhante. Os *estudantes* são os que atribuíam uma avaliação menor a este elemento (mediana de 4).

- Ciclovias – Os *activos* eram os que melhor avaliavam estas infra-estruturas*,* seguidos pelos *estudantes* e *outros* (mediana de 4). Os *reformados* e os *desempregados*, com valores de ordenação média semelhantes eram os que avaliavam de forma menos positiva este recurso, com medianas de 3 (*não gosto nem desgosto*).

- Parques infantis – Os *outros* e os *desempregados* eram os que melhor avaliam estes equipamentos, e fazem-no de modo semelhante. Menor relevância era atribuída por ordem decrescente pelos *activos*, *reformados* e *estudantes*. Em todos os casos, as medianas

representam avaliações positivas, sendo que apenas os *estudantes* apresentavam a mediana de 4, nos restantes esta é de 5.

Parte dos resultados expressos em relação aos tipos de actividade são corroborados pela correspondência entre esta classificação e os grupos etários. Os *estudantes* reúnem naturalmente um maior número de indivíduos *Jovens*, enquanto a maioria dos *reformados* são *idosos*. É assim possível estabelecer um paralelo entre ambos os descritores na maioria dos elementos ou equipamentos avaliados. Sendo clara uma predominância de avaliações menos positivas no caso do subgrupo dos estudantes.

No que respeita à posse de jardim ou horta doméstica, a aplicação do teste de Mann-Whitney (Quadro 5-29) revela a existência de diferenças estatisticamente relevantes na avaliação de *Plantas/Flores*, *Bebedouros*, *Elementos com água*, *Instalações Sanitárias*, *Parques Infantís* e *Elementos de Interpretação de animais e plantas*.

Quadro 5-29 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney às diferenças na avaliação dos elementos ou equipamentos de espaços verdes relativas à posse ou não posse de jardim e/ou horta doméstica

Teste Estatístico[a]

	Plantas/Flores	Relvados	Arbustos	Árvores	Esculturas	Bebedouros	Elem. com água	Bancos
Mann-Whitney U	6369,500	7076,000	7651,000	7210,500	7245,000	6273,500	6715,000	7082,500
Wilcoxon W	13272,500	13979,000	14554,000	14113,500	14148,000	13176,500	13618,000	13985,500
Z	-3,419	-1,656	-,351	-1,479	-1,068	-2,911	-2,131	-1,797
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001	,098	,725	,139	,285	,004	,033	,072

a. Grouping Variable: Genero

Teste Estatístico[a]

	Inst. Sanitárias	Quiosques	Ciclovias	Parques infantis	Parques radicais	Campos jogos	Mesas piqueniques	Elem. Interp. Plantas/animais
Mann-Whitney U	6607,000	7768,000	7021,000	5585,500	7770,000	7753,500	6834,500	6189,000
Wilcoxon W	13510,000	14671,000	13924,000	12488,500	14673,000	14656,500	13737,500	13092,000
Z	-2,441	-,128	-1,479	-4,741	-,124	-,156	-1,793	-2,974
Asymp. Sig. (2-tailed)	,015	,898	,139	,000	,901	,876	,073	,003

a. Grouping Variable: Genero

A ordenação dos elementos, apresentada no Quadro 5-30, revela que, na quase totalidade das avaliações divergentes, existia uma leitura mais positiva por parte dos inquiridos que possuem Jardim ou Horta residencial. A única excepção diz respeito aos *parques infantis*, nos quais eram os visitantes que não possuem jardins ou hortas residenciais aqueles que melhor avaliavam este tipo de equipamento. Uma possível explicação para este último caso, passa pelo facto de poder existir maior necessidade de resposta a actividades com crianças em espaços exteriores por parte daqueles inquiridos que não possuem, nas suas residências, espaços compatíveis com essas mesmas actividades.

Quadro 5-30 – Resultados da ordenação para teste estatístico Mann-Whitney para as diferenças na avaliação dos elementos ou equipamentos de espaços verdes relativas à posse ou não posse de jardim e/ou horta doméstica

Ordenação

	Jardim ou horta	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Plantas/Flores	Sem	127	120,87	15350,00
	Com	124	131,26	16276,00
	Total	251		
Bebedouros	Sem	127	121,47	15427,00
	Com	124	130,64	16199,00
	Total	251		
Elem. com água	Sem	127	120,84	15346,50
	Com	124	131,29	16279,50
	Total	251		
Inst. Sanitárias	Sem	127	123,66	15705,00
	Com	124	128,40	15921,00
	Total	251		
Parques infantis	Sem	127	129,09	16394,00
	Com	124	122,84	15232,00
	Total	251		
Elem. Interp. Plantas/animais	Sem	127	113,92	14468,00
	Com	124	138,37	17158,00
	Total	251		

5.5.6 Elementos naturais e equipamentos em falta nos espaços verdes da cidade

Na sequência da questão anterior e como forma de compreender quais seriam, na óptica dos inquiridos, as principais carências dos espaços verdes públicos locais, solicitou-se que os inquiridos indicassem elementos naturais ou equipamentos que entendiam serem deficitários (em quantidade e qualidade) nos espaços verdes da cidade. Os inquiridos poderiam escolhes, dentro da lista já utilizada na questão anterior, sem quaisquer restrições quanto ao número de respostas. Os resultados são apresentados na Figura 5-73.

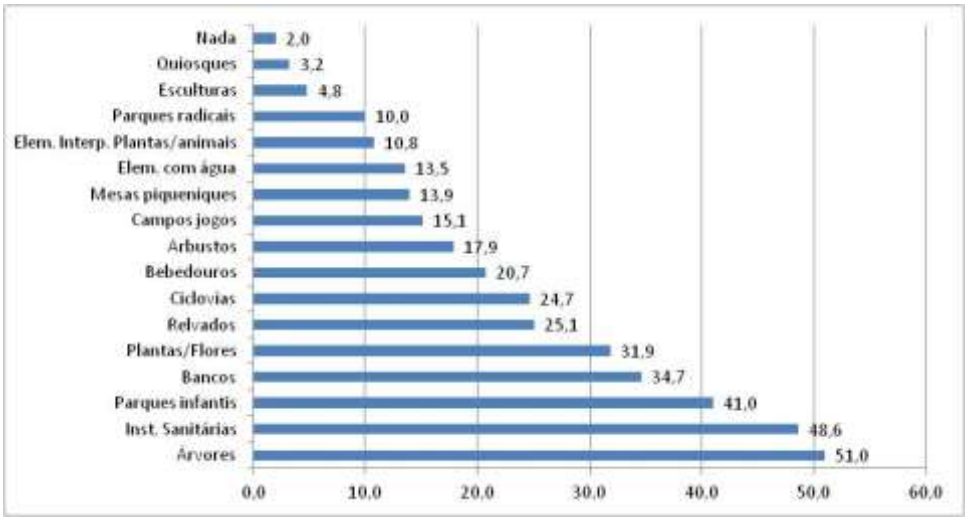


Figura 5-73 – Elementos naturais e equipamentos interpretados como deficitários nos espaços verdes locais

Como se pode constatar (Quadro 5-31), registava-se uma grande dispersão de respostas, subsistindo no entanto alguns elementos em torno dos quais se registava um maior consenso:

- A escassez de árvores foi a lacuna mais apontada, mencionada por 51% dos inquiridos. Entre os comentários pelos inquiridos a propósito desta carência, muitos reportavam-se à paisagem despida de vegetação arbórea que existia em muitos espaços verdes, e em particular nos de instalação mais recente, onde não era possível desfrutar do conforto das sombras no Verão. Outros notaram que as árvores até estavam presentes, mas eram ainda de pequeno porte, considerando que deveriam ter sido plantadas árvores de maiores dimensões, para acelerar o processo de crescimento, usufruindo-se assim mais cedo dos seus benefícios. Alguns dos inquiridos mostraram ainda dúvidas quanto ao valor de algumas das espécies plantadas (exóticas), referindo que se devia ter dado preferência à plantação de árvores autóctones da região.
- Relativamente aos restantes elementos naturais, a falta de flores e de plantas foi apontada por 32,3% dos inquiridos, ao passo que 25,1% referiu que deviam existir mais áreas relvadas.
- Os arbustos foram o elemento natural menos apontado, tendo um valor de respostas inferior à média global (21,2%), corroborando, assim, a menor valorização atribuída a este elemento na subsecção anterior.

Quadro 5-31 – Avaliação das necessidades de equipamentos e elementos nos espaços verdes e sua relação com o número de respostas e os casos registados

Tipo de Companhia	N.º Respostas	% das Respostas	% dos Casos
Nada	5	0,5	2,0
Plantas/Flores	80	8,6	31,9
Relvados	63	6,8	25,1
Arbustos	45	4,9	17,9
Árvores	128	13,8	51,0
Esculturas	12	1,3	4,8
Bebedouros	52	5,6	20,7
Elem. com água	34	3,7	13,5
Bancos	87	9,4	34,7
Inst. Sanitárias	122	13,2	48,6
Quiosques	8	0,9	3,2
Ciclovias	62	6,7	24,7
Parques infantis	103	11,1	41,0
Parques radicais	25	2,7	10,0
Campos jogos	38	4,1	15,1
Mesas piquenique	35	3,8	13,9
Elem. Interp. Plantas/animais	27	2,9	10,8
Total	**926**	**100**	**369**

Quanto aos equipamentos, verificava-se que os inquiridos manifestavam a necessidade de reforço na oferta de três tipos de elementos: as instalações sanitárias, os parques infantis e os bancos.

- A falta de instalações sanitárias era evidenciada por cerca de metade dos inquiridos, que remetiam para a sua carência em muitos dos espaços verdes. Alguns inquiridos, em comentários, falavam ainda do mau funcionamento dos equipamentos então existentes, podendo este ser também um factor limitativo da frequência e do tempo de frequência nos jardins.

- Na opinião de 42% dos inquiridos registava-se também a falta de parques infantis nos espaços verdes, onde fosse possível desenvolver actividades de recreio com crianças.

- A falta de bancos em número suficiente foi assinalada por 36,3% dos inquiridos, sendo sido este um dos equipamentos tidos como mais relevantes nos jardins, por permitir o repouso e a prática de certas actividades, como a leitura, o convívio, etc.

- Dos restantes equipamentos, apenas dois apresentam valores superiores a 20%, as ciclovias e os bebedouros, todos os restantes eram considerados por um número mais reduzido de inquiridos. As esculturas e os quiosques foram os menos referenciados.

Apenas 4 inquiridos sentiam necessidade de referir outros elementos ou equipamentos não apresentados no inquérito. Duas das propostas prendem-se com a necessidade de melhorar os equipamentos de iluminação nocturna dos espaços verdes; um outro inquirido achava que deviam existir mais W.C. caninos; e um outro salientou a falta de equipamentos de apoio aos idosos nos espaços verdes.

Apenas 2% dos inquiridos manifestavam estar plenamente satisfeitos com os espaços verdes, considerando que estavam bem apetrechados em termos de elementos naturais e de equipamentos.

Analisando as diferenças nas respostas entre os diferentes subgrupos (Quadro 5-32), tal como seria expectável, são aqueles escalões etários que maior relevância atribuíam a determinados elementos e equipamentos aqueles que mais assinalam a sua escassez nos espaços verdes da cidade. Essa interpretação é válida para as seguintes situações:

- Na indicação das carências de elementos naturais (árvores, plantas e relvados, etc.) ou no caso dos bancos, elementos que eram genericamente considerados como da maior relevância;

- Já no caso dos campos de jogos, parque radicais e ciclovias, são os inquiridos dos escalões etários mais jovens, os que em termos relativos mais assinalavam a sua ausência.

Quadro 5-32 – Percentagem de menções às carências de elementos naturais e artificiais na sua distribuição pelos diferentes escalões etários

Escalões Etários	Nada	Plantas/ Flores	Relvados	Arbustos	Árvores	Esculturas	Bebedouros	Elem. com água	Bancos
15 - 24 Anos	3,3	33,3	23,3	3,3	63,3	13,3	50,0	23,3	33,3
25 - 44 Anos	1,9	51,9	48,1	33,3	81,5	13,0	33,3	11,1	42,6
45 - 64 Anos	3,4	49,2	39,0	28,8	83,1	0,0	22,0	22,0	62,7
65 + Anos	5,6	72,2	38,9	50,0	88,9	5,6	33,3	44,4	94,4
Total	3,1	49,7	39,1	28,0	79,5	7,5	32,3	21,1	54,0

Escalões Etários	Inst. Sanitárias	Quiosques	Ciclovias	Parques infantis	Parques radicais	Campos jogos	Mesas piqueniques	Elem. Interp. Plantas/animais
15 - 24 Anos	73,3	6,7	40,0	36,7	16,7	40,0	16,7	13,3
25 - 44 Anos	72,2	9,3	53,7	70,4	20,4	27,8	24,1	20,4
45 - 64 Anos	78,0	1,7	25,4	62,7	15,3	15,3	20,3	15,3
65 + Anos	83,3	0,0	33,3	94,4	0,0	11,1	27,8	16,7
Total	75,8	5,0	38,5	64,0	15,5	23,6	21,7	16,8

Estes resultados sugerem que existe uma relação entre o uso potencial, os elementos e a identificação das carências de elementos nos espaços verdes locais. A excepção à coerência apontada dá-se na identificação pelos idosos da necessidade de parques infantis, mais ainda que os dois grupos etários dos adultos. Essa percepção pode estar relacionada com o facto, já anteriormente identificado, de que este tipo de parques contribui de modo positivo para a avaliação dos espaços verdes pelos idosos (Walsh 2006).

5.5.7 Classificação de diversos parâmetros dos espaços verdes

Uma vez identificados os elementos mais valorizados e as principais carências dos espácios verdes, procurou-se avaliar a qualidade dos espaços verdes na sua globalidade, considerando características que se relacionam com um amplo conjunto de espaços e que se traduziam nas seguintes componentes de avaliação: área (ou dimensão); número de espaços; acessibilidade (facilidade de acesso); dotação de equipamentos e elementos artificiais; e dotação de elementos naturais.

Para avaliar esta questão foram apresentados aos inquiridos diversos parâmetros associados aos espaços verdes da cidade, que foram valorizados segundo a escala de Likert com a seguinte terminologia: 1 *muito má*, 2 *má*, 3 *nem boa nem má*, 4 *boa*, 5 *muito boa*. Mais uma vez, trata-se de uma escala ordinal e simétrica. Os resultados obtidos são apresentados na Figura 5-74.

Os inquiridos faziam, na sua generalidade, uma avaliação globalmente positiva, uma vez que a mediana das respostas relativamente a todos os elementos é superior ou igual a 3, correspondendo a um maior número de avaliações positivas. Contudo, alguns parâmetros que foram mais valorizados do que outros.

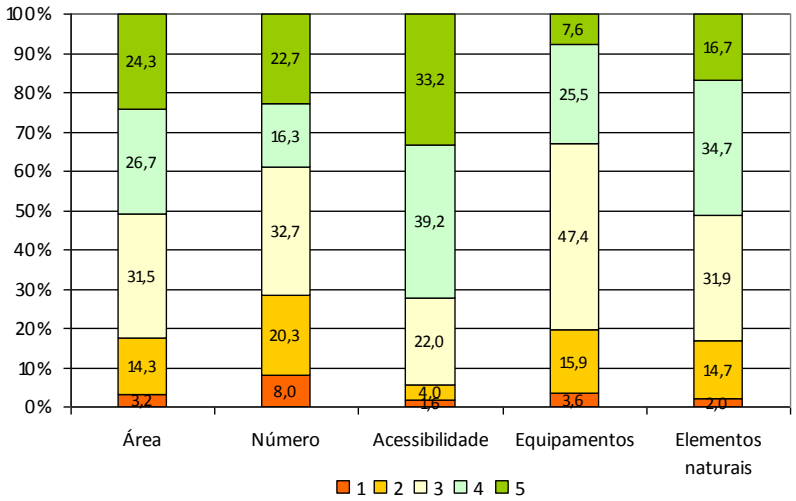


Figura 5-74 – Classificação de diversos parâmetros dos espaços verdes

A acessibilidade, apresentada como a facilidade de acesso aos espaços verdes locais, fortemente condicionada pela distância, foi a característica melhor avaliada, verificando-se que 72% dos inquiridos classificaram-na como sendo *boa* a *muito boa* no contexto local.

A área disponível era igualmente vista como um factor positivo para a maior parte dos entrevistados com pouco mais de metade (51%) a considerar essa disponibilidade com boa a muito boa. Esta avaliação foi próxima da registada para os elementos naturais, com a diferença de um menor número de casos de avaliação *muito boa* (5).

Já quanto ao número de espaços verdes e da oferta de equipamentos ou elementos artificiais, ambos obtiveram uma classificação não tão positiva, embora com uma mediana neutra (3) e um número de avaliações positivas superior ao das opções negativas.

Após a aplicação dos testes Mann-Whitney e Kruskal Wallis apenas foram identificadas diferenças significativas na avaliação dos espaços verdes locais no que dizia respeito aos **escalões etários**. Estes testes revelam diferenças estatisticamente consistentes na avaliação da área e do número dos espaços verdes (Quadro 5-33).

Quadro 5-33 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças entre os diferentes subgrupos de idades e a avaliação global dos espaços verdes

Teste Estatistico[a,b]					
	Área	Número	Acessibilidade	Equipamentos	Elementos naturais
Qui-Quadrado	9,075	11,312	,737	6,539	6,247
df	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	,028	,010	,864	,088	,100
a. Teste Kruskal Wallis					
b. Grouping Variable: Escalões Etários					

As diferenças encontradas determinavam ser o grupo dos idosos o que melhor avaliava a área disponível nos espaços verdes locais, seguidos pelo subgrupo dos adultos dos 45 aos 64 anos, ambos os grupos apresentavam uma avaliação de mediana positiva (4). Os Jovens e os adultos dos 25 aos 44 anos eram, consecutivamente, os grupos que faziam uma avaliação menos positiva desta característica (mediana de 3).

No caso da avaliação do número de espaços verdes, os resultados foram idênticos, com os dois escalões superiores a avaliarem de modo mais positivo os espaços verdes locais, e equivalente entre os dois grupos. O subgrupo dos Jovens segue-se na ordenação e por fim os adultos entre os 25 e os 44 anos eram os que avaliam de modo menos positivo esta qualidade dos espaços verdes locais. Em todos os subgrupos, a mediana é equivalente e corresponde a uma interpretação neutra (3), o que revela que não existe uma avaliação maioritariamente positiva quanto a esta característica dos espaços verdes.

Quadro 5-34 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação feita pelos grupos etários de diferentes tipos de elementos naturais ou equipamentos.

Ordenação			
	Escalões Etários	N	Mean Rank
Área	15 - 24	50	122,91
	25 - 44	81	108,86
	45 - 64	89	137,67
	65 +	31	142,26
	Total	251	
Número	15 - 24	50	128,98
	25 - 44	81	105,04
	45 - 64	89	139,31
	65 +	31	137,74
	Total	251	

5.5.8 Comparação entre a qualidade ambiental na área de residência e no espaço verde mais frequentado

Procurando avaliar o potencial contraste entre a qualidade dos espaços residenciais e a qualidade dos espaços verdes, propunha-se que os inquiridos avaliassem cinco características essenciais: qualidade do ar, nível de ruído, conforto térmico, aparência visual/paisagística e biodiversidade. Novamente foi usada a escala de Likert como forma de avaliar a qualidade dos espaços. Os resultados desta avaliação são apresentados na Figura 5-75.

Avaliação dos espaços residenciais

As respostas dadas a esta questão demonstram que a maioria dos inquiridos avaliavam de modo positivo os seus espaços residenciais. Existem no entanto diferenças na avaliação dos diferentes atributos. A qualidade do ar destaca-se claramente como a característica melhor avaliada, com mais de 80% dos inquiridos a considerar como muito boa a qualidade do ar nos espaços residenciais, de resto, quase metade dos inquiridos atribuía uma avaliação de *muito bom*. A inexistência de fontes poluidores relevantes, bem como a extensa área rural/florestal que envolve a cidade, estarão na base da boa avaliação deste descritor.

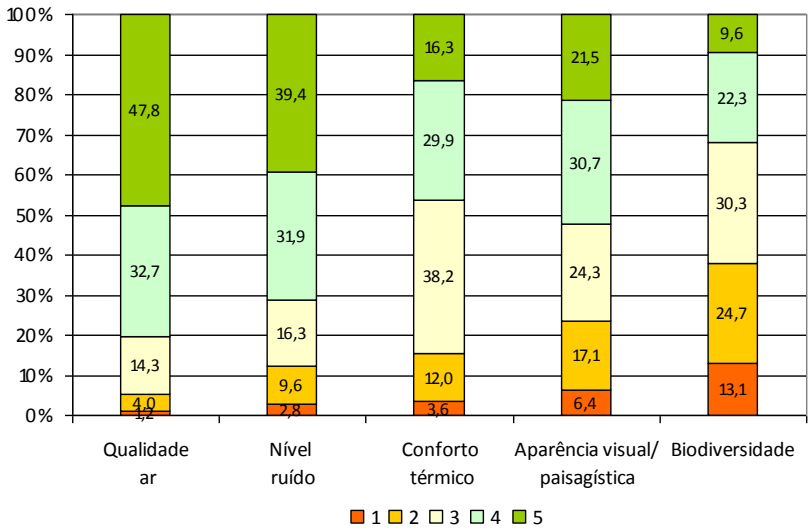


Figura 5-75 – Avaliação da qualidade dos espaços residenciais

Apesar da existência de um amplo consenso, subsistiam algumas queixas localizadas, apresentadas particularmente pelos inquiridos que residiam nas imediações da Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), estando relacionadas com os odores desagradáveis, provenientes deste equipamento (sobretudo no Verão). Em particular, os inquiridos, não pondo em causa o valor ambiental deste equipamento, questionavam a sua localização assinalando-o como a causa dos maus cheiros sentidos.

No que respeita aos níveis de ruído, as avaliações resultavam igualmente positivas com mais de 71% dos inquiridos a atribuírem uma classificação de *bom* ou de *muito bom*. A aparência paisagística também recolhia uma avaliação positiva pela maioria dos inquiridos, existem no entanto uma fracção de 23% de descontentes pelas características dos espaços de residência. Já no caso do conforto térmico, pese embora a avaliação positiva, existe uma ampla fracção de inquiridos que demonstravam uma condição de neutralidade (*nem bom nem mau*).

A biodiversidade presente nos espaços residenciais era a característica vista como menos positiva por uma parte relevante dos inquiridos com 37,8% dos inquiridos a descreverem a qualidade dos seus espaços residenciais como má a muito má no que concernia a esta característica.

Procurando estabelecer uma leitura espacial das avaliações expressas pelos inquiridos, efectuou-se uma análise atendendo às tipologias de ocupação definidas para os espaços residenciais onde se insere o domicílio dos inquiridos. Destas tipologias, apenas sete incluíam

locais de realização de inquéritos e destes apenas seis reuniam um número de respostas superior ao mínimo requerido para a aplicação do teste de Kruskal Wallis, de cinco. Os resultados da aplicação desse teste demonstram a existência de diferenças estatisticamente relevantes no que concerne à avaliação da Biodiversidade (Quadro 5-35).

Quadro 5-35 - Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças entre os diferentes subgrupos de tipologias urbanas e descritores de avaliação da qualidade dos espaços residenciais

	Qualidade ar	Nível ruído	Conforto térmico	Aparência visual/ paisagística	Biodiversidade
Qui Quadrado	7,418	9,998	5,124	8,520	17,979
df	5	5	5	5	5
Asymp. Sig.	,191	,075	,401	,130	,003
a. Teste Kruskal Wallis					
b. Grouping Variable: Tipologia					

As diferenças na avaliação da biodiversidade determinavam que entre as tipologias de espaço urbano, como seria expectável, eram os espaços mais densamente urbanizados aqueles que recebiam avaliações menos positivas. Em particular, os *Espaços Plurifamiliares* e o *Núcleo Histórico*, apresentavam a avaliação menos positiva, num nível intermédio surgiam as categorias de espaços *unifamiliares* e com uma melhor avaliação os espaços *Para-Urbanos* e *Residenciais/industriais*. Estas avaliações reflectem a maior fracção de espaços verdes presentes nestas tipologias de espaços. Deve ainda destacar-se que no caso do *núcleo histórico* a mediana obtida foi mesmo negativa, o que revela uma avaliação negativa por parte de uma parte relevante da população residente no que dizia respeito a esta variável.

Quadro 5-36 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação feita pelas diferentes tipologías urbanas e descritores de avaliação da biodiversidade nos espaços residenciais[60]

	Tipologias	N	Mean Rank
Biodiversidade	Núcleo Histórico	21	108,88
	Unifamiliar Tradicional	27	126,57
	Unifamiliar Recente	76	128,72
	Plurifamiliar	83	107,03
	Para-Urbana	29	158,28
	Residencial/Industrial	13	166,50
	Total	249	

A avaliação destas características será mais adiante cruzada com as características dos espaços verdes sinalizados pelos utilizadores frequentes como os mais frequentados, como forma de avaliar diferenças na avaliação destas duas situações. Esta análise contribui (indirectamente) para a investigação dos eventuais motivos que levam as pessoas a deslocar-se para os espaços verdes.

Avaliação do espaço verde mais frequentado

Recorrendo aos descritores de avaliação apresentados anteriormente, os inquiridos classificados como *frequentadores* regulares dos espaços verdes, foram convidados a avaliar a qualidade do espaço verde que afirmavam mais frequentar. De fora ficaram os que não

[60] Dois inquiridos que residiam em *espaços de equipamentos* não foram considerados porque esse subgrupo teria uma dimensão inferior à dimensão mínima para a aplicação do teste de Kruskal Wallis (cinco casos).

frequentavam ou o faziam de modo *pouco frequente*, pois entendeu-se que a sua experiência não permite uma leitura completa da qualidade dos espaços verdes. Mais uma vez recorreu-se à escala de Likert de cinco níveis para a avaliação das percepções dos inquiridos. Os resultados são apresentados na Figura 5-76.

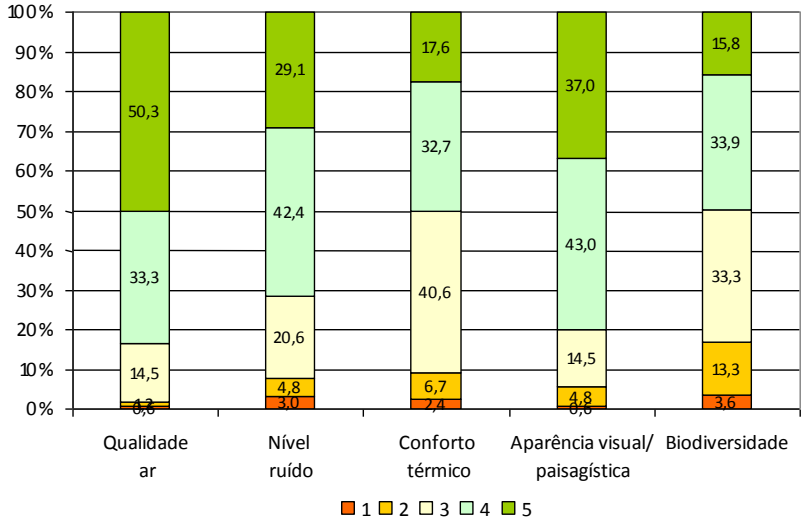


Figura 5-76 – Avaliação da qualidade do espaço verde mais frequentado

Em traços gerais, verifica-se que o padrão de respostas não é, na generalidade dos casos, muito diferente da avaliação das áreas residenciais. Assim, o aspecto mais valorizado nos espaços verdes de primeira opção foi a *qualidade do ar*, com um total de 84% de avaliações positivas. Contrariamente à avaliação feita para as áreas residenciais, o segundo aspecto a recolher mais opiniões favoráveis foi a *aparência visual e paisagística*, com 80% dos inquiridos a avaliar positivamente esta característica como boa a muito boa (4 a 5).

O *nível de ruído* recebe igualmente avaliações particularmente positivas, com 71,5% de inquiridos a avaliar de modo positivo esta característica. Persistem em todo o caso situações em que os utilizadores se queixavam da má qualidade acústica dos espaços.

Embora seja evidente uma clara maioria de avaliações consideradas de *bom* ou *muito bom*, associadas aos (baixos) níveis de ruído que se faziam sentir nos espaços verdes, alguns *frequentadores* identificavam espaços verdes com menor qualidade acústica, especificando em comentário, que se tratava de ruído proveniente do trânsito automóvel. Com efeito, diversos espaços estão localizados junto de artérias movimentadas, o que associado à sua área relativamente pequena, não permitia uma significativa redução dos níveis de ruído. Entre os espaços verdes referenciados estavam o jardim da Braguinha e o Eixo Atlântico, junto de importantes artérias rodoviárias, interpretados por alguns *frequentadores* como possuindo um mau ambiente acústico. Estas opiniões eram corroboráveis por estudos sobre a qualidade do ambiente acústico na cidade de Bragança (Feliciano, Gonçalves, Ribeiro y Nunes 2010; Feliciano, Gonçalves, Silvana, Teixeira, Nunes, Cortez y Cerqueira 2007a; Feliciano, Maia, Gonçalves, Ribeiro, Francisco, Fernandes y Nunes 2009a).

O *conforto térmico* e a *biodiversidade* recebiam uma avaliação ligeiramente positiva, com uma avaliação positiva por 50,1% e 49,7% dos inquiridos, respectivamente. De notar que tal como

para as áreas residenciais, neste indicador o valor mais frequente foi o *nem bom nem mau* (3), o que pode revelar algum desconhecimento sobre a temática apresentada. Apesar de cerca de metade das opiniões terem sido favoráveis, perto de 10% dos *frequentadores* classifica os espaços verdes como desconfortáveis termicamente. A falta de sombras no Verão em alguns espaços foi o problema mais referido em comentários, nomeadamente nos espaços de implantação mais recente.

Pese embora sejam identificáveis diferenças entre a avaliação feita relativamente aos espaços residenciais em comparação com os espaços verdes públicos, estas não são, numa primeira análise diferenciáveis. Para compreender melhor estas diferenças, aplicou-se mais um teste não-paramétrico, desta feita o Teste do Sinal, pois o Teste de Wilcoxon não pode ser aplicado porque se verificou não se tratar de amostras que correspondesse a uma distribuição Normal dos dados (Tyrrell 2009).

O Teste de Sinal visa analisar as diferenças entre duas situações distintas no mesmo grupo de sujeitos, como no caso da passagem da avaliação de um espaço residencial concreto para a avaliação de um espaço verde, também concreto. O seu princípio é simples e parte da análise das diferenças entre pares de dados, catalogando os resultados em função do sinal da diferença, avaliando depois se essas diferenças são significativas.

Quadro 5-37 - Aplicação do Teste de sinal para avaliação das diferenças entre avaliações qualitativas relativas aos espaços residências (ER) e aos espaços verdes (EV) mais usados individualmente

Teste Estatistico[a]

	Qualidade ar EV-ER	Nível ruído EV-ER	Conforto térmico EV-ER	Aparência visual/ paisagística EV-ER	Biodiversidade EV-ER
Z	-1,511	-1,244	-,959	-5,260	-3,904
Asymp. Sig. (2-tailed)	,131	,213	,337	,000	,000

a. Teste de Sinal

Da aplicação deste teste pode constatar-se que existiam diferenças entre ambos os locais, espaço residencial e espaço verde, no caso da *aparência paisagística* e da *biodiversidade* em favor do espaço verde mais utilizado (Quadro 5-37).

Quadro 5-38 - Resultados da aplicação do teste de sinal às diferenças na avaliação da qualidade dos espaços verdes mais seleccionados como primeira opção e os espaços de residência de cada inquirido

Frequências

		N
Aparência visual/ paisagística EV-ER	Diferenças Negativas	21
	Diferenças Positivas	73
	Empates	71
	Total	165
Biodiversidade EV-ER	Diferenças Negativas	32
	Diferenças Positivas	73
	Empates	60
	Total	165

Os resultados da aplicação do teste de sinal, no caso da *aparência visual/paisagística* e da *biodiversidade*, revelam que a diferença é frequentemente favorável aos espaços verdes (EV), o que determina uma maioria valores positivos na diferença com os valores registados para os espaços residenciais (ER). Assim, os inquiridos, quando instados para avaliar ambos os locais tendem a avaliar de modo mais favorável as condições registadas nos espaços verdes. Em ambos os casos, o número de diferenças positivas é superior aos empates (igual valor), ainda que subsistam casos em que existe sinal contrário (negativo).

Estes resultados vêm corroborar a relevância dos espaços verdes enquanto espaços visualmente mais apelativos e onde se reconhece a existência de uma maior biodiversidade.

No contexto local deve assinalar-se a ausência de diferenças significativas nas avaliações para as características genéricas de qualidade do ar, nível de ruído e conforto térmico. Esta condição poderia estar relacionada com dois aspectos essências: ausência de referências pessoais nas diferenças dos espaços verdes em relação com os espaços residenciais, o que pode acontecer no caso da qualidade do ar, que não é necessariamente interpretável pelos sentidos humanos; ou, em alternativa, resultar de uma percepção de homogeneidade nas condições do espaço urbano, sem que a qualidade dos espaços verdes fosse claramente diferenciável.

5.5.9 Qualidade geral dos espaços verdes da cidade

Para concluir a análise à qualidade dos espaços verdes da cidade, os inquiridos foram convidados a avaliar, tendo como referência a escala de Likert[61], a qualidade geral dos espaços verdes da cidade, no seu conjunto (Figura 5-77).

Como já indiciavam as análises parciais anteriores, a maior parte dos inquiridos tinha uma opinião favorável sobre a qualidade dos espaços verdes da cidade. Essa condição era comprovada pela predominância das opiniões positivas, com 50,2% de inquiridos a avaliarem de modo positivo os espaços verdes da cidade. Regista-se no entanto uma grande proporção de inquiridos que expressavam uma avaliação neutra, considerando que os espaços verdes apresentam condições que consideravam *nem boas nem más*, esta situação pode ser explicada por uma indecisão quanto à valorização em ambos os sentidos (positivo ou negativo) da questão, talvez pesando diferentes aspectos da qualidade dos espaços verdes públicos, não necessariamente reflectidos neste estudo.

[61] De 1- Muito má a 5- Muito boa.

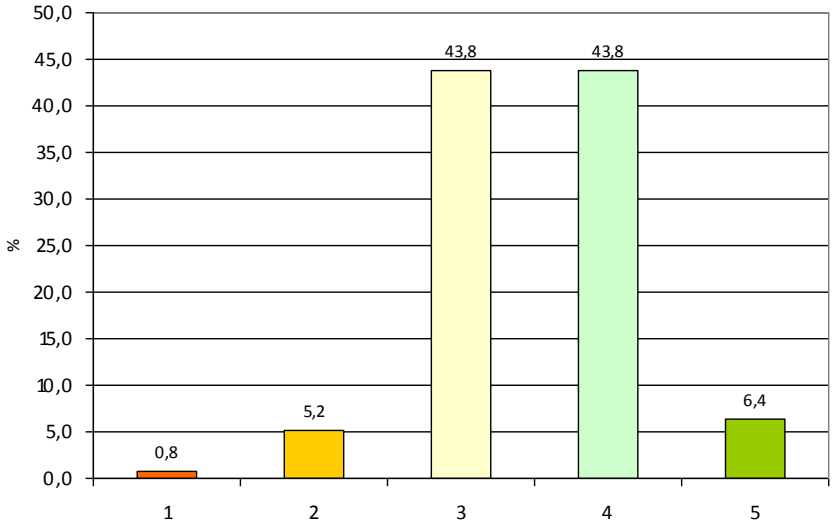


Figura 5-77 – Avaliação da qualidade geral dos espaços verdes da cidade

Como forma de estudar possíveis diferenças entre subgrupos na avaliação da qualidade global dos espaços verdes foram testadas diferentes hipóteses, tendo sido encontradas diferenças significativas nos casos dos *escalões etários*, *tipos de actividade*, dos *níveis de formação* e da *posse de jardim*.

A aplicação do teste de Kruskal Wallis permitiu identificar diferenças estatisticamente consistentes no caso dos **escalões etários** como apresentado no Quadro 5-39.

Quadro 5-39 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças entre os diferentes subgrupos de escalões etários na avaliação da qualidade global dos espaços verdes

Teste Estatistico[a,b]	
	Qualidade Espaços Verdes
Qui-Quadrado	14,189
df	3
Asymp. Sig.	,003
a. Teste Kruskal Wallis	
b. Grouping Variable: Escalões Etários	

As diferenças existentes entre os escalões etários, demonstradas pela ordenação do teste de Kruskal Wallis (Quadro 5-40) assinalam que era nos escalões etários mais elevados que se registava uma melhor avaliação dos espaços verdes. De resto, são os idosos (mais de 65 anos) aqueles que mais positivamente avaliam a qualidade dos espaços, seguidos pelos adultos entre os 45 e os 64 anos de idade. Os dois escalões mais baixos são aqueles que avaliam de modo algo menos positivo os espaços verdes, sendo o subgrupo dos adultos entre os 25 e os 44 anos, aqueles que menor qualidade reconheciam a estes espaços. Cabe destacar que nos dois grupos etários superiores (45 a 64 anos e mais de 65 anos) a qualidade dos espaços verdes assumem a mediana de 4 (boa), enquanto os dois grupos etários inferiores assumem uma mediana de 3 (*nem boa nem má*).

Quadro 5-40 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal Wallis para a avaliação qualidade global dos espaços verdes públicos pelos diferentes grupos etário

Ordenação			
	Escalões Etários	N	Mean Rank
Qualidade Espaços Verdes	15 - 24	50	117,41
	25 - 44	81	108,51
	45 - 64	89	137,47
	65 +	31	152,63
	Total	251	

Ainda que esta interpretação possa resultar especulativa, acredita-se que os habitantes com idade mais avançada poderiam ter uma memória de períodos em que a dotação absoluta de espaços verdes públicos era reduzida, desenvolvendo por esse motivo uma percepção mais positiva da sua qualidade actual, como resultado da aposta mais recente na instalação deste tipo de equipamentos. Esta possibilidade não pode no entanto ser validada pelos dados deste inquérito.

Uma outra característica que determina diferenças significativas entre subgrupos da amostra corresponde aos **tipos de actividade**. Essa diferença é mais uma vez comprovada pelos resultados do teste de Kruskal Wallis como apresentado no Quadro 5-41.

Quadro 5-41 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças entre os diferentes subgrupos de actividades e a avaliação da qualidade global dos espaços verdes

Teste Estatistico[a,b]	
	Qualidade Espaços Verdes
Qui-Quadrado	17,159
df	4
Asymp. Sig.	,002
a. Teste Kruskal Wallis	
b. Grouping Variable: Actividades	

Os resultados da ordenação para a avaliação dos espaços verdes pelos diferentes subgrupos de actividades (Quadro 5-42) revelam serem os *reformados* aqueles que melhor avaliam os espaços verdes públicos urbanos.

Quadro 5-42 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal Wallis para a avaliação pelos diferentes Tipos de Actividades da qualidade global dos espaços verdes públicos

Ordenação			
	Actividade	N	Mean Rank
Qualidade Espaços Verdes	Activos	115	111,37
	Desempregados	27	138,67
	Reformados	54	154,64
	Estudantes	34	118,65
	Outros	21	128,12
	Total	251	

A correspondência entre os tipos de actividades e escalões etários poderia estar, pelo menos em parte, na origem de uma outra diferença identificada entre subgrupos. De facto, são os *Reformados* aqueles que melhor avaliam a qualidade dos espaços verdes, seguidos pelos

desempregados e os *outros*, em todos os casos a mediana é de 4 (bom). Já no caso dos *estudantes* e *activo*s existe uma menor avaliação da qualidade dos espaços verdes, que se traduz numa avaliação que resulta numa mediana de 3, uma avaliação neutra, reveladora de uma condição de não satisfação face às condições dos espaços verdes locais.

O **nível de formação** é outro factor que determina diferenças entre subgrupos, de facto, essa ideia é sustentada pela aplicação do teste de Kruskal Wallis, tendo em conta os quatro subgrupos de análise estabelecidos.

Quadro 5-43 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação da qualidade global dos espaços verdes entre os diferentes subgrupos de formação

Teste Estatistico[a,b]	
	Formação
Qui-Quadrado	20,261
df	5
Asymp. Sig.	,001
a. Teste Kruskal Wallis	
b. Grouping Variable: Formação	

Os resultados da ordenação pelos subgrupos de **nível de formação** (Quadro 5-44) determinam que existia uma clara diminuição da percepção de qualidade dos espaços verdes com o incremento dos níveis de formação dos inquiridos. Assim, nos dois primeiros escalões de formação, até aos inquiridos com o 1.º Ciclo completo, registavam-se os melhores valores de avaliação qualitativa dos espaços verdes, com um predomínio das avaliações positivas (mediana de 4). Já nos restantes casos, dava-se uma avaliação menos positiva, sendo equivalente entre os que completaram o 3.º Ciclo e a licenciatura. Aos inquiridos que possuíam algum tipo de pós-graduação correspondiam as avaliações menos positivas, ainda que correspondendo a uma mediana neutra (3), mas com um maior número de opiniões negativas (1 e 2) frente às avaliações positivas (4 e 5). Verificava-se assim que o incremento do nível de formação dos inquiridos estava associado a uma redução do grau de satisfação quanto à qualidade dos espaços verdes locais.

Quadro 5-44 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal Wallis para a avaliação da qualidade global dos espaços verdes públicos pelos diferentes subgrupos de formação

Ordenação			
	Formação	N	Mean Rank
Qualidade Espaços Verdes	S/formação compl	18	147,33
	1.º Ciclo	70	148,23
	3.º Ciclo	80	118,49
	12.º Ano	46	121,87
	Licenciatura	28	101,52
	Pós-Graduação	9	74,44
	Total	251	

Por fim, verificou-se, ainda, que existe uma diferente avaliação da qualidade dos espaços verdes entre aqueles inquiridos que possuíam e os que não possuíam **jardim ou horta doméstica**. Esta diferença, suportada pela aplicação do teste de Mann-Whitney apresentado no Quadro 5-45.

Quadro 5-45 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney para as diferenças quanto à avaliação da qualidade dos espaços verdes entre aqueles que possuíam Jardim e/ou hortas residenciais e os que não dispunham desse recurso

Teste Estatistico[a]	
	Qualidade Espaços Verdes
Mann-Whitney U	6396,500
Wilcoxon W	14524,500
Z	-2,818
Asymp. Sig. (2-tailed)	,005
a. Grouping Variable: Jardim	

Os resultados da ordenação demonstram que existe uma melhor avaliação no caso dos inquiridos que possuíam jardins e/ou hortas domésticas quando comparado com aqueles que não possuíam esse tipo de alternativa. Este dado é corroborado pelas medianas, correspondente a uma avaliação positiva (4), no caso dos inquiridos com espaços verdes residenciais e neutra (3) nos caso dos inquiridos que não dispõem deste recurso. Verifica-se assim que os inquiridos que possuíam este tipo de espaços residenciais eram os que interpretavam de modo mais positivo os espaços colectivos.

Quadro 5-46 – Ordenação pelo Teste de Mann-Whitney relativa à avaliação da qualidade global dos espaços verdes entre aqueles que possuíam Jardim e/ou hortas residenciais e os que não dispunham desse recurso

Ordenação				
	Jardim	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Qualidade Espaços Verdes	Sem	127	114,37	14524,50
	Com	124	137,92	17101,50
	Total	251		

Globalmente, pese embora a avaliação positiva dos espaços verdes locais, verificava-se que alguns subgrupos mantinham uma interpretação de menor satisfação face aos espaços verdes locais, o que indicava que existia ainda espaço para a melhoria dos níveis de percepção da qualidade dos espaços verdes locais.

5.5.10 Segurança e higiene

Segurança e higiene nos espaços verdes da cidade

Tal como identificado no Capítulo 3, a noção de segurança e de higiene nos espaços verdes é essencial ao bom uso dos espaços verdes. Procurando compreender a importância deste parâmetro, todos os inquiridos foram questionados sobre as condições de segurança e de higiene dos espaços. A formulação assumia que os inquiridos deveriam expressar de modo claro se sentiam que de alguma forma existia um défice de segurança e/ou higiene dos espaços verdes. Esta opção, embora visasse limitar ambiguidades, determinaria uma redução significativa do número de inquiridos questionados, posteriormente, quanto a aspectos concretos de segurança dos espaços verdes. De facto, a maioria dos inquiridos (67%) considerava que os espaços verdes da cidade eram seguros e higiénicos, não representando perigos para os seus utilizadores. Esta condição remete para a escassa percepção de risco associada à utilização dos espaços verdes urbanos.

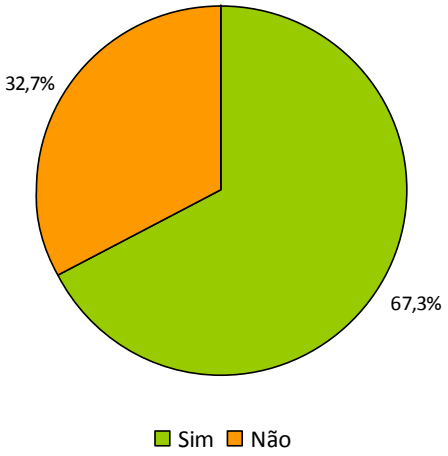


Figura 5-78 – Apreciação da segurança e da higiene nos espaços verdes da cidade

Avaliando as diferenças entre aqueles que afirmam sentir que os espaços verdes locais eram de algum modo inseguros ou pouco higiénicos e os que não tinham essa percepção, foram testados diferentes subgrupos para avaliar a existência de diferenças significativas na percepção, tendo sido identificadas apenas pequenas diferenças, que não eram estatisticamente relevantes, o que remete para a heterogeneidade quanto às características desses dois subgrupos.

Perigos associados aos espaços verdes da cidade

Nesta amostra reduzida foram investigados os motivos do sentimento de insegurança, sendo estes subgrupos confrontados com um conjunto seleccionado de problemas, que avaliaram segundo a escala de Likert. Os perigos apresentados foram os seguintes: *acidentes pessoais* (quedas, colisões, etc.), *criminalidade* (risco de assaltos, violência, assédio, etc.), *falta de higiene*, *dejectos de animais* e *ataques de animais* (cães). Na eventualidade de haver outros riscos os inquiridos poderiam acrescentar e avaliar outros riscos. Os resultados desta avaliação surgem na Figura 5-79.

Os resultados revelam que os inquiridos que manifestavam um sentimento de insegurança, faziam-no remetendo maioritariamente as suas preocupações para as questões da higiene dos espaços. A presença de *dejectos de animais* era, para este subgrupo, a questão mais relevantes, com 79,2% dos inquiridos a manifestarem-se preocupados com este assunto. Ainda que se trate de um subgrupo limitado, quando considerada a totalidade dos inquiridos, este não deixa de ser um problema que preocupava uma parcela relevante da população.

A *falta de higiene*, em termos gerais, era o segundo problema mais enfatizado com metade deste grupo que considerava esta questão como *importante* ou *muito importante* na generalidade dos jardins da cidade. Os restantes três perigos recolhiam uma avaliação pouco expressiva pelos inquiridos deste subgrupo.

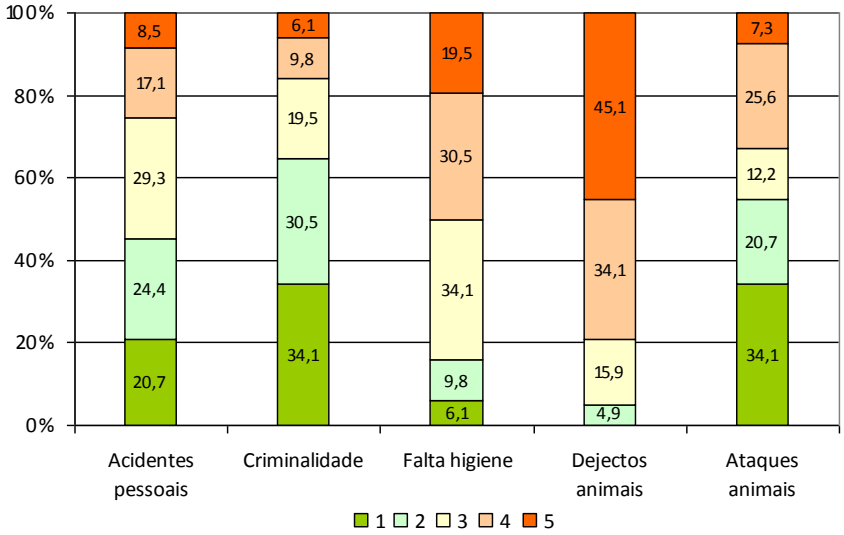


Figura 5-79 – Avaliação dos perigos associados aos espaços verdes da cidade

Propostas para aumentar a segurança/higiene

Os inquiridos que se pronunciaram sobre as questões da higiene e segurança foram igualmente confrontados com a apreciação de um conjunto de propostas visando à resolução desses problemas (Figura 5-80). A maior parte das propostas mereceu uma valorização positiva, tendo apenas duas delas uma apreciação que não reunia uma maioria de avaliações favoráveis. A *presença de cães* nos espaços verdes voltava a surgir como um problema central, pois duas das propostas mais valorizadas incidiam sobre estes animais, estando a opção tida como mais relevante relacionada com a obrigatoriedade de os cães circularem com trela, evitando o risco dos dejectos se espalharem por todo o espaço e o risco dos animais importunarem os restantes utilizadores, 90% dos inquiridos a achava que esta era uma proposta *importante* ou mesmo *muito importante*. Com igual relevância surge a proposta de proibir a presença de cães nos espaços verdes, sendo a fracção de opiniões favoráveis de 73%. Com uma representatividade idêntica de opiniões favoráveis, surge a proposta de aumento das *acções de limpeza*, que poderia contribuir para atenuar os problemas de falta de higiene 78% dos inquiridos considerou como sendo *importante* ou *muito importante* esta proposta.

Ainda no domínio da segurança, a proposta de que ocorresse um aumento da *vigilância policial* nos espaços verdes acolhia 76% de opiniões positivas entre aqueles que sentiam insegurança. O caso do Parque do POLIS foi referido com alguma frequência por parte dos inquiridos como não sendo à data muito seguro no período nocturno. A melhoria das *condições de iluminação* foi também uma proposta avaliada, havendo 56% dos inquiridos a achar necessária esta proposta, porque alguns jardins tinham uma insuficiente iluminação nocturna, o que propiciava outros riscos (insegurança, acidentes pessoais, etc.).

A *proibição da prática de desportos radicais* e da *livre circulação de ciclistas* nos espaços verdes não era consensual entre este subgrupo. Se por um lado, esta proibição era tida como relevante para alguns inquiridos, como forma de reduzir os riscos de conflito com os peões e para minimizar a perturbação de certas actividades, para outros, com esta proposta, estaria a condicionar-se a prática de exercício físico nos jardins.

A única proposta que era vista como desadequada pela generalidade dos inquiridos preocupados com as questões de segurança era a de reduzir a densidade da vegetação, com 92% das respostas desfavoráveis. No que concerne a outras propostas que tenham sido referidas apenas era assinalada uma, a colocação de mais papeleiras nos jardins.

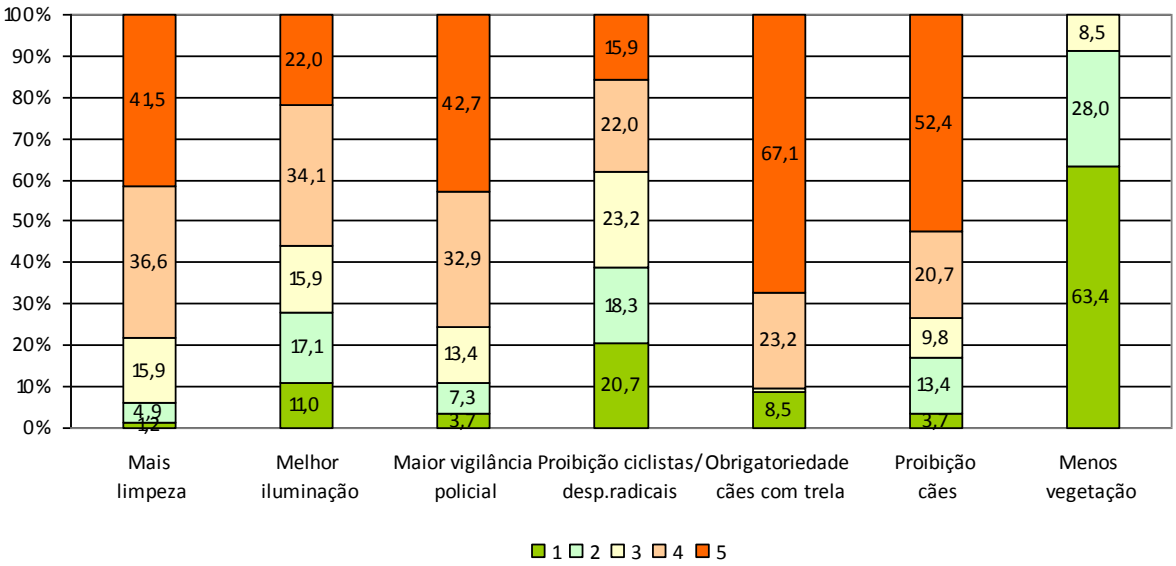


Figura 5-80 – Avaliação de medidas para melhorar a segurança/higiene

Perante a relevância da avaliação da segurança, cabe lamentar que se tenha optado por restringir a aplicação destes pontos do questionário apenas aos que afirmavam sentir insegurança, pois alguns inquiridos que não nutriam esse sentimento poderiam ver utilidade nas propostas de melhoria sugeridas, quando postas ao serviço da qualidade dos espaços verdes públicos num contexto temático mais alargado.

5.5.11 Comunicação com os utilizadores

Grau de informação sobre as decisões para os espaços verdes

No âmbito do inquérito procurou-se ainda determinar o grau de conhecimento que os inquiridos tinham em relação às opções de planeamento e gestão dos espaços verdes locais. Para o efeito, os inquiridos eram convidados a classificar de 1 (conheço muito mal ou desconheço) a 5 (conheço muito bem ou em detalhe) (escala de Likert), o grau de conhecimento que tinham sobre as decisões propostas para os espaços verdes da cidade. As respostas permitem interpretar o grau percepção sobre as políticas públicas por parte dos munícipes, aspecto que está relacionado com a estratégia de comunicação, mas igualmente com a vontade de cada cidadão em procurar informação relativa a esses processos.

As respostas dadas a esta questão permitiram concluir que existia um escasso acesso à informação, pois 64% dos inquiridos revelava desconhecer os projectos então propostos para os espaços verdes. Por outro lado, 21% referiu ter pouco conhecimento, 12% tem um conhecimento razoável e apenas 4% dos inquiridos disse estar na posse de bons conhecimentos respectivamente a essa temática. Nenhum dos entrevistados respondeu ter um conhecimento *muito bom* das propostas e acções no domínio dos espaços verdes. A maior

divulgação, o debate e a recolha da opinião dos cidadãos eram acções reivindicadas por muitos dos que não têm conhecimento das decisões propostas.

Meios de informação local consultados

A informação relativa aos meios de informação local consultados visava clarificar qual o melhor veículo para a divulgação futura de projectos e de iniciativas locais. Para tal, a todos os inquiridos foram apresentadas diversas opções meios de informação local, tendo cada um indicado se os consultava ou não. Os resultados apresentam-se no **Quadro 5-47**.

A maior parte dos inquiridos (70%) consultava mais do que um meio de informação local. A rádio e os jornais locais eram os dois meios privilegiados, havendo 66% dos inquiridos que os consultava periodicamente para obter informações sobre a cidade. Num segundo plano, surgiam os que consultavam panfletos ou faziam pesquisas na Internet e, num terceiro, uma minoria que participa em apresentações públicas ou consulta outros meios (livros e revistas, por exemplo).

Quadro 5-47 - Meios de informação local consultados

	n.º de Respostas	% das Respostas	% de Casos
Nenhum	31	6,2	12,4
Jornais	153	30,5	61,0
Rádios	157	31,3	62,5
Internet	48	9,6	19,1
Apresentações públicas	18	3,6	7,2
Panfletos	68	13,5	27,1
Outro	27	5,4	10,8
TOTAL	502	100	200

Do total da amostra, 31 inquiridos não acedia regularmente a qualquer meio de informação: destes 21 simplesmente não consultava nenhum meio de informação, enquanto os restantes referiam obter as informações a partir de conversas com amigos. Os indivíduos que não acedem aos meios de informação correspondem predominantemente a estratos sociais com baixos índices de instrução, são principalmente mulheres (74%) e, contrariamente ao que seria de esperar, não são idosos (14%), mas sim adultos, incluindo 74% destes inquiridos. A população com uma maior preparação académica era aquela que consulta mais meios de informação. Alguns meios de comunicação, como a Internet ou a participação em apresentações públicas, obtinham mais adeptos entre os inquiridos com formação ao nível do *terceiro ciclo* ou *ensino superior*. Por outro lado, a população menos instruída refere consultar mais a rádio e os jornais, como forma de obter informações locais.

5.5.12 Preferências Visuais

Procurando testar as preferências dos inquiridos, usando referências visuais, foram ainda usadas imagens com características contrastantes, que eram apresentadas aos inquiridos. Estas cinco imagens retractavam outros tantos espaços verdes da cidade de Bragança e da área envolvente (Figura 5-81). Apesar de serem imagens locais, o seu enquadramento não visava facilitar a identificação dos mesmos, mas antes transmitir diferentes contextos que

poderiam ser associados a elementos e características dos espaços. As fotografias utilizadas podem ser sumariamente descritas da seguinte forma:

Fotografia 1 - Apresentava uma paisagem aberta com uma predominância de vegetação herbácea e arbustiva, equivalente à existente em amplos espaços na envolvente da cidade. Esta imagem foi obtida nas imediações da cidade dentro do Parque Natural de Montesinho. Pelas suas características, diverge das restantes por mostrar uma paisagem aberta e de amplo alcance, visando retractar um espaço de ligação à envolvente da cidade, não necessariamente confinado no limite do perímetro urbano.

Fotografia 2 – Traduzia um espaço verde não estruturado com uma ampla concentração de arvores e arbustos, mas em que os elementos artificiais estão ausentes. Trata-se de uma imagem retirada num espaço verde da cidade, próximo dos antigos silos da Empresa Pública de Águas Livres (EPAL), que sendo acessível se apresenta com escassos equipamentos e sem caminhos no seu interior. Numa questão anterior, este espaço verde não é identificado por nenhum utilizador como um espaço de preferência.

Fotografia 3 – Apresentava um espaço verde estruturado com amplas sombras de arvores. Trata-se de uma imagem retirada num espaço verde público e acessível da cidade. A natureza das formas que definem este espaço aponta para a sua linearidade e para a existência de vegetação contida em marcações formais de elementos, confinando com um caminho. Este espaço verde tratava-se do jardim presente junto do edifício da Câmara Municipal de Bragança e foi referenciado como possuindo uso regular por um número muito limitado de inquiridos.

Fotografia 4 – Mostrava um espaço verde associado a um equipamento público, o arquivo municipal, que possui amplos espaços verdes na sua envolvente. A presença de vegetação, um relvado e um conjunto de arbustos, contrasta com a presença do edifício, o espaço surge com estando estruturado na envolvente de um edifício, com a presença de um acesso visível. A perspectiva menos familiar da qual se tirou a fotografia deveria dificultar a associação a um contexto particular. Este espaço possui um acesso público condicionado, mas onde é permitida a presença de visitantes durante a maior parte do dia.

Fotografia 5 – Traduzia um espaço com uma ampla presença de espaços artificiais e equipamentos de lazer, complementados por espaços verdes. Trata-se de uma imagem retirada num espaço verde público e acessível da cidade. O enquadramento da fotografia fazia destacar a presença de um parque radical, em primeiro plano, com uma zona relvada de fundo. A presença de um graffiti “autorizado” surge como um elemento perceptível. Esta fotografia foi tirada num dos espaços verdes públicos mais utilizados da cidade, o Parque do Eixo Atlântico.

As fotografias não estavam identificadas para que não houvesse uma associação directa ao local, este princípio foi aparentemente alcançado pois as respostas não reflectiam o padrão de uso dos espaços, mas antes pareciam traduzir as preferências em torno dos elementos presentes nas fotografias.

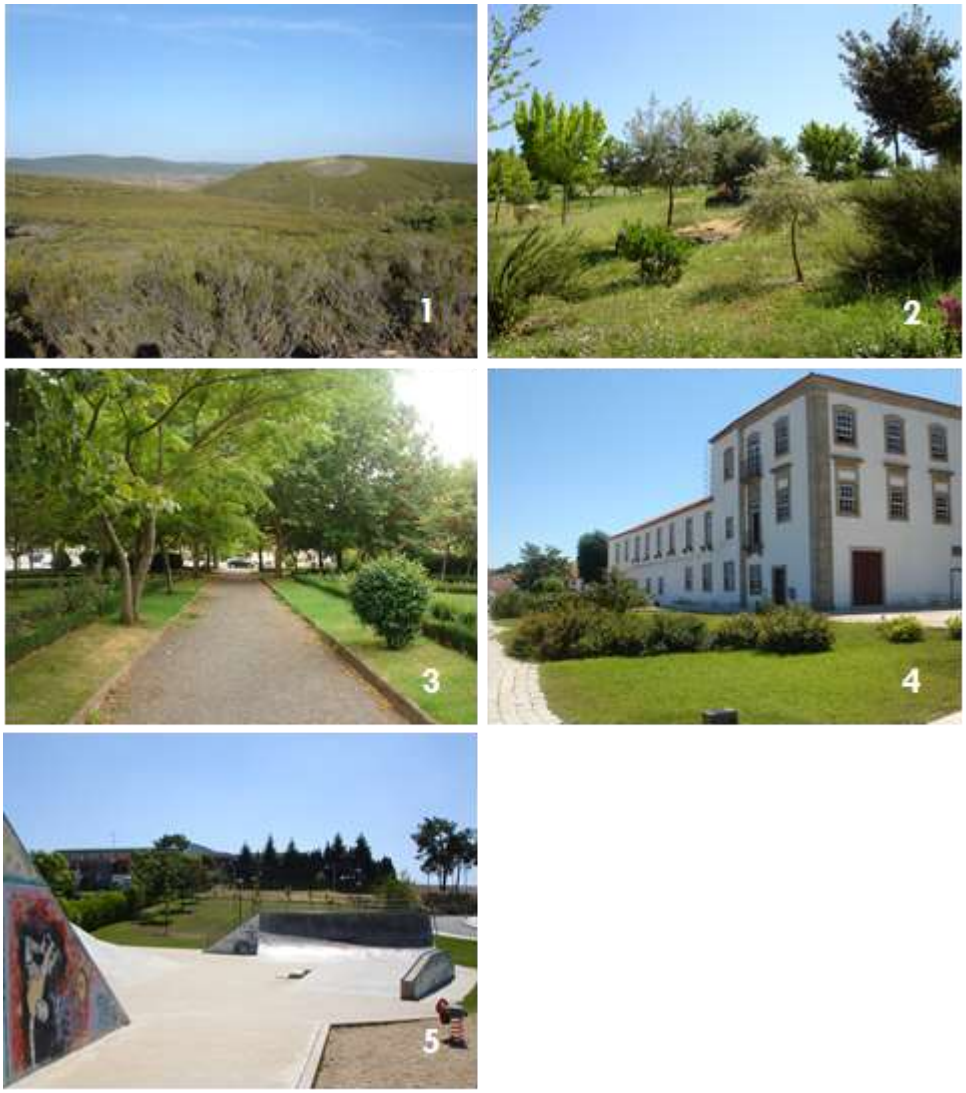


Figura 5-81 – Fotografias apresentadas aos inquiridos

Uma vez confrontados com as cinco figuras, os inquiridos eram convidados a seleccionar aquela que melhor traduzisse a sua opção nos seguintes domínios: (i) preferência para visitar; (ii) paisagem visualmente mais agradável; (iii) maior biodiversidade; (iv) paisagem menos agradável. Com estas questões pretendia-se acrescentar informação para a melhor compreensão das características procuradas pelos visitantes por intermédio de uma interpretação estética dos elementos habitualmente presentes nos espaços verdes. Na Figura 5-82 apresentam-se os resultados da interpretação das imagens.

No que respeita à preferência para visitar, o espaço representado na Fotografia 3 foi aquele que reuniu mais opiniões favoráveis (42% dos inquiridos), o que parecia indicar que os inquiridos valorizavam espaços verdes com ampla presença de sombras, com relva, arbustos e árvores, podendo ainda invocar a preferência por elementos de formalidade e com elementos naturais dispostos de modo estruturado. Em segundo lugar na lista de preferências surge a fotografia 1, que constitui a preferência para 23% da amostra. Segue-se, com 18%, o espaço verde ilustrado na Fotografia 2. As fotografias 4 e 5 eram as menos referenciadas. Esta distribuição de escolhas parece revelar que a maior parte dos inquiridos preferia frequentar espaços verdes onde a presença de elementos artificiais/construídos fosse menor, enquanto

preferindo a ampla diversidade de elementos naturais. Ainda que esta interpretação centrada apenas na análise de fotografias seja em si algo especulativa, cabe recordar que ela é corroborada pelos dados obtidos nas questões que incidiam sobre as preferências relativamente a elementos concretos presentes nos espaços verdes, que remetia para a elevada valorização atribuída a árvores e outra vegetação, assim como de bancos.

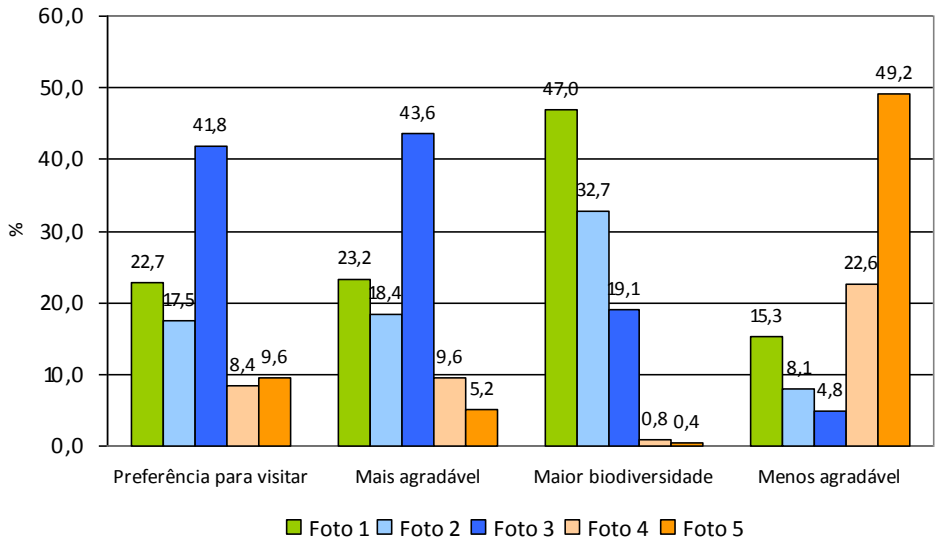


Figura 5-82 – Interpretação visual das fotografias relativas aos espaços verdes

Entre a preferência para visitar e a paisagem considerada mais agradável existe uma grande correspondência. De resto, a ordem referida nas opções de frequência é coincidente em ambas as categorias. Entre as escassas diferenças encontra-se o menor número de inquiridos que consideram a fotografia 5 como sendo a menos agradável visualmente (5%). De resto, o espaço verde 3 reunia 44% das preferências, seguindo-se por ordem decrescente e com proporções idênticas às descritas para o item anterior, o espaço verde 1, o 2 e o 4.

A questão relativa ao grau de biodiversidade visava identificar se existe uma interpretação deste parâmetro em função das imagens apresentadas, não existindo no entanto uma leitura complementar da real dimensão deste parâmetro para os espaços apresentados. Sabia-se no entanto que a imagem 4 e 5 representavam situações onde a presença de espaços artificiais assumia uma forte presença. A figura à qual se associa maior biodiversidade correspondeu à fotografia 1, com 47% da amostra, já as Fotos 2 e 3 agruparam conjuntamente cerca de 52% das escolhas. Outros espaços com uma maior presença de elementos artificiais são tidos com o contendo menor *biodiversidade*. Cabe no entanto reconhecer que a ausência de critérios objectivos retira objectividade a esta análise, mais além da simples leitura da associação entre o termo biodiversidade e a sua expressão visual, no contexto das imagens seleccionadas.

No tocante ao espaço verde considerado como menos agradável verificava-se que uma ampla fracção da população (49%) seleccionava a Fotografia 5. Esta fotografia retractava curiosamente uma parte de um dos espaços verdes mais utilizados pela população, ainda que na fotografia se retractasse apenas uma pequena fracção da sua extensão. O espaço retratado pela Fotografia 4 é colocado nesta categoria por 23% da amostra. Para 15% da amostra, a Fotografia 1 corresponde a uma paisagem pouco agradável. As restantes fotografias têm uma

menor expressão mas eram ainda consideradas como espaços menos agradáveis por 8,1% e 4,8% dos inquiridos, nos casos das fotografias 2 e 3, respectivamente.

As diferenças existentes na interpretação dos espaços verdes retratados nas imagens e o seu efectivo uso pode ser explicado, entre outros aspectos, pela importância de características relacionadas com o contexto espacial, com particular destaque para a distância, pelo que poderá não existir uma relação directa entre as opções expressas na interpretação das imagens e a escolha dos espaços verdes mais frequentados. De referir também que as características apresentadas nas imagens não são mutuamente exclusivas, isto porque um jardim de maiores dimensões pode compreender diferentes contextos paisagísticos, indo assim ao encontro dos requisitos das diferentes sensibilidades dos utilizadores.

Pese embora o interesse deste tipo de análise, cumpre mencionar que entre as suas limitações está a possibilidade de interpretação diferenciadas de elementos constantes da fotografia, por vezes dependentes de enquadramento, luz e até cor, que podem influir nas escolhas dos inquiridos e que dificultam uma interpretação mais complexa e completa. Cabe no entanto realçar que a escolha preferencial relativa aos espaços com uma paisagem mais agradável e como preferência para visitar, na fotografia 3, reunia de modo imediato muitos dos elementos que eram considerados pela maioria dos inquiridos como mais relevantes, incluindo plantas/flores, relvados, árvores e bancos.

5.5.13 Análise dos padrões espaciais das atitudes e comportamentos

Os inquéritos foram aplicados considerando a localização das residências, local onde de resto decorreram os inquéritos. Esta característica associada à disponibilidade de dados de caracterização dos espaços verdes urbanos, permitem estabelecer relações de natureza espacial que podem ajudar a compreender a relação que os inquiridos estabeleciam com estes espaços.

Distância Corrigida vs Nível de Frequência

Tendo como referencia as três categorias de frequência utilizadas neste estudo, avaliou-se a sua relação com a distância aos espaços verdes. Pela análise do gráficos de erros (a 95% de confiança) (Figura 5-83) é possível constatar que tendo como referencia valores médios, o nível de frequência tende a aumentar com a diminuição da distância aos espaços verdes públicos e acessíveis, quando consideradas as distâncias relativamente aos espaços mais próximos com mais de 1000 m^2 e 5000m^2, existe no entanto uma grande dispersão de dados, o que impede o estabelecimento de uma relação mais consistente entre ambas as variáveis.

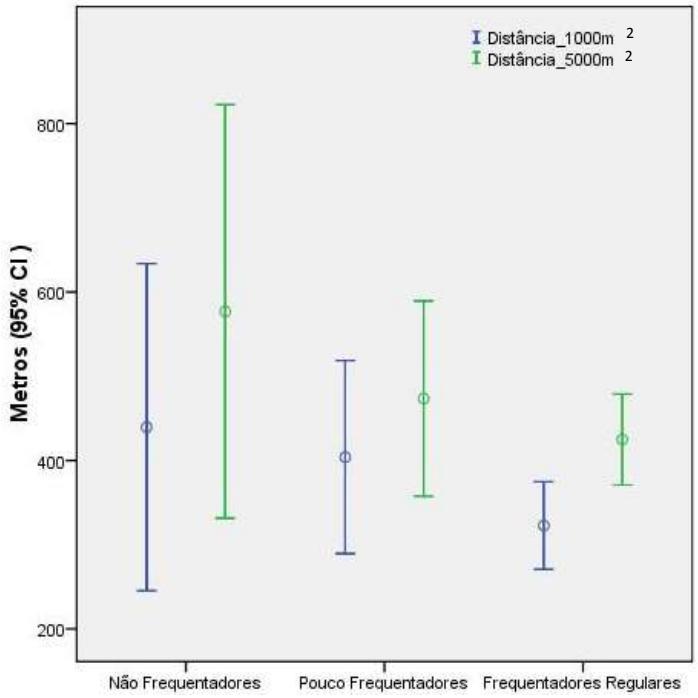


Figura 5-83 – Gráfico de erro relativo à distribuição das distâncias aos espaços verdes, com mais de 1000m^2 e mais de 5000m^2, pelas classes de frequência

Distância aos espaços verdes mais utilizados

Recorrendo novamente à distância medida sobre a matriz de permeabilidade, foi possível estimar a distância percorrida pelos frequentadores regulares no acesso aos três espaços verdes de preferência. Na Figura 5-84 apresentam-se os gráficos de erro (a 95% de confiança) para a distância medida na matriz de permeabilidade, sendo possível observar que é nos espaços verdes considerados como primeira opção que se regista a menor distância em termos médios para os espaços verdes, com valor médio próximo dos 800 metros, enquanto no caso das segundas e terceiras opções se regista um incremento significativo da distância percorrida.

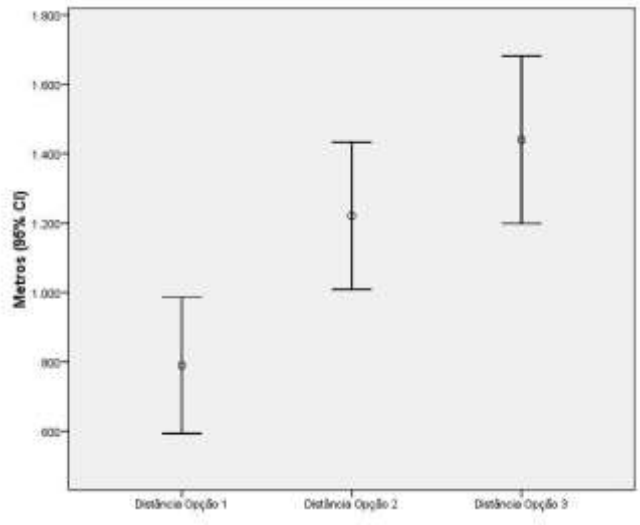


Figura 5-84 - Gráfico de erro relativo à distância medida aos espaços verdes referenciados como correspondendo às três primeiras escolhas de uso

Considerando os valores registados para as deslocações desde a residência para os espaços verdes de uso preferencial, verifica-se que no caso do acesso aos espaços verdes considerados como primeiras opções, a distância medida excedia o valor de referência dos 500 metros, facto que pode ser justificado pelo maior atractivo de espaços mais distantes, que podia levar os utilizadores a percorrer maiores distância em comparação com os espaços próximos das residências. Outros factores poderiam, no entanto, exercer influencia neste processo, como no caso das relações espaciais associadas à proximidade com o local de trabalho ou com as zonas de comércio.

Espaços verdes escolhidos vs proximidade ao utilizador

A geo-localização das residências quando cruzada com a matriz de distância aos espaços verdes, permitem ainda identificar quais os espaços verdes mais próximos da residência de cada inquirido, o que permitiu um conjunto complementar de análises.

Tendo-se questionado os utilizadores regulares quanto a quais os espaços verdes que mais utilizavam, até um total de três espaços, foi possível identificar se estes coincidiam com os que estavam mais próximos das residências de cada utilizador. Esta metodologia foi aplicada para os espaços verdes públicos e acessíveis com mais de 1000 m^2 e mais de 5000 m^2, como forma de determinar se existe correspondência entre a proximidade com os espaços verdes e as opções de uso regular[62]. Os resultados desta análise são apresentados na Figura 5-85.

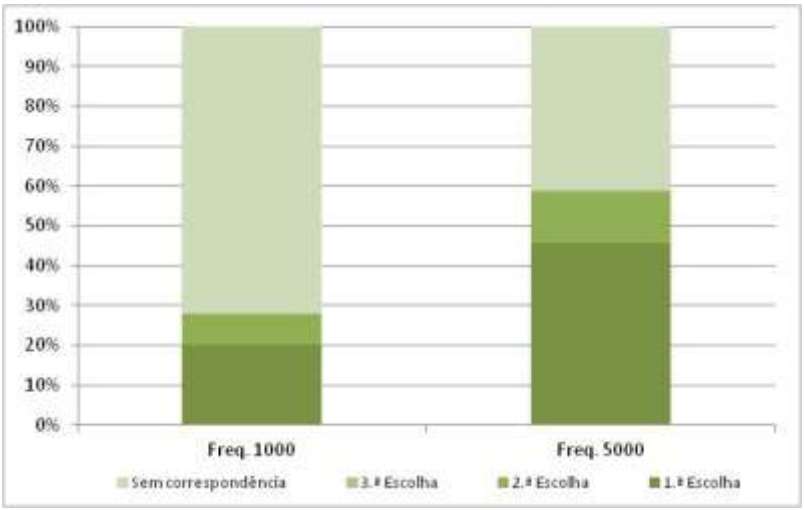


Figura 5-85 – Distribuição percentual das correspondências entre as escolhas individuais e os espaços verdes públicos mais próximos com mais de 1000 m^2 e mais de 5000 m^2

A relação existente entre as escolhas e a proximidade não era, na maior parte dos casos, directamente traduzida nas escolhas dos espaços com dimensão superior a 1000 m^2 mais próximos da residência. De resto, apenas 19,5% dos *frequentadores* de espaços verdes visitavam com regularidade os espaços verdes mais próximos com uma dimensão superior a este limiar como uma primeira escolha, com 5,7% a faze-lo como uma segunda opção e

[62] Cabe recordar que os inquiridos poderiam referir outras preferências para além dos espaços verdes públicos e acessíveis. Nos escassos casos em que tal aconteceu, não era identificada qualquer correspondência entra os espaços avaliados e as opções individuais.

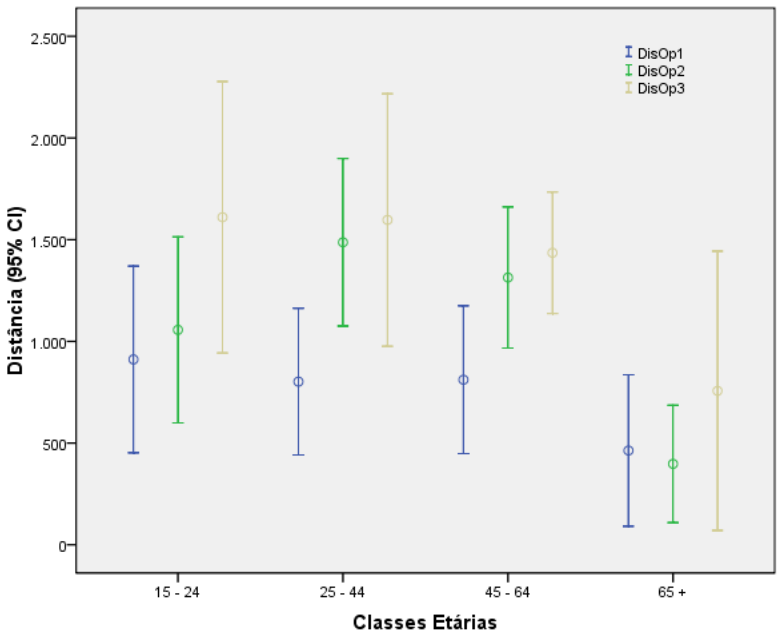
nenhum a referir essa opção na terceira opção. Esta relação traduzia uma escassa preferência pelos espaços de menor dimensão, sendo coincidente com a ideia, já apresentada anteriormente, de escolha preferencial pelos espaços de maior dimensão.

Esta condição é significativamente alterada quando considerados apenas os espaços verdes com uma dimensão superior a 5.000 m^2. Neste limiar de dimensão regista-se um nível superior de correspondências entre as escolhas e os espaços mais próximos, com pouco menos de metade (46,5%) dos frequentadores a escolher esses espaços como primeira opção, enquanto cerca de 10,1% escolhem esses espaços como segunda opção e apenas um utilizador como terceira opção.

Estes resultados demonstram que entre os utilizadores regulares dos espaços verdes existe uma ampla preferência por espaços próximos e de maiores dimensões. Esta relação é justificada em grande medida pelos critérios de dimensão e proximidade, mas deve ser compreendido igualmente pela interpretação de outros factores de análise que surgem como complementares a essa condição e que que resultam da diversidade de oferta de equipamentos e de outros elementos, o que permite o desenvolvimento de um leque alargado de actividades, esta leitura será retomada mais adiante.

Distância Percorrida Vs Escalões Etários

Quando consideradas as escolhas atendendo à idade dos inquiridos, verificava-se que os utilizadores do último escalão etário eram os que de modo mais claro optavam por espaços verdes mais próximos dos locais de residência. Esta interpretação é coerente com o maior número de deslocações pedonais para os espaços verdes neste subgrupo.



Legenda: *DisOp1* – Distância à opção 1; *DisOp2* – Distância à opção 2; *DisOp3* – Distância à opção 3.

Figura 5-86 – Gráfico de erro relativo à distância medida aos espaços verdes referenciados como correspondendo às três primeiras escolhas de uso, por escalões etários

Distância Percorrida Vs Modo de Deslocação

Tal como seria de esperar, quando analisada a distância percorrida em função do modo de deslocação às diferentes opções expressas (Figura 5-89), verificava-se que o uso de meios motorizados se traduzia num incremento, em termos médios, da distância até aos espaços verdes escolhidos.

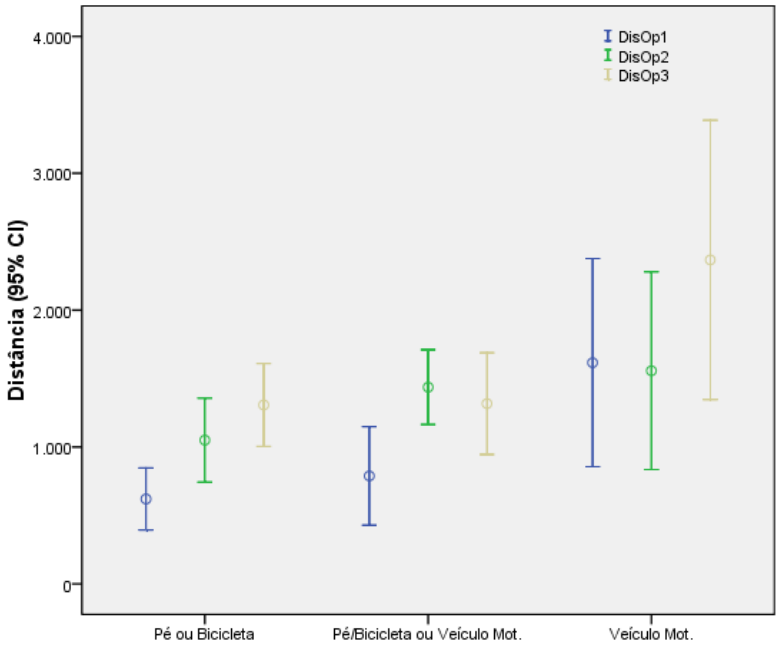


Figura 5-87 – Gráfico de erro relativo à distância medida aos espaços verdes referenciados como correspondendo às três primeiras escolhas de uso, por modo de deslocação

As diferenças registadas nas escolhas associadas aos conjuntos de modo de deslocação considerados são igualmente identificáveis pela aplicação do Teste de Kruskal Wallis sendo estatisticamente representativas para a relação entre a distância a duas das três opções de espaços verdes e os modos de deslocação (Quadro 5-48).

Quadro 5-48 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal Wallis para a avaliação da relação entre a distância nas três opções de escolha dos espaços verdes e os modos de deslocação

Teste Estatistico[a,b]

	Distância Opção 1	Distância Opção 2	Distância Opção 3
Chi-Square	21,753	13,530	5,802
df	2	2	2
Asymp. Sig.	,000	,001	,055

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Meio de Transporte

Esta interpretação traduzia-se numa diferença significativa nas distâncias registadas para as duas primeiras opções (Quadro 5-49). No que respeita à primeiras escolha quando comparando as deslocações em veículos automóveis ou motociclos com os restantes subgrupos, verificava-se que, segundo este teste, as deslocações usando em exclusivo estes meios de transporte, eram significativamente mais longas. No que dizia respeito à segunda

opção, a diferença era marcada entre as deslocações a pé ou em bicicleta e os restantes subgrupos de modos de deslocação, sendo, no primeiro caso, significativamente mais curtas.

Quadro 5-49 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação da relação entre as distâncias às opções de escolha individual dos espaços verdes e os modos de deslocação

Ordenação			
	Modos de Deslocação	N	Mean Rank
Distância Opção 1	Pé ou Bicicleta	103	71,89
	Pé/Bicicleta ou Veículo Mot.	40	83,65
	Veículo Motorizado	18	127,22
	Total	161	
Distância Opção 2	Pé ou Bicicleta	74	52,74
	Pé/Bicicleta ou Veículo Mot.	34	77,18
	Veículo Motorizado	16	76,44
	Total	124	

Desta análise resulta que nas duas primeiras opções individuais de frequência dos espaços verdes existe uma relação clara entre a menor distância e o predomínio das deslocações a pé e em bicicleta, factor que reforça o importante papel do factor distância nas opções por este modo de deslocação.

Considerando que a opção de utilização entre diferentes meios de deslocação poderia estar igualmente relacionada a proximidade aos espaços verdes públicos e acessíveis, independentemente da sua utilização em concreto, e considerando as duas dimensões de referência (mais de 1000 m^2 e mais de 5000m^2), avaliou-se essa relação tendo como referencia as três categorias de modo de deslocação consideradas (Figura 5-90).

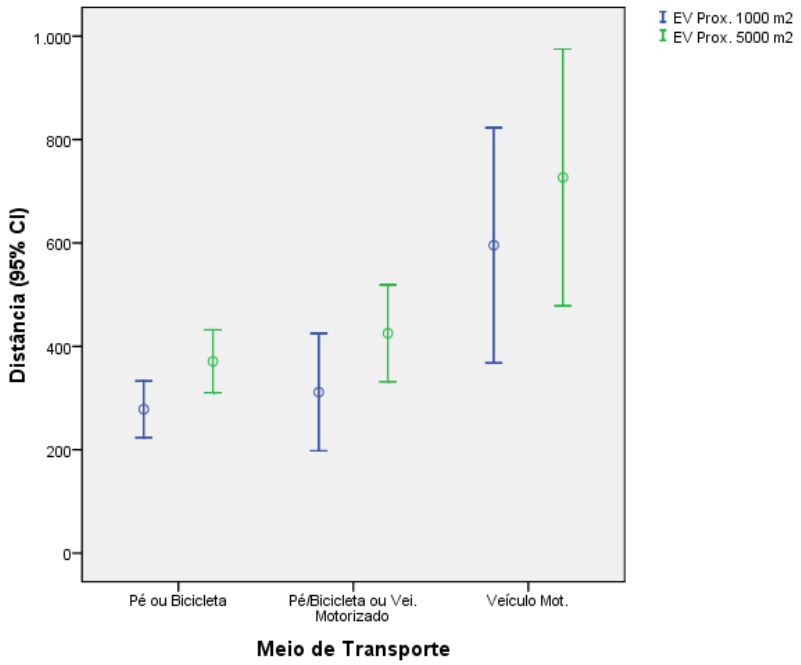


Figura 5-88 – Gráfico de erro relativo à distância medida aos espaços mais próximos, por meio de transporte e para dois níveis de dimensão dos espaços verdes

Os resultados sugerem que existe uma relação entre o incremento relativo da distância aos espaços verdes mais próximos e os modos de deslocação. Para confirmar esta relação aplicou-se mais uma vez o Teste de Kruskal-Wallis, pelo qual se confirmou a existência de diferenças significativas para as distâncias aos espaços verdes mais próximos, nos dois níveis considerados, entre os diferentes modos de deslocação (Quadro 5-50).

Quadro 5-50 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal Wallis para a avaliação da relação entre a distância aos espaços verdes, nos dois níveis de dimensão, e os meios de deslocação

Teste Estatistico[+A86]		
	Dist. EV. 1000	Dist. EV. 5000
Chi-Square	8,139	8,150
df	2	2
Asymp. Sig.	,017	,017
a. Kruskal Wallis Test		
b. Grouping Variable: Modos de Deslocação		

Os resultados sugerem a existência de uma relação entre a distância aos espaços verdes mais próximos e o uso de transportes motorizados. Esta condição resultaria do facto de as deslocações a pé se processarem para espaços mais próximos, sejam estes espaços de pequena ou de maior dimensão. Nessa perspectiva, a deslocação não só tinha lugar para espaços tendencialmente mais próximos como isso determinava o primado da deslocação por meios de mobilidade mais sustentáveis, a pé ou em bicicleta, tendo como ponto de partida os locais de residência.

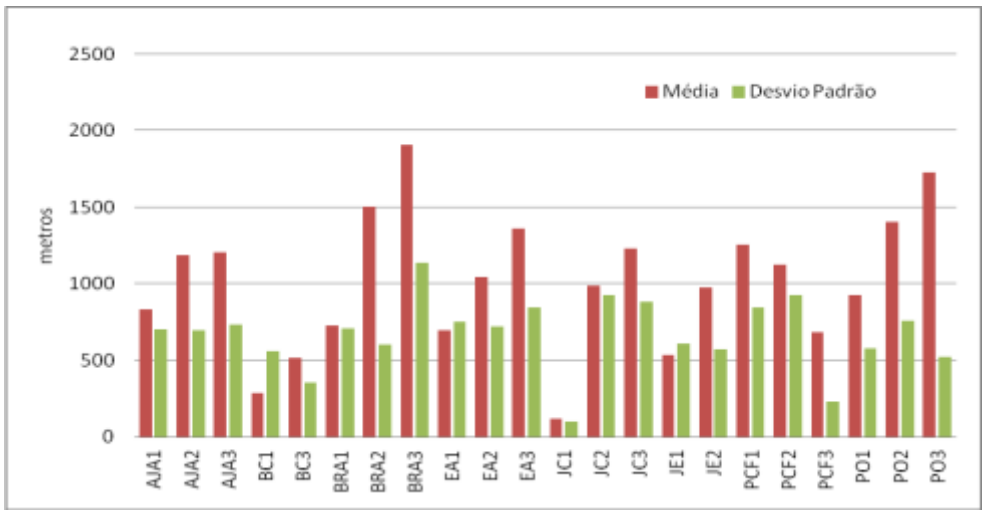
Quadro 5-51 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação feita pelos grupos etários de diferentes tipos de elementos naturais ou equipamentos.

Ordenação			
	Modos de Deslocação	N	Mean Rank
Dist. EV. 1000	Pé ou Bicicleta	103	76,30
	Pé/Bicicleta ou Veículo Mot.	40	79,95
	Veículo Motorizado	18	110,22
	Total	161	
Dist. EV. 5000	Pé ou Bicicleta	103	74,68
	Pé/Bicicleta ou Veículo Mot.	40	85,24
	Veículo Motorizado	18	107,75
	Total	161	

No caso do uso complementar de veículos motorizados com as deslocações a pé e em bicicleta constatava-se que, em termos médios, a estas deslocações correspondiam ainda a contextos de oferta próxima, o que poderá indiciar deslocações até espaços alternativos mais afastados ou a alternância no uso entre espaços próximos e afastados, e que poderiam estar motivados por outras actividades do quotidiano (trabalho, compras, etc.).

Já no caso das deslocações em veículo motorizado, verificava-se que as deslocações em automóvel correspondiam, na maioria dos casos, a condições em que os inquiridos não dispunham de espaços verdes em distâncias próximas das residências.

Distância aos espaços verdes frequentados



Legenda: AJA – Jardim António José de Almeida; BC – Jardim da Brasileira; BRA – Parque da Braguinha; EA – Parque do Eixo Atlântico; JBG – Jardim Bartolomeu Gusmão; JC – Jardins do castelo; JE – Jardim da Estação; PCF – Praça Cavaleiro Ferreira (e Avenida João da Cruz)[63]; PO – Parque do POLIS

Figura 5-89 – Distancias entre os inquiridos e os espaços verdes frequentados por ordem de preferência (1 – 1.ª Escolha; 2 – 2.ª Escolha; 3 - 3.ª Escolha)

Analisando a distância entre as residências dos inquiridos e as escolhas entre os espaços verdes mais referenciados (Figura 5-89), constata-se que à semelhança dos dados apresentados no cômputo dos espaços verdes, verifica-se na maior parte dos casos serem mais próximas as primeiras escolhas, incrementando-se as distâncias com a segunda e terceira opções de uso dos espaços. Verifica-se em todo o caso uma ampla dispersão de respostas, como expresso no valor do desvio padrão.

5.5.14 Relação com os espaços verdes públicos e acessíveis

Tal como foi referido anteriormente (Figura 5-61), constatava-se que de entre os espaços verdes mais frequentados, são os Parques da Braguinha, POLIS e Eixo Atlântico, aqueles que de modo mais expressivo atraem os utilizadores, a estes espaços somam-se seis mais, de acordo com os critérios estabelecidos na metodologia, para a definição de um conjunto de espaços que são analisados, na perspectiva do seu uso diferenciado pelos inquiridos.

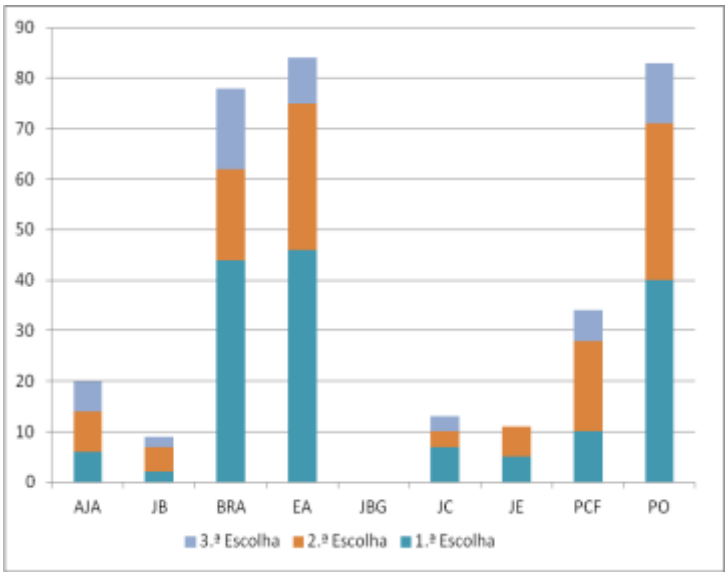
Esta avaliação não pretende oferecer uma interpretação estética ou paisagística dos espaços verdes individuais, mas antes apresentar uma reflecção sobre as características de funcionalidade dos diferentes espaços, tendo como referencia o estudo de diferentes características dos mesmos.

Preferências dos inquiridos

Tal como foi apresentado anteriormente, constatava-se que de entre os espaços verdes mais frequentados, são os Parques da Braguinha, POLIS e Eixo Atlântico, aqueles que de modo mais

[63] A agregação dos espaços da Praça Cavaleiro Ferreira resulta da dificuldade manifestada pelos inquiridos de distinguir entre ambos os espaços, que eram, na maior parte dos casos utilizados de modo complementar.

expressivo atraem os utilizadores. Esta condição traduz não apenas as relações de escolha entre estes espaços verdes e outros menos utilizados, como sugerem que estes constituíam frequentemente alternativas entre si, registando-se uma escassa escolha por com outros espaços verdes.



Legenda: AJA – Jardim António José de Almeida; BC – Jardim da Brasileira; BRA – Parque da Braguinha; EA – Parque do Eixo Atlântico; JBG – Jardim Bartolomeu Gusmão; JC – Jardins do castelo; JE – Jardim da Estação; PCF – Praça Cavaleiro Ferreira Praça Cavaleiro Ferreira (e Avenida João da Cruz); PO – Parque do POLIS

Figura 5-90 – Relação das escolhas dos inquiridos pelos diferentes espaços verdes em análise

Esta condição reflecte uma preferência desigual pelos espaços verdes urbanos existentes, com predominância dos espaços de implantação mais recente na cidade e que, entre outros aspectos, estavam entre os espaços de maior dimensão. Procurando compreender as opções de uso, foram interpretadas algumas características que descrevem diferentes espaços verdes públicos e acessíveis, e que incluíam: o Jardim António José de Almeida; o Jardim da Brasileira; o Parque da Braguinha; o Parque do Eixo Atlântico; o Jardim Bartolomeu Gusmão; o Jardins do castelo; o Jardim da Estação; os espaços ajardinados da Praça Cavaleiro Ferreira (e Avenida João da Cruz); e o Parque do POLIS.

Os espaços identificados são descritos em detalhe na publicação "Espaços Verdes da Cidade de Bragança" (Carvalho y Gonçalves 2008)[64], onde o leitor poderá encontrar um amplo conjunto de fotografias, para além de uma descrição da vegetação presente e de outras características dos espaços verdes. No entanto, e para que o leitor se possa familiarizar com os espaços aqui tratados apresentam-se ortofotos e fotografias que remontam à data da recolha de dados para esta tese (Quadro 5-52).

[64] Disponível *on-line* em www.cm-braganca.pt.

Quadro 5-52 – Imagens dos Espaços verdes analisados. Fonte: Livro dos Espaços Verdes de Bragança (Carvalho y Gonçalves 2008)

Espaço Verde	Imagem aérea	Fotografia
AJA – Jardim António José de Almeida		
BC – Jardim da Brasileira		
BRA – Parque da Braguinha		
EA – Parque do Eixo Atlântico		

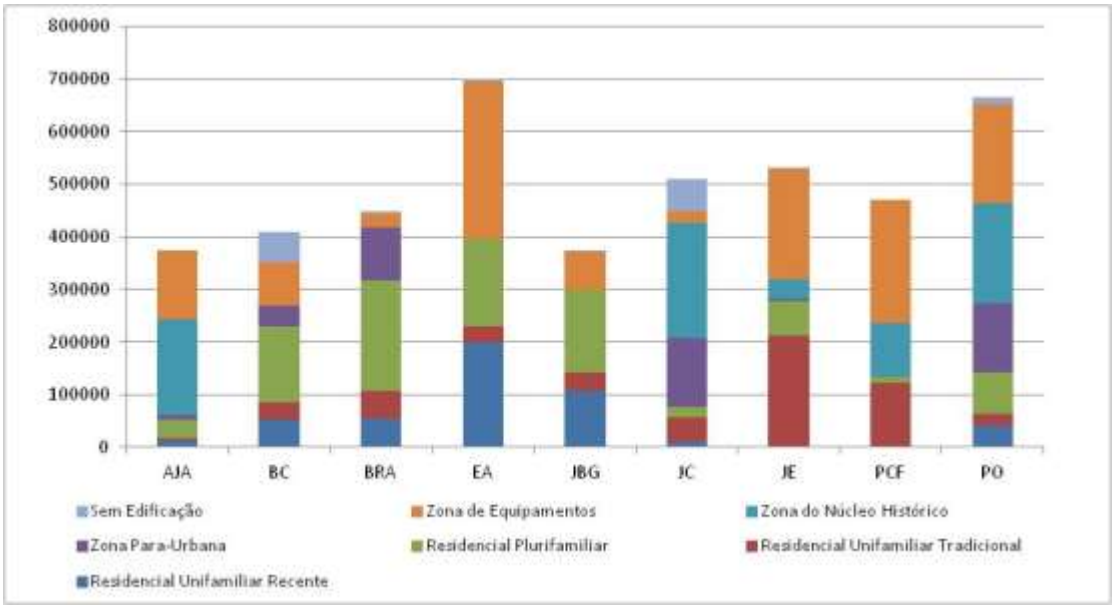
Figura 5-91 (cont.) – Imagens dos Espaços verdes analisados. Fonte: Livro dos Espaços Verdes de Bragança (Carvalho y Gonçalves 2008)

Espaço Verde	Imagem aérea	Fotografia
JBG – Jardim Bartolomeu Gusmão		
JC – Jardins do castelo		
JE – Jardim da Estação		
PCF – Praça Cavaleiro Ferreira Praça Cavaleiro Ferreira (e Avenida João da Cruz)		
PO – Parque do POLIS		

Análise da envolvente

O contexto onde se inserem constitui um importante factor de partida para o sucesso dos espaços verdes urbanos. A sua localização determina o grau de proximidade com diferentes envolventes urbanas, cujos elementos podem potenciar um uso mais frequente. Neste particular, a presença de elementos complementares, como sejam o comércio ou serviços próximos, podem favorecer o uso múltiplo do espaço urbano.

Analisando uma envolvente de trezentos metros em redor dos espaços verdes, medida na forma da distância euclidiana (Figura 5-92), verifica-se, como resultado natural da aplicação do método, que a extensão das envolventes assume diferentes alcances considerando não apenas a dimensão de partida dos espaços, mas igualmente a sua forma. Entre os aspectos particulares da aplicação deste método, verifica-se que em espaços verdes com dimensões com formas mais alongadas são aqueles que possuem um maior alcance de proximidade espacial. Nestas condições, os espaços que apresentavam uma forma mais irregular e alongada, os espaços dos Parques do Eixo Atlântico e do POLIS, eram aqueles assumiam também um maior alcance de proximidade, mais além da sua dimensão espacial, apresentam uma forma que os aproximam da condição de corredor verde. Noutros espaços, pelo contrário, como no caso do Parque da Braguinha, verificava-se um menor alcance de proximidade, pela natureza mais próxima da forma circular, o que por sua vez motivava um menor alcance medido na distância euclidiana. Já no caso dos Jardins do Castelo, o maior espaço verde da cidade, o menor alcance registado prende-se com o facto de uma parte da sua envolvente se encontrar fora do perímetro urbano de análise, não sendo por isso integrado neste cômputo, devendo em todo o caso referir-se que este espaço, não contemplado nesta análise, correspondia a espaços rurais com um número escasso de residências.



Legenda: AJA – Jardim António José de Almeida; BC – Jardim da Brasileira; BRA – Parque da Braguinha; EA – Parque do Eixo Atlântico; JBG – Jardim Bartolomeu Gusmão; JC – Jardins do castelo; JE – Jardim da Estação; PCF – Praça Cavaleiro Ferreira Praça Cavaleiro Ferreira (e Avenida João da Cruz); PO – Parque do POLIS

Figura 5-92– Relação de tipologias de espaços na envolvente urbana dos espaços verdes em análise

Interpretando estas envolventes segundo as tipologias de uso do solo consideradas e já anteriormente apresentadas (Figura 5-92), verifica-se que existe uma ampla diversidade de condições na envolvente de todos os espaços analisados, resultante da presença de um tecido urbano igualmente complexo e diverso.

Em termos relativos, são os espaços localizados na zona central, e em particular os Jardins António José de Almeida, Praça Cavaleiro Ferreira, Parque do POLIS e Jardins do castelo, aqueles que mais se relacionam com os bairros históricos da cidade, espaços com uma população envelhecida, concentrando no entanto uma ampla parcela do comércio tradicional e dos serviços públicos. Noutros casos, como no caso do Parque do Eixo Atlântico ou do Jardim da Estação, verifica-se uma ampla complementaridade com espaços dedicados a outros equipamentos, como sejam escolas ou equipamentos desportivos. Em todos os casos, a diversidade das condições da envolvente surge como o elemento dominante, sem que nenhuma das tipologias assuma a maioria das condições na envolvente próxima. Este dado remete para a elevada diversidade do espaço urbano, própria da escala de cidade média, que obviamente limita a extensão das diferentes tipologias de uso do solo.

Neste contexto, a diversidade de tipologias pode ser considerada como um elemento que reforça a complexidade dos modelos de uso, uma vez que este é um importante factor na construção de um contexto social complexo, que favoreça a interacção entre distintas classes sociais.

População Residente

A população residente na proximidade dos espaços verdes poderá ser atraída de modo preferencial para os mesmos, nessa perspectiva, o número de residentes na envolvente dos espaços verdes deverá ser tida como um factor determinante nas escolhas dos inquiridos. Nesse sentido, tomando como referência a população residente nas diversas subsecções estatísticas e assumindo a população daquelas subsecções cujos centróides[65] coincidem com o alcance de 300 metros, foi possível estimar a dimensão da população residente nesse alcance de proximidade, assim como a quantidade de edifícios no seu interior. O Quadro 5-53 apresenta não apenas uma estimativa da relação de residentes, como igualmente os valores da densidade e do número de edifícios.

Considerando a envolvente dos espaços verdes, é assinalável ser o espaço verde que foi identificado como o mais utilizado pela população, o Parque do Eixo Atlântico, aquele que possuía uma maior população a residir na sua envolvente. Esta relação lógica era também encontrada no parque do Polis e da Braguinha, rondando os dois mil habitantes.

[65] O centroid corresponde ao centro geométrico de cada polígono.

Quadro 5-53 – Indicadores da relação entre os espaços verdes, os edifícios e a população residente numa envolvente de 300 metros em redor dos espaços verdes

Jardim	Área (m^2)	População Residente	Área Envolvente (m^2)	Densidade (hab/ha.)	N.º de Edifícios
Jardim António José de Almeida	3449	1422	374519	38	811
Jardim da Brasileira	7522	1413	409150	35	380
Parque da Braguinha	18235	1934	449423	43	270
Parque do Eixo Atlântico	21370	2640	700712	38	652
Jardim Bartolomeu de Gusmão	8154	542	373836	14	296
Jardins do castelo	68027	812	510500	16	776
Jardim da Estação	14314	2159	529508	41	587
Conjunto Av. João da Cruz - Pç. Cavaleiro Ferreira	3318	1272	470235	27	696
Parque do POLIS	34603	2036	665971	31	1064

O Jardim da Estação, pese embora possuísse na sua envolvente uma população equivalente à apresentada pelo Parque da Braguinha, não atraia de igual forma a população residente. Já o Jardim da Brasileira, localizando-se numa zona residencial, com uma população residente que ascendia a mais de mil habitantes, apenas atraia um escasso número de inquiridos.

No caso dos espaços de menores dimensões considerados, verificava-se que o Jardim António José de Almeida e o conjunto dos espaços da Praça Cavaleiro Ferreira e Avenida João da Cruz, apesar da sua centralidade e de possuírem uma ampla população residente na envolvente, eram menos referenciados pelos inquiridos do que espaços de maiores dimensões.

Os Jardins do castelo, sendo um dos espaços que apresentava uma maior área, encontravam-se situados numa zona com uma escassa população residente, o que em parte poderia justificar a menor utilização deste conjunto de espaços próximos. Neste estudo não foram no entanto considerados os turistas que habitualmente usufruem destes espaços como parte de um amplo conjunto de elementos de elevado valor histórico e cultural.

Já no caso do Jardim Bartolomeu Gusmão, que possuía uma localização numa zona residencial, não era identificado por nenhum dos inquiridos como sendo por estes frequentado como uma das três primeiras alternativas, o que poderá remeter para outros elementos de análise como seja a escassez de mobiliário e de equipamentos no local.

Dimensão e forma

A dimensão e a forma dos espaços verdes seleccionados constituem importantes elementos de análise do padrão de uso dos espaços verdes. No Quadro 5-54 são apresentados diferentes indicadores relativos à forma, anteriormente apresentados.

Quadro 5-54 – Indicadores de análise da forma dos espaços verdes

Espaços Verde Público	Área (ha)	NUMP	MPS	MEDPS	TE	MSI	AWMSI	MPFD
Jardim António José de Almeida	0,34	2	0,2	0,0	346,2	1,3	1,5	1,5
Jardim da Brasileira	0,75	1	0,8	0,8	681,8	2,2	2,2	1,5
Parque da Braguinha	1,82	1	1,8	1,8	556,0	1,2	1,2	1,3
Parque do Eixo Atlântico	2,14	5	0,4	0,3	2297,4	1,9	2,3	1,5
Jardim Bartolomeu de Gusmão	0,82	1	0,8	0,8	455,5	1,4	1,4	1,4
Jardins do castelo	6,80	4	1,7	0,2	3772,5	2,2	2,5	1,5
Jardim da Estação	1,43	11	0,1	0,1	1896,1	1,4	1,7	1,5
Conjunto Av. João da Cruz - Pç. Cavaleiro Ferreira*	0,33	11	0,0	0,0	843,1	1,2	1,3	1,5
Parque do POLIS	3,46	3	1,2	0,6	2899,5	2,6	2,9	1,5

NUMP – Número de Polígonos; MPS - Tamanho Médio do Polígono; TE – Perímetro Total; MSI – Índice de forma médio; AWMSI - Índice de forma médio ponderado em área; MPFD – Dimensão Fractal Média.

Pela análise dos indicadores de forma, os espaços verdes são avaliáveis considerando diferentes características. Atendendo ao seu grau de fragmentação, medido por indicadores como o número e o tamanho médio dos polígonos, constata-se que alguns espaços como o Jardim da Braguinha ou da Brasileira apresentavam-se como um elemento único, não descontinuado quanto à vegetação e espaços permeáveis. Estes espaços contrastam com Jardins como o da Estação, o António Almeida ou o conjunto dos espaços da Avenida João da Cruz e do Jardim António Almeida, que apresentam uma ampla fragmentação por presença de espaços contínuos impermeáveis, determinando que os elementos surgissem isolados e com áreas vegetadas de menores dimensões.

A dimensão, aliada ao modelo de acessibilidade, permite que nos espaços verdes se desenvolvam algumas funcionalidades como seja as práticas de actividades desportivas e recreativas informais, sobre vegetação, que possuem como requisito a presença de amplas áreas disponíveis. Os espaços com pavimentos impermeáveis, por seu turno, favorecem o desenvolvimento de actividades de utilização mais intensiva como seja a realização de eventos culturais como feiras, concertos ou alguns desportos ao ar livre (circulação de bicicletas ou o uso de patins e skates), mas quando assumindo amplas extensões assumem comportamentos idênticos aos que podem ser encontrados nos espaços cinzentos ou artificiais urbanos, desvirtuando algumas das funções ambientais dos espaços verdes, como seja a sua capacidade de regulação térmica ou de atenuação dos processos associados à drenagem de água em processo de elevada pluviosidade.

Considerando os indicadores que avaliam as características geométricas dos espaços verdes, constata-se pela interpretação dos parâmetros MSI e AWMSI, que alguns espaços apresentavam formas mais regulares, próximas do círculo, como no caso dos espaços do Parque da Braguinha ou Jardim Bartolomeu Gusmão, enquanto noutros casos, como no caso do Parque do Eixo Atlântico ou dos jardins do castelo, as formas assumem uma maior irregularidade.

Análise da Distância entre Espaços Verdes

Um aspecto que deve igualmente ser considerado consiste na distribuição dos espaços verdes, enquanto elementos individuais, mas também na sua relação espacial com espaços da mesma natureza e que se podem apresentar como alternativas. Neste contexto, seria expectável que as opções de uso fossem determinadas igualmente por factores de proximidade entre espaços, sendo estas tomadas em favor dos espaços que melhor correspondem às espectativas dos utilizadores.

Pela análise do Quadro 5-55 resulta notória a natureza diversificada das distâncias medidas entre os espaços verdes. Neste cômputo é possível constatar que diversos espaços apresentam uma grande proximidade entre si, como no caso do Jardim António José de Almeida e do Parque do POLIS; do Jardim da Estação com a Avenida João da Cruz e Praça Cavaleiro; e do Jardim da Brasileira com o Parque Eixo Atlântico. Esta característica pode traduzir uma grande complementaridade entre espaços, embora possa ocorrer uma maior polarização e escolha dos que ofereciam melhores condições de uso.

Quadro 5-55 – Distâncias lineares entre os espaços verdes seleccionados

Distâncias	PO	PCF	JC	JE	JBG	EA	BRA	BC	AJA
PO		240	420	424	1024	1023	988	1005	3
PCF	240		692	11	1679	886	934	1278	227
JC	420	692		871	1788	1621	1155	1792	478
JE	424	11	871		1797	820	297	1287	398
JBG	1024	1679	1788	1797		1194	2404	940	1509
EA	1023	886	1621	820	1194		1147	133	1020
BRA	988	934	1155	297	2404	1147		1790	930
BC	1005	1278	1792	1287	940	133	1790		1247
AJA	3	227	478	398	1509	1020	930	1247	

Legenda: AJA – Jardim António José de Almeida; BC – Jardim da Brasileira; BRA – Parque da Braguinha; EA – Parque do Eixo Atlântico; JBG – Jardim Bartolomeu Gusmão; JC – Jardins do castelo; JE – Jardim da Estação; PCF – Praça Cavaleiro Ferreira Praça Cavaleiro Ferreira (e Avenida João da Cruz); PO – Parque do POLIS

Esta condição poderá explicar o facto de alguns utilizadores usarem os espaços de maior dimensão em detrimento dos de menor extensão, pois a reduzida distância em relação aos segundos pode determinar a escolha de deslocação até aqueles que melhor respondem às características desejadas pelos utilizadores. Esta possibilidade é reforçada pelo facto de a maioria dos inquiridos escolherem os espaços verdes próximos com maior dimensão sobre os, igualmente próximos, que possuíam uma dimensão mais reduzida. Nestas circunstâncias, poderá questionar-se o interesse da elevada concentração de espaços verdes, que enquanto alternativa poderão ser procurados de igual modo pelos utilizadores. No caso de estudo, é frequente encontrar espaços com níveis muito diferentes de utilização em contextos de proximidade, como no caso do Jardim António José de Almeida e do Parque do POLIS ou do Jardim da Brasileira e do Parque do Eixo Atlântico. Estas circunstancias sugerem que uma maior dispersão poderia contribuir para uma maior eficiência na relação entre a disponibilidade e o uso dos espaços verdes, sendo que no contexto em análise a dimensão surgia como um critério com grande relevância nas escolhas dos inquiridos.

Características dos Espaços Verdes

Considerando as diferenças que poderiam determinar as escolhas dos espaços verdes, apresentam-se um conjunto de parâmetros caracterização que poderiam influenciar as decisões dos inquiridos. Estes critérios são:

- A dotação de mobiliário e de equipamentos postos ao serviço das populações;

- O modelo de utilização e de acesso aos espaços com vegetação;

- Contexto Natural, Cultural e Ambiental.

Mobiliário e equipamentos

O mobiliário e outros equipamentos são elementos indispensáveis para a fruição e desfrute dos espaços verdes. As escolhas entre espaços verdes podem ser determinadas pela eventual presença de equipamentos que possam corresponder às espectativas dos utilizadores. Das respostas dadas pelos inquiridos aos inquéritos resultou a opinião expressa sobre a relevância de alguns destes elementos, alguns dos quais, como bancos, instalações sanitárias e parques infantis, eram assumidos como tendo uma maior relevância quando comparado com outros elementos. Para além desta condição, registava-se uma relevância diferenciada na opinião expressa por diferentes subgrupos populacionais, e que resultava em interpretações várias do valor de equipamentos como parques infantis, parques radicais ou campos de jogos.

Pela análise do Quadro 5-56, podemos constatar que as condições de oferta de mobiliário eram bastante diversificadas. Como seria de esperar, registava-se uma maior disponibilidade de elementos nos espaços verdes de maior dimensão, enquanto os jardins de menores dimensões apresentavam tendencialmente uma menor oferta de equipamentos com maiores requisitos em termos de espaço disponível (parques radicais, parques infantis, campos de jogo, etc.).

Como forma de avaliar de modo equilibrado a ampla disponibilidade de equipamentos e mobiliário, optou-se pela separação dos elementos em duas componentes distintas quando se trate de equipamentos ou de mobiliário:

- Equipamentos – Incluindo: Bares e quiosques; Parque infantil; Parque radical; Parque de Merendas; Bares e quiosques; Casas de Banho (WC). Para estes elementos é considerada a sua presença, à data do estudo, como um condição qualitativa única, independente do número e da dimensão destes elementos. Assume-se assim que a simples presença pressupõe uma mais-valia para os espaços verdes públicos e acessíveis.

- Mobiliário – Incluindo: Bebedouros; Papeleiras; Floreiras; Bancos; Elementos com água; Esculturas/Obras de Arte – É considerada a dotação relativa nos diferentes espaços, incorporando uma unidade de referência comum, correspondente a um hectare, o que pressupôs a divisão do número de elementos pelo número de hectares, criando uma referência para a comparação entre espaços verdes, apresentando-se, assim, o número de elementos por hectare.

Os dados relativos ao mobiliário (Quadro 5-56) mostram que existia uma ampla diversidade de condições. As quais se podem resumir em torno das seguintes circunstâncias:

- De todos os espaços, apenas um, o Parque do POLIS, apresentava a totalidade dos elementos em análise, enquanto o Jardim Bartolomeu Gusmão não possuía qualquer um desses elementos.

- Os espaços tradicionais do Jardim António José de Almeida e do Conjunto da Praça Cavaleiro Ferreira-Avenida João da Cruz apresentam uma elevada dotação de papeleiras, floreiras e bancos, elementos tradicionais neste tipo de espaços. Quando considerada a relação com a área, estes espaços eram de resto os espaços com uma maior oferta relativa de mobiliário urbano;

- Os espaços verdes mais referenciados pelos inquiridos são também aqueles que globalmente possuem um maior número de elementos, não sendo no entanto os que apresentam a melhor relação oferta/área verde;

- Os Jardins da Estação e do Castelo, espaços com uma área superior ao limiar dos 5.000 m^2, apresentavam, em termos relativos, uma menor oferta de mobiliário, quando considerada a relação com a sua área.

Quadro 5-56 – Número de elementos de mobiliário presentes nos espaços verdes (esquerda) e a correspondente dotação por hectare (direita) em 2008

Espaço Verde	Bebedouros		Papeleiras		Floreiras		Bancos		Elementos com água		Esculturas/ obras de arte	
	n.º	n.º/ha	n.º	n.º/ha	n.º	n.º/ha	n.º	n.º/ha	n.º	n.º/ha	n.º	n.º/ha
AJA	1	2,9	19	55,9	3	8,8	35	102,9	1	2,9	4	11,8
BC			4	5,3			4	5,3				
BRA	2	1,1	21	11,5			40	22				
EA	1	0,5	28	13,1	10	4,7	37	17,3	1	0,5	5	2,3
JBG												
JC	3	0,4	49	7,2			27	4			3	0,4
JE			14	9,8			56	39,2	1	0,7	3	2,1
PCF			18	54,5	18	54,5	27	81,8	1	3		
PO	10	2,9	36	10,4	4	1,2	67	19,4	3	0,9	1	0,3

Legenda: AJA – Jardim António José de Almeida; BC – Jardim da Brasileira; BRA – Parque da Braguinha; EA – Parque do Eixo Atlântico; JBG – Jardim Bartolomeu Gusmão; JC – Jardins do castelo; JE – Jardim da Estação; PCF – Praça Cavaleiro Ferreira; PO – Parque do POLIS

Considerando os equipamentos presentes nos espaços verdes (Quadro 5-57), verifica-se que nenhum deles apresentava individualmente a totalidade dos equipamentos considerados. De entre os diferentes espaços verdes, o Parque do Eixo Atlântico era aquele que apresenta uma oferta mais diversificada de equipamentos. À semelhança do sucedido com o mobiliário, o Jardim Bartolomeu Gusmão não apresentava qualquer equipamento.

Quadro 5-57 – Relação dos equipamentos presentes nos espaços verdes em análise

	Parque infantil	Parque radical	Parque de Merendas	Casa de Banho	Bares e quiosques	Total
AJA				1		1
BC	1					1
BRA	1				1	2
EA	1	1		1	1	4
JBG						0
JC			1	1		2
JE	1				1	2
PCF				1		1
PO		1			2	3

Legenda: AJA – Jardim António José de Almeida; BC – Jardim da Brasileira; BRA – Parque da Braguinha; EA – Parque do Eixo Atlântico; JBG – Jardim Bartolomeu Gusmão; JC – Jardins do castelo; JE – Jardim da Estação; PCF – Praça Cavaleiro Ferreira; PO – Parque do POLIS

O Parque do Eixo Atlântico e do POLIS eram os espaços que ofereciam uma oferta mais diversificada de mobiliário e equipamentos típicos de espaços verdes, o que poderia contribuir para a elevada escolha pelos inquiridos. No âmbito desta análise cabe ainda destacar que o Jardim Bartolomeu Gusmão, apresentando uma área verde de considerável dimensão, não oferecia aos seus potenciais utilizadores qualquer tipo de elementos que pudesse servir os seus interesses, factor que decerto terá contribuído para a sua nula referência pelos inquiridos.

Ainda que sejam muitos os factores que terão influência nas escolhas individuais, constata-se existir uma elevada correspondência entre os espaços escolhidos pelos utilizadores dos espaços verdes e a dotação de equipamentos e mobiliário, facto que por sua vez estará relacionado com a área disponível e com as características de instalação dos espaços, o que tende a favorecer os espaços verdes mais recentes.

Modelo de Acesso e Utilização

Considerando o modelo de acesso e de utilização, os espaços verdes pode ser descritos desde diferentes características, tendo sido consideradas cinco características/condições de acesso e de utilização:

- Serviço de transportes – O local possuía uma paragem de autocarros na sua envolvente imediata;

- Acessos - O espaços estavam acessíveis desde a periferia sem barreiras para pessoas de mobilidade reduzida;

- Liberdade de utilização – O espaço é aberto e permite um uso múltiplo, sem barreiras e vedações;

- Zonas de definidas – Os espaços destinados às diferentes actividades estavam definidos e permitiam um uso adequado aos espaços de uso intensivo, enquanto limitando o acesso a outras zonas destinadas exclusivamente à vegetação;

- Estacionamento – O espaço dispunham de estacionamento no local, sem custos e é de fácil acesso.

O Quadro 5-58 apresenta um conjunto de características de acesso e de utilização dos diversos espaços verdes em análise, podendo tecer-se um conjunto de observações:

- Os três espaços verdes mais utilizados apresentavam condições ideais de acesso, incluindo a presença de estacionamento e de paragens, sendo facilmente acessíveis, total ou parcialmente, por pessoas com mobilidade reduzida. Apresentavam também amplas fracções de espaços plenamente acessíveis, incluindo espaços relvados.

- Espaços mais tradicionais, como o Jardim António Almeida e o conjunto da Praça Cavaleiro Ferreira e da Avenida João da Cruz, possuem espaços com vegetação confinados e espaços de estadia e circulação definidos. Situação idêntica é registada no Jardim da Estação, de concepção recente.

- O Jardim Bartolomeu de Gusmão apresentava-se como um espaço sem qualquer modelo de circulação interna para os utilizadores e com um declive interno que dificultava, ainda mais, a mobilidade no seu interior.

As principais diferenças entre espaços consistiam nas características de acessibilidade no interior dos espaços verdes, podendo diferenciar-se entre aqueles espaços que apresentavam modelos de utilização mais aberta, com acesso indiscriminado à maior parte da sua extensão, com no caso do parque do Eixo Atlântico, da Brasileira e da Braguinha, e os espaços com uma clara diferenciação entre os espaços de estadia e os elementos (canteiros) com vegetação. A uma maior definição de espaços de estadia e de uso pela população correspondia, com a excepção do Jardim da Estação Ferroviária, a espaços verdes mais tradicionais, como o Jardim António José de Almeida e o conjunto da Praça Cavaleiro Ferreira e Avenida João da Cruz.

Neste particular, caberá reflectir sobre o facto de que os espaços com maior acessibilidade e relvados serem os que apresentavam maior utilização pelos inquiridos. Esta condição é coerente com a opinião expressa pelos inquiridos quanto às preferências por elementos de vegetação e em particular pela presença de relvados. Esta característica, própria de espaços pouco confinados, acrescenta conforto e versatilidade à utilização, mas resulta naturalmente em opções que, nas condições edafoclimáticas locais, implicam maiores dispêndios de água, maior competição entre espécies, e maiores custos de manutenção, rega e mão-de-obra, factores que devem ser ponderados na definição dos espaços verdes locais.

Quadro 5-58 – Condições de Acesso e Utilização

Espaço	Serviços de Transporte	Acessos	Zonas de definidas	Liberdade de utilização	Estacionamento
AJA	Possuía diversas paragens próximas. Próxima da zona central da cidade.	Apenas parcialmente acessível desde o exterior. Zona superior com escadas de acesso.	Espaços de estadia diferenciados dos espaços com vegetação.	Confinada aos espaços demarcados para a circulação de pessoas.	Junto deste espaço e com um parque de estacionamento subterrâneo próximo.
BC	Paragem algo afastada.	Espaço totalmente acessível desde o exterior.	Espaço amplo e aberto.	Utilização livre.	Abundante no local.
BRA	Paragem junto do Parque.	Espaço totalmente acessível desde o exterior	Espaço amplo e aberto na sua quase totalidade.	Utilização livre combinada com espaços de uso restrito.	Abundante no local.
EA	Paragem junto do Parque.	Espaço totalmente acessível desde o exterior	Espaço amplo e aberto na sua quase totalidade.	Utilização livre.	Abundante no local.
JBG	Paragem algo afastada.	Espaço totalmente acessível desde o exterior	Espaço amplo e aberto na sua totalidade.	Utilização livre.	Abundante no local.
JC	Paragem junto do Parque.	Espaço totalmente acessível desde o exterior	Espaço amplo e aberto na sua quase totalidade.	Utilização livre.	Abundante no local.
JE	Junto do ponto de partida de todas as linhas urbanas.	Espaço totalmente acessível desde o exterior	Espaços de estadia diferenciados face aos espaços com vegetação.	Confinada aos espaços demarcados para a circulação de pessoas.	Escasso e confinado. Parque de estacionamento subterrâneo próximo.
PCF	Paragem junto do Parque.	Espaços circunscritos por um intensivo trânsito automóvel.	Espaços de estadia diferenciados face aos espaços com vegetação.	Confinada aos espaços demarcados para a circulação de pessoas.	Escasso e confinado no exterior. Parque de estacionamento subterrâneo próximo.
PO	Paragem junto do Parque.	O acesso a alguns espaços requer alguma mobilidade pelos utilizadores.	Espaços abertos combinados com espaços de estadia diferenciados face aos espaços com vegetação.	Utilização livre combinada com espaços de uso restrito.	Confinante com o este espaço. Parque de estacionamento subterrâneo próximo.

Legenda: AJA – Jardim António José de Almeida; BC – Jardim da Brasileira; BRA – Parque da Braguinha; EA – Parque do Eixo Atlântico; JBG – Jardim Bartolomeu Gusmão; JC – Jardins do castelo; JE – Jardim da Estação; PCF – Praça Cavaleiro Ferreira; PO – Parque do POLIS

Contexto Natural, Cultural e Ambiental

Para além das características já apresentadas existem ainda um amplo conjunto de descritores que podem ser atribuídas aos espaços verdes, cuja análise excede o alcance em detalhe desta tese, que em grande medida foram integrados na publicação "Espaços Verdes da Cidade de Bragança" (Carvalho y Gonçalves 2008) e no trabalho desenvolvido por (Miranda 2007). Uma parte dos elementos de análise encontram-se representados no Quadro 5-59, onde se acrescenta uma breve caracterização da sua relação com os parâmetros de qualidade ambiental, tendo em conta os resultados de diversos estudos desenvolvidos no âmbito do projecto GreenUrbe.

Quadro 5-59 – Contexto Natural, Cultural e Ambiental

Espaço	Naturalidade	Grau de desenvolvimento da vegetação	Heterogeneidade	Contexto Histórico e Cultural	Relação com o conforto ambiental
AJA	Espaço estruturado e com canteiros	Árvores de copa frondosa com amplas sombras, em particular no patamar inferior.	Ampla diversidade de cores e formas como resultado do uso de múltiplas plantas ornamentais.	Jardim histórico, com elementos simbólicos como bustos, azulejos, fontes e um coreto.	Espaço com amplas sombras, o que o torna particularmente agradável no verão. Proximidade de fontes de poluição acústica rodoviária
BC	Espaço com um amplo relvado e escassas árvores.	Árvores (choupos, castanheiros da índia e liquidâmbares) com escasso desenvolvimento.	Espaço aberto e com escassa variedade de formas e de cores	Espaço verde recente	Espaço com poucas sombras. Afastado de vias rodoviárias principais. Espaço com algum sossego.
BRA	Espaço composto maioritariamente por amplos relvados e árvores de diversas espécies. Inclui canteiros de arbustivas (ornamentais e aromáticas)	Ampla diversidade de espécies que no entanto não apresentavam um elevado desenvolvimento, oferecendo copas de limitada amplitude. Controlo frequente do desenvolvimento das espécies arbustiva.	Espaço com uma elevada heterogeneidade de espécies, mas que assume, até pela sua forma, uma escassa diferenciação de lugares no seu interior.	Espaço verde recente	Espaço com escassas sombras, o que motivava que o seu uso se fizesse preferencialmente em condições de conforto exterior (fim da tarde e noite). Elevada exposição ao ruído rodoviário.
EA	Espaço que combina amplos espaços pavimentados com parcelas com vegetação e relvados. Grande contraste de condições no local, o que retira coerência formal ao conjunto.	Conjuntos com níveis diferenciados de desenvolvimento. Espaço com um conjunto de árvores desenvolvidas e outros espaços com árvores recentes.	O espaço oferece uma ampla diversidade de espaços com características contrastantes mas onde a presença dos elementos artificiais é determinante.	Espaço verde recente. Anualmente acolhe alguns eventos culturais, o principal dos quais é as festas da cidade.	Combina espaços com sombra (topo sul), espaços com superfícies de baixo albedo e espaços relvados com pouca sombra, o que faz com que se combinem diferentes características microclimáticas. Possui espaços relativamente resguardados da proximidade de vias movimentadas, mas trata-se de um espaço exposto ao ruído rodoviário.
JBG	Espaço com uma cobertura herbácea, formada fundamentalmente por vegetação espontânea e relva. Inclui uma ampla diversidade de árvores. Quase não possui elementos ou superfícies artificiais.	Árvores de pequeno porte combinadas com vegetação em estado seminatural.	Conjunto harmonioso e diverso de espécies arbóreas e arbustivas (plátanos, as oliveiras, os castanheiros-da-Índia e algumas espécies de folha perene da família das Cupressáceas, como os ciprestes e os cedros.	Espaço verde recente.	Espaço sem locais de estadia e com pouca sombra. Localizado numa zona residencial sem fontes significativas de poluição acústica.
JC	Grande diversidade de elementos com diferentes origens e composição. Inclui uma grande diversidade espécies de porte arbóreo e arbustivo. Na vertente Norte e Nascente assumia uma clara coerência com a envolvente.	Jardins consolidados com vegetação arbórea de grande porte.	Trata-se de um conjunto com uma grande diversidade de elementos que incluem conjuntos com elevado valor simbólico e patrimonial, combinados com espaços de grande qualidade ornamental e aromático.	Os jardins do castelo de Bragança assumem características únicas no contexto local, pela relação que se estabelece entre a presença de vegetação e de edificado de elevado valor histórico.	Este espaço dispõe de amplos locais com sombra, ideias para um melhor conforto nos meses quentes. Localiza-se num espaço com pouco trânsito e que faz com que não se faça sentir de modo relevante o ruído oriundo do trânsito rodoviário. A existência de locais resguardados e de pequenos recantos tornam o espaço menos exposto ao exterior

Legenda: AJA – Jardim António José de Almeida; BC – Jardim da Brasileira; BRA – Parque da Braguinha; EA – Parque do Eixo Atlântico; JBG – Jardim Bartolomeu Gusmão; JC – Jardins do castelo; JE – Jardim da Estação; PCF – Praça Cavaleiro Ferreira; PO – Parque do POLIS

Quadro 5-59 – Contexto Natural, Cultural e Ambiental (cont.)

Espaço	Naturalidade	Grau de desenvolvimento da vegetação	Heterogeneidade	Contexto Histórico e Cultural	Relação com o conforto ambiental
JE	Espaço com uma predominância de superfícies artificiais, combinado com vegetação num amplo conjunto de espécies de porte arbóreo, arbustivo e herbáceo, com muitas plantas perenes de cobertura. Vegetação adaptada às condições edafoclimáticas da região.	A predominância da vegetação de porte arbustivo e herbáceo fazia com que o nível de desenvolvimento fosse, nesses estratos, elevado. No entanto escasseavam a plantas de porte arbóreo.	Espaço com uma ampla diversidade de elementos, inclui uma grande variedade de cores e de formas, elementos a que se associa o interesse aromático de algumas espécies.	Este espaço veio dar novo sentido à envolvente da antiga estação dos caminhos-de-ferro, recuperando em grande medida a relação dos habitantes com este edifício histórico.	Espaço afastado de vias de grande circulação, estando ainda assim exposto ao ruído oriundo da circulação de alguns veículos na envolvente e em particular de veículos pesados (Autocarros). Apresentava ainda poucas sombras e uma grande quantidade de superfícies de baixo albedo pelo que este espaço é particularmente quente no verão, possui fontes de água que contribuem para a melhoria da sensação térmica nesses períodos do ano.
PCF	Espaços com um desenho formal em canteiros com uma elevada coerência formal do conjunto. Amplos espaços pavimentados combinados com canteiros com vegetação.	Conjunto de espaços com vegetação consolidada ainda que a uma parte significativa das árvores fosse retirada recentemente. No caso da Praça Cavaleiro Ferreira, esta apresenta um conjunto de árvores de grande porte copa larga e frondosa.	Espaço com canteiros geométricos, rasgados no relvado, são sazonalmente plantadas várias espécies de herbáceas, plantas de floração vistosa e colorida, atraente para insectos, que conferem uma nota de cor ao espaço, principalmente durante a Primavera e o Verão.	Espaço integrante de um conjunto formal coerente e representativo da arquitectura do estado novo em Portugal.	Espaços em pouco diferenciáveis de uma qualquer rua com espaços de repouso. Embora fossem classificados como espaços verdes todos estes espaços encontram-se circunscritos por ruas com uma grande intensidade de trânsito, o que fazia com que estes espaços estivessem particularmente expostos a poluição acústica. A Praça Cavaleiro Ferreira dispunha de amplas sombras que tornavam o espaço aprazível no verão.
PO	Este Jardim acompanha o rio Fervença em parte do seu percurso e combina espaços em que se preservou a vegetação ripícola e o estado natural, com outros onde se optou pela introdução de estruturas artificiais ao longo do rio (açudes), das suas margens e encostas envolventes.	Este espaço apresentava diversas condições dependendo dos espaços considerados e dependendo do facto de se ter mantido ou não a vegetação preexistente (mais desenvolvida) ou incorporado novos elementos.	Espaço composto por um conjunto heterogéneo de elementos com significado assumindo espaço com características diferentes no seu interior. Dispõe de espaços relvados, espaços com sombra e outros com um predomínio de elementos artificiais. Possui espaços mais resguardados e protegidos face ao exterior.	Espaço com um valor simbólico que resulta da presença do rio Fervença, estando ainda presentes alguns elementos simbólicos como sejam fontanários, moinhos recuperados e alguns restos de construções. Possui importantes vistas para o Castelo local.	O espaço deste Parque é particularmente heterogéneo pelo que apresenta grande variedade de contextos espacios, quer no que concerne ao potencial conforto climático quer no que respeita à exposição ao ruído rodoviário. A qualidade da água do rio Fervença constituía um risco para os utilizadores deste espaço (possibilidade de contacto).

Legenda: AJA – Jardim António José de Almeida; BC – Jardim da Brasileira; BRA – Parque da Braguinha; EA – Parque do Eixo Atlântico; JBG – Jardim Bartolomeu Gusmão; JC – Jardins do castelo; JE – Jardim da Estação; PCF – Praça Cavaleiro Ferreira; PO – Parque do POLIS

5.5.15 Percepções e Atitudes e a sua relação com o valor funcional dos espaços verdes urbanos

Tal como apresentado na revisão literária desta tese, a população estabelece uma relação com a cidade que resulta da sua experiência pessoal, fruto de uma relação de proximidade ou afastamento/indiferença com os diferentes elementos. Neste particular, um dos principais elementos de reflexão resulta da ausência de uma relação utilitária expressa face à totalidade dos espaços verdes, e que antes se concentra, quase em exclusivo, num conjunto limitado de elementos, coincidente com os espaços verdes públicos e acessíveis.

Ainda que os inquéritos não determinassem no imediato a selecção de espaços verdes públicos e acessíveis como elementos exclusivos de fruição pela população, existiu, na maior parte dos casos, uma associação entre o significado do termo abrangente de "espaço verde" e a referência ao uso daqueles que são públicos e acessíveis. Esta associação, sendo óbvia, remete para o menor uso colectivo de outros espaços, o que entre outros aspectos, se deverá às limitações que sobre o uso se estabelecem nas restantes situações (condições de acesso, violação de propriedade, conforto, segurança, etc.). Como resultado desta interpretação, vincula-se uma leitura da qualidade dos espaços verdes a um conjunto limitado de espaços que, como foi discutido anteriormente, não respondem a uma leitura alargada do valor funcional dos espaços verdes urbanos.

Assumindo essa limitação, a aplicação do inquérito permitiu estabelecer um conjunto de associações entre as percepções e atitudes das populações, expressas nos questionários, e as características dos espaços verdes urbanos públicos e acessíveis.

No que respeita às **atitudes** expressas pelos inquiridos destaca-se:

- Que a aplicação de critérios de classificação de níveis de frequência determinou que uma ampla proporção da população, independentemente da idade, ocupação ou contexto familiar, frequentava com regularidade os espaços verdes urbanos, essa era, de todas, a maior evidência da relevância social destes espaços.

- Igualmente relevante, resultou constatar que os inquiridos que não frequentavam os espaços verdes o faziam, não porque em geral não reconheciam qualidade na oferta existente, mas antes porque apontavam outros motivos para esse comportamento, como a escassa disponibilidade de tempo, factor maioritário entre os que visitavam de forma pouco regular os espaços verdes, ou a existência de outras preferências, factor que poderá estar indirectamente associado à atractividade dos espaços verdes e que era a principal justificação dada nas situações em que os inquiridos afirmavam não frequentar, em absoluto, os espaços verdes. No que concerne ao efeitos da falta de tempo disponível na utilização dos espaços verdes, trata-se de factores já anteriormente identificado em estudos similares (Grahn y Stigsdotter 2003a; Stigsdotter y Grahn 2011)

- O nível de frequência dos espaços verdes estava relacionado, em muitos casos, com a variação das condições ao longo das estações do ano, e que influem no nível de conforto no espaço exterior. Esta condição estava por sua vez associada a um uso preferencial nos meses mais quentes, mas também ao recurso a horários de uso ajustados (ex. uso nocturno no

verão). Este comportamento remetia para a necessária adaptação do desenho dos espaços à atenuação dos efeitos potenciadores de desconforto, como seja a adequada escolha dos locais para a instalação dos espaços verdes (ex. evitando zonas sombrias e tendencialmente mais frias no inverno) ou a necessidade de introdução de vegetação arbórea que possa fornecer sombras para atenuar o desconforto térmico no verão, necessidade que de resto seria identificada neste inquérito. As variações sazonais no uso são de resto um factor identificado por outros estudos (ex. Chen, Adimo y Bao 2009) e dependem da localização geográfica dos núcleos urbanos.

- O uso dos espaços verdes estava associado a um amplo conjunto de motivações, relacionadas com as características dos inquiridos, existindo uma forte coerência entre as actividades desenvolvidas nos espaços verdes e o comportamento típico de diferentes subgrupos populacionais. Esta condição, quando associada ao interesse manifesto de socialização nos espaços verdes, remete para o desenvolvimento em simultâneo de um amplo conjunto de actividades num mesmo espaço. Esta necessidade estará na origem do uso preferencial por espaços verdes que ofereçam uma maior dimensão e uma maior oferta elementos, como seja a presença de equipamentos e mobiliário, assim como de vegetação adequada aos multiplos usos pretendidos. Esta condição foi já apresentada em estudos (Burgess, Harrison y Limb 1988; Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012; Sanesi y Chiarello 2006b) e remete para a necessidade de oferta de espaços verdes com dimensão e complexidade compatível com as necessidades de um amplo número de utilizadores.

- Mas o uso dos espaços verdes de maior dimensão e complexidade, no contexto local, não é dissociável da necessária de proximidade a esses espaços. De resto, os inquiridos faziam as suas escolhas optando, maioritariamente, por escolher espaços verdes que fossem próximos. Esta condição encontra-se expressa na menor distância medida para as primeiras escolhas de espaços verdes e manifestava-se também na preferência pelas deslocações a pé, associadas a percursos mais curtos, assim como a tempos de permanência mais curtos. A relação entre a proximidade e o uso é de resto um elemento distintivo das relações com este tipo de equipamento e encontra-se amplamente descrito por outros estudos (Maat y de Vries 2003; Nielsen y Hansen 2007; Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012; Neuvonen *et al.*, 2007b).

- Relacionado com o ponto anterior, verificava-se que com o incremento das distâncias, dois efeitos são expressos no âmbito da aplicação deste inquérito: por um lado, regista-se uma maior dependência de outros meios de deslocação, e por outro, é expectável uma maior recorrência de circunstância de uso pouco regular ou mesmo de não uso dos espaços, ainda que esse comportamento não seja manifestado de modo notório pelos inquiridos, antes resulta da análise da relação entre as distâncias e os níveis de frequência de uso dos espaços verdes. Esta relação é também identificada nos estudos de Neuvonen, Sievänen, Tönnes y Koskela (2007a).

- O tempo de permanência nos espaços verdes estava por sua vez associado a duas circunstâncias particulares: contextos de socialização, motivados pela visita e estância em companhia de outros; e pelo recurso a modos de deslocação motorizados, como que justificando o esforço acrescido no acesso aos espaços verdes. No que respeita à relevância da

socialização para a permanência dos espaços verdes esse é um factor identificado já por alguns estudos (ex. Özgüner 2011; Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012).

Assumindo a necessária relação entre as **atitudes** e as **percepções** dos inquiridos, constatou-se:

- A existência de uma forte correspondência entre os motivos de deslocação para os espaços verdes e a relevância atribuída aos elementos que sustentam as actividades aí realizadas. A título de exemplo pode-se apontar a relação existente entre a necessidade de repouso e a relevância da presença de locais de estadia (bancos) ou entre o recreio com crianças e a presença de parques infantis, percepções que por sua vez são vinculadas por distintos subgrupos populacionais. Esta condição utilitária dos elementos presentes nos espaços verdes públicos deve assumir uma inevitável relevância no momento de definir as características destes espaços, não devendo, no entanto, substituir-se a aspectos de especialidade na concepção dos espaços, pois os parques e jardins, como outros espaços urbanos, devem ser vistos como mais do que a simples soma dos seus conteúdos internos ou do que meros depósitos de elementos.

- Uma leitura idêntica à manifestada quanto às preferências genéricas em matéria de mobiliário urbano, equipamentos e vegetação, resultou da análise das carências desses mesmos elementos nos espaços verdes urbanos da cidade de Bragança. Ainda que a leitura genérica e desligada de contextos particulares torne difícil a interpretação objectiva das respostas, os resultados sugerem que existe uma correspondência entre a relevância atribuída a esses elementos e a necessidade de reforço expressa nas respostas ao inquérito.

- A interpretação da percepção visual de imagens contrastantes de espaços verdes permitiu identificar uma escolha visual preferencial por espaços verdes estruturados e com uma combinação de mobiliário, vegetação em diversos estratos, com a presença de sombras. Ainda que esta interpretação poderá estar associada às preferências de utilização de espaços verdes mais formais, desenhados para o uso pela população, constata-se que as escolhas dos espaços verdes não se encontravam necessariamente vinculadas por essas características, pois os resultou difícil estabelecer uma relação entre as respostas dadas a esta questão e as opções de uso dos espaços verdes expressas neste inquérito.

Quanto à **percepção** de qualidade dos espaços verdes constatou-se:

- Existir uma avaliação globalmente positiva da qualidade dos espaços verdes locais, expressa tanto na interpretação da qualidade global dos espaços verdes locais, como na avaliação dos espaços verdes referenciados pelos *frequentadores* dos espaços verdes.

- Que na leitura da qualidade dos espaços verdes nas diferentes vertentes consideradas, existiam diferenças consideráveis na interpretação entre subgrupos da amostra, com uma leitura mais crítica vinculada por inquiridos mais jovens e com um mais avançado grau de formação. Esta condição poderá sugerir um incremento do grau de exigência face à oferta de espaços verdes a nível local.

- A interpretação das diferenças existentes entre a qualidade dos contextos residenciais e dos espaços verdes mais utilizados, não permitiu, ao contrário do que seria de esperar, encontrar

diferenças significativas em muitas das variáveis consideradas, com a excepção da qualidade paisagística e da presença de uma maior biodiversidade. Esta circunstância ter-se-á devido à ausência de uma percepção negativa quanto à qualidade da maioria dos contextos residenciais, pelo que o ganho qualitativo na frequência dos espaços verdes era, na maior parte dos casos, escasso quando medido nas variáveis de qualidade ambiental. Apesar desta limitação, foi possível identificar processos e circunstâncias desfavoráveis em contextos urbanos particulares.

Quanto à **percepção** de segurança e higiene nos espaços verdes constatou-se:

- Apesar de ser tida em diversos estudos como um factor preponderante no uso dos espaços verdes (ex. Sanesi y Chiarello 2006), tal não era o caso dos espaços verdes locais. Foram, em todo o caso, identificados alguns riscos que preocupavam os *frequentadores* dos espaços verdes locais.

Quanto à relação entre os resultados dos inquéritos e as definições propostas para a **estrutura verde urbana**:

- Tal como foi já mencionado, a interpretação dos inquiridos da qualidade dos espaços verdes remete quase em exclusivo para os espaços verdes públicos e acessíveis, pelo que não foi possível desenvolver interpretações fundamentadas com base neste inquérito sobre os restantes tipos de espaços verdes. Esta circunstância remete para a necessidade de leituras complementares de natureza técnico-cientifica pelas quais valorizar a relevância funcional dos restantes espaços verdes.

- Já quando considerada a proposta de integração de espaços verdes públicos e acessíveis no contexto dos diferentes bairros ou zonas da cidade, os resultados deste inquérito reforçam a necessidade de presença próxima de espaços verdes com uma dimensão que permita responder às múltiplas expectativas dos utilizadores. Neste particular, o valor alvo dos 500 metros para espaços com mais de 5.000 m^2 surge como uma distância adequada ao actual padrão de relações estabelecidas com os espaços verdes locais. Menos óbvia resulta a necessidade de integração de espaços de menor dimensão, pois pode estar em causa a sua real utilidade, que se defenda que nos contextos em que não seja viável a presença de espaços de maior dimensão, esses elementos podem suprir necessidades, mais imediatas, numa base de proximidade. Esta utilidade associada a espaços verdes de menores dimensões foi já demonstrada em estudos dedicados a esse tipo de espaços (Peschardt, Schipperijn y Stigsdotter 2012).

Finalmente, do conjunto de elementos recolhidos por intermédio deste inquérito, ficaram importantes indicações para a adequação dos espaços verdes às expectativas e necessidades da população local. De futuro, caberá no entanto suprir as lacunas associadas à deficiente comunicação entre a população e os decisores locais, reforçando a interacção que conduza à envolvimento e participação da sociedade civil na definição de estratégias dirigidas aos espaços verdes locais.

5.6 Análise do Plano de Urbanização

O Plano de Urbanização da cidade de Bragança foi elaborado ao longo da década de 2000, tendo como referência os requisitos constantes do Decreto -Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 316/2007, de 19 de Setembro, tendo sido aprovado pela Assembleia Municipal de Bragança, na sua sessão extraordinária de 23 de Janeiro de 2009.

5.6.1 Análise das Condicionantes

As condicionantes são elementos centrais na definição da estrutura ecológica concelhia. Deste conceito normativo constam um conjunto de servidões e restrições administrativas, que impõem condições ao uso do solo por particulares. Ainda que a análise dos elementos biofísicos transcenda em grande medida a simples aplicação destes instrumentos, quando devidamente identificadas, as condicionantes protegem uma parte significativa dos espaços mais relevantes.

O PU considera a maioria das condicionantes com interesse para a definição da estrutura verde urbana, incluindo as áreas de Reserva Ecológica Nacional, Reserva Agrícola Nacional, Domínio Público Hídrico, para além de identificar árvores de interesse público e uma zona de protecção na envolvente de infra-estruturas e equipamentos.

No entanto, e como constitui prática em contextos urbanos, a sua aplicação resulta apenas de uma adaptação ao contexto urbano, por integração na Estrutura Ecológica Urbana, o que deixa de fora a protecção, por estes instrumentos, de contextos urbanos particulares.

Figura 5-93 – Carta de Condicionantes do PU de Bragança (PLURAL 2008b)

Nesta perspectiva, constata-se que existe uma afectação diferenciada de algumas componentes quando comparadas com a formulação apresentada nesta tese, identificando-se as seguintes divergências:

- No que concerne à definição da Reserva Agrícola Nacional e à definição de solos a salvaguardar de usos urbano, as áreas definidas não são inteiramente coincidentes com a definição de solos de elevado valor ecológico, apresentados nesta tese. Para este facto poderá ter contribuído a utilização de métodos de classificação diferentes em ambos os projectos. No caso dos trabalhos desenvolvidos no âmbito do Plano Verde, a avaliação de solos foi desenvolvida com recurso a estudos de campo, com o reconhecimento de perfis e a análise de solos, acrescentando valor à leitura tradicional centrada na interpretação de cartografia temática, que não é tão precisa para uma escala mais detalhada. Esta divergência fazia-se sentir em particular na envolvente do rio Fervença, e passava pela não inclusão de alguns solos do espaço da Quinta de Stª Apolónia, em particular, alguns solos de aluvião (Fluvissolos) e cambissolos de características hidromórficas.

- No que respeita à protecção dos elementos a integrar na Reserva Ecológica Nacional, a sua definição passa pela incorporação de espaços na estrutura ecológica urbana, à qual se deverá ajustar a estrutura verde principal. Verificava-se, no entanto, que a sua delimitação era bastante limitada. Em particular, identificam-se diversas divergências na delimitação de zonas com declive acentuado e em particular nas encostas do castelo e do monte de São Bartolomeu.

- No que respeita ao Domínio Público Hídrico, os espaços marcados correspondem em grande medida a espaços periurbanos, com a inclusão de espaços na denominada Veiga de Gostei, que apenas marginalmente incluem espaços urbano a montante do Campus de Santa Apolónia e que nestes locais assumem igualmente o estatuto de REN. Neste apartado em particular, são identificadas áreas inundáveis na envolvente de linhas de água que assumem fronteiras próximas das desenvolvidas para esta tese, embora existam pequenas divergências quanto à marcação em linhas de água secundárias.

- No âmbito deste plano identificavam-se ainda um conjunto de condicionantes que poderiam, pelas suas definições, ser objecto de incorporação ou salvaguarda de espaços verdes e que incluíam: Perímetros de Rega, Árvore de Interesse Público, Rede Rodoviária Nacional e Rede Ferroviária.

A divergência na aplicação dos princípios associados à marcação das condicionantes prendia-se com a natureza discricionária destes instrumentos quando considerados espaços no interior do perímetro urbano, por via das múltiplas cedências à necessidade de expansão de usos urbanos, questão que já foi anteriormente discutida.

5.6.2 Análise da Proposta de Zonamento

No relatório são escassas as referências ao estado actual dos espaços verdes, incluindo a sua disponibilidade em área, distribuição, uso colectivo, entre outras questões relevantes.

A proposta de zonamento, por seu turno, vai de encontro às tipologias próprias deste Instrumento de Planeamento Territorial, que incluem os Solos Urbanizados, de Urbanização Programada e os Afectos à Estrutura Ecológica Urbana. No balanço quantitativo das áreas relativas destas tipologias é clara a aposta na adopção de uma ampla Estrutura Ecológica Urbana. Esta formulação representa riscos e deverá ser acompanhada por uma estratégia de valorização adequada dos novos espaços verdes urbanos.

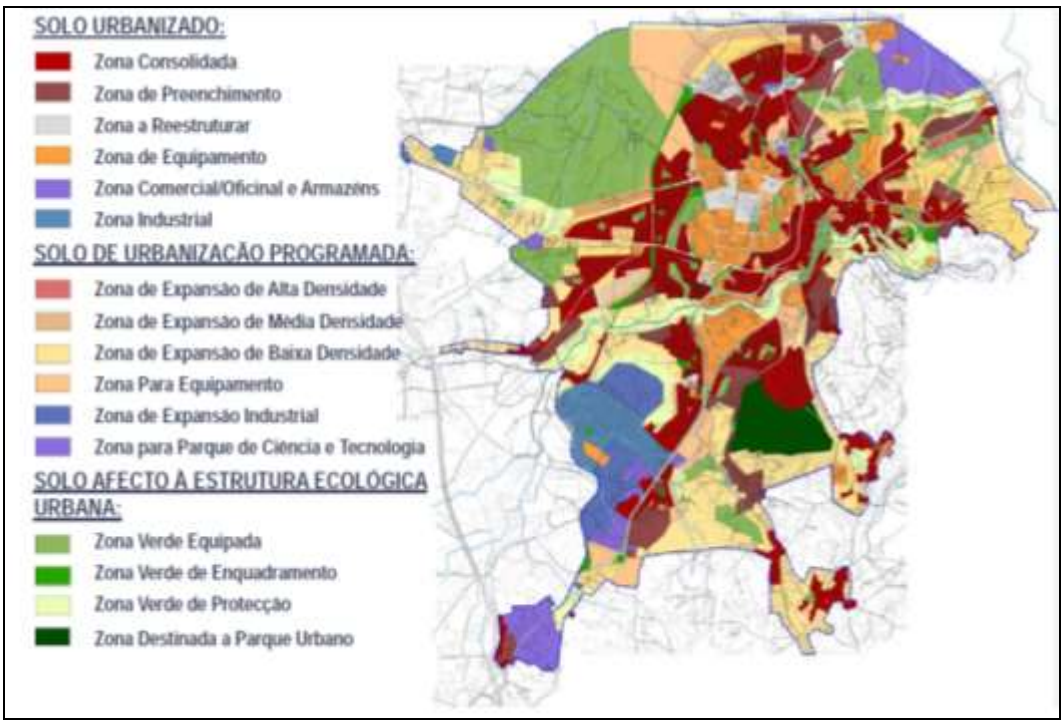


Figura 5-94 – Planta de Zonamento do Plano de Urbanização da Cidade de Bragança (PLURAL 2008b)

Zonas de Expansão Urbana

No que respeita às áreas de urbanização programada, genericamente, é feito um esforço de equilíbrio entre a resposta às necessidades de expansão e a protecção dos elementos territoriais relevantes que foram identificados. Existem porém, pontualmente, algumas situações que merecem referência por coincidirem com espaços sensíveis do ponto de vista biofísico e paisagístico, como resultado da interpretação comparativa com os dados resultantes das análises constantes desta tese. Neste particular destacam-se as seguintes situações:

- A definição de novos conjuntos residenciais sobre as encostas do monte de São Bartolomeu, em locais com elevado declive, com um importante impacte territorial, por conflito com a definição territorial dos elementos pertencentes ao Sistema Seco, anteriormente apresentados. No caso do Bairro de São João de Brito, que este plano se propõe preencher, verifica-se ainda a combinação de espaços declivosos com uma exposição a noroeste, em prejuízo da qualidade destes espaços residenciais;

- O alargamento da Zona industrial das Cantarias sobre encostas orientadas no sentido da cidade, decerto irá perturbar a qualidade da paisagem em múltiplos locais da cidade. Esta alteração pressupõe ainda a incorporação, no interior deste espaço industrial, de um geosítio, do Tojal dos Pereiros, sem que se propusesse um adequado enquadramento deste importante espaço, ainda por proteger e valorizar.

Genericamente, é clara a aposta na expansão dos espaços urbanizáveis, assumindo um crescimento potencial de 31,5%. Este valor, ainda que o plano não determine um prazo de vigência, assume um crescimento superior ao previsto para a evolução da população no cenário mais optimista apresentado no plano para os dez anos seguintes à sua aprovação.

Assume-se assim uma ampla expansão do espaço urbanizado, sem que as oportunidades de consolidação de espaços urbanizáveis existentes, e o potencial impacte territorial, o recomendassem. Esta definição do Plano de Urbanização poderá dar origem a um progressivo abandono e perda de valor funcional de amplas parcelas na actual envolvente da cidade, que passaram a ser consideradas como potencialmente urbanizáveis, à semelhança dos efeitos, já anteriormente identificados, e que decorreram da aplicação do Plano Director Municipal (de 1995) até 2008.

Análise da Estrutura Ecológica Urbana

Correspondente a cerca de 52% das novas áreas proposta pelo PU para a expansão do perímetro urbano, a afectação de solos a esta categoria, reflecte de modo claro a importância dada à salvaguarda desta componente no espaço urbano. A sua composição inclui quatro tipologias diferenciadas: Zona Verde de Enquadramento; Zona Verde de Protecção; Zona Verde Equipadas; e Parque Urbano

Zona Verde de Enquadramento

Estes espaços são salvaguardados invocando a valorização da envolvente de ruas ou edifícios, correspondendo, na sua maioria, a espaços ligados ao trânsito (separadores, ilhas, triângulos, etc.), para além de algumas aberturas nos espaços urbanos, sem características de espaço verde público, e os espaços canal da antiga via-férrea.

Globalmente, correspondem a cerca de 21,8 hectares, a maior parte dos quais pequenos espaços presentes em espaços urbanos consolidados, não ultrapassando os 5.000 m^2. Destes, a grande maioria não pode ser considerado como espaço de uso público, uma vez que a sua utilização directa não é desejável, com será o caso dos espaços ligados ao trânsito automóvel. Verifica-se, no entanto, que alguns deles apresentam um uso público convencional, tendo sido tratados como espaços verdes públicos no âmbito da análise desta tese, são disso exemplo parte dos espaços situados no interior do Castelo e, de forma mais evidente, a parte superior do espaço do Jardim do Eixo Atlântico, junto das piscinas do Clube Académico de Bragança.

De entre os espaços contidos nesta categoria, cabe ainda destacar os espaços da antiga linha de comboio, que mais tarde viriam a ser adaptados para a sua utilização como corredores pedonais, assumindo no entanto características de elevada artificialização do espaço público, e cuja análise excede o horizonte temporal desta tese.

Zona Verde de Protecção

Os espaços de protecção têm como principal função a salvaguarda de espaços sensíveis, associados a condicionantes existentes no espaço urbano. Nesta categoria, inclui-se a protecção de espaços com relevância biofísica, como a envolvente do rio Fervença e de algumas ribeiras locais, para além de zonas declivosas contidas no interior do perímetro urbano, incluindo as encostas do castelo. Adicionalmente, o plano incluia espaços de protecção de infra-estruturas, como seja a faixa de protecção do IP4. No total, estes espaços representam uma área de cerca de 124,6 hectares, localizados na sua maior parte em zonas de expansão do perímetro urbano.

Particular interesse assumem os espaços de protecção na envolvente do rio Fervença e de outras ribeiras, pois estes foram identificados como espaços de referência, não apenas do ponto de vista da protecção contra as frequentes inundações e a salvaguarda de solos de qualidade, mas igualmente pela sua relevância no contexto da paisagem local.

Os espaços agrícolas da Veiga de Gostei integram também esta categoria, salvaguardando esta outra componente estrutura verde principal essencial. Trata-se de espaços agrícolas produtivos, situados solos de origem aluvionar, fazendo um importante aproveitamento das condições naturais, enquanto oferecendo uma paisagem harmoniosa, que contrasta com os espaços urbanos da envolvente. Nestes espaços, a manutenção do uso actual deve ser uma prioridade, sempre e quando sejam salvaguardadas os direitos que assistem ao Domínio Público Hídrico, como o direito de acesso e passagem nas margens.

Zona Verde Equipadas

Esta tipologia compreende uma ampla diversidade de espaços que em comum têm o facto de serem espaços formais, isto é, possuem estruturas que, segundo o relatório do plano, permitem maximizar o uso público, incluindo acessos definidos, mobiliário e equipamentos. Ainda que esse mesmo relatório associe estes espaços ao contínuo natural, apenas alguns deles podem ser interpretados dessa forma, uma vez que muitos se apresentam isolados e em localizações que não permitem equacionar ligações futuras. De resto, nesta tipologia podem encontrar-se espaços com vocação diferenciada, numa ampla diversidade de tipologias e dimensões.

As definições constantes do PU para esta tipologia têm como contributo mais significativo, frente à realidade anterior, a previsão da introdução de um conjunto de grandes espaços que iriam reforçar a limitada dotação actual de espaços verdes, incluindo nove espaços com mais de um hectare de dimensão.

Globalmente, a zona verde equipada adicional, proposta no Plano de Urbanização corresponde a cerca de 235,3 ha., resultando num incremento de 72% face à situação registada no início de 2010.

Parque Urbano

O PU prevê a introdução de um grande espaço de referência no seio da estrutura verde, amplamente justificável pela dimensão populacional alcançada pela cidade e cuja execução se afigura como um importante desafio para a autarquia. Com cerca de 37 hectares, este espaço

elevaria consideravelmente a oferta existente, incorporando um espaço com características sem precedentes no contexto local.

Esta iniciativa vê-se no entanto confrontada com o desafio de responder às exigentes limitações do local escolhido, que apresenta uma elevada complexidade topográfica e um limitado potencial pedológico, como será discutido mais adiante.

Contexto de Expansão do Plano de Urbanização

A expansão urbana no âmbito do novo Plano de Urbanização traduz a abertura de novos espaços destinados a acolher usos e funções urbanas para as quais não existiria, em princípio, já espaço disponível no perímetro urbano definido no PDM de 1995.

Quadro 5-60 – Espaços Verdes no contexto de expansão urbana prevista no novo Plano de Urbanização

Categorias	Globais PU	% Absoluta	% Relativa	Globais PDM95	% Absoluta	% Relativa	Expansão PU	Variação
Públicos e Acessíveis	177965	1,12	1,71	177965	1,9	3,7	0	**0**
Residenciais	711009	4,49	6,81	702974	7,5	14,6	8035	**1,1**
Trânsito	116998	0,74	1,12	78084	0,8	1,6	38914	**49,8**
Equipamentos	1079380	6,81	10,34	790643	8,4	16,4	288737	**36,5**
Historico-Culturais	9325	0,06	0,09	9325	0,1	0,2	0	**0**
Solo Industrial	184761	1,17	1,77	170492	1,8	3,5	14269	**8,4**
Espaços Ribeirinhos	87081	0,55	0,83	30908	0,3	0,6	56173	**181,7**
Agrícolas	3770733	23,8	36,13	1107939	11,8	23	2662794	**240,3**
Florestais	926476	5,85	8,88	329568	3,5	6,8	596908	**181,1**
Expectantes	3373655	21,29	32,32	1422915	15,1	29,5	1950740	**137,1**
Totais	10437383	65,88	100	4820812	51,3	100	5616571	**116,5**

Como resultado deste processo de expansão, os espaços verdes começaram já a sofrer alterações face ao contexto de referência desta tese, situado em 2008, que se irão prolongar como resultado dos efeitos, programados ou não, da aplicação do PU. O Quadro 5-60 apresenta a distribuição dos espaços verdes caracterizados no âmbito desta tese, para o âmbito de expansão do novo Perímetro Urbano, expressos em termos globais e no contexto específico dos novos espaços de ampliação do perímetro urbano.

O novo PU cria uma expectativa de expansão urbana superior a 560 hectares, com uma variação relativa que mais do que duplicava o limite do perímetro urbano registado até à introdução deste novo plano (Figura 5-95).

Entre os espaços que irão assumir a condição urbana, é particularmente significativa a presença de espaços agrícolas e florestais, espaços que proliferavam na envolvente urbana. A expansão para ocupar estes espaços, naturalmente associados a solos rurais, apenas era rivalizada pela ampla presença de espaços expectantes, que já proliferavam na envolvente da cidade, configurando ou situações de pousio para novas plantações ou, mais frequente, situações de claro abandono e degradação.

Pese embora a predominância de espaços com características rurais, que foram incorporados no perímetro urbano, cabe ainda registar que em alguns locais (ex. alto das Cantarias e Samil), as áreas entretanto integradas possuíam já características periurbanas, com a presença de espaços associados à actividade industrial, equipamentos e espaços residenciais.

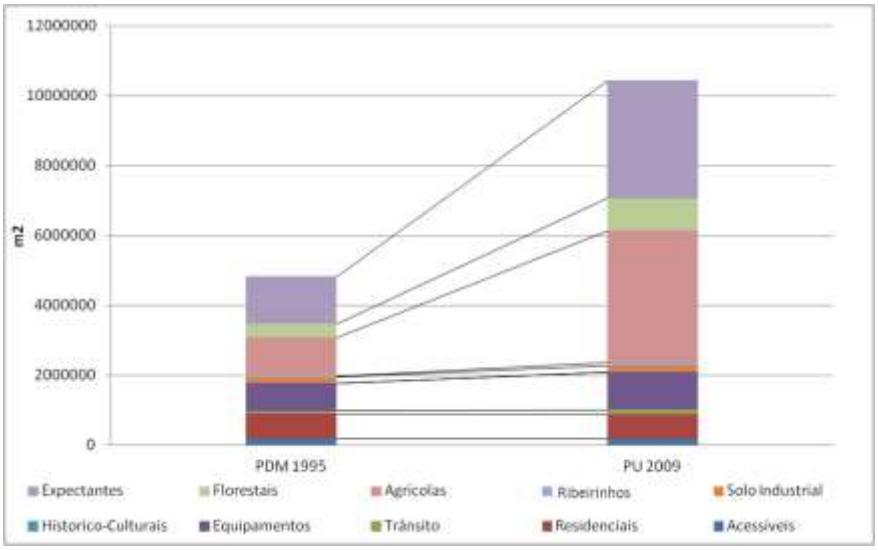


Figura 5-95 – Distribuição das áreas dos vários tipos de espaços verdes em 2008, considerando o perímetro urbano definido pelo PDM de 1995 e pelo PU de 2009.

Estes dados sugerem que no contexto de expansão deste novo plano, se registava já um progressivo abandono dos usos tradicionais do solo e uma progressiva transformação para espaços urbano, mesmo antes da aprovação do novo PU. Esta mudança, consequência natural do processo de urbanização, traduz no entanto um processo de antecipação da mudança, sem que o novo uso, definido pelo plano, se venha muitas vezes a concretizar no imediato. Esta disfunção do processo de planeamento é tão mais significativa quanto é muitas vezes acompanhada pelo abandono dos usos tradicionais e pela degradação ambiental e paisagística, que decorre, entre outros aspectos, da deposição de resíduos e materiais de construção, sem que ocorra uma valorização funcional na integração no contexto urbano destes novos espaços verdes.

Neste particular, cabe ainda destacar, a ausência de um limite temporal rígido para a execução do Plano de Urbanização, o que coloca numa condição indefinida, a necessária execução dos seus ditames, colocando amplas parcelas num (pseudo) limbo territorial, entre um solo rural que já não existe, por mudança de classificação, e um solo urbano que poderá vir a ser algo de verdadeiramente urbano, dependendo não apenas da qualificação do uso do solo com também do desenvolvimento do processo de urbanização que, no actual contexto, tardará em afirmar-se.

Relação com a proposta de Estrutura Verde Principal

Tal como foi discutido nesta tese, muitos dos espaços verdes urbano deverão integrar a estrutura verde principal, territoriais, possuindo uma maior dimensão e assumindo estratégias de planeamento e gestão compatíveis com a manutenção dos principais mecanismos de funcionamento dos sistemas territoriais.

As diferentes abordagens na concepção da estrutura verde urbana determinam que, por uma questão de racionalidade no uso do espaço, se deva considerar a adequação da estrutura principal aos espaços de maior valor biofísico, sem prejuízo de que, parcialmente, estes possam acomodar outros usos, como os espaços de caracter complementar, ainda que estes devam ser igualmente considerados como preferenciais para a instalação ou manutenção de espaços verdes.

A introdução de espaço numa lógica de serviço às diferentes zonas e bairros da cidade, não deve, por seu turno, estar condicionada por esse tipo de solução, devendo, pelo contrário, integrar espaços que tendo em vista a sua utilização possam resultar mais atractivos para a população, escolhendo-se, tanto quanto possível, zonas planas e confortáveis para o utilizador, tanto quanto possível, em espaços com um enquadramento cultural e/ou paisagístico adequado.

Estrutura Principal - Sistema Húmido

O Zonamento definido no Plano de Urbanização preserva adequadamente os espaços inundáveis nas margens do Fervença, definindo-os como espaços afectos à Estrutura Ecológica Urbana e classificando-os maioritariamente como Zonas Verdes de Protecção. A evolução urbana, em especial na sua vertente ocidental, tenderá a envolver estes espaços, razão pela qual se deverá considerar a sua adequação parcial ao uso público, em especial por recurso ao modelo de corredor verde, sem que com isso se comprometa o uso agrícola, como de resto já foi defendido.

Em zonas de montanha, os fundos de vales funcionam também como estruturas de acumulação de massas de ar frio no inverno, sendo zonas menos favoráveis do ponto de vista climático, razão pela qual não deverão ser consideradas preferenciais para a construção, pela adversidade térmica que os edifícios irão encontrar em comparação com zonas mais elevadas. O PU salvaguarda de modo significativo a maior parte destes espaços.

As restantes linhas de água assumem menor expressão, sendo a maior parte delas intermitentes, facto que não deve restar importância à adequação dos modelos de escoamento, que onde possível deve fazer-se em regime aberto. Ainda que algumas das linhas de água se encontrem actualmente canalizadas por condutas de águas pluviais (Ex. Avenida Sá Carneiro – entre o alto das Cantarias e a ponte sobre o rio Fervença), a proposta de Zonamento do PU contempla a expansão urbana em espaços onde coexistem ribeiras em regime aberto.

Os vales da Trajinha e de São Jorge assumem um papel relevante, pois possuem ribeiras com interesse do ponto de vista hidrológico, mas principalmente paisagístico, dada a ampla presença de lameiros de elevada qualidade estética e funcional. O PU projecta uma grande Zona Verde Equipada para a envolvente da ribeira que confina com o Santuário de São Jorge, enquanto prevê a mesma tipologia para parte do vale da Trajinha, estando assim criadas condições para uma boa integração urbana destas linhas de água.

Os espaços ribeirinhos são, por excelência, corredores naturais, razão pela qual se deverá integrar as linhas de água na definição de corredores verdes. Este princípio foi já introduzido na definição do parque do POLIS, mas deveria ser ampliado para montante, sem afectar os

espaços agrícolas da Veiga de Gostei, permitindo o desenvolvimento de percursos pedonais e em bicicleta o longo das zonas planas na sua envolvente. Esta iniciativa, pese embora não esteja contemplada no PU, encontra um enquadramento adequado nos espaços protegidos e não edificáveis na envolvente desta linha de água.

No contexto do PU, as galerias ripícolas deverão manter a sua identidade, estrutura e composição. A escassa qualidade da água do rio Fervença, junto dos espaços verdes existentes e projectados junto ao rio Fervença, faz com que o acesso à água para fins recreativos deva ser restrito, não devendo, a menos que ocorram melhorias na qualidade da água, ocorrer contacto directo com esse elemento.

Estrutura Principal - Sistema Seco

O PU apresenta espaços de expansão preferenciais em zonas mais favoráveis do ponto de vista do declive, ainda que persista alguma expansão em zonas declivosas, como sejam as encostas do Monte São Bartolomeu.

No espaço urbano, a aplicação do estatuto de Reserva Ecológica Nacional perde significado, sendo substituído pela Estrutura Ecológica Urbana, cuja definição tem em linha de conta a resposta às necessidades de habitação, devidamente ponderada face à necessidade de salvaguarda do funcionamento dos sistemas ambientais. Considerando a relação do sistema seco com as tipologias da estrutura verde urbana, salientam-se as seguintes definições:

- Zonas Verdes de Protecção, previstas para as encostas da Zona Industrial, do Castelo e da Vertente oeste do Vale da ribeira de São Jorge. Com este estatuto fica salvaguardada a estabilidade de encostas, sem que estas assumam necessariamente o uso público, ainda que no caso das encostas do castelo, essa funcionalidade tenha sido viabilizada pela intervenção do Programa POLIS. Cabe no entanto recordar, que no caso da expansão da Zona Industrial das Cantarias, esta não considerava adequadamente a presença de um sítio de interesse geológico, cuja manutenção deveria ser prioritária.

- Zonas Verdes Equipadas, em parte dos espaços previstos para o Vale da Ribeira de São Jorge e vertente Sul do Monte de São Bartolomeu. Ainda que apenas parcialmente, estes espaços incluem zonas declivosas, as quais requerem um tratamento adequado ao nível de projecto, respondendo à necessidade de assegurar a estabilidade de vertentes. Nos casos em que a vegetação espontânea oferece condições de desenvolvimento adequadas, deverá optar-se pela sua manutenção, evitando opções de maior risco, que alterem significativamente a sucessão natural da vegetação.

- A definição do Parque Urbano, por seu turno, incide sobre uma vertente ocidental do monte de São Bartolomeu, incluindo espaços particularmente declivosos, onde pontualmente poder-se-ão encontrar dificuldades na estabilização das encostas. Ainda que este espaço apresente diversas potencialidades, em particular no que respeita à qualidade cénica e estética da paisagem que pode ser observada deste local, a presença de declives acentuados acresce uma grande complexidade a esta intervenção. Entre as dificuldades que poderão ser encontradas, deve salientar-se que a sua funcionalidade poderá ser comprometida porque as deslocações por trajectos em

vertentes acentuadas, em especial se forem longos, podem constituir um importante elemento desencorajador para o uso social do espaço. Não menos limitador, o caracter periférico deste espaço, de difícil acesso pedonal ou em bicicleta, poderá desencorajar o seu uso regular e encorajar o recurso a meios motorizados de deslocação.

Vegetação

A utilização da vegetação no espaço urbano deve ter em conta as opções do modelo de urbanização, atender às características do território e, ao nível do espaços verdes, atender à funcionalidade e uso pretendidos. Neste particular, a definição de novos espaços verdes deverá sempre partir de uma avaliação cuidadosa da vegetação pré-existente.

No âmbito da interpretação das alterações incorporadas pelo Plano de Urbanização, e uma vez que se desconhece os contextos particulares dos projectos a desenvolver, cabe avaliar de que modo poderiam ser salvaguardados alguns conjuntos de vegetação, considerando em particular os seguintes conjuntos:

- O PU propõe-se salvaguardar de modo significativo as zonas ribeirinhas, estabelecendo zonas verdes. Nestes espaços deverá ser mantida a vegetação ripícola, pela sua contribuição para a estabilização de margens, funcionamento do ecossistema ribeirinho e qualidade da paisagem local.

- O espaço envolvente do rio Fervença e a Veiga de Gostei, classificado maioritariamente como Zona Verde de Protecção, devem manter-se como espaços agrícolas produtivos, aliando essa característica ao elevado valor cultural e patrimonial que representam.

- Outros espaços agrícolas, disseminados um pouco por toda a envolvente da cidade, serão objecto, em alguns casos, de mudança de uso passando a acolher Zonas Residenciais e de Equipamento. De entre os elementos de valor nesta tipologia, cabe destacar os lameiros existentes na envolvente do Fervença, nos vales da Trajinha e junto da Ribeira de São Jorge, podendo vir a desempenhar importantes funções, estando, na sua maioria, prevista a sua salvaguarda como espaços verdes no âmbito do PU. Igualmente relevantes são os pomares, vinhas e olivais das vertentes do Monte São Bartolomeu, a maior parte dos quais se irão manter fora do perímetro urbano.

- Especial atenção deveria ser dada aos espaços de Bosques de vegetação adaptada às condições edafoclimáticas, pelo seu interesse ambiental, paisagístico e ecológico, resultado nalguns casos de várias décadas de existência. A este respeito, o PU define para algumas áreas, antes ocupadas por vegetação semi-natural de porte arbóreo, a construção de Zonas Residenciais ou Industriais, como nos casos: da expansão das Zonas Residenciais de Baixa e Média Densidade projectadas para o Bairro de Vale D'Álvaro, junto ao IP4, coincidente com uma zona de pinhal; da expansão da zona industrial para espaços de carvalhal e souto; ou da expansão prevista para parte da encosta do Monte São Bartolomeu, onde se prevê o desenvolvimento de urbanizações de Baixa Densidade, em espaços onde se encontravam Soutos, entre outros espaços florestais.

Nas situações em que se projectam espaços residências, industriais ou de equipamentos para locais onde existe vegetação de valor ecológico ou estético relevante, deverá considerar-se a manutenção (total ou parcial) desses elementos de vegetação no espaço público não edificado, como forma de salvaguardar, ainda que parcialmente, esse património. Não poucas vezes, a eliminação total da vegetação arbórea traduz-se em perdas significativas na qualidade ambiental dos espaços, com um atraso significativo para o desenvolvimento vegetativo, que resulta do plantio de novas plantas, quando, em alternativa, se poderiam ter preservado parte da vegetação pré-existente.

Relação com os solos de qualidade

O espaço contido no interior do Perímetro Urbano do PU apresenta uma ampla diversidade de tipologias de solos (**Figura 5-96**), variando entre as quatro classes anteriormente descritas, que requerem abordagens diferenciadas (Arrobas y Pereira 2010):

- Os solos de elevado valor ecológico (fluvissolos, luvissolos e cambissolos da Quinta de Santa Apolónia), escassos no seio da cidade, devem ser conservados assumindo usos úteis, em particular pela definição de espaços verdes, agrícolas ou florestais.

  Os fluvissolos e luvissolos podem encontrar-se na envolvente das linhas de água, em toda a extensão do rio Fervença e, em pequena extensão nos vales da Trajinha e da ribeira de São Jorge, o PU salvaguarda estes espaços, atribuindo-lhes o estatuto de Zonas Verdes de Protecção às margens do rio Fervença e zonas adjacentes. No caso dos Cambissolos da Quinta de Santa Apolónia, estes localizam-se numa zona de equipamentos, estando a sua manutenção a cargo do Instituto Politécnico de Bragança, que recentemente optou por instalar, em parte da sua extensão, hortas urbanas postas ao serviço da comunidade escolar e da população em geral.

- Os solos de moderado valor ecológico (Restantes cambissolos, vertissolo da Urbanização da Quinta de Rei, regossolos de origem coluvial, leptossolos tradicionalmente ocupados com culturas agrícolas e/ou florestais). A elevada extensão espacial desta categoria de solos, em particular pelo predomínio dos Leptosolos, faz com que seja a categoria mais representada dentro do perímetro urbano.

Estes espaços devido à sua escassa qualidade intrínseca vêm a sua viabilidade condicionada pela sua estabilidade, o que por sua vez se relaciona de modo directo com o declive. Os espaços com elevado declive, não só não apresentam condições favoráveis à utilização pela população, como poderão apresentar riscos do ponto de vista da estabilidade. Neste contexto, cabe destacar as dificuldades que serão encontradas na implementação de alguns dos espaços verdes propostos, como em parte do futuro Parque Urbano e em espaços da Zona Verde Equipada do Vale da Ribeira de São Jorge. As dificuldades inerentes a estes espaços reforçam a necessidade de escolha criteriosa da vegetação a aplicar, devendo optar-se, sempre que possível pela manutenção das espécies pré-existentes, sempre e quando estas cumpram uma função adequada ao fim pretendido.

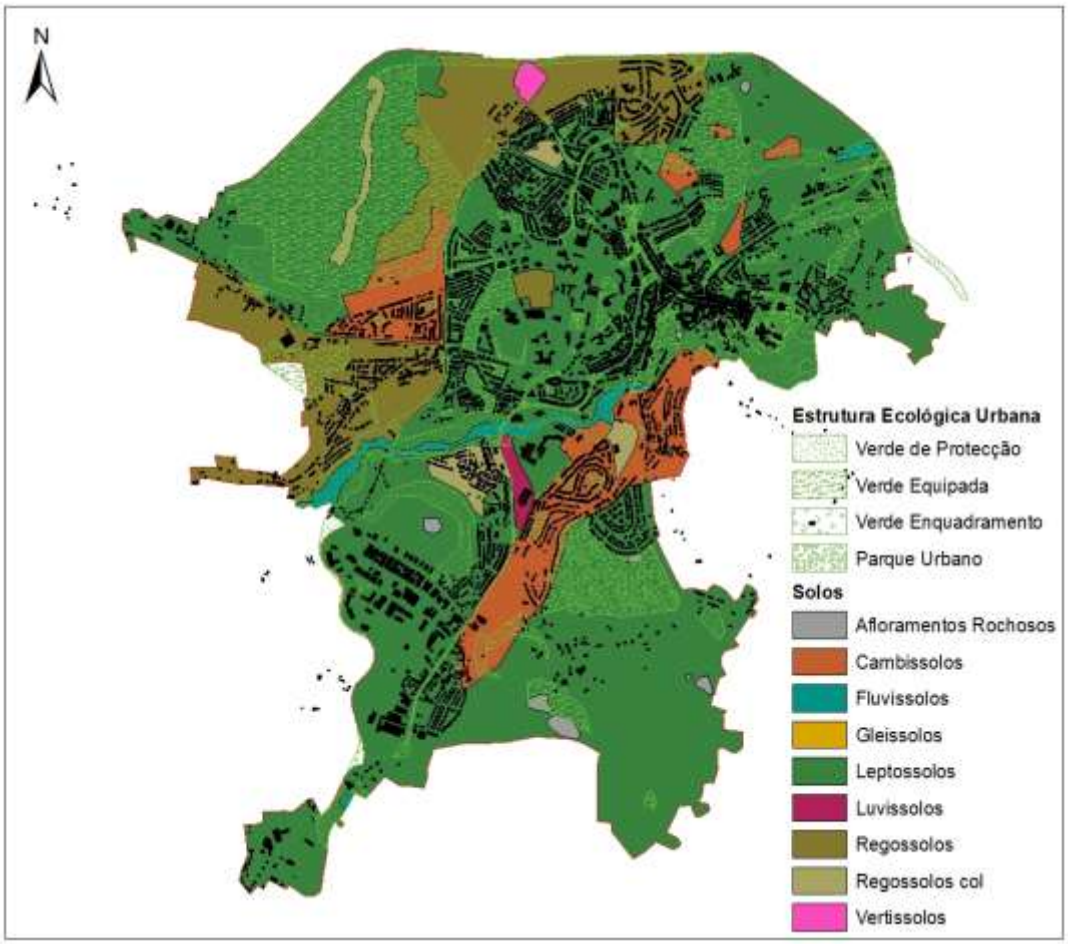


Figura 5-96 - Relação da Estrutura Ecológica Urbana prevista no PU com os solos existentes no perímetro urbano

- Os solos de reduzido valor ecológico (Regossolos e Gleisolos), são aqueles nos quais a vegetação encontrará grandes dificuldades de desenvolvimento, devendo por isso ser evitados para a instalação de espaços verdes. O amplo espaço verde da Ribeira do Vale de São Jorge inclui uma fracção, localizada na vertente junto ao Cemitério Novo, que se projecta sobre espaços de Regossolos, devendo ser ponderados usos alternativos ou, em alternativa, a concentração de equipamentos que implicam a ocupação do solo. O espaço verde projectado para o antigo campo de tiro da GNR possui Regossolos e também Gleissolos, preenchendo de resto grande parte da sua extensão, colocando dificuldades muito relevantes para o desenvolvimento de futuros projectos de espaços verdes nestes locais.

- Os afloramentos rochosos e os leptossolos líticos que lhe estão associados, sem qualquer aptidão, surgem pontualmente no Perímetro Urbano, apresentando-se como um constrangimento relevante nos espaços verdes das encostas do Monte de São Bartolomeu, incluindo o espaço do futuro Parque Urbano.

5.6.3 Análise da oferta potencial de espaços verdes urbanos públicos e acessíveis

Como referido anteriormente, o PU propõe-se alterar significativamente o panorama actual de oferta dos espaços verdes da cidade, em especial pelo incremento global da área posta ao dispor da população. Esta imagem de futuro deve ser validada face aos indicadores de referência anteriormente apresentados nesta tese, aprofundando a análise da proposta do PU.

A qualidade da estrutura verde urbana projectada pelo PU deve atender aos critérios complementares de análise. Assim, espera-se que para além da simples capitação global dos espaços verdes, se consiga melhorar significativamente os indicadores relativos à distância e à capitação zonal, esta última orientada pela ideia de Bairro.

No âmbito desta análise consideram-se como áreas úteis os espaços definidos como zonas verdes equipadas e o Parque Urbano, limitando-se a análise às áreas destinadas à fruição intensa por parte da população, numa lógica semelhante à aplicada na interpretação do contexto de análise definido para a situação de referência desta tese, de 2008.

Capitação Zonal

No que respeita à capitação por bairro (Figura 5-97), tendo como referência a população residente a quando dos censos de 2011, o PU a concretizar-se no imediato iria melhorar significativamente as dotações dos 29 bairros/zonas identificados, passando a ocorrer apenas 12 situações em que as dotações inferiores seriam inferiores a 10 m^2/hab., sendo estes os casos: dos Bairros da Misericórdia, Mãe D'Água, Rica Fé, Vale D'Álvaro, Campelo e Cooperativa, Pinhal, Sol, São João de Brito e as Zonas das Cantarias, Santa Apolónia, São Jorge e Industrial das Cantarias.

Analisando as características das diversas zonas ou bairros com dotações potencialmente insuficientes, observam-se diferentes situações:

- Nos casos do Bairro da Misericórdia e do Pinhal, a natureza consolidada destes espaços dificulta a introdução de espaços verdes, pelo que será inviável responder à dotação mínima prevista no seu interior, devendo estes dispor, em alternativa, de espaços verdes próximas para acolher esta população. Neste contexto, deve atender-se ao indicador de acessibilidade, devidamente ponderado face ao acréscimo de utilizadores resultante de um eventual variação no número de residentes e das condições de oferta em espaços próximos;

- Nos casos dos Bairros do Campelo e Cooperativa, Mãe d'Água, São João de Brito, do Sol, Cantarias e Vale d'Álvaro, bairros onde vive actualmente cerca de um em cada quatro dos residentes na cidade, e pese embora o carácter tradicional deste Bairros, nenhum deles veria reforçada capitação local de espaços verdes, pelo que se deverão encontrar soluções, dentro dos espaços disponíveis no seu exterior.

- No que concerne à Zona Industrial, esta apresenta uma escassez de espaços verdes, pese embora o escasso número de habitantes, esta dotação deverá ser reforçada, não apenas na perspectiva da melhoria da qualidade ambiental dos residentes, mas também para

efeitos de usufruto pontual da população que aí se desloca, enquanto ajudando a embelezar um espaço de si desfavorável do ponto de vista paisagístico.

- Analisando a Zona de Santa Apolónia, verifica-se que esta coincide quase integralmente com o Campus do Instituto Politécnico de Bragança, razão pela será esta instituição a responsável pela definição e gestão de espaços verdes. Ainda que a avaliação destes espaços não tenha sido objecto directo de análise nesta tese, deve salientar-se que, considerando a dimensão da sua população estudantil, esta instituição oferece um conjunto reduzido de espaços verdes aos seus utilizadores, isto apesar do baixo índice de utilização da superfície do campus e do elevado potencial que o espaço apresenta.

- Finalmente, no caso da Zona de São Jorge, pese embora a escassez de espaços presentes dentro dos seus limites, estes são parte integrante do futuro Parque Urbano, razão pela qual se deve considerar uma elevada dotação de espaços verdes para esta Zona.

Esta interpretação remete, em exclusivo, para a relação com os espaços urbanos pré-existentes, sendo que a oferta de espaços verdes nos novos espaços residenciais é neste contexto particularmente difícil de estimar e depende do desenvolvimento do processo de urbanização e da evolução da população residente.

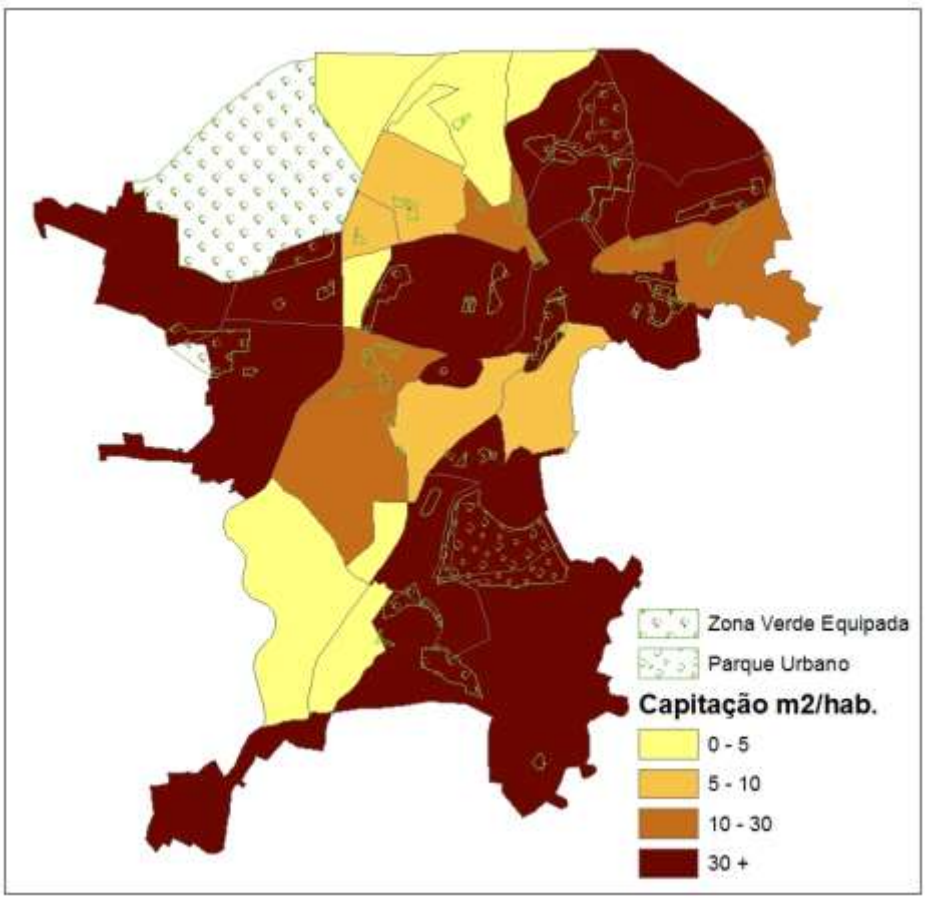


Figura 5-97 - Capitação de Espaços Verdes em caso de implementação da totalidade dos espaços verdes previstos para os 29 Bairros ou Zonas da Cidade, tendo como referencia a população residente

Distância Média

No que concerne à distância aos espaços verdes, e considerando os 500 metros como um referencial de qualidade para as diferentes zonas ou bairros, as perspectivas apresentadas pelo novo PU traduzem um incremento significativo no reforço da proximidade a estes espaços, todos eles com áreas superiores ao limiar dos 5.000m^2, com maiores garantias de acesso próximo para a quase totalidade dos contextos urbanos considerados. De resto, apenas numa situação, da Zona Industrial, não se cumpriria a desejada distância inferior aos 500 metros, ainda que como comentado anteriormente, no caso da proximidade ao novo Parque Urbano, as condições de acesso poderão não ser a mais favoráveis, dado o declive das suas encostas considerado como um factor desencorajador das deslocações a pé até este espaço.

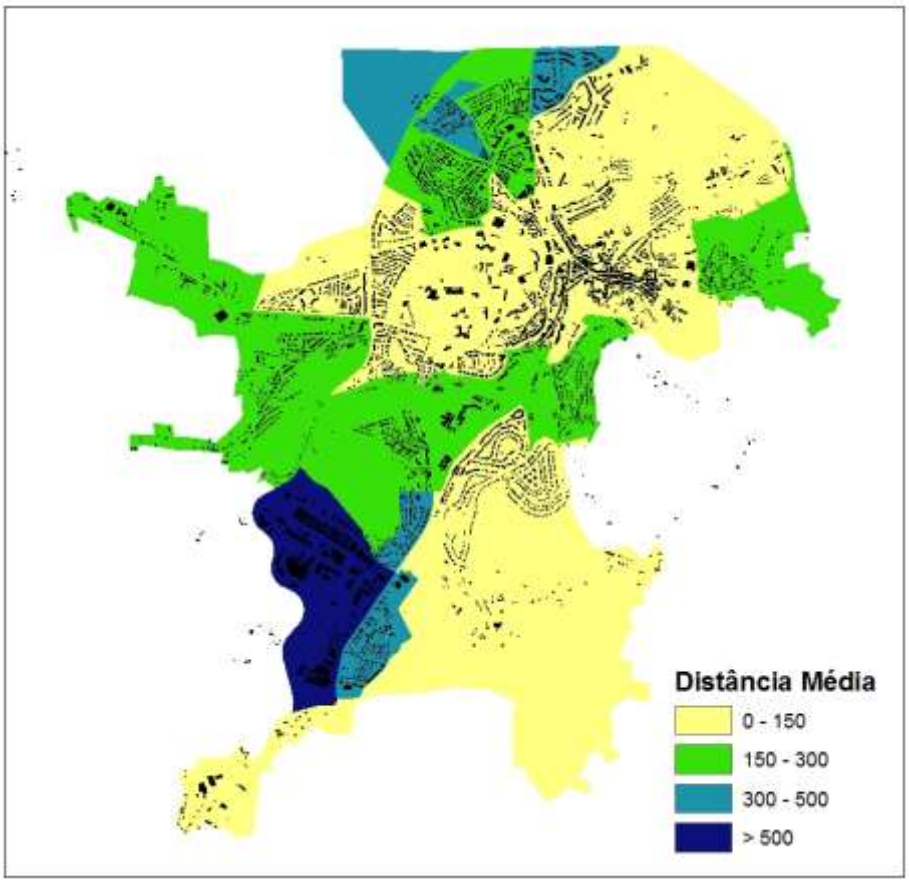


Figura 5-98 – Distância média, em metros, em relação às Zonas Verdes Equipadas e ao Parque Urbano previstos no PU

No que concerne aos grandes espaços verdes urbanos que passariam a fazer parte da oferta local, e em particular ao espaço de referência do Parque Urbano, a sua posição periférica, na zona Sul da cidade, implicará deslocações muito significativas por parte da generalidade da população (Figura 5-99), agravadas pelas diferenças de altitude face a outras zonas da cidade, o que tornará a mobilidade pedonal extremamente custosas. A existência de transportes públicos regulares para esta zona, a par com boas acessibilidades e espaços de estacionamento, poderão constituir-se como elementos indispensáveis à regular utilização deste espaço, que tendencialmente será usado em períodos em que a população disponha de mais tempo livre, caso dos fins-de-semana, e sempre que as condições meteorológicas sejam favoráveis. A atractividade do espaço do Parque Urbano pode ainda ser incrementada pela

presença de equipamentos diversos, como sejam campos desportivos, bares ou espaços culturais, entre outros.

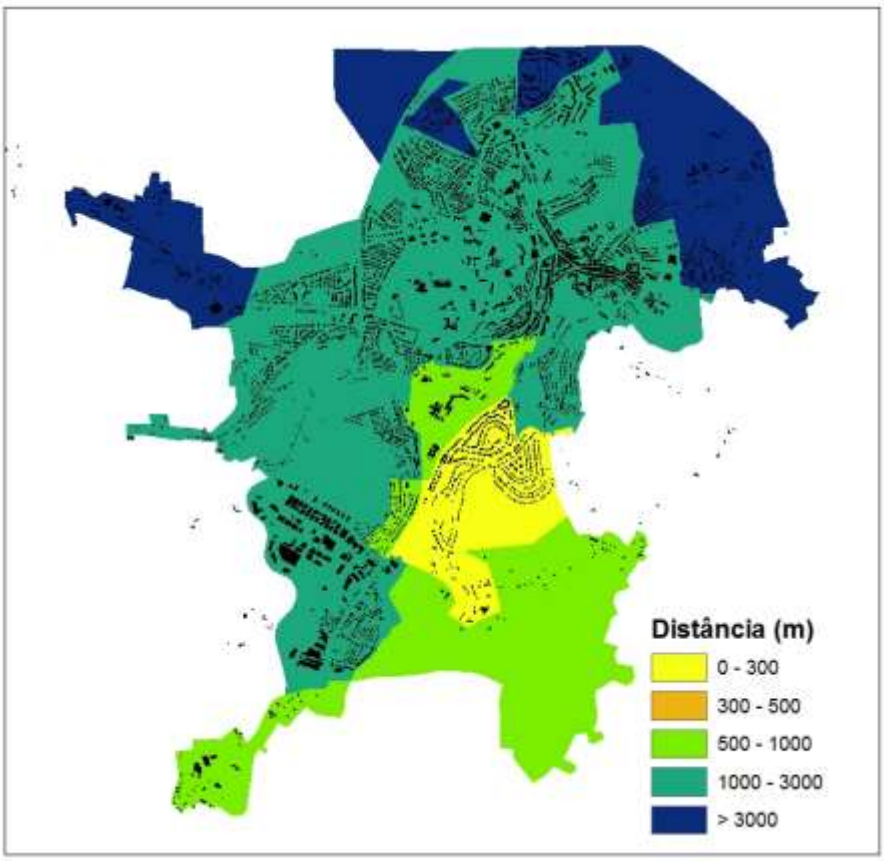


Figura 5-99 - Distância média, em metros, em relação ao Parque Urbano previsto no PU

Tal como sucede com o Parque Urbano, a implementação de um espaço de grande dimensão no vale da ribeira de São Jorge poderá reforçar e elevar o nível de oferta de espaços verdes locais. Considera-se, no entanto, que será difícil para a autarquia, no curto prazo, implementar e manter ambos os espaços, razão pela qual se deve optar por consolidar um dos espaços ou avançar com projectos faseados que permitam o incremento da oferta no curto prazo.

Novos Espaços de Expansão Urbana

Analisando agora as principais áreas de expansão previstas no PU, poder-se-á antever a seguinte relação com a oferta de espaços verdes:

- O PU altera consideravelmente o modelo de urbanização da última década, reduzindo a densidade urbana e incrementando apenas pontualmente os espaços de alta densidade, que surgirão localizados na zona do Bairro do Sabor. Para este Bairro estão igualmente projectadas zonas de expansão de média densidade, o que pressupõe a necessária afectação dos novos espaços previstos no PU, para acompanhar o crescimento da vertente residencial. Os cerca de seis hectares previstos responderão, dentro do limiar de 10m^2 por habitante, às necessidades de uma população de até 6 mil habitantes.

- As zonas de expansão de média densidade incluem ainda os Bairros de Vale D'Álvaro, de São Tiago, dos Formarigos e a Zona de São Jorge. Nos casos do Bairro de São Tiago

e de São Jorge, a instalação de novas zonas verdes na envolvente da Ribeira de São Jorge irá oferecer um reforço da dotação, compatível também com o reforço das zonas de expansão de baixa densidade. No caso do Bairro dos Formarigos, o PU prevê um reforço da dotação em espaços situados a ambos lados do rio Fervença. No caso dos espaços situados na margem esquerda, o acesso será mais fácil para os residentes deste bairro. Por fim, o Bairro de Vale D'Álvaro, já anteriormente identificado como um dos bairros com menor capitação de área verde, tenderá a evoluir para uma condição de maior carência, uma vez que o PU prevê uma expansão das Zonas Residências nesta zona, sem que este incremento seja compensado pela introdução de novos espaços verdes. Em favor dos moradores deste Bairro está a grande proximidade com diversos espaços verdes na sua envolvente.

- No que respeita às zonas de expansão de baixa densidade, o seu incremento é particularmente notado em zonas semi-periféricas, como sejam o Bairro de São Sebastião, os Bairros de Samil e a Zona das Touças. No caso dos Bairros de Samil e da Zona das Touças, a instalação do Parque Urbano e dos espaços verdes da Ribeira de São Jorge, respectivamente, responderão em grande medida à expansão residencial prevista. Já no caso do Bairro de São Sebastião, a oferta prevista no PU deverá responder até a um eventual duplicação da população nesta zona, com a particularidade de estes poderem ser introduzidos de modo incremental, acompanhando as necessidades da população residente.

5.6.4 Avaliação global

A oferta de espaços verdes equipados que resultaria da aplicação do Plano de Urbanização corresponde a um incremento sem precedentes na oferta de espaços verdes urbanos, incorporando um nível de oferta que, em caso de se concretizar nas próximas décadas, colocaria seguramente Bragança entre as cidades com maior dotação de espaços verdes no conjunto das cidades portuguesas. De resto, os espaços verdes propostos permitiriam reforçar não apenas a capitação de espaços verdes à escala urbana, como incrementar de modo muito significativo a disponibilidade destes espaços em quase todas as zonas ou bairros da cidade, enquanto acrescentando novas tipologias e características à estrutura verde. No entanto, e como identificadas, ficariam ainda escassas lacunas por preencher.

No entanto, nesta transformação, o esforço necessário para o incremento da área verde disponível não deve ser subestimado. A definição, instalação e manutenção de novos projectos, sobre um território com condições pouco favoráveis, deve ser assumido como um processo de grande complexidade e exigência, em especial ao nível financeiro e técnico.

Mais do que uma execução imediata da estrutura verde urbana, a autarquia deveria hierarquizar as suas intervenções, definindo prioridades e cumprindo de modo progressivo as definições do Plano de Urbanização, pelo que se propõe que a sua implementação assuma as seguintes etapas:

1 – Numa primeira fase, deverão implementar-se projectos que preencham lacunas pré-existentes na distribuição dos espaços verdes, em Zonas e Bairros onde a dotação de espaços

no seu interior seja notoriamente insuficiente e onde os espaços mais próximos impliquem longas deslocações;

2 – A par com o primeiro ponto, deverá ser promovida a instalação de um Parque Urbano, enquanto espaço de referência na estrutura verde urbana, parte integrante da estrutura verde principal. O projecto deve ser desenvolvido atendendo às características do local escolhido, o que no caso do espaço previsto no PU, apresenta diversas limitações, anteriormente apresentadas. Procurando contrariar estas circunstâncias, o novo Parque Urbano deverá incorporar espaços atractivos, como forma de contrariar as limitações de acesso. Do ponto de vista da gestão da vegetação, especial atenção deve merecer a manutenção da vegetação presente nas encostas mais declivosas. De igual modo, a deslocação da população para estes espaços deveria ser reforçada pela presença de meios de transporte públicos, uma vez que a deslocação pedonal ou em bicicleta serão particularmente difíceis.

3 – A introdução de novos espaços residenciais deve ser acompanhada pela instalação de novas áreas verdes. Devendo os espaços verdes ser considerados um equipamento essencial e, por esse motivo, ser instalados em simultâneo com outros equipamentos e infra-estruturas urbanas (ex. saneamento, comunicações, rede viária, entre outras).

4 - As zonas ou bairros que apresentam já dotações superiores aos valores de referência para a capitação e distância não deverão ser considerados prioritários. A estrutura verde deve ser assumida como um compromisso de equilíbrio na dotação ao longo de toda a cidade, razão pela qual se deverá deixar estas intervenções para uma fase posterior de consolidação da estrutura verde.

A introdução de corredores verdes deverá acompanhar a progressão da introdução de espaços verdes, criando numa primeira fase ligações no interior do tecido urbano consolidado, para posteriormente se estender a novos espaços residenciais. Neste contexto, os corredores fluviais, deverão ser privilegiados, ainda que permanecendo na orla de espaços agrícolas presentes.

Pese embora a perspectiva de ampliação de espaços verdes prevista neste plano, a sua execução, em meados de 2013, era ainda muito limitada, faltando ainda executar projectos emblemáticos que incluíam o Parque Urbano, o Projecto Porta-Norte ou o Parque da Ribeira de São Jorge, sendo que apenas os dois primeiros possuíam já projecto. Para a prevalência desta condição poder-se-á especular sobre diferentes causas, a mais plausível das quais resulta dos custos de instalação e de outras implicações financeiras resultantes da implementação destes projectos, de grande exigência, e para os quais o município deverá encontrar mecanismos de financiamentos adequados.

Ainda que seja ainda cedo para julgar a evolução que possa vir a ser registada num processo de expansão urbana ainda incompleto. No actual contexto, prevê-se uma limitada aplicação das definições previstas no plano de urbanização, pois o contexto socioeconómico tem vindo a determinar o abrandamento do crescimento urbano, o que poderá resultar no consequente adiamento de projectos que incrementem a oferta local de espaços verdes.

5.7 Síntesis de los resultados (Español - Castellano)

5.7.1 Evolución Histórica

La interpretación de la realidad local se inició con la retrospectiva de la evolución del espacio urbano, centrada en la lectura de su forma, de su relación con el territorio y de la evolución de los espacios verdes en su interior. Entre os los principales elementos de reflexión cumple señalar:

- Inicialmente la ciudad se desarrolló de un modo compacto, delimitada en gran medida por estructuras defensivas, asumiendo un carácter continuo, con una importante relación, tanto de utilidad como de proximidad, con el rio Fervença. Esta condición, común a muchas otras ciudades con origen en el periodo medieval, traduce la respuesta a un conjunto de compromisos necesarios a su funcionamiento y que determinaban que las ciudades se mantuvieran compactas, acercando las actividades y funciones en su interior, condición reforzada por las exigencias defensivas inherentes a la construcción de un sistema de murallas de protección, necesariamente limitadas en extensión.

La elevada densidad urbana, combinada con el número limitado de viviendas con espacios verdes de deleite personal, habrá determinado que hasta el siglo XX los espacios verdes existentes en la ciudad asumirían una pequeña expresión, en patios y pequeños espacios verdes. De hecho, en la literatura consultada, no se hace referencia a la existencia de espacios verdes públicos, especialmente concebidos para ese efecto, hasta el siglo XIX, momento en el que asociado a la presencia militar en la ciudad se desarrollaron un conjunto de jardines.

El cambio para una mayor expansión urbana ocurriría entonces con el crecimiento a lo largo del rio y más allá del espacio amurallado, aunque apenas con la llegada del ferrocarril, a inicios del siglo XX, se asistiría a una expansión urbana con la definición de nuevos espacios públicos. Aun en este periodo, la ciudad casi no presentaba vacíos y se expandía en ejes particularmente densos. La única excepción era conformada por el periférico Fuerte de São João de Deus, fortaleza situada a menos de un quilómetro del núcleo original.

Durante gran parte del siglo XX, hasta la década de 60, la ciudad continua su expansión pero presentándose aún como un espacio de dimensiones limitadas, con una gran proximidad entre elementos que comenzaban a dispersarse a lo largo de los ejes viarios de acceso a la ciudad. Por esa época, la ciudad disponía de un conjunto de espacios verdes públicos, próximos de la población, con un espacio de mayor dimensión, formado por los Jardines del Castillo, y un conjunto de espacios de menor dimensión en la zona central de la ciudad. Se trataba de espacios accesibles y próximos a la población residente. El entorno natural era igualmente accesible en un contexto de proximidad, debido a la condición compacta de la ciudad.

El cambio en la configuración urbana empezaría a asumirse con inicio en la década de 60, momento en el que scomienzan a diseminarse nuevos edificios de servicios en espacios alejados del continuo edificado, que inspirados por formulaciones modernistas presentaban amplios espacios verdes en su entorno, y múltiples vacíos, sin apenas construcciones. Esta

evolución se dio mayoritariamente por ocupación de espacios en el entorno del Fuerte de São João de Deus.

La tendencia de expansión urbana, iniciada en la década de 60, de modo tardío cuando comparada con otras realidades territoriales portuguesas, fue incrementada por la proliferación de edificios asociados a funciones del estado, en actividades de educación y otros servicios públicos, sin que el espacio residencial, en un primer momento, acompañara esta disociación del núcleo urbano tradicional. De hecho, muchos de estos nuevos edificios surgían en la periferia urbana, desconectados del continuo edificado.

La tendencia para la expansión urbana seria significativamente incrementada tras el cambio en el régimen político portugués, después del 25 de Abril de 1974, que por los cambios demográficos y administrativos, resultaría en un incremento de la población residente y a una mayor dispersión de los espacios residenciales, sin que los nuevos conjuntos de edificios respetaran la necesaria continuidad y coherencia urbana. La introducción de servicios públicos, iría continuar durante los primeros años del período democrático, con el incremento de la instalación de edificios con amplios espacios exteriores, que proliferaron con particular expresión en la zona central de la ciudad.

La ruptura del modelo tradicional de ciudad, alimentada por el crecimiento de la población urbana, determinaría, en algunos casos de modo intencional, una amplia difusión de espacios verdes informales en el interior de un tejido urbano en crecimiento. Este proceso no fue, durante la década de 80, acompañado por la correspondiente introducción de espacios verdes públicos y accesibles, por lo que se generaría un déficit de dotación, motivado por el alejamiento de los nuevos barrios frente a los espacios existentes, que permanecieron durante algún tiempo como los únicos espacios verdes de referencia. A semejanza de lo que aconteció a nivel nacional, la expansión urbana seria acompañada por el incremento del uso del automóvil, que tendería a substituir los desplazamientos a pie.

El modelo de expansión “desordenado” del periodo pos-revolución, tendría un punto de inflexión en la década de 90, y que pasaría por la mejoría de la calidad del espacio público, incluyendo el refuerzo de la dotación de espacios verdes, en un período de fuerte crecimiento poblacional. El progresivo control sobre los procesos de urbanización, determinaría la introducción de nuevos mecanismos de planificación, en particular por el desarrollo del Plano Director Municipal de Bragança, que sería aprobado en 1995.

Pese al contenido normativo y determinístico del PDM, que podría potenciar el control sobre la ampliación de la ciudad, continuaría su expansión, incrementando sus características de elevada dispersión, y la predominancia de los vacíos, compuestos mayoritariamente por espacios verdes con escaso valor de uso colectivo e incorporando mayoritariamente vegetación herbácea y arbustiva, muchos de los cuales recibiendo depósitos de residuos de construcción y demolición, entre otros. Esta condición es observada aun en el 2008, momento en el que este plano no apenas debería ser ya plenamente eficaz como además había ultrapasado ya el horizonte temporal para su aplicación.

A semejanza de lo sucedido en muchas otras ciudades portuguesas, y en particular de ciudades de dimensión semejante, la expansión urbana de Bragança en las últimas cuatro décadas

determinó la adopción de un modelo de urbanización difusa, alejando-se progresivamente del modelo de ciudad tradicional e incrementando la dimensión de la ciudad más allá de la utilidad de sus intersticios, esta condición fue evaluada teniendo como referencia la interpretación de un conjunto de características que los describen.

5.7.2 Espacios Verdes Urbanos

Teniendo por base la condición discriminatoria de la diferenciación entre el espacio urbano y el rural, determinada por el límite del perímetro urbano del PDM[66] de 1995. El análisis, referente a datos del 2008, se concentró, en un primer nivel, en el reconocimiento de los espacios verdes urbanos, describiendo sus características fundamentales. De ese se análisis resulta:

- Que los espacios verdes, considerados en el sentido genérico, ocupaban más de la mitad del espacio urbano, siendo particularmente relevante su presencia: como espacios agrícolas; por su asociación al uso residencial y a equipamientos públicos; aunque la componente más representativa correspondía a los espacios vacantes, sin uso visible, muchos de los cuales se presentaban degradados y sin ofrecer condiciones de acceso adecuadas.

- La elevada dotación absoluta de espacios verdes contrastaba con la escasez de espacios verdes públicos y plenamente accesibles, que entonces ocupaban aproximadamente 2% del espacio urbano. Esta condición contrastaba con una amplia disponibilidad de espacios que se asumían como escasamente viables en la perspectiva do su uso público, como en el caso de los referenciados espacios vacantes.

- Cuando evaluada la presencia de vegetación, se verificaba la existencia de una amplia diversidad de elementos, en particular por la presencia de espacios de carácter natural y semi-natural, con vegetación naturalmente adaptada al contexto edafoclimático local, que sin embargo en la mayor parte de los casos no ultrapasaba el estrato herbáceo. Igualmente significativa era también la presencia de espacios agrícolas y forestales, con una predominancia de los primeros, en particular por asociación al entorno del rio Fervença. Proliferaban además grandes cuantidades de espacios sin apenas vegetación y que en gran medida correspondían a espacios de degradación medioambiental, motivada por el depósito de residuos de construcción, entre vertidos.

- Los datos disponibles relativos a la posesión de los espacios verdes demostraban que una importante porción se encontraba en posesión pública, aunque en algunos casos su uso colectivo se encontraba restringido a comunidades de usuarios o a horarios de acceso. Muchos de los espacios de instituciones públicas se presentaban además como espacios vacantes y en relativo abandono.

- Cuando comparadas las características de los diferentes espacios verdes y su relación con el modelo de ordenación propuesto, se comprueba que era en los espacios de expansión programada donde existía una mayor fracción de espacios verdes, hecho que sin embargo era determinado por la elevada presencia de espacios vacantes. Esta condición demostraba que una parte significativa de los espacios verdes urbanos resultaba no de la previsión de una

[66] Normativa vigente hasta el 2009.

dotación de espacios verdes, pero antes de una amplia sobre-estimativa de las necesidades de incremento de la oferta de espacio edificable.

La elevada proporción de espacios verdes presentes en el interior de la ciudad en 2008, no consubstanciaba una oferta de calidad, apenas resultaba de una amplia dispersión do edificado que dejaba vacíos rellenados mayoritariamente por espacios sin cultivos, con escasa utilidad como espacios de uso público, algunos de los cuales con evidencias de degradación medioambiental. Esta condición era tan relevante cuanto los argumentos habitualmente mencionados en favor de la existencia de espacios vacantes en el interior de las ciudades, como sean la posibilidad de uso en actividades informales, en particular por adolescentes, o la creación de reservas de suelo público en contexto de escasez, pierden validez en el contexto local, por la proximidad registrada con el entorno rural.

5.7.3 Integración territorial

Para poder relacionar la disponibilidad de espacios verdes con la necesidad de protección de elementos territoriales vitales, se aplicó un modelo para la identificación de espacios fundamentales para el funcionamiento sistemas de base territorial, como la hidrología, el clima, los sistemas ecológicos, la productividad del suelo, además de los aspectos histórico-culturales del paisaje.

Considerando la necesidad de integración de factores de distinta relevancia, se consideró dos niveles de protección, conformados por las características de carácter global, incorporando todos los elementos identificados, pero que en parte podrán ser incorporados en los procesos de urbanización, y los de carácter esencial, por selección de aquellos espacios que invariablemente deberán ser mantenidos como espacios verdes, sin apenas edificios u otros elementos artificiales.

La identificación de estos elementos supuso la definición, por distintos métodos de análisis, de un conjunto de espacios que deben ser salvaguardados sobre la forma de una estructura verde principal, incorporando actividades que promovieran la salvaguardia de los recursos presentes. En esta tesis se presentaron indicaciones sobre las opciones de uso de esos elementos, que pueden, parcialmente, asumir la condición de espacios verdes públicos.

5.7.4 Integración Urbana

La tesis se concentró entonces en la interpretación de los espacios verdes públicos y plenamente accesibles, en su relación con los espacios urbanos, para los cuales se define una necesaria condición de proximidad y de servicio a la población, teniendo por base, en un primer momento, la interpretación de indicadores de dotación de los espacios verdes urbanos.

La aplicación de indicadores permitió señalar la ambigüedad existente cuanto a los modelos de marcación de los espacios verdes. Bajo los indicadores cuantitativos de espacios verdes públicos existe una amplia diversidad de condiciones, que resultan de la distinta aplicación del concepto de espacios verdes público en la ciudad. Además de la presencia de árboles de alineación, elementos centrales en la incorporación de elementos de confort ambiental en algunos espacios urbanos, pero que no deben ser considerados como espacios verdes en su plenitud, se verificaba que muchos de los espacios verdes gestionados por el municipio

estaban en realidad asociados a situaciones en las que su utilidad no resultaba de su uso público, pero antes estaban asociados a situaciones donde no se permitía o era inviable el uso directo, a menudo porque su relevancia era esencialmente estética/ornamental.

Para mejor comprender los distintos niveles de oferta de los espacios verdes públicos, se estructuró la cuantificación de los espacios verdes públicos en cuatro categorías, con distintos criterios basados en la viabilidad del acceso y en la dimensión. Con el incremento del nivel de exigencia en la clasificación de los espacios verdes se verificó, naturalmente, que el área global de espacios verdes público se reducía, al igual que el número de espacios.

La interpretación de la distribución cuantitativa de los espacios verdes en los distintos barrios o zonas de la ciudad permitió señalar la diferenciada distribución de los espacios verdes:

- Con una mayor dotación en las zonas centrales, como resultado del mantenimiento de espacios verdes tradicionales y por la incorporación reciente de nuevos espacios junto al rio.

- Algunos de los nuevos espacios residenciales disponían igualmente de una dotación compatible con la población residente, como resultado de la instalación de nuevos espacios verdes en el arranque del proceso de urbanización.

- Muchos de los barrios o zonas de la ciudad tenían una dotación limitada, condición registrada en barrios desarrollados bajo un modelo de urbanización desestructurado y denso;

- Muchos de los nuevos espacios de expansión urbana no incorporaban una dotación suficiente para acomodar las pretensiones do los nuevos residentes.

La dotación zonal es considerada como un importante factor por su relevancia para el refuerzo de la cohesión de las relaciones en el espacio urbano, incrementando la complejidad y la diversidad de los barrios. Pero esta condición no es sin embargo exclusiva, la posibilidad de elección y la movilidad en la búsqueda de espacios verdes que respondan a los requisitos individuales, es una característica implícita en el comportamiento de la población. Buscando evaluar la proximidad espacial a los espacios verdes públicos, se desarrolló un método de medición de la distancia, que resultó más adecuada que la habitual medición por anillos de distancia euclidiana.

La aplicación de una capa de permeabilidad del tejido urbano que determina los espacios potenciales de movilidad, permite estimar las distancias hacia los espacios verdes en los distintos espacios exteriores de la ciudad. Con esta metodología se hizo una previsión de la distancia real, denominada de distancia corregida, con la cual se aplicaron estadísticas para la evaluación de la distribución espacial de los espacios verdes urbanos.

Considerando el carácter limitado de las unidades de análisis (Barrios o Zonas), se interpretó la distancia media a los espacios verdes público, que no tendrían que estar necesariamente en el interior de estas unidades, teniendo como referente la dimensión mínima de los 5.000 m^2. Los resultados refuerzan la noción de que las principales carecías se concentraban en los contextos

periféricos del espacio urbano y en barrios que resultaban de contextos de expansión marcada por la ausencia de planificación adecuada en su génesis.

Buscando generar un modelo de análisis unificador entre los distintos factores considerados, se estableció una escala de interpretación de la calidad de la oferta de espacios verdes en las distintas zonas o barrios. Esta formulación consideraba máxima la calidad de la dotación de espacios verdes en los barrios o zonas cuando existía una combinación entre una buena dotación zonal y la posibilidad de acceso a espacios cercanos de mayor dimensión. La aplicación de este modelo de evaluación cuantitativa, apenas reforzó los elementos de análisis previamente presentados.

5.7.5 Actitudes y percepciones

La evaluación de las actitudes y percepciones fue una importante componente de análisis e interpretación de datos en esta tesis. Esta acción se centró en dos importantes componentes, las percepciones, que determinan la lectura subjetiva de aspectos relacionados con la disponibilidad y características de los espacios verdes, y las actitudes, que parte de la forma como la población se relaciona con los espacios verdes en su cuotidiano.

Actitudes

En el ámbito de las actitudes, se constató que el grado de utilización de los espacios verdes estaba determinado por una amplia variación estacional, lo que determinaba que los espacios verdes, y en particular los espacios verdes públicos, fueran frecuentados con mayor regularidad en las estaciones de primavera y verano. Esta condición era recurrente en todos los espacios verdes y remetía para la relevancia de los factores climáticos en el uso de los espacios verdes urbanos.

Como forma de separar distinto niveles de utilización y de experiencia en el contacto con los espacios verdes, se segmento la muestra en dos grupos distintos para efectos de la evaluación de las actitudes:

- Aquellos que eran considerados **frecuentadores**; y
- Los que **no frecuentan** o que **frecuentan poco** estos espacios.

En el primer caso, importaba comprender las características que describían la relación entre los utilizadores y los espacios verdes, en aspectos tan distintos como la forma de acceso, la duración de las visitas y las actividades desarrolladas. En el caso de los que apenas ocasionalmente utilizaban los espacios o que no lo hacían del todo, se buscó interpretar los motivos de este alejamiento en el uso, además de interpretar posibles motivaciones para un cambio futuro en su comportamiento.

Empezando por aquellos encuestados que **no frecuentan** o que **frecuentan poco** los espacios verdes. Se verificaba que estos justificaban mayoritariamente su condición por aspectos de su cuotidiano personal y, en particular, por la ausencia de tiempo libre o la existencia de otros intereses más relevantes a la hora elegir lo que hacer. Factores directamente imputables a los espacios verdes, por lo contrario, fueron considerados menos relevantes por la mayoría de los encuestados. Esta interpretación era además consistente con la evaluación de los posibles

factores que podrían estimular un mayor uso de los espacios verdes, de hecho, ninguna de las opciones presentadas, relacionadas con características cuantitativas y cualitativas de esos espacios, resultaba relevante para una mayoría de encuestados como factores determinante de un posible cambio de actitud.

En lo que concierne a los utilizadores **frecuentes**, a los que correspondía la mayoría de los encuestados, las cuestiones planteadas cubrían un amplio conjunto de circunstancias, que fueron evaluadas considerando las diferencias entre distintos subgrupos de encuestados. Los principales resultados de este análisis se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- Existía una clara preferencia por los espacios verdes de mayor dimensión (más de media hectárea) y con una mayor complejidad de elementos que, como quedaría patente en la interpretación de las relaciones espaciales, no estaba en la mayor parte de las situaciones asociada a la disponibilidad próxima de estos espacios. Este hecho, hacia además con que los espacios mayores fueran considerados preferenciales entre sí, puesto que los de menor dimensión apenas ocasionalmente constituían como una alternativa.
- El uso de los espacios verdes se hacía preferencialmente en los periodos en los que el tiempo era más favorable, correspondiendo a la primavera y al verano, con importantes cambios en el modelo de uso, puesto que en estos períodos se procesa un incremento relativo del uso nocturno, por oposición al uso preferencialmente diurno característico de los meses de otoño e invierno. Estos comportamientos son reveladores de una adecuación a las condiciones climáticas y un claro favorecimiento de la utilización en condiciones de mayor confort térmico.
- En lo referente a los desplazamientos, estos se hacían de modo preferencial a pie, con más de la mitad de los encuestados que demostraban hacerlo exclusivamente por ese medio. Este factor es determinante en la sostenibilidad urbana y un requisito fundamental en el funcionamiento sostenible de la estructura verde urbana. Entre los distintos grupos etarios, son los ancianos los que más se dislocan exclusivamente a pie a los espacios verdes, mientras que naturalmente son los jóvenes los que más recurren a la bicicleta como una alternativa. Los adultos, mayoritariamente en edad activa eran a su vez los que en términos relativos más usaban el coche en sus desplazamientos.
- El desplazamiento peatonal o en bicicleta estaba asociado mayoritariamente al uso de espacios más cercanos, mientras que los transportes motorizados determinaba predominantemente el uso de espacios más distantes. Esta condición es reafirmada por la lectura subjetiva pero también por la estimativa de las distancias entre las viviendas y los espacios verdes.
- El modo de desplazamiento también estaba asociado a la permanencia en los espacios verdes. Aquellos utilizadores que iban a los espacios verdes solamente a pie o en bicicleta describían un tiempo de permanencia más cortó que los usaban el coche.
- La mayoría de los encuestados visitaban los espacios verdes en la compañía de otros. Este factor influía en la duración de las estancias, puesto que los encuestados que referían frecuentar los espacios verdes solos pasaban menos tiempo en estos locales que los demás.
- Cuando cuestionados sobre la relevancia personal de distintas actividades, los encuestados señalaban el *caminar*, el *contacto con el medio natural*, el *disfrute del*

paisaje y por fin la *interacción personal* como las actividades más relevantes. Existían sin embargo distintas interpretaciones relacionadas con las características de los encuestados. Entre las variaciones de distintos subgrupos se destaca la mayor afinidad de los adultos entre los 45 e 64 por la "actividad" de *descansar*, mientras que los adultos más jóvenes (25 a 44 años) y las mujeres consideraban más relevantes las actividades de *recreo con niños* que los demás grupos. Las mujeres valoraban de igual modo con mayor relevancia que los hombres la actividad de *caminar*. La posesión de jardines o huertos en las residencias determinaba además una mayor afinidad con la actividad de *contemplación del paisaje*.

- No menos interesante fue constatar que eran los encuestados que permanecían más allá de los 30 minutos los que atribuían una mayor relevancia a las actividades de *interacción personal* y de *descanso*, lo que sugiere que estas actividades están asociadas a una permanencia más larga en los espacios verdes.

Estos resultados permitieron determinar que los espacios verdes se utilizaban mayoritariamente en base a su proximidad, considerando como preferenciales los desplazamientos a pie y en bicicleta, más sostenibles. La utilización de los espacios verdes asumía sin embargo distinto significado dependiendo de la edad, el género, el nivel de actividad o la posesión de un espacio verde residencial. Esta diversidad está naturalmente relacionada con la forma como personas, con distintas aspiraciones e intereses, interpretan y se relacionan con los espacios verdes en su cuotidiano, lo que conlleva a la ocurrencia de múltiples necesidades que hacen difícil hacer una tipificación del modelo de uso de los espacios verdes locales. Buscando interpretar esta diversidad, la encuesta presentaba un conjunto de cuestiones relacionadas con las percepciones, estas cuestiones fueron planteadas a todos los encuestados.

Percepciones

La interpretación subjetiva de la relevancia de distintos elementos a integrar en los espacios verdes permitió identificar preferencias. Los principales resultados de ese análisis se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- La gran importancia atribuida a los elementos de vegetación, como sean los céspedes, plantas y flores, árboles y arbustos. A estos elementos se añadían con semejante relevancia los bancos y parques infantiles. Menor interés merecían elementos artificiales como esculturas, quioscos o parques radicales.
- La evaluación colectiva estaba sin embargo asociada a un amplio conjunto de valorizaciones por distintos subgrupos y que implicaban:
    - La mayor relevancia atribuida por las mujeres a la presencia de plantas/flores, fuentes de agua, instalaciones sanitarias, parques infantiles y elementos de interpretación de plantas y animales.
    - La mayor valoración por jóvenes de la presencia parques de juegos. Mientras que las ciclovias recogían una evaluación más positivas por los adultos con entre 25 e 44 años de edad, que a su vez evaluaban de modo equivalente con los demás adultos (45 a 64 años) los parques infantiles. Este último subgrupo etario, juntamente con los ancianos (más de 65 años), presentaban una valoración significativamente superior sobre las plantas o flores, arbustos y árboles, que los demás grupos etarios.

- Aunque se pueda admitir que parte de la interpretación relacionada con el nivel de formación estuviera relacionada con las características etarias (ex. menor formación del grupo de los ancianos), se verificaba que los encuestados con menor formación presentaban una evaluación más positiva de elementos como las plantas/flores y los árboles, mientras que las ciclovias y los elementos de interpretación eran menos valorados por estos grupos. Los encuestados con formación pos-graduada eran, en la mayoría de los elementos presentados, los que tenían una apreciación de menos positivos de su relevancia.
- La posesión de jardines o huertos residenciales determinaba una evaluación más positiva de la presencia en los espacios verdes públicos de plantas o flores, fuentes de agua, elementos con agua, instalaciones sanitarias y elementos de interpretación de plantas o animales. La única excepción correspondía a la presencia de parques infantiles, puesto que estos espacios eran más valorados por los encuestados que no poseían espacios residenciales exteriores, lo que podía resultar de la capacidad de este subgrupo de suplir las funcionalidades de los espacios verdes en la esfera de los espacios privados residenciales.

La evaluación de la relevancia de los elementos, naturales y artificiales, permitió señalar la existencia de una amplia diversidad de percepciones, por veces muy dispares. Bajo esta realidad resultará difícil integrar un amplio conjunto de elementos considerados como relevantes por distintos subgrupos en un espacio verde público y accesible de pequeña dimensión. Aunque lógicamente no resulta racional y viable tener apenas espacios de mayor dimensión, en particular por las limitaciones de espacios los contexto urbanos de mayor densidad, de los resultados de este estudio resulta que es importante garantizar la oferta próxima a espacios de alguna complexidad, como forma de potenciar la presencia de utilizadores múltiples en un mismo espacio, a la hora que se responde a la búsqueda de socialización entre distintos subgrupos en esos espacios.
La interpretación del contexto local contempló además la evaluación de las insuficiencias de los espacios verdes públicos cuanto a elementos naturales y artificiales. Para ese efecto se pedía a los encuestados que señalasen, de la misma lista utilizada en la cuestión anterior, los elementos que creían no estar presentes en número y/o condiciones suficientes en los espacios verdes locales. Los resultados señalan que, en la mayor parte de los casos, las opiniones eran aparentemente influenciadas por la relevancia que antes se les había atribuido, además de la posible identificación de carencias propias de los espacios verdes locales:

- De todos los elementos naturales, los arboles eran los elementos más referenciados como presentando una dotación insuficiente en los espacios verdes públicos locales. Los restantes elementos naturales apenas eran considerados deficitarios para un número reducido de encuestados. Esta condición es particularmente consistente con las condiciones presentes en los espacios de mayor dimensión que, con la excepción del jardín de castillo, presentaban una limitada cubertura por área foliar.
- Equipamientos de mayor dimensión, como era el caso de los parques infantiles y las instalaciones sanitarias, eran identificados como presentando una limitada presencia por una amplia proporción de los encuestados.

Cuando se inquirió sobre de la calidad de los espacios verdes, la percepción generalizada señalaba que esta era buena, tanto a nivel global como en distintas características de la oferta que eran evaluadas. Pero se destacan los siguientes elementos de interpretación sobre aspectos particulares de este análisis:

- La accesibilidad global era la característica evaluada de modo más favorable, pese a la lectura teórica de la disponibilidad espacial de los espacios verdes, por la que se señalaban algunos problemas.
- Otras características como el número de espacios y la oferta de equipamientos recogían una evaluación que no era consensualmente positiva, pero aun así no era considerado por la mayoría de los encuestados como negativa.
- Evaluando las diferencias entre subgrupos etarios se verificaba que eran los encuestados de los dos subgrupos más jóvenes los que menor calidad reconocían a los espacios verdes en términos generales y, en particular, en lo tocante a los aspectos cuantitativos de área y número.
- Considerando la apreciación global, se verificaba además que los encuestados que poseían espacios verdes en sus residencias evaluaban de modo más positivo los espacios verdes locales.

Estos resultados sugieren que no existe un contraste relevante entre la calidad de los espacios residenciales y de los espacios verdes. Este hecho tiene además su fundamento en el conocimiento existente sobre esas variables, como sugieren distintos estudios desarrollados localmente:

- En el caso de la calidad del aire, las evidencias resultantes de algunos estudios recientes señalan que no existen valores de contaminación relevantes para la mayoría de los contaminantes atmosféricos a lo largo de la ciudad, dentro y fuera de los espacios verdes(Feliciano, Gonçalves, Ribeiro y Nunes 2010; Feliciano, Maia, Ribeiro, Rodrigues, Gonçalves y Nunes 2009b; Feliciano, Rementeria, Gonçalves, Dias, Nunes, Cortez, Castro, Fernandes y Araújo 2007b), lo que habrá motivado la escasa diferenciación entre ambas situaciones.
- En lo que concierne al ruido, la existencia de alguna contaminación acústica en el interior de los espacios verdes (Feliciano, Gonçalves, Silvana, Teixeira, Nunes, Cortez y Cerqueira 2007a; Feliciano, Maia, Gonçalves, Ribeiro, Francisco, Fernandes y Nunes 2009a), puede haber contribuido para la no existencia de un contraste evidente entre los espacios verdes y los espacios residenciales.
- Al respecto de la diferenciación entre los efectos de los espacios verdes sobre el confort térmico, los efectos de la vegetación se hacen sentir apenas en determinados momentos del año o incluso del día, razón por la cual podrán no haber sido encontradas razones para señalar diferencias entre ambas circunstancias.

La interpretación subjetiva de la calidad de los espacios verdes públicos era globalmente positiva, pero existe un contraste entre la posición claramente favorable de los encuestados de los dos subgrupos de mayor edad y las evaluaciones presentadas por los jóvenes, que en su mediana presentaban una evaluación de mediana neutra, ni positiva ni negativa hacia los espacios verdes locales.

En esta tesis, se consideró que el grado de exigencia en los inquiridos más jóvenes seria mayor y que esa percepción podría estar relacionada con la vivencia en un contexto de mayor abundancia de la oferta, por oposición a la lectura de los inquiridos de mayor edad, que habían vivido o bien en otros contextos (ej. Rurales) o en otros períodos temporales donde la oferta de espacios verdes públicos y accesibles era muy limitada.

Otro elemento de análisis consistió en la percepción de la diferencia cualitativa entre los espacios verdes más verdes más visitados y los espacios residenciales. Esta interpretación se traducía en una pequeña diferenciación entre ambas situaciones y en que las diferencias estaban relacionadas con las percepciones de calidad visual y de la presencia de biodiversidad.

Las cuestiones de la seguridad e higiene resultaron no ser relevantes para la mayoría de los encuestados, pero su lectura en la escala binaria (si o no) limitó la interpretación cualitativa de esta variable. A los encuestados que manifestaban alguna preocupación al respecto de estas temáticas se les inquirió sobre su percepción sobre esta temática. Estos encuestados subrayaban como aspectos más relevantes la falta de higiene y los desechos de animales. Las soluciones avanzadas para reducir los problemas identificados asumían la necesidad de incremento de la vigilancia y de la iluminación, mientras que la preocupación particular con la presencia de peros se traducía en la propuesta de mayor control por sus dueños o incluso de su prohibición en los espacios verdes públicos.

Buscando evaluar las percepciones de los encuestados, se probó además testar sus preferencias cuando observando cinco fotografías, con distintas características, y que representaban espacios verdes con distintas formulaciones e contraste de elementos presentes. Observando estas fotografías, los encuestados deberían señalar la que juzgaban ser: la que preferirían visitar; la que presentaba un paisaje mayor atractivo; la que tendrían una mayor biodiversidad; y la que presentaba un paisaje menos atractivo. Con este ejercicio, se buscaba identificar parámetros visuales que determinaban las opciones individuales. La imagen con una paisaje con una combinación de elementos de vegetación en un espacio estructurado y con mucha sombra, fue la que los encuestados encontraban más agradable y preferencial para visitar, por oposición a las imágenes que representaban espacios con la predominancia de elementos artificiales.

Relaciones espaciales en la interpretación de las actitudes de los encuestados

Considerando las posibilidades de análisis resultantes de la geo-localización de las residencias de los encuestados, fue posible evaluar algunas de las relaciones espaciales entre las actitudes de los encuestados y la ubicación concreta de los espacios verdes públicos y accesibles. Los principales resultados de este análisis se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- Los encuestados definían el orden de sus opciones de uso de los espacios verdes, tres en total, estableciendo, en la mayor parte de los casos, una relación de incremento en la distancia a los distintos espacios verdes referenciados, de más cercanos a más alejados de sus residencias;
- Cuando considerada la correspondencia entre los (hasta tres) espacios más frecuentados y los espacios verdes más próximos, se verificaba que menos de un tercio de los encuestados afirmaba frecuentar el espacio verde público y accesible más

próximo con más de 1.000m^2. Esta condición sugería que los encuestados no tenían la distancia como el único referente a la hora de elegir un espacio verde. En cambio, cuando considerado el espacio más próximo con más de 5.000m^2, se verifica una elevada correspondencia, que hacía con que cerca de 50% de los encuestados fueran frecuentadores regulares del espacios más cercano, con esa dimensión, como su primera opción, mientras que en el conjunto de las tres opciones, este espacio era nombrado en un total cercano a los 60%.

- El uso de vehículos motorizados resultó estar, en la generalidad de los casos, asociado a desplazamientos hacia espacios verdes más lejanos. Esta situación, no siendo sorprendente, es particularmente relevante cuando se le añade el hecho de ser coincidente con la interpretación de la relación entre el modo de dislocación y las distancias medidas a los espacios verdes más cercanos. Ambos resultados, demuestran la importancia de la proximidad como factor determinante en la adopción de modos de desplazamiento más sostenible, a pie o en bicicleta.

En suma, la introducción de una estimativa bastante precisa de la distancia a los espacios verdes ha permitido reforzar la interpretación de la distancia en la selección de los espacios en base a su proximidad, lo que a su vez se relacionaba con el modelo de movilidad. No se encontraron sin embargo relaciones estadísticamente consistentes entre esta variable y el nivel de frecuencia de los espacios verdes.

Relación con las características de los espacios verdes públicos y accesibles

Como las encuestas señalaban la selección preferencial de algunos espacios verdes por comparación con otros con un menor uso, se buscó presentar e interpretar las características que pudieron haber influido en el modo de uso adoptado.

Entre los principales elementos de la reflexión sobre este punto del estudio cabe señalar que:

- Todos los espacios verdes analizados presentaban una gran diversidad de características urbanas en su entorno, como resultado de la complejidad del espacio urbano local. Esta condición, común a los distintos espacios verdes considerados, es particularmente relevante cuando considerada su utilidad como espacios de interacción social entre habitantes originarios de distintos contextos sociales y residenciales;
- Un aspecto imprescindible en la relación entre las características de los espacios y las preferencias por los encuestados corresponde a su tamaño. De hecho, eran tres de los espacios más amplios los que, con diferencia, más eran señalados por los encuestados. Esta interpretación no es sin embargo genérica, puesto que en el caso de los jardines del Castillo, estos presentaban una mayor área, pero un nivel desigual de uso por los encuestados;
- Las opciones de uso podían igualmente ser comprendidas considerando la población situada en el entorno inmediato de los espacios verdes locales. Este factor serviría de justificante para el menor uso de los jardines de Castillo, puesto que su entorno poseía un menor número de residentes. Pero en algunos de los espacios con menor referencias de uso están situados en contextos urbanos de mayor densidad

poblacional e incluso en zonas centrales, con una mayor concentración de la población y de las actividades en su entorno.

- El menor uso de algunos espacios podía además ser el resultado de las opciones por proximidad relativa entre alternativas en el contexto urbano. Esta condición es consistente con la ya mencionada opción selectiva por espacios de mayor dimensión (más de 5.000 m^2) y traduce la posibilidad de elección que tiende a favorecer la selección de espacios de mayor dimensión, en detrimento de los espacios más pequeños, cuando ambos son cercanos a las viviendas;
- La frecuencia de los espacios verdes puede además estar asociada a la posibilidad de uso de mobiliario y de equipamientos presentes. Estos elementos están presentes en mayor número y diversidad en los espacios verdes de mayor dimensión, que resultaban ser los más utilizados. Elementos como sean los campos de juego, parques infantiles o ciclovias, que añaden atractivo y complejidad a los espacios verdes, presuponen la existencia de una mayor área disponible.
- Otros factores como el modelo de acceso y otras características de los espacios verdes difícilmente comparables y de interpretación algo subjetiva, tendría aparentemente un menor significado en las opciones individuales, una vez que no aparentan ser decisivos en la elección de los encuestados, cuando comparado con los aspectos anteriormente presentados de la proximidad, dimensión y oferta de mobiliario y de equipamientos.

5.7.6 Evaluación del modelo de urbanización propuesto por el "Plano de Urbanização" de 2009

La evaluación del "Plano de Urbanização", del 2009, permitió interpretar la forma como las nuevas definiciones de planificación se acoplan a las características del territorio y a los requisitos planteados en esta tesis. Entre las principales conclusiones de este análisis cumple subrayar que:

- Este plan asume la expansión del espacio urbanizado como una estrategia de desarrollo urbano. Esta estrategia se hace teniendo como principal intención el incremento del área verde urbana, generando un amplio conjunto de nuevos espacios que serán potencialmente convertidos en espacios verdes públicos y accesibles.
- Pese a la propuesta de incremento de los espacios verdes públicos y accesibles, se verifica que la selección de los locales para su instalación no se asocia necesariamente a los espacios con mejores condiciones para su desarrollo, lo que sugiere que las condicionantes biofísicas para la selección de los espacios no son el factor determinante en la selección de los espacios verdes públicos. Esta condición es particularmente relevante en la selección del espacio del nuevo Parque Urbano, que tiene prevista su instalación en espacios de menor calidad para el desarrollo de este tipo de equipamiento (ex. Suelo podre, pendientes elevadas, alejado de los principales espacios residenciales, etc.).
- La expansión urbana se hace, desde la aprobación de este plan, sobre un territorio ya en proceso de transformación, en el que se encontraban amplias porciones de espacios vacantes, con la presencia de espacios agrícolas y forestales, parte de los cuales se integran en el perímetro urbano como nuevos espacios verdes.

- Este plan seguía planteando una perspectiva de ampliación del espacio urbanizable. Esta ampliación se hace además en un contexto socioeconómico de mayor estabilidad demográfica de la ciudad, y en el que muchos espacios urbanizables, definidos por el plan anterior, de 1995, presentaban aun con amplias áreas disponibles. Bajo esta perspectiva, el nuevo plan, del 2009, es contrario à la necesaria contención de la expansión urbana y a la creación de modelos compactos y diversos.
- La elevadas expectativas de provisión de espacios verdes para la población durante la vigencia de este Plan, hacen con que, en caso de cumplimiento pleno de sus definiciones, no solo se cumplirían los requisitos de dotación defendidos en esta tesis como harían con que Bragança tuviera una dotación entre los niveles más elevados a nivel Portugués. Las elevadas expectativas suscitadas con este plan siguen aun sin concretizarse, en el 2013, en la amplia instalación de nuevos espacios verdes.

Así mismo, sin prejuicio de la incorporación de espacios verdes en contextos de protección de la estructura verde principal y de la incorporación de espacios verdes públicos en una base de proximidad, se entiende que este plano plantea un modelo que agravará las condiciones de dispersión en el interior del perímetro urbano, lo que dará lugar a la presencia de amplios espacios verdes, pero que a semejanza de la condición registrada en el 2008, no resultará en la mejor formulación desde la consolidación del valor funcional de la estructura verde urbana, con prejuicios claros para el modelo de ciudad y para su desarrollo sostenible.

6 Conclusiones

En un momento en el que la población mundial vive mayoritariamente en ciudades, la problemática de la sostenibilidad urbana se asume como prioritaria, en sus múltiples vertientes. En este marco, cabe a la investigación científica un importante papel en el profundizar del conocimiento sobre la complejidad de las distintas temáticas y en el delinear de un futuro que pueda resultar en un equilibrio de las componentes centrales del desarrollo. Los espacios verdes urbanos son un elemento de gran relevancia, que hay que poner en valor en ese complexo y exigente proceso.

El trabajo desarrollado en esta tesis se había presentado como una contribución para la comprensión de la forma como los espacios verdes son integrados y/o mantenidos en las ciudades, enfocando la problemática desde una perspectiva integradora, favoreciendo su potencial contribución para el desarrollo sostenible y la calidad de vida de los ciudadanos.

La construcción del modelo de análisis y su aplicación se ha centrado en una realidad particular, una ciudad de pequeña a media dimensión, fácilmente diferenciable de su entorno rural y con una débil relación funcional con otros contextos territoriales, y en particular en lo que concierne a las relaciones espaciales de proximidad, como sean los movimientos pendulares. Su limitada dimensión ofreció las condiciones ideales para la aplicación de diferentes análisis, sin que las interacciones urbanas presentes se extendieran, en gran medida, a escalas de mayor dimensión, como ocurre en las ciudades integrantes de realidades metropolitanas.

Los modelos de análisis se centraron en la aplicación de metodologías de comparación entre los contextos teóricos, desarrollados y/o incorporados, y la condición existente. Para el efecto, se aplicaron metodologías de interpretación espacial, se comparó las características de una estructura verde urbana teórica y su concreta aplicación considerando múltiples niveles de análisis, agrupados en seis elementos de análisis fundamentales: Evolución histórica; Integración Territorial; Integración Urbana; Diversidad y Complejidad; Actitudes y Percepciones; y Planeamiento.

6.1 Implicaciones teóricas de la tesis

En esta tesis se ofrecía el desarrollo de un estudio integrado e que abarcara un conjunto diversificado de elementos de análisis sobre la relevancia de los espacios verdes en un contexto urbano particular, marcado por su limitada extensión, que contrastaba con la presencia de un contexto territorial de elevada complexidad topográfica. Bajo este marco, cabe situar posibles analogías con otras realidades territoriales de escala y complejidad equivalente, con dinámicas tanto espaciales como sociales que puedan equipararse. Diferencias significativas pueden sin embargo ser encontradas cuando se compare el caso de estudio con espacios de mayor dimensión y complejidad urbana, como en el caso de los espacios metropolitanos.

6.1.1 Sobre la evolución histórica de los espacios verdes en la ciudad

Para comprender la dinámica de desarrollo urbano, donde se sitúa la organización de la estructura verde, se hizo una retrospectiva de la evolución de las estrategias de organización territorial, evaluando el desarrollo de la ciudad en su relación con el territorio. Las principales conclusiones al respecto se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- Hasta las últimas décadas, como muchas otras ciudades medias portuguesas, Bragança tenía una pequeña dimensión, poblacional y geográfica, con una elevada densidad y una clara diferenciación entre lo urbano y lo rural. Interpretando esas condiciones, se pueden cuestionar las opciones primordiales de desarrollo urbano, sobre terrenos no siempre favorables, pero que los imperativos prácticos y los recursos técnicos hacían inevitables. Bajo esta condición, no ha de juzgarse el diseño urbano de entonces bajo una lectura contemporánea, motivo por el cual se deben aceptar esos procesos históricos, puesto que pese a sus limitaciones, sigue presentando algunas ventajas, como la gran proximidad entre elementos y una coherencia unitaria que se fue substituyendo por formulaciones que añadieron complexidad en la forma y un creciente alejamiento entre elementos (ex. residencia, comercio y servicios).
- El cambio en la escala urbana y en el modelo de urbanización se produzco de modo más notable tras la revolución de 1974, momento en el cual se intensificó un proceso de gran expansión urbana.
- La expansión presente en la segunda mitad de la década de 70 y en la década de 80, seria intensificada en las décadas siguientes, en muchos casos ya sobre la influencia de los *Planos Directores Municipais* que, en lugar de atenuar los efectos de la expansión urbana, legitimarían su intensificación. Este proceso es claramente visible en la realidad de Bragança y es coincidente con la expansión urbana de las ciudades medias portuguesas de la década de 90, como presentado por Meneses (2010).

La expansión urbana ha sido identificada como uno de los principales problemas en el contexto de la ordenación territorial Europea (EEA 2006), su relevancia es transversal a distintos aspectos de la calidad de vida urbana y sus implicaciones transcienden la escala urbana, con efectos en otras escalas, como en el caso de la demanda de combustibles fósiles para la movilidad en vehículos motorizados y sus implicaciones en las emisiones de gases de efecto invernadero. En este particular, los espacios verdes urbanos, son, en parte, un producto de ese proceso. Su surgimiento puede ocurrir de modo programado o, por lo contrario, resultar de las distorsiones de los procesos de desarrollo urbano, como sea la ineficacia de la aplicación de los modelos de planificación. Esa contingencia está presente en la realidad analizada, con una incapacidad de concretizar, en tiempo oportuno, las determinaciones de los planes de ordenación, en una parte relevante de su extensión territorial.

En el contexto local, se combinan además distintos factores, con impacto en la forma urbana y en la distribución de los espacios verdes:

- El cambio de la ciudad tradicional, compacta y de gran densidad residencial, para modelos de desarrollo, de inspiración modernista, libres de las condicionantes que motivaron su forma original, generaron una ampliación del modelo de urbanización para formulaciones que requieren una eficiente planificación territorial;

- Pese a algunos efectos negativos de la expansión territorial, la incorporación en los planes de ordenación de condicionantes y de usos del suelo que no conllevan a la urbanización, ha permitido la preservación de espacios relevantes para el equilibrio territorial, pero a la vez han generado espacios interiores que extienden las componentes del espacio urbano, incrementando distancias y generando desplazamientos menos sostenibles;
- Los mismos planes que han contribuido para la protección de elementos territoriales sensibles, han sido incapaces de adecuar los nuevos espacios urbanizables a la dinámica de urbanización, incorporando amplias parcelas de suelo sin uso útil, y donde se instaló el abandono, sin que se potencie su uso social o que se reúnan condiciones para la promoción de su funcionalidad medioambiental, económica y social.

Como subrayaba Pardal (2004), a respecto de los primeros *Planos Directores Municipais*, se generó un mixto de protección de amplias parcelas del territorio mientras fomentando una expansión urbana desmesurada, sin que se encontrara el necesario equilibrio entre la protección de elementos territorial y las necesidades de espacio urbanizable.

En la actualidad, en realidades urbanas, como la de Bragança, se coloca a la vez un conjunto de oportunidades y de problemas que resultan de modelo territorial adoptado:

- Los problemas resultan de la desnecesaria ampliación de los espacios urbanizados, dejando vacíos de menor utilidad y para los cuales no se desarrollaron usos y actividades que añadan calidad a los espacios urbanos. Esta condición podrá intensificarse en el futuro, puesto que incluso la nueva planificación tiende a repetir los errores del pasado reciente, sobrevalorando los beneficios de la expansión y generando "falsas promesas" de crecimiento del edificado. Bajo este contexto, los espacios vacantes, tienden a incorporar distorsiones varias, porque la salvaguardia de las funciones territoriales no se asume como prioritaria y se desarrollan procesos de infravaloración del uso productivo del territorio, a cambio de procesos especulativos, en espera de una valoración potencial futura. Este cambio conllevó a la proliferación de la múltiple degradación del espacio con el surgimiento de vertederos y depósitos clandestinos de basura, sin que en esos espacios se desarrollaran usos y actividades útiles a la calidad del espacio urbano, incluyendo el beneficio social de su uso por la población.
- Las oportunidades resultan de la permanencia en el interior de las ciudades de espacios que, cuando en un marco de planificación efectivo y en un contexto territorial adecuado, pueden generar un valor funcional que añada calidad a la ciudad. De hecho, como se constata en el caso de estudio, los procesos de expansión urbana han dejado por ocupar la mayor parte de los espacios más relevantes desde el punto de vista biofísico, lo que abre buenas perspectivas para su potencial aprovechamiento futuro. En este particular, esta tesis ofreció una metodología, recogiendo elementos de otras fuentes, y en particular de Magalhães (1992, 2001), por la cual se han de proteger los elementos de mayor relevancia o promover su integración en los procesos de urbanización.

6.1.2 Sobre las características y la diversidade de los espácios verdes urbanos

La complejidad de los espacios verdes en el contexto urbano transciende ampliamente la tradicional interpretación utilitaria centrada en los espacios verdes públicos y accesibles. La diversidad y complejidad de los distintos espacios verdes fue considerada en esta tesis de un modo amplio, en el que se buscó, en un primer momento, caracterizar y catalogar sus distintos elementos. Esta compleja interpretación no es exenta de simplificaciones y dificultades de catalogación.

De la aplicación del modelo de catalogación y de distintos indicadores de caracterización de los espacios verdes, resultó una lectura de gran alcance sobre la realidad local y que se buscó relacionar: desde el punto de vista teórico, con la aportación funcional de las distintas categorías definidas; y, desde el caso de estudio, con los mecanismos históricos que anteceden el momento de referencia, además de con las opciones de planeamiento.

La diversidad de tipologías de espacios verdes ofrece una amplia diversidad de mecanismos útiles para la mejoría de la calidad de vida en las ciudades y de su sostenibilidad en el largo plazo. La adecuada integración territorial, considerando los procesos territoriales, e integración urbana, considerando los procesos propios de estas realidades, son factores clave, a la vez que complejos, que deben incorporarse como mecanismos fundamentales en los mecanismos de planeamiento y gestión de los espacios verdes urbanos.

De la interpretación espacios verdes locales resulta la identificación de un conjunto de características y relaciones espaciales con implicaciones muy diversas: si en algunos casos, como en la presencia en el entorno de la ciudad de amplias espacios agrícolas coherentes con la calidad de los suelos y las dinámicas de los procesos biofísicos, se generan sinergias que se traducen en una aportación a la sostenibilidad urbana; en otros casos, como en algunos de los espacios vacantes, las reducidas aportaciones funcionales y sus efectos sobre el modelo urbano, remeten para los efectos negativos de su presencia en el espacio urbana. Estos dos ejemplos ilustran la complejidad de la interpretación de los espacios verdes, como entidad diversa y que deberá ser enfocada desde un análisis amplio e igualmente complexo, como se hizo desde esta tesis.

6.1.3 Sobre la integración urbana de los espacios verdes

Las funciones de la estructura verde urbana son frecuentemente asociadas en exclusivo a los espacios verdes públicos y accesibles. Esta idea ha sido refutada en múltiples ocasiones a lo largo de esta tesis, pero aun así, la relevancia de estos elementos no es substituible por la presencia de otro tipo de espacios verdes urbanos.

La facultad de acceso y de uso público los espacios verdes urbanos por la generalidad de la población, se encuentra dependiente de la disponibilidad de sus propietarios, incluyendo las entidades públicas, para conceder esos privilegios y de que los espacios puedan disponer de las condiciones adecuadas para su uso colectivo. Aunque no deban menospreciarse los usos que los propietarios puedan hacer de sus terrenos privados o de la facultad de utilización en modelos de utilización condicionada (ex. espacios asociados a escuelas, museos u otros edificios públicos), su valor social como escenario de interacción social es claramente limitado.

La interpretación de los espacios verdes públicos y accesibles se hace frecuentemente con lecturas cuantitativas de ámbito global, como sea la dotación global de espacios verdes en una determinada ciudad, o su relación con la población residentes. Esa interpretación no traduce la variabilidad que se registra habitualmente en el interior del espacio urbano y que genera a una amplia diversidad de condiciones. La alternativa a la interpretación global pasa por la interpretación de la dotación zonal, que añaden relevancia en la interpretación cuantitativa.

Como forma de obviar algunas limitaciones de los indicadores tradicionales, se han propuesto nuevas metodologías de análisis que permitan interpretar, de modo más realistas, las características de la dotación de espacios verdes públicos. Esta aportación se hizo con el desarrollo de una metodología de lectura de la distancia en los espacios urbanos y con la definición de una escala de calidad de la oferta zonal que combina dos factores esenciales en la definición de niveles de dotación: el contexto local, incorporando la oferta localizada a nivel de barrio; y el contexto urbano, por proximidad hacia los espacios verdes en escalas más amplias.

La interpretación de las condiciones presentes en el caso de estudio, permitió identificar un conjunto de divergencias en el nivel de la dotación zonal, con la presencia de asimetrías en el acceso próximo a los espacios verdes públicos. Esa realidad resultaba de las condiciones de génesis de algunos barrios, tradicionalmente sin oferta de espacios verdes, y la deficitaria instalación de espacios verdes en algunos espacios de expansión reciente, que carecían aun de una dotación adecuada. Esta perspectiva no resulta sin embargo fácilmente generalizable para otros contextos urbanos, por la gran diversidad de procesos que pueden originar esas diferencias.

Aunque distintos estudios relacionan las asimetrías en la oferta de espacios verdes con las condiciones socio-económicas de los barrios (Dahmann et al. 2010; Dai 2011; Pedlowski et al. 2002), ese razonamiento no es aparentemente viable en el contexto local, puesto que existe una gran proximidad espacial entre los diferentes barrios y por la limitada concentración geográfica de las clases socioeconómicas, ambas condiciones genéricamente presentes en este tipo de ciudades de media dimensión. En alternativa, el análisis de la evolución urbana remete para que las inequidades en la dotación resulten del proceso de evolución histórica de la ciudad y, además, de la rápida transformación del espacio urbano, en la que no se generó una oferta uniforme.

6.1.4 Sobre las percepciones y actitudes de las poblaciones hacia los espacios verdes

El uso de encuestas es una importante herramienta para el conocimiento de la relación que las poblaciones establecen con los espacios verdes en su cuotidiano. Las encuestas domiciliarias permitieron alcanzar un importante entendimiento sobre las dimensiones duales y complementarias de las percepciones y actitudes hacia los espacios verdes.

Los resultados alcanzados permitieron reconocer la relevancia que estos espacios tienen en el cuotidiano de la población local. Pese a su importancia, su utilización no es absolutamente universal y regular a lo largo del tiempo porque, respectivamente, algunos encuestados no

encontraban disponibilidad o motivaciones para el uso frecuente de los espacios verdes y porque otros lo hacían de modo preferencial en el tiempo de mayor calor (primavera y verano).

En este estudio se optó por hacer una segmentación de la muestra, entre los que frecuentaban habitualmente y los que frecuentaban poco o jamás los espacios verdes. De ese modo, se buscaba centrar el análisis de las actitudes en aspectos de vivencia regular de los espacios verdes urbanos, buscando corregir la posible lectura sobre comportamientos puramente ocasionales, que pudieran distorsionar la interpretación de los datos. En los casos de los que frecuentaban poco o nunca los espacios verdes, la encuesta buscaba interpretar las motivaciones para ese comportamiento y las acciones que pudieran cambiar esa condición.

En lo que concierne a la evaluación de los motivos de la baja utilización de los espacios verdes se señaló las limitaciones de tiempo de muchos de los encuestados como un factor restrictivo. Menor relevancia para este subgrupo tenía el nivel de acceso o de proximidad hacia esos mismos espacios.

Entre sus resultados más relevantes, este estudio identifica distintas características de comportamiento que resultan de los intereses de distintos subgrupos de los encuestados, considerando aspectos tan diversos como la edad, el género, el nivel de actividad profesional, entre otros.

El uso diferenciado de los espacios verdes se traduce además en múltiples percepciones sobre la utilidad de diverso mobiliario, equipamientos e vegetación. Esta interpretación es coherente con la relación existente entre los usos pretendidos y las presencia de las características necesarias en los espacios verdes públicos para su viabilidad. La compatibilidad de estas relaciones remete para la elevada heterogeneidad personal en la percepción de la relevancia de los elementos presentes y en las actitudes hacia los espacios verdes, lo que a su vez supone la necesaria complejidad de la oferta de espacios verdes y, especialmente, de espacios verdes públicos y accesibles.

La presencia de una mayor diversidad en la oferta de elementos y la posibilidad de desarrollo de múltiples actividades puede estar relacionada con la dimensión de los espacios verdes. De los resultados de las encuestas, resulta una amplia correspondencia entre el uso de los espacios verdes por los encuestados y la presencia próxima de espacios de dimensión intermedia (más de media hectárea) y con una mayor diversidad de elementos en su interior.

Esta relación de proximidad - características de los espacios verdes, está además asociada a la selección de modos de desplazamiento más sostenibles, como los que resultan de los desplazamientos a pie o en bicicleta Esa correspondencia hace fundamental la necesidad de oferta próxima, preferencialmente por su integración en el contexto del espacio residencial, contribuyendo para la intensificación de las relaciones de vecindario, con beneficios múltiples para la sostenibilidad urbana.

Otro factor que también fue interpretado correspondió a la lectura, por diferenciación entre su calidad, entre las características de los espacios verdes más utilizados y los espacios de residencia de cada uno de los encuestados. Esta interpretación no fue sin embargo

diferenciadora en la mayoría de los aspectos considerados, como la calidad del aire, la contaminación acústica o el confort térmico.

Marcadas diferencias se obtuvieron, sin embargo, en la interpretación de la calidad paisajística y de la biodiversidad, donde una mayoría de encuestados señalaban, en estos aspectos, una mejor calidad presente en los espacios verdes de su preferencia frente a los espacios residenciales.

Pese a las diferencias que se han mencionado, los espacios residenciales y los espacios verdes más utilizados recogían ambos una valoración globalmente positiva, lo que sugería que no existía, en la mayoría de los casos, un marcado contraste de en entre la percepción de calidad de los espacios verdes y las condiciones de los espacios de residencia, aunque lógicamente existía la necesidad de acceso a los espacios verdes para desarrollar múltiples actividades que puedan no ser viables en los espacios residenciales, y que a su vez se puede relacionar con la calidad de esos espacios.

Las múltiples interpretaciones de los datos resultantes de la encuesta y de análisis de las relaciones espaciales, sugieren que la distancia asociada a la dimensión de los espacios verdes, como factores fundamentales en las opciones de los encuestados. Con estos resultados resulta razonable pensar que ante múltiples opciones, que representen desplazamientos similares, los utilizadores elijan los espacios que presenten un conjunto más amplio de opciones de uso, actitud que puede ser incrementada cuando se pretende responder a requisitos de distintos utilizadores (ex. visitas en familia) o que conlleven a la necesidad de espacios más amplios (ex. presencia de parques infantiles, campos de juego o la práctica de ejercicio físico).

La selección puntal de los espacios verdes más lejanos, resulta, casi en exclusivo, en desplazamientos hacia espacios verdes de mayor tamaño, lo que puede resultar de una de tres circunstancias: la inexistencia de espacios verdes próximos, el mayor atractivo de espacios más lejanos o el uso complementario con otras actividades del cuotidiano[67] (Ex. desplazamiento hacia el trabajo o la compra).

Estos resultados son coherentes con la propuesta inicial de definición de niveles de dotación que combinan la oferta localizada a nivel zonal, con la necesaria distribución en el espacio urbano de un conjunto de espacios de mayor tamaño, que puedan responder a un conjunto más amplio de necesidades de la población. La adecuada distribución de estos espacios verdes puede además representar un importante aporte para la adopción de modelos de desplazamiento más sostenibles, a pie o en bicicleta.

6.1.5 Sobre el desarrollo futuro de la estructura verde

La proyección del desarrollo de la ciudad de Bragança, que resulta de la aplicación del nuevo *Plano de Urbanização,* anticipa un incremento sin precedentes en la dotación de espacios verdes públicos. Pese a esta previsión, hasta el 2013, de entre los nuevos proyectos, apenas se

[67] Estas relaciones no son sin embargo fácilmente evaluables considerando las respuestas de la encuesta, porque apenas se han considerado las relaciones residencia-espacio verde y no los restantes tipos de desplazamientos.

habían terminado pequeños jardines, mientras que aún no se había empezado la construcción de los nuevos espacios verdes públicos de mayor tamaño.

La introducción de amplios espacios verdes y la ampliación del área urbanizable, tienen un elevado impacto sobre la dispersión urbana, acentuando las tendencias anteriormente identificadas para el desarrollo urbano de la ciudad de Bragança. En este contexto, el plan excede el alcance de los elementos marcados por esta tesis como elementos esenciales de la estructura verde urbana principal, mientras definiendo la localización de los nuevos espacios verdes sin apenas considerar la relevancia y las limitaciones su ubicación, como en el caso de la nueva propuesta de *Parque Urbano*. A partir de esta lectura, se prevé la continuidad del proceso de expansión urbana en la vigencia del *Plano de Urbanização*.

Esta condición de gran expansión urbana, está presente además en otras ciudades medias portuguesas (Menezes, 2010), pero es contraria a los fundamentos del desarrollo de realidades compactas, complejas y diversas como un marco fundamental en la planificación contemporánea, que busque la eficiencia en la gestión del territorio y la adecuada integración espacial de los flujos urbanos, puesto que, por lo contrario, contribuye para la disrupción de los mecanismos de interacción en base a la proximidad y genera amplios vacíos urbanos de menor relevancia para la calidad del conjunto. Bajo esta perspectiva, se debería planear en base a modelos más dinámicos, que no generen al "instante", expectativas de cambio en amplias extensiones del territorio, incorporando en la "lógica urbana" espacios que deberían mantener los usos no urbanos. Pese las ventajas de este planteamiento, cabe reconocer, que incluso cuando no existe un cambio efectivo de las definiciones normativas del uso del suelo, de rural para urbano, los cambios en el uso del suelos y los procesos de degradación están ya presentes en el entorno urbano.

6.2 Implicaciones políticas de esta tesis

Tras un amplio periodo de expansión urbana que se originó en muchos países en el pos-guerra, y que en Portugal asumió una mayor incidencia tras la revolución del 25 de Abril de 1974, se asistió a un proceso del que resultaron amplias transformaciones en las ciudades. La ciudad de Bragança es, en sí misma, un espejo de los cambios que ocurrieron en las ciudades portuguesas y, en particular, en las ciudades medias.

Pese a la dinámica registrada en un pasado reciente, y como habían anticipado Ferrão, Henriques y das Neves (1994), los factores que habían determinado el crecimiento de las ciudades medias en las décadas anteriores se están diluyendo en muchos casos, en particular por el agotamiento de la incorporación de servicios públicos, no siempre compensados por otras actividades económicas relevantes. En el caso de la ciudad de Bragança, pese al crecimiento registrado en el periodo intercensitario 2001-2011, se asiste, mientras tanto, a una reducción del ritmo de crecimiento poblacional, tendencia que se puede acentuar con las dificultades inherentes a la incorporación de nuevos factores de crecimiento, en particular en un contexto de gran competitividad territorial, y en el que el entorno presenta ya una clara tendencia de desertificación demográfica, por lo que difícilmente podrá aportar nuevos residentes a esta ciudad.

Ante el eminente cambio en la tendencia demográfica, sería razonable que se cambiaran las estrategias de diseño urbano hacia una mayor consolidación de los procesos de urbanización, para que tras la fuerte expansión urbana registrada, se diera lugar a la definición de modelos de ordenación en los que se promoviera un mayor equilibrio entre la preservación de los procesos territoriales y la necesaria contención de la dispersión del espacio urbano. En estos procesos, los espacios verdes intersticiales deben ser considerados un recurso fundamental, una infraestructura, primeramente asociada a la protección de los procesos biofísicos esenciales. Este razonamiento se completa con la necesaria respuesta a los requisitos determinados por las necesidades de los ciudadanos.

La consolidación de un modelo de estructura verde funcional, no debe sin embargo ser un proceso exclusivamente técnico o determinístico. Aunque la aplicación de indicadores, y en particular en su componente zonal, constituyen un importante referencial para la planificación, la comprensión de las relaciones entre los ciudadanos y la estructura verde debe de ser un importante elemento de análisis en el proceso. Bajo este razonamiento, en esta tesis se identificaron actitudes y percepciones de la población local, que señalaban no apenas importancia de la presencia de espacios verdes en la proximidad de la residencia, como la necesidad de respuesta a los múltiples requisitos de sus utilizadores.

Desde la acción de los decisores, resulta de esta tesis que la consolidación de una estructura verde funcional debe de ser asumida considerando los siguientes ejes estratégicos:

- La estructura verde principal debe ser definida considerando los elementos territoriales más relevantes para el equilibrio entre la ciudad y el territorio. Bajo este razonamiento, cabe a los planificadores locales un estudio criterioso de los elementos esenciales a los procesos territoriales y que, por representar un elevado valor funcional, deberán ser adecuadamente integrados y/o preservados el espacio urbano. En esta tesis se propuso la subdivisión en dos niveles de protección o integración de estos elementos en el espacio urbano, buscando hacer más flexibles y a la vez racionales los procesos de decisión.
- La consolidación de una oferta de espacios verdes que genere equidad en el espacio urbano supone la existencia de una dotación que garantice proximidad en distintos niveles de dimensión. Del caso de estudio, queda patente que los encuestados hacían uso de los espacios verdes teniendo en cuenta su proximidad pero además su dimensión, prefiriendo, en la mayoría de los casos, espacios de dimensión intermedia a los espacios menores, aunque no fueran los más próximos. Esta lectura en escalas espaciales y en calidad de la oferta debe ser integrada en las decisiones de planeamiento y diseño, aunque se deban interpretar actitudes y percepciones desde una perspectiva local.

- Asociado a la dimensión, la complejidad de los espacios es una característica fundamental. La elevada convergencia hacia espacios de dimensión intermedia con múltiples atractivos, determinan una mayor apetencia hacia el uso de esos espacios. Aunque otros aspectos de diseño deban considerarse, la convivencia intergeneracional y la viabilidad en el desarrollo de múltiples actividades, requieren espacios verdes

públicos situados a una proximidad aceptable de las residencias y con condiciones de oferta orientada a su uso múltiplo.

- La adecuada distribución de los espacios verdes es un importante elemento en la promoción de desplazamiento a pie o en bicicleta, lo que acoplado a contextos urbanos diversos puede contribuir para una menor utilización de los medios de transporte motorizados en el cuotidiano. Por lo que el adecuado planeamiento de la estructura verde debe de considerarse como un elemento esencial en las estrategias de movilidad urbana sostenible.

6.3 Recomendaciones para estudios futuros

Las cuestiones planteadas en esta tesis son particularmente complejas, incluso cuando su estudio se hace en un contexto espacial limitado. Como forma de extender el trabajo realizado, será relevante que en el futuro se complementen los datos y resultados de esta tesis con un conjunto de estudios que puedan reforzar los conocimientos actuales sobre el tema presentado y que pueden incluir el estudio de:

- La relación de la ciudad con el territorio como un proceso dinámico, por lo que sería importante profundizar la comprensión de los cambios existentes a lo largo del tiempo en la ciudad y en su entorno cercano. Para ese objetivo sería además útil evaluar retrospectivamente el cambio en el uso del suelo, relacionando-lo con el potencial del territorio, las opciones de ordenación y los cambios en la propiedad de los espacios (público, privado o colectivo).

- Mientras las encuestas incidieron esencialmente sobre las relaciónes entre los residentes y los espacios verdes, en general, muchas de las relaciones espaciales son determinadas por otros factores, como sean las relaciones casa-trabajo o casa-comercio, entre otros aspectos del cuotidiano. En esa perspectiva sería relevante estudiar la compleja red de relaciones espaciales en una base espacial, buscando identificar actividades complementarias a la frecuencia de los espacios verdes, que permitan poner en valor la importancia de la complexidad del espacio urbano.

- En un análisis centrado en el reconocimiento de la relación de los residentes con la estructura verde urbana, no se ha llegado a comprender, en su plena extensión, como los residentes se relacionan con cada espacio verde público. En ese particular, existe un amplio conjunto de herramientas que pueden aplicarse, como sean encuestas llevadas a cabo en los espacios verdes o la observación de los utilizadores, que pueden ser utilizados para interpretar las actitudes y percepciones de la población en el interior de cada espacio verde.

6.4 Limitaciones

Esta tesis ha ofrecido una visión integradora sobre la presencia de espacios verdes en un contexto urbano particular, testando la hipótesis formulada, y ha ofrecido recomendaciones para el diseño de una estructura verde funcional.

Durante el trayecto de esta tesis, se intentó establecer puentes en la comprensión de una temática tan compleja como la que nos ha ocupado y que depende de la interpretación de elementos diversos. Aun así, quedarán siempre limitaciones implícitas en la metodología, que se buscó ultrapasar de modo creativo, pero que cabe presentar en este momento:

- La recogida de datos para la evaluación de los espacios verdes urbano fue un proceso complejo, en el que se presentaron algunas limitaciones, como sea la imposibilidad de inventariar en su totalidad los espacios verdes residenciales o el inventario exhaustivo de la posesión de los espacios verdes, en general.
- De la aplicación de la encuesta resulta que, pese a su gran extensión, no se alcanzó a evaluar de modo alargado las cuestiones de la percepción de la seguridad y la higiene de los espacios verdes, por lo que este tema no fue enfocado con la profundidad deseable para este importante tema.
- La interpretación parcelaria de los temas urbanos conlleva siempre a resultados incompletos porque tiende a concentrarse en elementos singulares, en este caso los espacios verdes. En esta tesis se intentó establecer puentes con otras componentes de la funcionalidad del espacio urbano como sean la movilidad o las opciones de planificación espacial, pero quedarán por hacer innúmeras interpretaciones inherentes a la complejidad sistémica de las realidades urbanas.

Estas limitaciones fueron sin embargo siendo asumidas a lo largo de esta tesis y se intentó obviar sus efectos con una lectura realista de los datos disponibles. Su resolución pasará también por el desarrollo futuro de estudios que permitan complementar y obviar algunas limitaciones de este proceso.

6.5 Consideraciones Finales

En suma, esta tesis se proponía enfocar la problemática del desarrollo de la estructura verde urbana, partiendo de la interpretación de los elementos desde su valor funcional y evaluando los procesos dinámicos que determinan su incorporación en la ciudad, que no siempre responden a los requisitos de promoción de una ciudad funcional y sostenible.

En el contexto de gran expansión urbana, al que se asiste en muchas ciudades portuguesas, la adopción de estrategias de promoción de la funcionalidad de los espacios verdes, consolidados en una estructura verde urbana es una tarea fundamental, en la que han de involucrarse los agentes institucionales, generando mecanismos de promoción activa del uso de los espacios verdes y en particular de los espacios verdes públicos y accesibles.

Desde esta tesis se ofreció no solamente una lectura de las características de los espacios verdes en un contexto particular, como se presentaron además formulaciones para la planificación de la estructura verde urbana en sus múltiples escalas. Pese a las múltiples recomendaciones de esta tesis, cabe a la especialidad y en particular a la arquitectura paisajística, el desarrollo de opciones de detalle que mejor sirvan el diseño individual de los espacios verdes públicos.

Referencias Bibliográficas

A.BARTER, P. Transport Dilemmas in Dense Urban Areas:. In M. JENKS y R. BURGESS eds. *Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries* Spon Press, 2000, p. 271-284.

ABRAHAM, A., K. SOMMERHALDER y T. ABEL Landscape and well-being: a scoping study on the health-promoting impact of outdoor environments. International Journal of Public Health, 2010, 55(1), 59-69.

ADLER, R. W. Legal Framework for the Urban Water Environment. In L.A. BAKER ed. *The Water Environment of Cities.* Springer Science+BusinessMedia, 2009, p. 171-193.

AEUB y GU-AS. Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla. Sevilha: 2008.

AGRAWAL, M., B. SINGH, M. RAJPUT, F. MARSHALL, et al. Effect of air pollution on peri-urban agriculture: a case study. Environmental Pollution, 2003, 126(3), 323-329.

AHERN, J. Greenways as a planning strategy. Landscape and Urban Planning, 1995, 33(1-3), 131-155.

AHERN, J. Greenways in the USA: theory, trends and prospects. In R. JONGMAN y G. PUNGETTI eds. *Ecological networks and greenways: concept, design, implementation.* Cambridge Univ Pr, 2004, p. 34-55.

AKBARI, H., M. POMERANTZ y H. TAHA Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. Solar energy, 2001, 70(3), 295-310.

ALAIMO, K., T. M. REISCHL y J. O. ALLEN Community gardening, neighborhood meetings, and social capital. Journal of Community Psychology, 2010, 38(4), 497-514.

ALBERTI, M. *Advances in Urban Ecology: Integrating Humans and Ecological Processes in Urban Ecosystems*. Edición: Springer, 2008.

ALBERTI, M. Maintaining ecological integrity and sustaining ecosystem function in urban areas. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2010, 2(3), 178-184.

ALCOFORADO, M. J. y H. ANDRADE Nocturnal urban heat island in Lisbon (Portugal): main features and modelling attempts. Theoretical and Applied Climatology, 2006, 84(1), 151-159.

ALCOFORADO, M. J., A. LOPES, H. ANDRADE y J. VASCONCELOS *Orientações climáticas para o ordenamento em Lisboa*. Edición: Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, 2005.

ALEXANDRI, E. y P. JONES Temperature decreases in an urban canyon due to green walls and green roofs in diverse climates. Building and Environment, 2008, 43(4), 480-493.

ALLENDER, S., C. FOSTER, P. SCARBOROUGH y M. RAYNER The burden of physical activity-related ill health in the UK. Journal of Epidemiology and Community Health, April 1, 2007 2007, 61(4), 344-348.

ALMEIDA, A. L. B. S. O valor das árvores: árvores e floresta urbana de Lisboa. Universidade Técnica de Lisboa, 2006.

ALONSO, R., M. G. VIVANCO, I. GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, V. BERMEJO, et al. Modelling the influence of peri-urban trees in the air quality of Madrid region (Spain). Environmental Pollution, 2011, 159(8-9), 2138-2147.

ALTWICKER, E. R., L. W. CANTER, S. S. CHA, K. T. CHUANG, et al. Air Pollution. In *Environmental Engineers' Handbook.* CRC Press, 1999, vol. 5, p. 222.

ALVES, F. M. A. D. B. *Memórias Arqueológicas do Distrito de Bragança [I]*. *I* Editado por M.A.D. BASAL. Edición: Câmara Municipal de Bragança, 2000 [1909-1947]-a.

ALVES, F. M. A. D. B. *Memórias Arqueológicas do Distrito de Bragança. X* Editado por M.A.D. BASAL. Edición: Câmara Municipal de Bragança, 2000 [1909-1947]-b.

ALVES, F. M. A. D. B. *Memórias Arqueológicas do Distrito de Bragança. XI* Editado por M.A.D. BASAL. Edición: Câmara Municipal de Bragança, 2000 [1909-1947]-c.
ALVES, F. M. A. D. B. *Memórias Arqueológicas do Distrito de Bragança. IX* Editado por M.A.D. BASAL. Edición: Câmara Municipal de Bragança, 2000 [1909-1947]-d.
ALVES, F. M. A. D. B. *Memórias Arqueológicas do Distrito de Bragança. VIII* Editado por M.A.D. BASAL. Edición: Câmara Municipal de Bragança, 2000 [1909-1947]-e.
ALVES, F. M. A. D. B. *Memórias Arqueológicas do Distrito de Bragança. III* Editado por M.A.D. BASAL. Edición: Câmara Municipal de Bragança, 2000 [1909-1947]-f.
ALVES, F. M. A. D. B. *Memórias Arqueológicas do Distrito de Bragança. VII* Editado por M.A.D. BASAL. Edición: Câmara Municipal de Bragança, 2000 [1909-1947]-g.
AMATI, M. y L. TAYLOR From Green Belts to Green Infrastructure. Planning Practice and Research, 2010/04/01 2010, 25(2), 143-155.
AMICHAI-HAMBURGER, Y. y Z. HAYAT The impact of the Internet on the social lives of users: A representative sample from 13 countries. Computers in Human Behavior, 2011, 27(1), 585-589.
ANTON, P. A. The Economic Value of Open Space Implications for Land Use Decisions. 2005.
ARMAS, D. *Livro das Fortalezas*. Edición: Edições Inapa, 2006 [Sec. XVI].
ARROBAS, M. y E. PEREIRA. Geologia e Solos (parte do Relatório do Plano Verde da cidade de Bragança). 2010.
BADCOCK, B. *Making Sense of Cities*. Edición: Arnold Publishers, 2002.
BAKER, L. A. Introduction. In L.A. BAKER ed. *Water Environment of Cities.* Springer Science+BusinessMedia, 2009, p. 1-16.
BARBOSA, O., J. A. TRATALOS, P. R. ARMSWORTH, R. G. DAVIES, et al. Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK. Landscape and Urban Planning, 2007, 83(2-3), 187-195.
BARGH, J. A. y K. Y. A. MCKENNA The Internet and Social Life. Annual Review of Psychology, 2004, 55, 8.
BARTON, H., G. DAVIS, R. GUISE, L. G. M. BOARD, et al. *Sustainable Settlements: a guide for planners, designers and developers*. Edición: Local Government Management Board, 1995.
BARTON, J. y J. PRETTY What is the Best Dose of Nature and Green Exercise for Improving Mental Health? A Multi-Study Analysis. Environmental Science & Technology, 2010/05/15 2010, 44(10), 3947-3955.
BAYAT, A. y K. BIEKART Cities of extremes. Development and Change, 2009, 40(5), 815-825.
BEATLEY, T. *Green urbanism : learning from European cities*. Edición: Island Press, 2000.
BEATLEY, T. *Biophilic Cities*. Edición: Island Press, 2011.
BEAUJEU-GARNIER, J. *Geografia Urbana*. Edición: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.
BECHLE, M. J., D. B. MILLET y J. D. MARSHALL Effects of Income and Urban Form on Urban NO2: Global Evidence from Satellites. Environmental Science & Technology, 2011, 45(11), 4914-4919.
BECKETT, K. P., P. FREER-SMITH y G. TAYLOR Effective tree species for local air quality management. Journal of Arboriculture, 2000, 7.
BECKETT, K. P., P. H. FREER-SMITH y G. TAYLOR Urban woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution. Environmental Pollution, 1998, 99(3), 347-360.
BEER, A. R., T. DELSHAMMAR y P. SCHILDWACHT A changing understanding of the role of greenspace in high-density housing: A European perspective. Built Environment (1978-), 2003, 132-143.
BELL, J. N. B., S. A. POWER, N. JARRAUD, M. AGRAWAL, et al. The effects of air pollution on urban ecosystems and agriculture. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 2011/06/01 2011, 18(3), 226-235.
BENEDICT, M. A. y E. T. MCMAHON *Green infrastructure: linking landscapes and communities*. Edición: Island Press, 2006. ISBN 1597267643.

BENJAMIN, M. T. y A. M. WINER Estimating the ozone-forming potential of urban trees and shrubs. Atmospheric Environment, 1998, 32(1), 53-68.
BENTON-SHORT, L. y J. R. SHORT *Cities and Nature*. Edición Oxon (UK): Routledge, 2008.
BERGLUND, U. Nature in the city of today – beloved as well as feared. In D. WLODARCZYK ed. *Green Structures in the Sustainable City.* The Baltic University Press, 2007, p. 51-56.
BEVERLAND, I. J. Urban Air Pollution and Health. In J. ROSE ed. *Environmental Toxicology - Current Developments.* Overseas Publishers Association, 1998, vol. 7, p. 193-213.
BIN, O. y S. POLASKY Effects of Flood Hazards on Property Values: Evidence Before and After Hurricane Floyd. Land Economics, November 1, 2004 2004, 80(4), 490-500.
BLAKE, G. The campus as a public space in the American college town. Journal of Historical Geography, 2007, 33(1), 72-103.
BLANDY, S. Gated communities in England: historical perspectives and current developments. GeoJournal, 2006, 66(1), 15-26.
BOLÍVAR, J., A. DAPONTE, M. RODRÍGUEZ y J. J. SÁNCHEZ The Influence of Individual, Social and Physical Environment Factors on Physical Activity in the Adult Population in Andalusia, Spain. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2010, 7(1), 60-77.
BOLUND, P. y S. HUNHAMMAR Ecosystem services in urban areas. Ecological Economics, 1999, 29(2), 293-301.
BONSIGNORE, R. The Diversity of Green Spaces. 2003.
BOOTH, D. B. y B. P. BLEDSOE. Streams and Urbanization. In L.A. BAKER ed. *The Water Environment of Cities.* Springer Science+BusinessMedia, 2009, p. 93-123.
BOWLER, D. E., L. BUYUNG-ALI, T. M. KNIGHT y A. S. PULLIN Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. Landscape and Urban Planning, 2010, 97(3), 147-155.
BOYKO, C. T., M. R. GATERELL, A. R. G. BARBER, J. BROWN, et al. Benchmarking sustainability in cities: The role of indicators and future scenarios. Global Environmental Change, 2012, 22(1), 245-254.
BRAMLEY, G., C. BROWN, N. DEMPSEY, S. POWER, et al. Social Acceptability. In M. JENKS y C. JONES eds. *Dimensions of the Sustainable City.* 2010, p. 105-128.
BRANDER, L. M. y M. J. KOETSE The value of urban open space: Meta-analyses of contingent valuation and hedonic pricing results. Journal of Environmental Management, 2011, 92(10), 2763-2773.
BREUSTE, J. H. Decision making, planning and design for the conservation of indigenous vegetation within urban development. Landscape and Urban Planning, 2004, 68(4), 439-452.
BRITO, A. F. Conceptos relacionados con los espacios vacantes en laciurlad. Revista Geocalli, 2004, 5(11), 8.
BROADHURST, R. *Managing environments for leisure and recreation*. Edición: Psychology Press, 2001. ISBN 0415200997.
BROOK RD, R. S., POPE CA 3RD, BROOK JR, BHATNAGAR A, DIEZ-ROUX AV, HOLGUIN F, HONG Y, LUEPKER RV, MITTLEMAN MA, PETERS A, SISCOVICK D, SMITH SC JR, WHITSEL L, KAUFMAN JD Particulate Matter Air Pollution and Cardiovascular Disease - An Update to the Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation - Journal of the American Heart Association, 2011, 121(1), 48.
BROWN, A. L. y A. MUHAR An approach to the acoustic design of outdoor space. Journal of Environmental Planning and Management, 2004, 47(6), 827-842.
BRUECKNER, J. K. y A. G. LARGEY Social interaction and urban sprawl. Journal of Urban Economics, 2008, 64(1), 18-34.
BUCCOLIERI, R., C. GROMKE, S. DI SABATINO y B. RUCK Aerodynamic effects of trees on pollutant concentration in street canyons. Science of The Total Environment, 2009, 407(19), 5247-5256.

BUCCOLIERI, R., S. M. SALIM, L. S. LEO, S. DI SABATINO, et al. Analysis of local scale tree–atmosphere interaction on pollutant concentration in idealized street canyons and application to a real urban junction. Atmospheric Environment, 2011, 45(9), 1702-1713.
BURGESS, J., C. M. HARRISON y M. LIMB People, Parks and the Urban Green: A Study of Popular Meanings and Values for Open Spaces in the City. Urban studies, December 1, 1988 1988, 25(6), 455-473.
BURGESS, R. The Compact City Debate: A Global Perspective. In *Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries.* Spon Press, 2000, p. 9-24.
BURTON, E. y L. MITCHELL *Inclusive urban design: Streets for life*. Edición: Architectural Press Oxford, 2006. ISBN 0750664584.
BUSTAMANTE, I. D., M. C. CABRERA, L. CANDELA, J. LILLO, et al. La Reutilización de Aguas Regeneradas en España: Ejemplos de Aplicación en el Marco del Proyecto CONSOLIDER-TRAGUA. Aqua-LAC, 2010, 2(1), 17.
BYRNE, J. y N. SIPE *Green and open space planning for urban consolidation – A review of the literature and best practice*. Edición: Griffith University, 2011.
CABE *Open Spaces Strategies. Best Practice Guidance*. Edición: Commission for Architecture and the Built Environment and Mayor of London, 2009.
CANGUEIRO, J. *A Estrutura Ecológica e os Instrumentos de Gestão do Território*. Editado por C.D.C.E.D.R. NORTE. Edición, 2004.
CARIFIO, J. y R. J. PERLA Ten common misunderstandings, misconceptions, persistent myths and urban legends about Likert scales and Likert response formats and their antidotes. Journal of Social Sciences, 2007, 3(3), 106.
CARIÑANOS, P. y M. CASARES-PORCEL Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact. Landscape and Urban Planning, 2011, 101(3), 205-214.
CARMONA, M., C. D. MAGALHÃES y L. HAMMOND *Public Space. The management dimension*. Edición: Routledge, 2008.
CARRIÈRE, J.-P. y C. DEMAZIÈRE Urban Planning and Flagship Development Projects: Lessons from EXPO 98, Lisbon. Planning Practice and Research, 2002/02/01 2002, 17(1), 69-79.
CARULLA, C. S. I. *Arquitectura y Medio Ambiente*. Editado por J.M. THORNBERG y L.Á. DOMÍNGUEZ. Edición: Edicions UPC, 2003.
CARVALHO, A. y A. GONÇALVES. Espaços Verdes da Cidade de Bragança. Bragança: 2008.
CARVER, A., A. TIMPERIO y D. CRAWFORD Playing it safe: The influence of neighbourhood safety on children's physical activity—A review. Health & Place, 2008, 14(2), 217-227.
CASAS, J. G. y J. V. IBARZ. Ciudades Medias en España: Posición en la Red Urbana y Procesos Urbanos Recientes. In H.C. SÁEZ ed. *Ciudades, arquitectura y espacio urbano.* Caja Rural Intermediterránea. Cajamar, 2003, p. 37-73.
CASELLES, V., M. J. LÓPEZ GARCÍA, J. MELIÁ y A. J. PÉREZ CUEVA Analysis of the heat-island effect of the city of Valencia, Spain, through air temperature transects and NOAA satellite data. Theoretical and Applied Climatology, 1991, 43(4), 195-203.
CATHARINE WARD, T. Urban open space in the 21st century. Landscape and Urban Planning, 2002, 60(2), 59-72.
CAVANAGH, J.-A. E., P. ZAWAR-REZA y J. G. WILSON Spatial attenuation of ambient particulate matter air pollution within an urbanised native forest patch. Urban Forestry & Urban Greening, 2009, 8(1), 21-30.
CBM y CCAD *Guía Metodologica de Valoración Económica de Bienes, Servicios e Impactos Ambientales. Un aporte para la gestión de ecosistemas y recursos naturales en el CBM*. Editado por R. BARZEV. Edición: Corredor Biológico Mesoamericano

CCAD, 2002.
CCE. COM (2004) 60: Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões “Para uma estratégia temática sobre

ambiente urbano", 60, de 11 de Fevereiro de 2004, 58 p. In.: Comissão das Comunidades Europeias, 2004.
CCES. La Carta de Aalborg - Carta de las ciudades europeas hacia sostenibilidad. Aalborg: 1994.
CCW y UM. Providing Accessible Natural Greenspace in Towns and Cities- Final Draft. 2006.
CE. Resumen del informe sobre las ciudades europeas sostenibles. Bruselas: 1996.
CE. Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano (COM(2004)60 final). Bruselas: 2004.
CEC. Green Paper on Urban Environment - Communication from the Commission to the Council and Parliament (COM(90)218). Brussels: 1990.
CEU. Nueva Carta de Atenas - La visión de las ciudades en el siglo XXI del Consejo Europeo de Urbanistas. 2003.
CHEN, B., O. A. ADIMO y Z. BAO Assessment of aesthetic quality and multiple functions of urban green space from the users' perspective: The case of Hangzhou Flower Garden, China. Landscape and Urban Planning, 2009, 93(1), 76-82.
CHENG, V. Understanding Density and High Density. In E. NG ed. *Designing High-Density Cities for Social and Environmental Sustainability.* Earthscan, 2010, p. 119-136.
CHIESURA, A. The role of urban parks for the sustainable city. In *Landscape and Urban Planning.* 2004, p. 129-138.
CHOUMERT, J. y J. SALANIÉ Provision of urban green spaces: Some insights from economics. Landscape Research, 2008/06/01 2008, 33(3), 331-345.
CIAM. Carta de Atenas. Disponible en: http://www.apha.pt/boletim/boletim1/pdf/CartadeAtenas1933.pdf: 1933.
CLARK, P. *European cities and towns: 400-2000*. Edición New York: Oxford University Press, 2009.
CMB. Boletim Municipal. In C.M.D. BRAGANÇA. Bragança, 2010.
CMB. Presidentes da Câmara de Bragança. Da República aos nossos dias 2012. Available from Internet:<http://www.cm-braganca.pt/files/1/documentos/523808.pdf>.
CNU. Charter of the New Urbanism. 2000.
CONAFOVI *Guía para el diseño de áreas verdes en desarrollos habitacionales.* Edición: Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (México), 2005.
COOMBES, E., A. P. JONES y M. HILLSDON The relationship of physical activity and overweight to objectively measured green space accessibility and use. Social Science & Medicine, 2010, 70(6), 816-822.
COSTA, M. *ESPAÇOS VERDES E JARDINS SUSTENTÁVEIS*. Edición: Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve, 2010.
CROMPTON, J. L. Competitiveness: parks and open space as factors shaping a location's success in attracting companies, labor supplies, and retirees. In C.T.F.D. BRUN ed. *The Economic Benefits of Land Conservation.* The Trust for Public Land, 2007a, p. 48-54.
CROMPTON, J. L. The Role of the Proximate Principle in the Emergence of Urban Parks in the United Kingdom and in the United States. Leisure Studies, 2007/04/01 2007b, 26(2), 213-234.
CUADRAT, J. M., M. A. SAZ SÁNCHEZ y S. M. VICENTE SERRANO Spatial patterns of the urban heat island in Zaragoza (Spain). Climate Research, 2005, 30, 61-69.
CUTT, H., B. GILES-CORTI, M. KNUIMAN y V. BURKE Dog ownership, health and physical activity: A critical review of the literature. Health & Place, 2007, 13(1), 261-272.
DA COSTA, E. M. Ciudades médias: contributos para a sua definição. Finisterra: Revista portuguesa de geografia, 2002, 37(74), 101-128.
DAHMANN, N., J. WOLCH, P. JOASSART-MARCELLI, K. REYNOLDS, et al. The active city? Disparities in provision of urban public recreation resources. Health & Place, 5// 2010, 16(3), 431-445.
DAI, D. Racial/ethnic and socioeconomic disparities in urban green space accessibility: Where to intervene? Landscape and Urban Planning, 9/30/ 2011, 102(4), 234-244.

DE RIDDER, K., F. LEFEBRE, S. ADRIAENSEN, U. ARNOLD, et al. Simulating the impact of urban sprawl on air quality and population exposure in the German Ruhr area. Part II: Development and evaluation of an urban growth scenario. Atmospheric Environment, 2008, 42(30), 7070-7077.
DE SOUSA, C. A. The greening of brownfields in American cities. Journal of Environmental Planning and Management, 2004/07/01 2004, 47(4), 579-600.
DE SOUSA, C. A. Unearthing the benefits of brownfield to green space projects: An examination of project use and quality of life impacts. Local Environment, 2006/10/01 2006, 11(5), 577-600.
DE VOR, F. y H. L. F. DE GROOT The Impact of Industrial Sites on Residential Property Values: A Hedonic Pricing Analysis from the Netherlands. Regional Studies, 2011/05/01 2010, 45(5), 609-623.
DE ZEEUW, H., R. VAN VEENHUIZEN y M. DUBBELING The role of urban agriculture in building resilient cities in developing countries. The Journal of Agricultural Science, 2011, 1(1), 1-11.
DEELSTRA, T. y H. GIRARDET Urban agriculture and sustainable cities. Growing Cities, Growing Food, Deutsche Stiftung für Entwicklung, Feldafing, pp43–65, 2000.
DEL SAZ SALAZAR, S. y L. GARCÍA MENÉNDEZ Estimating the non-market benefits of an urban park: Does proximity matter? Land Use Policy, 2007, 24(1), 296-305.
DEMIRBAS, A., T. ÖZTÜRK y F. Ö. KARATAS Long-term wear on outside walls of buildings by sulfur dioxide corrosion. Cement and Concrete Research, 2001, 31(1), 3-6.
DEMPSEY, N., G. BRAMLEY, S. POWER y C. BROWN The social dimension of sustainable development: Defining urban social sustainability. Sustainable Development, 2011, 19(5), 289-300.
DEMPSEY, N., C. BROWN, S. RAMAN, S. PORTA, et al. Elements of Urban Form. In M. JENKS y C. JONES eds. *Dimensions of the Sustainable City.* 2010, p. 21-51.
DGOTDU *Servidões e restrições de utilidade pública*. Edición: Direcção-Geral do Ordenamento Urbano e Desenvolvimentodo Território, 2011.
DHAKAL, S. GHG emissions from urbanization and opportunities for urban. Environmental Sustainability, 2010, 2, 277–283.
DIAMOND, P. A. y J. A. HAUSMAN Contingent valuation: is some number better than no number? The Journal of Economic Perspectives, 1994, 8(4), 45-64.
DIETTE, G. B., N. LECHTZIN, E. HAPONIK, A. DEVROTES, et al. Distraction Therapy With Nature Sights and Sounds Reduces Pain During Flexible Bronchoscopy*. Chest, 2003, 123(3), 941-948.
DIMOUDI, A. y M. NIKOLOPOULOU Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis and benefits. Energy and Buildings, 2003, 35(1), 69-76.
DONOVAN, G. H. y D. T. BUTRY The value of shade: Estimating the effect of urban trees on summertime. Energy and Buildings, 2009a, 41, 662-668.
DONOVAN, G. H. y D. T. BUTRY The value of shade: Estimating the effect of urban trees on summertime electricity use. Energy and Buildings, 2009b, 41(6), 662-668.
DOUGLAS, I. *The urban environment*. Edición London: Edward Arnold, 1983.
DOWNTON, P. F. *Ecopolis. Architecture and Cities for a Changing Climate*. Edición: Springer, 2009.
DPGM. Greenspace Master Plan. Strategies for Ottawa's Urban Greenspaces. Ottawa: 2006.
DUMYAHN, S. L. y B. C. PIJANOWSKI Soundscape conservation Landscape Ecology, 2011, 26(9), 18.
DUNNETT, N., C. SWANWICK y H. WOLLEY *Improving Urban Park, Play Areas and Green Spaces*. Edición: Department for Transport, Local Government and the Regions, 2002. ISBN 1851125760.
EC *Towards a Local Sustainability Profile. European Common Indicators. Methodology Sheets*. Edición: European Communities, 2001.
EC. Urban Audit. Methodological Handbook. 2004.
EC. Urban audit reference guide. Data 2003-2004. 2007.

EDWARDS, P. y A. TSOUROS *Promoting physical activity and active living in urban environments - The role of local governments*. Editado por W.H.O.-. EUROPE. Edición: WHO, 2006.
EEA. Europe's Environment: The Dobris assessment. Copenhagen: 1995.
EEA. Para um Perfil da Sustentabilidad Local - Indicadores Comuns Europeus. 2002.
EEA. Urban Sprawl in Europe: The Ignored Challenge. In.: EEA. EEA Report No. 10, Copenhagen,, Denmark, 2006.
EEA. The European environment — state and outlook 2010 - Urban Environment. 2010a.
EEA. Good practice guide on noise exposure and potential health effects. 2010b.
EEA. Laying the foundations for greener transport. EEA, 2011.
ELKIE, P., R. REMPEL y A. CARR Patch analyst user's manual. Northwest Science and Technology, Thunder Bay, Ontario, Canada, 1999.
ELLAWAY, A., S. MACINTYRE y X. BONNEFOY Graffiti, greenery, and obesity in adults: secondary analysis of European cross sectional survey. BMJ, 2005-09-15 00:00:00 2005, 331(7517), 611-612.
ERNSTSON, H., S. SÖRLIN y T. ELMQVIST Social movements and ecosystem services–the role of social network structure in protecting and managing urban green areas in Stockholm. Ecology and Society, 2008, 13(2), 39.
ESPEJO MARÍN, C. Campos de golf y medio ambiente. Una interacción necesaria. Cuadernos de Turismo, 2004, (14), 67-112.
EVANS, G. y J. FOORD. The generation of diversity: mixed use and urban sustainability. In *Urban Sustainability through Environmental Design: Approaches to time–people–place responsive urban spaces.* Routledge, 2007, p. 95-100.
FABER TAYLOR, A. y F. E. KUO Children with attention deficits concentrate better after walk in the park. Journal of Attention Disorders, 2009, 12(5), 402-409.
FALCON, A. *Espacios Verdes para una Ciudad Sostenible, Planificación, proyecto, mantenimiento y gestión*. Edición: Editorial Gustavo Gili, 2007.
FAN, Y., B. ZHIYI, Z. ZHUJUN y L. JIANI The Investigation of Noise Attenuation by Plants and the Corresponding Noise-Reduction Spectrum. Journal of Environmental Health, 2010, 72(8), 8.
FANG, C.-F. y D.-L. LING Investigation of the noise reduction provided by tree belts. Landscape and Urban Planning, 2003, 63(4), 187-195.
FAO. Wildfire Prevention in the Mediterranean - A key issue to reduce the increasing risks of Mediterranean wildfires in the context of Climate Changes. 2011.
FAUSOLD, C. J. y R. J. LILIEHOLM The economic value of open space: A review and synthesis. Environmental Management, 1999, 23(3), 307-320.
FCG *Guia de Portugal- Vol. V, Tomo 1. 1*. Edición Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1970.
FEDIAF. Facts & Figures 2010. In.: The European Pet Food Industry, 2010.
FELICIANO, M., A. GONÇALVES, A. RIBEIRO y L. NUNES. Benefits of urban green spaces in noise, air quality and thermal comfort: the case study of Bragança. In *IUFRO Landscape Ecology Working Group International Conference.* Bragança: IPB, 2010.
FELICIANO, M., A. GONÇALVES, P. SILVANA, G. TEIXEIRA, et al. O ruído ambiente na cidade de Bragança: o papel dos espaços verdes. In *9ª Conferência Nacional de Ambiente: um futuro sustentável, ambiente, sociedade e desenvolvimento.* Aveiro, Portugal, 2007a.
FELICIANO, M., F. MAIA, A. GONÇALVES, A. RIBEIRO, et al. 2009a. Soundscape evaluation in urban green spaces: The case study of Bragança, Portugal (Poster). In *Proceedings of the XII World Forestry Congress*, Buenos Aires, Argentina2009a.
FELICIANO, M., F. MAIA, A. RIBEIRO, F. RODRIGUES, et al. O papel da vegetação urbana no controlo das concentrações de PM10 2009b.
FELICIANO, M., E. REMENTERIA, A. GONÇALVES, L. DIAS, et al. Partículas PM10 na cidade de Bragança e sua relação com os espaços verdes 2007b.
FELZER, B. S., T. CRONIN, J. M. REILLY, J. M. MELILLO, et al. Impacts of ozone on trees and crops. Comptes Rendus Geosciences, 2007, 339(11-12), 784-798.

FENGER, J. Urban air pollution. In C.N. HEWITT y A.V. JACKSON eds. *Handbook of Atmospheric Science.* Blackwell Publishing, 2009, p. 243-267.
FERNANDES, R. J. L. Cidades e regiões do conhecimento: do digital ao inteligente-Estratégias de desenvolvimento territorial: Portugal no contexto europeu 2008.
FERRÃO, J., E. B. HENRIQUES y A. O. DAS NEVES Repensar as cidades de média dimensão. Análise Social, 1994, 1123-1147.
FIORETTI, R., A. PALLA, L. G. LANZA y P. PRINCIPI Green roof energy and water related performance in the Mediterranean climate. Building and Environment, 2010, 45(8), 1890-1904.
FITZPATRICK, K. y M. LAGORY *Unhealthy places: the ecology of risk in the urban landscape*. Edición: Routledge, 2002.
FLANAGAN, W. G. *Urban Sociology, Images and Structure*. Edición Lanham, Maryland: Rowman & Littlefield Publishers, Inc., 2010.
FLORES-XOLOCOTZI, R. y M. J. GONZÁLEZ-GUILLÉN Consideraciones sociales en el diseño y planificación de parques urbanos. Economía, Sociedad yTerritorio, 2007, 6(24), 913-951.
FLORGARD, C. Preservation of original natural vegetation in urban areas: an overview. In *Ecology of Cities and Towns: A Comparative Approach.* Cambridge University Press, 2009, p. 380-398.
FORMAN, R. T. T. *Urban regions: ecology and planning beyond the city*. Edición: Cambridge Univ Pr, 2008. ISBN 0521670764.
FORREST, M. y C. KONIJNENDIJK. A History of Urban Forests and Trees in Europe. In *Urban Forests and Trees.* Springer, 2005, p. 23-48.
FOSTER, C., M. HILLSDON y M. THOROGOOD Environmental perceptions and walking in English adults. Journal of Epidemiology and Community Health, November 1, 2004 2004, 58(11), 924-928.
FRANCIS, M. y R. LORENZO. Children and city design: proactive process and the 'renewal' of childhood. In C. SPENCER y M. BLADES eds. *Children and their Environments - Learning, Using and Designing Spaces.* Cambridge University Press, 2005.
FREY, H. *Designing the city: towards a more sustainable form*. Edición: Spon Press, 1999.
FRIED, L. y J. BARRON. Older Adults. Handbook of Urban Health. In S. GALEA y D. VLAHOV eds.: Springer US, 2005, p. 177-199.
FRUMKIN, H. Guest editorial: health, equity, and the built environment. Environmental health perspectives, 2005, 113(5), A290.
FRUMKIN, H., L. FRANK y R. JACKSON *Urban sprawl and public health: designing, planning, and building for healthy communities*. Edición: Island Press, 2004.
FULLER, R. A. y K. J. GASTON The scaling of green space coverage in European cities. Biology Letters, 2009a, 5(3), 352-355.
FULLER, R. A. y K. J. GASTON. The scaling of green space coverage in European cities. In *Biology Letters.* 2009b.
FYHRI, A., T. HOF, Z. SIMONOVA, M. DE JONG, et al. The Influence of Perceived Safety and Security on Walking. Pedestrians' Quality Needs, 2010, 49.
GARCÍA, E. L., J. R. BANEGAS, A. G. PÉREZ-REGADERA, R. H. CABRERA, et al. Social network and health-related quality of life in older adults: A population-based study in Spain. Quality of Life Research, 2005, 14(2), 511-520.
GARTLAND, L. *Heat islands : understanding and mitigating heat in urban areas*. Edición: Earthscan, 2008. ISBN 978-1-84407-250-7.
GEIRINHAS, J. Conceitos e Metodologias. BGRI - Base Geográfica de Referenciação de Informação. Revista de estudos regionais. Região de Lisboa e Vale do Tejo, 2001, 7.
GEMAU. Ciudades Europeas Sostenibles. 1996.
GENÉSIO, L. Uma leitura estética da paisagem envolvente de Bragança (Contributo para o Relatório do Plano Verde da Cidade de Bragança). 2010.

GEORGE, K., L. H. ZISKA, J. A. BUNCE y B. QUEBEDEAUX Elevated atmospheric CO2 concentration and temperature across an urban–rural transect. Atmospheric Environment, 2007, 41(35), 7654-7665.
GERMANN-CHIARI, C. y K. SEELAND Are urban green spaces optimally distributed to act as places for social integration? Results of a geographical information system (GIS) approach for urban forestry research. Forest Policy and Economics, 2004, 6(1), 3-13.
GILES-CORTI, B., M. H. BROOMHALL, M. KNUIMAN, C. COLLINS, et al. Increasing walking: how important is distance to, attractiveness, and size of public open space? American Journal of Preventive Medicine, 2005, 28(2), 169-176.
GIREDS. Estrategia Española de Desarrollo Sostenible. M.D.L. PRESIDENCIA, 2002.
GIRLING, C. y R. KELLETT *Skinny Streets and Green Neighborhoods: design for environment*. Edición: Island Press, 2005.
GIUFFRÉ, L., S. RATTO, L. MARBÁN, J. SCHONWALD, et al. Riesgo por metales pesados en horticultura urbana. Ciencia del suelo, 2005, 23(1), 101-106.
GIVONI, B. Impact of Planted Areas on Urban Environmental Quality: A review. In *Atmospheric Environment Part B. Urban Atmosphere.* 1991, p. 289-299.
GOBSTER, P. H. Urban parks as green walls or green magnets? Interracial relations in neighborhood boundary parks. Landscape and Urban Planning, 1998, 41(1), 43-55.
GODDARD, M. A., A. J. DOUGILL y T. G. BENTON Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. Trends in Ecology & Evolution, 2010, 25(2), 90-98.
GOLLEY, F. B. Urban Ecosystems and the Twenty - First Century— A Global Imperative. In A.R. BERKOWITZ, C.H. NILON y K.S. HOLLWEG eds. *Understanding Urban Ecosystems.* New York: Springer-Verlag, 1999a.
GOLLEY, F. B. Urban Ecosystems and the Twenty - First Century—A Global Imperative. In A.R. BERKOWITZ, C.H. NILON y K.S. HOLLWEG eds. *Understanding Urban Ecosystems.* New York: Springer-Verlag, 1999b.
GÓMEZ-MUÑOZ, V. M., M. A. PORTA-GÁNDARA y J. L. FERNÁNDEZ Effect of tree shades in urban planning in hot-arid climatic regions. Landscape and Urban Planning, 2010, 149-157.
GÓMEZ, F., L. GIL y J. JABALOYES Experimental investigation on the thermal comfort in the city: relationship with the green areas, interaction with the urban microclimate. Building and Environment, 2004, 39(9), 1077-1086.
GONÇALVES, A. As cidades intermédias e o Ordenamento do Território – Análise da cidade de Bragança. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2003.
GONÇALVES, A., A. CARVALHO, M. VELOSO, C. MIRANDA, et al. Indicadores de Avaliação da Estrutura Verde da Cidade de Bragança. In U.D. AVEIRO. *9.º Congresso Nacional de Ambiente.* Aveiro, 2007.
GONÇALVES, A., A. RIBEIRO y M. FELICIANO Estudos de conforto térmico nos espaços verdes da cidade de Bragança 2008.
GONÇALVES, A., A. RIBEIRO, L. NUNES, F. MAIA, et al. 2009. Green space influence on thermal comfort contrasting approaches in the assessment of conditions in Bragança (Portugal). In *Proceedings of the PLEA2009 - 26th Conference on Passive and Low Energy Architecture*, Quebec, Canada, 22-24 June 2009 2009.
GOODE, D. Green Infrastructure. 2006.
GOTHEIN, M. L. *A History of Garden Art*. Edición: Disponible en http://www.gardenvisit.com/history_theory/library_online_ebooks/ml_gothein_history_garden_art_design, 1928.
GRAHN, P. y U. A. STIGSDOTTER Landscape planning and stress. Urban Forestry & Urban Greening, // 2003a, 2(1), 1-18.
GRAHN, P. y U. A. STIGSDOTTER Landscape planning and stress. Urban Forestry & Urban Greening, 2003b, 2(1), 1-18.
GRANTZ, D. A., J. H. B. GARNER y D. W. JOHNSON Ecological effects of particulate matter. Environment International, 2003, 29(2-3), 213-239.

GRINDE, B. y G. PATIL Biophilia: Does Visual Contact with Nature Impact on Health and Well-Being? International Journal of Environmental Research and Public Health, 2009, 6(9), 2332-2343.
GROMKE, C., R. BUCCOLIERI, S. DI SABATINO y B. RUCK Dispersion study in a street canyon with tree planting by means of wind tunnel and numerical investigations – Evaluation of CFD data with experimental data. Atmospheric Environment, 2008, 42(37), 8640-8650.
HAIN, F. P. Interactions of insects, trees and air pollutants. Tree Physiology, March 1, 1987 1987, 3(1), 93-102.
HALL, D. A., A. IRWIN, M. EDMONDSON-JONES, S. PHILLIPS, et al. An exploratory evaluation of perceptual, psychoacoustic and acoustical properties of urban soundscapes. Applied Acoustics, 2011, (0).
HALL, P. *Historia del Urbanismo en el Siglo XX*. Edición: Ediciones del Serbal, 1996.
HAMPTON, K. N., O. LIVIO y L. SESSIONS GOULET The Social Life of Wireless Urban Spaces: Internet Use, Social Networks, and the Public Realm. Journal of Communication, 2010, 60(4), 701-722.
HANEMANN, W. M. Valuing the environment through contingent valuation. The Journal of Economic Perspectives, 1994, 8(4), 19-43.
HARNIK, P. *Urban Green. Innovative Parks for Resurgent Cities*. Edición: Island Press, 2010.
HARRIS, T. B. Nitrogen Dioxide in the Urban Forest: Exposure and Uptake. University of Massachusetts Amherst, 2010.
HARRISON, R. P. *Gardens : an essay on the human condition*. Edición Chicago: The University of Chicago Press, 2008.
HASSID, S., M. SANTAMOURIS, N. PAPANIKOLAOU, A. LINARDI, et al. The effect of the Athens heat island on air conditioning load. Energy and Buildings, 2000, 32(2), 131-141.
HAYASHI, T., K. TSUMURA, C. SUEMATSU, K. OKADA, et al. Walking to Work and the Risk for Hypertension in Men: The Osaka Health Survey. Annals of Internal Medicine, July 6, 1999 1999, 131(1), 21-26.
HEDFORS, P. Urban Soundscape Patterns. In D. WLODARCZYK ed. *Green Structures in the Sustainable City.* The Baltic University Press, 2007.
HEIDT, V. y M. NEEF Benefits of urban green space for improving urban climate. Ecology, Planning, and Management of Urban Forests, 2008, 84-96.
HELLMUND, P. C. y D. S. SMITH *Designing greenways : sustainable landscapes for nature and people*. Edición: Island Press, 2006.
HELMUT, M. Air pollution in cities. Atmospheric Environment, 1999, 33(24-25), 4029-4037.
HENN, P. User benefits of urban agriculture in Havana, Cuba: An application of the contingent valuation method. McGill University, 2000.
HERNÁNDEZ AJA, A. La ciudad estructurada. Cuadernos de Investigación Urbanística, 2000, (42).
HERRERO TEJEDOR, T. R., M. A. GÓMEZ-ELVIRA GONZÁLEZ, E. PÉREZ MARTÍN y J. L. MARTIN ROMERO. Estudio de accesibilidad a las zonas verdes urbanas mediante sistemas de información geográfica. In *XVIII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica de INGEGRAF.* 2006.
HESTER, R. T. *Design for Ecologicat Democracy*. Edición: The MIT Press, 2006.
HILLIER, B. y J. HANSON *The social logic of space*. Edición: Cambridge University Press, 1984.
HILTY, J. A., W. Z. LIDICKER y A. M. MERENLENDER *Corridor ecology: the science and practice of linking landscapes for biodiversity conservation*. Edición: Island Pr, 2006. ISBN 1559630965.
HIMOTO, K. y T. TANAKA Physics-based Modeling of Fire Spread in Densely-built Urban Area and its Application to Risk Assessment. Monografías de la Real Academia de Ciencias de Zaragoza, 2010, (34), 18.
HOBDEN, D. W., G. E. LAUGHTON y K. E. MORGAN Green space borders—a tangible benefit? Evidence from four neighbourhoods in Surrey, British Columbia, 1980–2001. Land Use Policy, 2004, 21(2), 129-138.

HOUET, T. y G. PIGEON Mapping urban climate zones and quantifying climate behaviors – An application on Toulouse urban area (France). Environmental Pollution, 2011, 159(8-9), 2180-2192.
HOUGH, M. *Naturaleza y Ciudad*. Edición Barcelona: Gustavo Gili, 1998.
HOWARD, E. *Garden Cities of Tomorow*. Edición: Forgotten Books, 2008 [1902].
HYNES, H. P. y G. HOWE. Urban horticulture in the contemporary United States: personal and community benefits. In., 2002, p. 171-181.
ICOMOS, U. Carta de Florença: Carta dos Jardins Históricos 1981.
IDP *Orientações da União Europeia para a Actividade Física - Políticas Recomendadas para a Promoção da Saúde e do Bem-Estar*. Edición: Instituto do Desporto de Portugal, 2009.
IGNATIEVA, M. Design and Future of Urban Biodiversity. In N. MÜLLER, P. WERNER y J.G. KELCEY eds. *Urban Biodiversity and Design.* Wiley-Blackwell, 2010, p. 118-144.
IMTT. Mobilidade em Cidades Médias. 2011.
INE. CENSOS 2001, Resultados definitivos. In. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, 2002.
INE. Inquérito à Utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação pelas Famílias. 2010.
INE. Encuesta de Empleo del Tiempo 2009-2010. 2011.
INE. Censos 2011 – Resultados Provisórios. 2012.
IPCC. Cambio climático 2007 - Informe de síntesis - Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de. Genebra: 2007.
IRVINE, K., P. DEVINE-WRIGHT, S. PAYNE, R. FULLER, et al. Green space, soundscape and urban sustainability: an interdisciplinary, empirical study. Local Environment, 2009, 14(2), 155-172.
ITALIA, A. European Common Indicators. Towards a Local Sustainability Profile. Final Project Report. 2003.
JACOBS, J. The uses of sidewalks: safety. In *Urban Design Reader.* Elsevier, 2007 [1961], p. 147-152.
JARVIS, R. K. Urban environments as visual art or as social settings? A review. In *Urban Design Reader.* Architectural Press, 2007 [1980], p. 24-32.
JENKS, M. y C. JONES. Issues and Concepts. In M. JENKS y C. JONES eds. *Dimensions of the Sustainable City.* 2010, p. 1-20.
JENNESS, J. Topographic Position Index (TPI) v. 1.2. Online manual, Jenness Enterprises, 2006a, 3020.
JENNESS, J. Topographic Position Index (tpi_jen. avx) extension for ArcView 3. x, v. 1.3 a. Jenness Enterprises. In., 2006b.
JESUS, S. C. D. y R. BRAGA Análise espacial das áreas verdes urbanas da estância de águas de São Pedro – SP. Caminhos da Geografia - revista on line, 2005, 18(16), 18.
JIANAN, X., O. ZHIYUN, Z. HUA, W. XIAOKE, et al. Allergenic pollen plants and their influential factors in urban areas. Acta Ecologica Sinica, 2007, 27(9), 3820-3827.
JIM, C. Y. y W. Y. CHEN Assessing the ecosystem service of air pollutant removal by urban trees in Guangzhou (China). Journal of Environmental Management, 2008, 88(4), 665-676.
JOHNSON, B. R., J. SILBERNAGEL, M. HOSTETLE, A. MILLS, et al. The Nature of Dialogue and the Dialogue of Nature: Designers and Ecologists in Collaboration. In *Ecology and Design. Frameworks for Learning.* Island Press, 2002, p. 305-356.
JOHNSTON, M. y L. D. SHIMADA Urban forestry in a multicultural society. Journal of Arboriculture, 2004, 30(3), 8.
JOKE, L. The value of trees, water and open space as reflected by house prices in the Netherlands. Landscape and Urban Planning, 2000, 48(3–4), 161-167.
JONES, C., C. LEISHMAN, C. MACDONALD, A. ORR, et al. Economic Viability. In *Jenks, Mike; Jones, Colin.* Springer, 2010, p. 145-162.
JORGE CANCELA. Urban agriculture in city planning process. The Portuguese Experience. In *45th ISOCARP Congress.* 2009.

KACZYNSKI, A. T., L. R. POTWARKA y B. E. SAELENS Association of Park Size, Distance, and Features With Physical Activity in Neighborhood Parks. American journal of public health, 2008/08/01 2008, 98(8), 1451-1456.
KAMINSKI, R. J., B. A. KOONS-WITT, N. S. THOMPSON y D. WEISS The impacts of the Virginia Tech and Northern Illinois University shootings on fear of crime on campus. Journal of Criminal Justice, 2010, 38(1), 88-98.
KAMIZOULIS, G., A. BAHRI, F. BRISSAUD y A. N. ANGELAKIS. Wastewater Recycling and Reuse Practices in Mediterranean Region: Recommended Guidelines. 2003.
KATZ, M. Sulfur. Dioxide in Atmosphere and Its Relation to Plant Life. Industrial & Engineering Chemistry, 1949, 41(11), 2450-2465.
KATZMARZYK, P. T., N. GLEDHILL y R. J. SHEPHARD The economic burden of physical inactivity in Canada. Canadian Medical Association Journal, November 28, 2000 2000, 163(11), 1435-1440.
KAUFMAN, D. y N. CLOUTIER The Impact of Small Brownfields and Greenspaces on Residential Property Values. The Journal of Real Estate Finance and Economics, 2006, 33(1), 19-30.
KAWACHI, I., B. P. KENNEDY, K. LOCHNER y D. PROTHROW-STITH Social capital, income inequality, and mortality. American journal of public health, 1997, 87(9), 1491.
KAZMIERCZAK, A., R. ARMITAGE y P. JAMES Urban green spaces: natural and accessible? The case of Greater Manchester, UK. Urban Biodiversity and Design, 2010, (7), 383.
KENDLE, A., J. ROSE y J. OIKAWA Sustainable landscape management. Landscape and Sustainability. E & FN Spon, London, 2000, 264-293.
KENWORTHY, J. R. The eco-city: ten key transport and planning dimensions for sustainable city development. Environment and Urbanization, April 1, 2006 2006, 18(1), 67-85.
KERAMITSOGLOU, I., C. T. KIRANOUDIS, G. CERIOLA, Q. WENG, et al. Identification and analysis of urban surface temperature patterns in Greater Athens, Greece, using MODIS imagery. Remote Sensing of Environment, 2011, (0).
KHAN, F. I. y S. A. ABBASI Attenuation of Gaseous Pollutants by Greenbelts. Environmental Monitoring and Assessment, 2000, 64(2), 457-475.
KINNEY, P. L., M. S. O'NEILL, M. L. BELL y J. SCHWARTZ Approaches for estimating effects of climate change on heat-related deaths: challenges and opportunities. Environmental Science & Policy, 2008, 11(1), 87-96.
KIVELL, P. *Land and the city: patterns and processes of urban change*. Edición: Routledge, 1993.
KLEIBER, O. Valuation of recreational benefits and visitor conflicts in an urban forest. In *Fifth International Conference of the International Society for Ecological Economics (ISEE).* Institute oc Control Sciences, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, 2001.
KOHN, M. *Brave New Neighborhoods. The Privatization of Public Space*. Edición New York: Routledge, 2004.
KOLOKOTRONI, M., I. GIANNITSARIS y R. WATKINS The effect of the London urban heat island on building summer cooling demand and night ventilation strategies. Solar energy, 2006, 80(4), 383-392.
KONG, F. y N. NAKAGOSHI Spatial-temporal gradient analysis of urban green spaces in Jinan, China. Landscape and Urban Planning, 2006, 78(3), 147-164.
KONG, F., H. YIN y N. NAKAGOSHI Using GIS and landscape metrics in the hedonic price modeling of the amenity value of urban green space: A case study in Jinan City, China. Landscape and Urban Planning, 2007, 79(3–4), 240-252.
KOTLER, P. y G. ARMSTRONG *Princípios de marketing*. Edición Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1993.
KOTZEN, B. y C. ENGLISH *Environmental noise barriers: a guide to their acoustic and visual design*. Edición: Elsevier, 1999. ISBN 0419231803.
KOVATS, R. S. y S. HAJAT Heat Stress and Public Health: A Critical Review. Annu. Rev. Public Health, 2008, (29), 15.

KUO, F. E. The Role of Arboriculture in a Healthy Social Ecology. Journal of Arboriculture, 2003, 29(3).
KUO, F. E. y A. FABER TAYLOR A Potential Natural Treatment for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Evidence From a National Study. American journal of public health, 2004/09/01 2004, 94(9), 1580-1586.
KYTTÄ, M. y M. KAHILA 2005. The perveived quality factors of the environment and their ecoefficient acceccibility. In *Proceedings of the COST Action E39(Forests, trees and human health and wellbeing*, Thessalonica, October 2005 2005.
LAFORTEZZA, R., G. CARRUS, G. SANESI y C. DAVIES Benefits and well-being perceived by people visiting green spaces in periods of heat stress. Urban Forestry & Urban Greening, 2009, 8(2), 97-108.
LAGHAI, H.-A. y H. BAHMANPOUR GIS Application in Urban Green space Per Capita Evaluation (Case study: City of Tehran). Annals of Biological Research, 2012, 3(5), 7.
LAI, L.-W. y W.-L. CHENG Air quality influenced by urban heat island coupled with synoptic weather patterns. Science of The Total Environment, 2009, 407(8), 2724-2733.
LAMAS, J. M. R. G. *Morfologia Urbana e Desenho da Cidade*. Edición Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.
LANDSBERG, H. E. *The urban climate*. Editado por J.V. MIEGHEM, A.L. HALES y W.L. DONN. Edición: Academic Press, 1981. 289 p.
LANG, J. Functionalism. In *Urban design reader.* Architectural Press, 2007 [1994], p. 213-225.
LAWSON, B. The Social and Psychological Issues of High-Density City Space. In E. NG ed. *Designing High-Density Cities for Social and Environmental Sustainability.* Earthscan, 2010, p. 119-136.
LAWSON, L. J. *City Bountiful. A century of Community Gardening in America*. Edición: University of California Press, 2005.
LECCESE, M. y K. MCCORMICK. Charter of the New Urbanism Congress for the New Urbanism: 2000.
LECHÓN, Y., H. CABAL, M. GÓMEZ, E. SÁNCHEZ, et al. Environmental externalities caused by SO2 and ozone pollution in the metropolitan area of Madrid. Environmental Science & Policy, 2002, 5(5), 385-395.
LEE, A. y R. MAHESWARAN The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence. Journal of Public Health, 2011, 33(2), 212-222.
LESLIE, E., E. CERIN y P. KREMER Perceived neighborhood environment and park use as mediators of the effect of area socio-economic status on walking behaviors. Journal of physical activity & health, 2012, 7(6), 802-810.
LESLIE, E., T. SUGIYAMA, D. IERODIACONOU y P. KREMER Perceived and objectively measured greenness of neighbourhoods: Are they measuring the same thing? Landscape and Urban Planning, 2010, 95(1–2), 28-33.
LEWICKA, M. What makes neighborhood different from home and city? Effects of place scale on place attachment. Journal of Environmental Psychology, 2010, 30(1), 35-51.
LI, W., F. WANG y S. BELL Simulating the sheltering effects of windbreaks in urban outdoor open space. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 2007, 95(7), 533-549.
LINDSEY, G. y G. KNAAP Willingness to Pay for Urban Greenway Projects. Journal of the American Planning Association, 1999/09/30 1999, 65(3), 297-313.
LIU, C. y X. LI Carbon storage and sequestration by urban forests in Shenyang, China. Urban Forestry & Urban Greening, 2011.
LO, A. Y. H. y C. Y. JIM Differential community effects on perception and use of urban greenspaces. Cities, 2010, 27(6), 430-442.
LONG, A. J., D. D. WADE y F. C. BEALL. Forests at the Wildland–Urban Interface: Conservation and Management. In S.W. VINCE, M.L. DURYEA, E.A. MACIE y L.A. HERMANSEN eds. *Forests at the wildland-urban interface : conservation and management.* CRC Press, 2005, p. 211-223.
LÖÖF, A. y H. SEYBERT. Internet usage in 2009 - Households and Individuals. 2009.

LOPERA, F. G. Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades. CIUDAD Y TERRITORIO Estudios Territoriales, 2005, 37(144), 417.
LOTTA, F. Redes Verdes y Planeamiento Urbanístico. Instrumentos Urbanísticos para la Construcción y la Gestión de la Estructura Reticular. Universidad Politécnica de Madrid, 2013.
LOW, S., D. TAPLIN y S. SCHELD *Rethinking urban parks : public space and cultural diversity*. Edición: University of Texas Press, 2005.
LOW, S. M. The edge and the center: gated communities and the discourse of urban fear. American Anthropologist, 2001, 103(1), 45-58.
LOZANO, M. A. El riesgo de inundaciones y la vulnerabilidad en áreas urbanas. Análisis de casos en España. Estudios Geográficos, 2008, 46-86.
LUTZENHISER, M. y N. R. NETUSIL The effect of open spaces on a home's sale price. Contemporary Economic Policy, 2001, 19(3), 291-298.
LUYMES, D. T. y K. TAMMINGA Integrating public safety and use into planning urban greenways. Landscape and Urban Planning, 1995, 33(1–3), 391-400.
MAAS, J., S. M. E. VAN DILLEN, R. A. VERHEIJ y P. P. GROENEWEGEN Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. Health & Place, 2009a, 15(2), 586-595.
MAAS, J., R. A. VERHEIJ, S. DE VRIES, P. SPREEUWENBERG, et al. Morbidity is related to a green living environment. Journal of Epidemiology and Community Health, 2009b, 63(12), 967-973.
MAAS, J., R. A. VERHEIJ, P. P. GROENEWEGEN, S. DE VRIES, et al. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? Journal of Epidemiology and Community Health, July 1, 2006 2006, 60(7), 587-592.
MAAT, K. y P. DE VRIES Influence of green space amenities in the residential environment on travel behaviour. Environment and Planning B, 2003.
MADANIPOUR, A. *Public and Private Spaces of the City*. Edición: Routledge, 2003.
MADRAZO, P. D. F. Determinantes de las visitas a los parques y jardines urbanos: aplicación de un modelo de gravedad. Estudios de Economía Aplicada, 2004, (002), 349-363.
MAGALHÃES, M. R. *Espaços Verdes Urbanos*. Edición: Direcção Geral do Ordenamento do Território, 1992.
MAGALHÃES, M. R. *A Arquitectura Paisagista. Morfologia e Complexidade*. Edición: Editorial Estampa, 2001.
MAGALHÃES, M. R., M. M. ABREU, M. LOUSÃ, N. CORTEZ, et al. Plano Verde do Concelho de Loures – 2.ª Fase. Lisboa: 2003.
MÄKINEN, K. y L. TYRVÄINEN Teenage experiences of public green spaces in suburban Helsinki. Urban Forestry & Urban Greening, 2008, 7(4), 277-289.
MALHOTRA, N. K. y D. F. BIRKS *Marketing Research. An Applied Approach*. Edición: Prentice Hall, 1999.
MALLER, C., C. HENDERSON-WILSON, A. PRYOR, L. PROSSER, et al. *Healthy parks, healthy people - The health benefits of contact with nature in a park context*. Edición: Deakin University and Parks Victoria, 2008.
MANLUN, Y. Suitability Analysis of Urban Green Space System Based on GIS. International Institute for Geo-information Science and Earth Observation, 2003.
MARAÑÓN, B. El anillo verde de Vitoria-Gasteiz Informes de la Construcción, 2001, 53(475), 14.
MARCOUILLER, D. W. Economic Values at the Fringe: Land Use and Forestry in the Wildland–Urban Interface. In S.W. VINCE, M.L. DURYEA, E.A. MACIE y L.A. HERMANSEN eds. *Forests at the wildland-urban interface : conservation and management.* CRC Press LLC, 2004, p. 45-62.
MARSHALL, S. *Streets and patterns*. Edición: Spon Press, 2004.
MARTÍNEZ-SALA, R., C. RUBIO, L. M. GARCÍA-RAFFI, J. V. SÁNCHEZ-PÉREZ, et al. Control of noise by trees arranged like sonic crystals. Journal of Sound and Vibration, 2006, 291(1-2), 100-106.
MAYOR, K., S. LYONS, D. DUFFY y R. S. J. TOL A hedonic analysis of the value of parks and green spaces in the Dublin area. Papers, 2009.

MAZEREEUW, B. Urban agriculture report. Region of Waterloo Public Health. Prepared for the Region of Waterloo Growth Management Strategy, 2005.
MCCARTHY, D. y S. SAEGERT Residential density, social overload, and social withdrawal. Human Ecology, 1978, 6(3), 253-272.
MCCORMACK, G. R., B. GILES-CORTI, M. BULSARA y T. J. PIKORA Correlates of distances traveled to use recreational facilities for physical activity behaviors. International journal of behavioral nutrition and physical activity, 2006, 3(1), 18.
MCCRUM-GARDNER, E. Which is the correct statistical test to use? British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2008, 46(1), 38-41.
MCFARLAND, A., T. WALICZEK y J. ZAJICEK The relationship between student use of campus green spaces and perceptions of quality of life. HortTechnology, 2008, 18(2), 232-238.
MCHARG, I. L. *Proyectar con la Naturaleza*. Edición Barcelona: Editorial Gustavo Gili 2000 [1967].
MCKINNEY, M. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. Urban Ecosystems, 2008, 11(2), 161-176.
MCOTA *Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável (ENDS)*. Edición: Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente, 2005.
MCPHERSON, E. G. y J. MUCHNICK Efects of Street Tree Shade on Asphalt Concrete Pavement Performance. Journal of Arboriculture, 2005, 31(6), 8.
MCPHERSON, E. G. y J. R. SIMPSON Potential energy savings in buildings by an urban tree planting programme in California. Urban Forestry & Urban Greening, 2003, 2(2), 73-86.
MEBW y EPDS. Climate Booklet for Urban Development Online. 2008.
MENESES, F. J. O URBAN SPRAWL EM CIDADES PORTUGUESAS DE MÉDIA DIMENSÃO – ANÁLISE DA DÉCADA DE 1991 A 2001. Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, 2010.
MIRANDA, C. M. B. Flora, diversidade e funcionalidade dos espaços verdes da Cidade de Bragança. Instituto Politécnico de Bragança, 2007.
MOCHIDA, A., H. YOSHINO, S. MIYAUCHI y T. MITAMURA Total analysis of cooling effects of cross-ventilation affected by microclimate around a building. Solar energy, 2006, 80(4), 371-382.
MONTÁVEZ, J. P., A. RODRÍGUEZ y J. I. JIMÉNEZ A study of the Urban Heat Island of Granada. International Journal of Climatology, 2000, 20(8), 899-911.
MONTEIRO, A. A climatologia como componente essencial no diagnóstico e na avaliação dos impactes ambientais em espaços urbanizados : o caso da cidade do Porto. Territorium : revista de geografia física aplicada no ordenamento do território e gestão de riscos naturais, 1994, (1), 6.
MOORE, R. C. y N. G. COSCO What makes a park inclusive and universally designed? Open Space People Space, 2007, 85-110.
MORANCHO, A. B. A hedonic valuation of urban green areas. Landscape and Urban Planning, 2003, 66(1), 35-41.
MORRIS, A. E. J. *História de la Forma Urbana - Desde sus orígenes hasta la Revolución Industrial*. Edición Barcelona, España: Gustavo Gili, 2001.
MORRIS, N. Health, well-being and open space. Literature Review. OPEN space: the research centre for inclusive access to outdoor environments. Edinburgh College of Art and Heriot-Watt University, Edinburgh, 2003.
MUELLER, J., J. LOOMIS y A. GONZÁLEZ-CABÁN Do Repeated Wildfires Change Homebuyers' Demand for Homes in High-Risk Areas? A Hedonic Analysis of the Short and Long-Term Effects of Repeated Wildfires on House Prices in Southern California. The Journal of Real Estate Finance and Economics, 2009, 38(2), 155-172.
MÜLLER, N. y P. WERNER. Urban Biodiversity and the Case for Implementing the Convention on Biological Diversity in Towns and Cities. In N. MÜLLER, P. WERNER y J.G. KELCEY eds. *Urban Biodiversity and Design.* Wiley-Blackwell, 2010, p. 3-33.

MUMFORD, L. *A Cidade na História, suas origens, transformações e perspectivas*. 'Translated by N. SILVA. Edición São Paulo - Br: Livraria Martins Fontes Editora, 1998.
NÆSS, P. y O. B. JENSEN Urban structure matters, even in a small town. Journal of Environmental Planning and Management, 2004/01/01 2004, 47(1), 35-57.
NAIR, C. y R. RUTT Creating forestry jobs to boost the economy and build a green future. Unasylva, 2009, 233.
NEUVONEN, M., T. SIEVÄNEN, S. TÖNNES y T. KOSKELA Access to green areas and the frequency of visits-a case study in Helsinki. Urban Forestry & Urban Greening, 2007a, 6(4), 235-247.
NEUVONEN, M., T. SIEVÄNEN, S. TÖNNES y T. KOSKELA Access to green areas and the frequency of visits–A case study in Helsinki. Urban Forestry & Urban Greening, 2007b, 6(4), 235-247.
NG, E. Designing for Urban Ventilation. In E. NG ed. *Designing High-Density Cities for Social and Environmental Sustainability.* Earthscan, 2010, p. 119-136.
NICHOLLS, S. y J. L. CROMPTON The impact of greenways on property values: Evidence from Austin, Texas. Journal of Leisure Research, 2005, 37(3), 321.
NICOL, C. y R. BLAKE Classification and use of open space in the context of increasing urban capacity. Planning Practice and Research, 2000, 15(3), 193-210.
NIELSEN, T. S. y K. B. HANSEN Do green areas affect health? Results from a Danish survey on the use of green areas and health indicators. Health & Place, 2007, 13(4), 839-850.
NIKOLOPOULOU, M. y S. LYKOUDIS Use of outdoor spaces and microclimate in a Mediterranean urban area. Building and Environment, 2007, 42(10), 3691-3707.
NIKOLOPOULOU, M. y K. STEEMERS Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. Energy and Buildings, 2003, 35(1), 95-101.
NOWAK, D. J. Air Pollution Removal by Chicago's Urban Forest. In E.G. MCPHERSON, D.J. NOWAK y R.A. ROWNTREE eds. *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project.* .S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest. Experiment Station, 1994, p. 63-81.
NOWAK, D. J. y D. E. CRANE Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. Environmental Pollution, 2002, 116, 381–389.
NOWAK, D. J., D. E. CRANE y J. C. STEVENS Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. Urban Forestry & Urban Greening, 2006, 4(3-4), 115-123.
NUGENT, R. The impact of urban agriculture on the household and local economies. Growing Cities, Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda, DSE, Feldafing, Germany, 2000.
ODUM, E. P. *Fundamentos de Ecologia*. Edición Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988 [1953].
OESCH, S. y M. FALLER Environmental effects on materials: The effect of the air pollutants SO2, NO2, NO and O3 on the corrosion of copper, zinc and aluminium. A short literature survey and results of laboratory exposures. Corrosion Science, 1997, 39(9), 1505-1530.
OH, K. y S. JEONG Assessing the spatial distribution of urban parks using GIS. Landscape and Urban Planning, 2007a, 82(1–2), 25-32.
OH, K. y S. JEONG Assessing the spatial distribution of urban parks using GIS. Landscape and Urban Planning, 2007b, 82(1-2), 25-32.
OHMER, M. L., P. MEADOWCROFT, K. FREED y E. LEWIS Community Gardening and Community Development: Individual, Social and Community Benefits of a Community Conservation Program. Journal of Community Practice, 2009/11/19 2009, 17(4), 377-399.
OJA, P., I. VUORI y O. PARONEN Daily walking and cycling to work: their utility as health-enhancing physical activity. Patient Education and Counseling, 1998, 33, Supplement 1(0), S87-S94.
OKE, T. R. City size and the urban heat island. Atmospheric Environment (1967), 1973, 7(8), 769-779.

OKE, T. R. The energetic basis of the urban heat island. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 1982, 108(455), 1-24.
OKE, T. R. *Boundary layer climates*. *5*. Edición: Psychology Press, 1992. ISBN 0415043190.
OKE, T. R. Initial Guidance to Obtain Representative Meteorological Observations at Urban Sites. 2006.
OLGYAY, V. *Arquitectura y Clima - Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos*. Edición Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1998 [1963].
OLIVEIRA, N. C. S. D. 2008. A integração dos "retornados" no interior de Portugal: o caso do distrito da Guarda. In *Proceedings of the VI Congresso Português de Sociologia*, Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas., 25 a 28 de Junho de 2008 2008.
OLIVEIRA, P. E. y C. RAMOS Inundações na cidade de Lisboa durante o séc. XX e seus factores agravantes. FINISTERRA, 2002, XXXVII(74), 22.
OLIVEIRA, S., H. ANDRADE y T. VAZ The cooling effect of green spaces as a contribution to the mitigation of urban heat: A case study in Lisbon. Building and Environment, 2011, 46(11), 2186-2194.
OLMSTED, F. L. Public Parks and the Enlargement of Towns (American Social Science Association [1870]). In *The City Reader.* Routledge (Urban Reader Series), 2003 [1870], p. 302-308.
ORIVE, L. A. Relaciones ciudad-naturaleza: hacia modelos de planificación territorial más sostenibles en Vitoria-Gasteiz In *Jornadas - Arquitectura del siglo XXI: más allá de Kioto, marzo 2006.* Madrid: Instituto Juan de Herrera, 2006.
ÖZGÜNER, H. Cultural Differences in Attitudes towards Urban Parks and Green Spaces. Landscape Research, 2011, 36(5), 599-620.
PACIONE, M. *Urban Geography: A Global Perspective*. Edición: Routledge, 2009.
PAGANO, M. A., A. O. M. BOWMAN, B. I. C. O. URBAN y M. POLICY *Vacant land in cities: An urban resource*. Edición: Brookings Institution, Center on Urban and Metropolitan Policy, 2000.
PALOMO, P. J. S. *La Planificación Verde en las Ciudades*. Edición Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2003.
PAOLETTI, E. Impact of ozone on Mediterranean forests: A review. Environmental Pollution, 2006, 144(2), 463-474.
PAOLETTI, E. Ozone and Mediterranean ecology: Plants, people, problems. Environmental Pollution, 2009a, 157(5), 1397-1398.
PAOLETTI, E. Ozone and urban forests in Italy. Environmental Pollution, 2009b, 157(5), 1506-1512.
PAOLETTI, E., T. BARDELLI, G. GIOVANNINI y L. PECCHIOLI Air quality impact of an urban park over time. Procedia Environmental Sciences, 2011, 4, 10-16.
PARDAL, S. Estudo sobre o novo diploma para a RAN, REN e disciplina da construção fora dos perímetros urbanos. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2004.
PARDAL, S. 2009. Apontamentos para uma lei de solos. In *Proceedings of the Conferência "Qualidade do Ambiente Urbano: Novos Desafios", ESAB, 8 e 9 de Outubro de 2009*, Bragança2009.
PATAKI, D. E., R. J. ALIG, A. S. FUNG, N. E. GOLUBIEWSKI, et al. Urban ecosystems and the North American carbon cycle. Global Change Biology, 2006, 12, 2092–2102.
PATAKI, D. E., M. M. CARREIRO, J. CHERRIER, N. E. GRULKE, et al. Coupling biogeochemical cycles in urban environments: ecosystem services, green solutions, and misconceptions. Frontiers in Ecology and the Environment, 2011/02/01 2011, 9(1), 27-36.
PAWLOWSKI, L. Acidification: its impact on the environment and mitigation strategies. Ecological Engineering, 1997, 8(4), 271-288.
PEDLOWSKI, M., V. DA SILVA, J. ADELL y N. HEYNEN Urban forest and environmental inequality in Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brazil. Urban Ecosystems, 2002/03/01 2002, 6(1-2), 9-20.

PENN, A., I. PERDIKOGIANNI y C. MOTRAM. The Generation of Diversity. In R. COOPER, G. EVANS y C. BOYKO eds. *Designing Sustainable Cities.* Blackwell Publishing, 2009, p. 218-237.
PEREIRA, J., C. MATEUS y M. J. AMARAL Custos da obesidade em Portugal. Revista Associação Portuguesa Economia da Saúde, 1999, 11, 66-105.
PESCHARDT, K. K., J. SCHIPPERIJN y U. K. STIGSDOTTER Use of Small Public Urban Green Spaces (SPUGS). Urban Forestry & Urban Greening, (0).
PESCHARDT, K. K., J. SCHIPPERIJN y U. K. STIGSDOTTER Use of small public urban green spaces (SPUGS). Urban Forestry & Urban Greening, 2012.
PESTANA, M. y J. GAGUEIRO *Análise de Dados para Ciências Sociais. A complementariedade do SPSS*. Edición Lisboa: Edições Síbalo, 2008.
PETERS, K., B. ELANDS y A. BUIJS Social interactions in urban parks: Stimulating social cohesion? Urban Forestry & Urban Greening, 2010, 9(2), 93-100.
PINHO, O. S. y M. D. M. ORGAZ The urban heat island in a small city in coastal Portugal. International Journal of Biometeorology, 2000, 44(4), 198-203.
PIRENNE, H. *Las Ciudade de la Edad Media*. Edición Madrid: Alianza Editorial, S.A., 1983.
PLURAL. 1ª revisão do PDM de Bragança - Volume 1 - História e Património. 2008a.
PLURAL. Plano de Urbanização da Cidade de Bragança (Apresentação Pública). In. Bragança, 2008b.
POLICHETTI, G., S. COCCO, A. SPINALI, V. TRIMARCO, et al. Effects of particulate matter (PM10, PM2.5 and PM1) on the cardiovascular system. Toxicology, 2009, 261(1-2), 1-8.
PORTNEY, P. R. The contingent valuation debate: why economists should care. The Journal of Economic Perspectives, 1994, 8(4), 3-17.
POUDYAL, N. C., D. G. HODGES y C. D. MERRETT A hedonic analysis of the demand for and benefits of urban recreation parks. Land Use Policy, 10// 2009, 26(4), 975-983.
PROJECTO-RIOS. Projecto-RIOS - Adopte um troço de um rio! . In PROJECTO-RIOS. 2008.
PUCHER, J. y R. BUEHLER Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. Transport Reviews, 2008/07/01 2008, 28(4), 495-528.
QING, C., L. XUE y L. MENGXI. Public green space planning for equity using an accessibility-based GAP analysis. In *Electric Technology and Civil Engineering (ICETCE), 2011 International Conference on.* 2011, p. 1403-1407.
RAIMBAULT, M. y D. DUBOIS Urban soundscapes: Experiences and knowledge. Cities, 2005, 22(5), 339-350.
RANDRUP, T. B., C. KONIJNENDIJK, M. K. DOBBERTIN y R. PRÜLLER. The Concept of Urban Forestry in Europe. In *Urban Forests and Trees.* Springer, 2005, p. 9-21.
RAPOSO, R. Condomínio Fechados: Palavras e Leis. In *IV Congresso Português de Sociologia.* Universidade de Coimbra 2000.
RAUB, J. A. Health effects of exposure to ambient carbon monoxide. Chemosphere - Global Change Science, 1999, 1(1-3), 331-351.
REGISTER, R. *Ecocities. Rebuilding Cities in Balance with Nature*. Edición: New Society Publishers, 2006.
REMPEL, R. S., A. CARR y P. C. ELKIE *Patch analyst user's manual: a tool for quantifying landscape structure*. Edición: Ontario Ministry of Natural Resources, Boreal Science, Northwest Science & Technology, 1999. ISBN 0777882957.
REN, C., E. Y.-Y. NG y L. KATZSCHNER Urban climatic map studies: a review. International Journal of Climatology, 2010, n/a-n/a.
REYES PÄCKE, S. y I. M. FIGUEROA ALDUNCE Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. EURE (Santiago), 2010, 36, 89-110.
RIZWAN, A. M., L. Y. C. DENNIS y C. LIU A review on the generation, determination and mitigation of Urban Heat Island. Journal of Environmental Sciences, 2008, 20(1), 120-128.
RODRIGUES, V. A. M. Simulação do efeito da vegetação na qualidade do ar em zonas urbanas 2009.
ROGERS, R. *Ciudades para un Pequeño Planeta*. Edición Barcelona: Gustavo Gili, 2000 [1997].

ROMIC, M. y D. ROMIC Heavy metals distribution in agricultural topsoils in urban area. Environmental Geology, 2003, 43(7), 795-805.
ROSE, C. M. *The limits of power - Great fires and the process of city growth in America*. Edición: Cambridge University Press, 1986.
RUDD, H., J. VALA y V. SCHAEFER Importance of Backyard Habitat in a Comprehensive Biodiversity Conservation Strategy: A Connectivity Analysis of Urban Green Spaces. Restoration Ecology, 2002, 10(2), 368-375.
RUDLIN, D. y N. FALK *Building the 21st Century Home*. Edición: Architectural Press, 2001.
RUSS, T. H. *Site Planning and Design Handbook*. Edición: McGraw-Hill, 2009.
RYDIN, Y., N. HOLMAN y E. WOLFF Local Sustainability Indicators. Local Environment, 2003/12/01 2003, 8(6), 581-589.
SAARONI, H., E. BEN-DOR, A. BITAN y O. POTCHTER Spatial distribution and microscale characteristics of the urban heat island in Tel-Aviv, Israel. Landscape and Urban Planning, 2000, 48(1-2), 1-18.
SAELENS, B., J. SALLIS y L. FRANK Environmental correlates of walking and cycling: Findings from the transportation, urban design, and planning literatures. Annals of Behavioral Medicine, 2003, 25(2), 80-91.
SALINGAROS, N. A. Complexity and urban coherence. Journal of Urban Design, 2000, 5(3), 291-316.
SALINGAROS, N. A. Connecting the Fractal City. In T.B.O.T.A.T.P.I. EUROPE. Barcelona: http://www.fractal.org, 2003.
SALINGAROS, N. A. y B. J. WEST A universal rule for the distribution of sizes. Environment and Planning B, 1999, 26, 909-924.
SAMOLI, E., R. PENG, T. RAMSAY, M. PIPIKOU, et al. Acute Effects of Ambient Particulate Matter on Mortality in Europe and North America: Results from the APHENA Study. Environ Health Perspect, November 2008 2008, 116(11), 7.
SANESI, G. y F. CHIARELLO Residents and urban green spaces: the case of Bari. Urban Forestry & Urban Greening, 2006a, 4(3-4), 125-134.
SANESI, G. y F. CHIARELLO Residents and urban green spaces: the case of Bari. Urban Forestry & Urban Greening, 2006b, 4(3), 125-134.
SANTOS, M. M. C. D. Reutilização das águas residuais urbanas tratadas. UNL, 2008.
SARRAT, C., A. LEMONSU, V. MASSON y D. GUEDALIA Impact of urban heat island on regional atmospheric pollution. Atmospheric Environment, 2006, 40(10), 1743-1758.
SARTE, S. B. *The green infrastructure guide : innovative water resource, site design, and land planning strategies for design professionals*. Edición: John Wiley & Sons, 2010.
SATO, K. K., T. HAYASHI, H. KAMBE, Y. NAKAMURA, et al. Walking to Work Is an Independent Predictor of Incidence of Type 2 Diabetes in Japanese Men. Diabetes Care, September 2007 2007, 30(9), 2296-2298.
SAVARD, J.-P. L., P. CLERGEAU y G. MENNECHEZ Biodiversity concepts and urban ecosystems. Landscape and Urban Planning, 2000, 48(3-4), 131-142.
SCHIPPERIJN, J. Use of urban green space. no.: Forest & Landscape Research, 2010, (45-2010).
SCHIPPERIJN, J., O. EKHOLM, U. K. STIGSDOTTER, M. TOFTAGER, et al. Factors influencing the use of green space: Results from a Danish national representative survey. Landscape and Urban Planning, 2010a, 95(3), 130-137.
SCHIPPERIJN, J., U. K. STIGSDOTTER, T. B. RANDRUP y J. TROELSEN Influences on the use of urban green space-A case study in Odense, Denmark. Urban Forestry & Urban Greening, 2010b, 9(1), 25-32.
SCHMIDT, L. Ambiente e políticas ambientais: escalas e desajustes. Itinerários–A investigação, 2008, (25), 285-315.
SCHWELA, D. y O. ZALI. Urban Traffic Pollution. In WHO. E & FN Spon, 1999.
SCREPANTI, A. y A. DE MARCO Corrosion on cultural heritage buildings in Italy: A role for ozone? Environmental Pollution, 2009, 157(5), 1513-1520.

SEELAND, K., S. DÜBENDORFER y R. HANSMANN Making friends in Zurich's urban forests and parks: The role of public green space for social inclusion of youths from different cultures. Forest Policy and Economics, 2009, 11(1), 10-17.
SEGL, K., S. ROESSNER, U. HEIDEN y H. KAUFMANN Fusion of spectral and shape features for identification of urban surface cover types using reflective and thermal hyperspectral data. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2003, 58(1), 99-112.
SEGNESTAM, L. *Indicators of Environment and Sustainable Development - Theories and Practical Experience*. Edición: World Bank, 2002.
SERRA, P., X. PONS y D. SAURÍ Land-cover and land-use change in a Mediterranean landscape: A spatial analysis of driving forces integrating biophysical and human factors. Applied Geography, 2008, 28(3), 189-209.
SESR *Minimum Standards for Open Space*. Edición: Scottish Executive Social Research, 2005.
SHAFTOE, H. *Convivial urban spaces : creating effective public places*. Edición: Earthscan, 2008.
SHAN, Y., C. JINGPING, C. LIPING, S. ZHEMIN, et al. Effects of vegetation status in urban green spaces on particle removal in a street canyon atmosphere. Acta Ecologica Sinica, 2007, 27(11), 4590-4595.
SHANAHAN, P. Groundwater in the Urban Environment. In L.A. BAKER ed. *The Water Environment of Cities.* Springer Science+BusinessMedia, 2009, p. 29-48.
SHENASSA, E. D., A. LIEBHABER y A. EZEAMAMA Perceived Safety of Area of Residence and Exercise: A Pan-European Study. American Journal of Epidemiology, 1 June 2006 2006, 163(11), 1012-1017.
SIMMONS, B. An Interdisciplinary Approach to Urban Ecosystems. In A.R. BERKOWITZ, C.H. NILON y K.S. HOLLWEG eds. *Understanding Urban Ecosystems.* New York: Springer-Verlag, 1999.
SINGH, V. S., D. N. PANDEY y P. CHAUDHRY Urban forests and open green spaces: lessons for Jaipur, Rajasthan, India. RSPCB Occasional Paper, 2010, (1), 23.
SMITH, C., A. CLAYDEN y N. DUNNETT *Residential Landscape Sustainability - A Checklist Tool*. Edición: Blackwell Publishing, 2008.
SMITH, M. E. Ancient Cities. In *Encyclopedia of Urban Studies.* London: SAGE Publications, 2010, p. 24-28.
SOLECKI, W. D. y J. M. WELCH Urban parks: green spaces or green walls? Landscape and Urban Planning, 1995, 32(2), 93-106.
SOUSA, F. D. *Bragança na Época Contemporânea (1820-2012)*. Edición: Câmara Municipal de Bragança, 2013.
SPIRN, A. W. Urban Ecosystems, City Planning, and Environmental Education: Literature, Precedents, Key Concepts, and Prospects. In A.R. BERKOWITZ, C.H. NILON y K.S. HOLLWEG eds. *Understanding Urban Ecosystems.* New York: Springer-Verlag, 1999.
STERNBERG, E. An integrative theory of urban design. In *Urban Design Reader.* Elsevier Ltd., 2007 [2000], p. 33-42.
STEVENS, Q. *The Ludic city: exploring the potential of public spaces*. Edición: Routledge, 2007.
STEWART, I. D. y T. OKE 2010. Thermal differentiation of "local climate zones" using temperature observations from urban and rural field sites. In *Proceedings of the Ninth Symposium on the Urban Environment*, Keystone, CO2010.
STIGSDOTTER, U. K. y P. GRAHN Stressed individuals' preferences for activities and environmental characteristics in green spaces. Urban Forestry & Urban Greening, 2011, 10(4), 295-304.
STONE JR, B. Urban sprawl and air quality in large US cities. Journal of Environmental Management, 2008, 86(4), 688-698.
SUBIZA, J., M. JEREZ, J. A. JIMÉNEZ, M. J. NARGANES, et al. Allergenic pollen and pollinosis in Madrid. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 1995, 96(1), 15-23.
SUOMI, J. y J. KÄYHKÖ The impact of environmental factors on urban temperature variability in the coastal city of Turku, SW Finland. International Journal of Climatology, 2010, n/a-n/a.

SUSCA, T., S. R. GAFFIN y G. R. DELL'OSSO Positive effects of vegetation: Urban heat island and green roofs. Environmental Pollution, 2011, 159(8-9), 2119-2126.
SVETLIK, J. B. Externality Effects of Local Brownfields on Residential Property Values. In *Business of Brownfields Conference.* Pittsburgh, 2007.
SWANWICK, C., N. DUNNETT y H. WOOLLEY Nature, role and value of green space in towns and cities: An overview. BUILT ENVIRONMENT, 2003, 29(2), 94-106.
TAKAHASHI, M., A. HIGAKI, M. NOHNO, M. KAMADA, et al. Differential assimilation of nitrogen dioxide by 70 taxa of roadside trees at an urban pollution level. Chemosphere, 2005, 61(5), 633-639.
TAKEBAYASHI, H. y M. MORIYAMA Study on the urban heat island mitigation effect achieved by converting to grass-covered parking. Solar energy, 2009, 83(8), 1211-1223.
TELLES, C. G. R. *Plano Verde de Lisboa*. Edición Lisboa: Edições Colibri, 1997.
TENNESSEN, C. M. y B. CIMPRICH Views to nature: Effects on attention. Journal of Environmental Psychology, 1995, 15(1), 77-85.
TEP. East Midlands green infrastructure scoping study. Report to the East Midlands Regional Assembly. 2005.
TERRY, H. Green space, psychological restoration, and health inequality. The Lancet, 2008, 372(9650), 1614-1615.
TESTÓN, N. I., R. R. SÁNCHEZ y R. C. SÁNCHEZ. La memoria ausente [Documento electrónico] : cartografía de España y Portugal en el Archivo Militar de Estocolmo siglos XVII y XVIII. In.: Badajoz, 2006.
THIBAULT, C. Paris / Ile-de-France – For a Sustainable Environment. In *Informationen zur Raumentwicklung.* 2000, p. 679-690.
THOMAS, D. *Architecture and the Urban Environment: A Vision for the New Age*. Edición: Architectural Press, 2002.
THWAITES, K., S. PORTA, O. ROMICE y M. GREAVES *Urban Sustainability through Environmental Design*. Edición: Routledge, 2007.
TILT, J. H. Walking trips to parks: Exploring demographic, environmental factors, and preferences for adults with children in the household. Preventive Medicine, 2010, 50, S69-S73.
TOY, S. y S. YILMAZ Thermal sensation of people performing recreational activities in shadowy environment: a case study from Turkey. Theoretical and Applied Climatology, 2010, 101(3), 329-343.
TRANCIK, R. What is lost space? In *Urban Design Reader.* Elsevier, 2007 [1986], p. 63-69.
TROY, A. y J. M. GROVE Property values, parks, and crime: A hedonic analysis in Baltimore, MD. Landscape and Urban Planning, 2008, 87(3), 233-245.
TURNER, T. *City as Lanscape: A Post Modern View of Design and Planning*. Edición London: Chapman & Hall, 1996.
TURNER, T. *Garden History: philosophy*. Edición: Spon Press, 2005.
TURRIO-BALDASSARRI, L., V. ABATE, S. ALIVERNINI, C. L. BATTISTELLI, et al. A study on PCB, PCDD/PCDF industrial contamination in a mixed urban-agricultural area significantly affecting the food chain and the human exposure. Part I: Soil and feed. Chemosphere, 2007, 67(9), 1822-1830.
TYRRELL, S. *SPSS: Stats Practically Short and Simple*. Edición: Sidney Tyrrell & Ventus Publishing, 2009.
TYRVÄINEN, L., K. MÄKINEN y J. SCHIPPERIJN Tools for mapping social values of urban woodlands and other green areas. Landscape and Urban Planning, 2007, 79(1), 5-19.
TYRVÄINEN, L., S. PAULEIT, K. SEELAND y S. DE VRIES Benefits and uses of urban forests and trees. Urban forests and trees. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005, 81-114.
TYRVÄINEN, L. y H. VÄÄNÄNEN The economic value of urban forest amenities: an application of the contingent valuation method. Landscape and Urban Planning, 1998, 43(1–3), 105-118.

TZOULAS, K., K. KORPELA, S. VENN, V. YLI-PELKONEN, et al. Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. Landscape and Urban Planning, 2007, 81(3), 167-178.
UE. CARTA DE LEIPZIG sobre Ciudades Europeas Sostenibles. Leipzig: 2007.
VAN HERZELE, A. y T. WIEDEMANN A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces. Landscape and Urban Planning, 2003, 63(2), 109-126.
VEENHUIZEN, R. V. Introduction Cities Farming for the Future. In R.V. VEENHUIZEN ed. *Cities Farming for the Future. Urban Agriculture for Green and Productive Cities.* International Institute of Rural Reconstruction and ETC Urban Agriculture, 2006.
VERBRUGGE, L. M. y R. B. TAYLOR Consequences of population density and size. Urban Affairs Review, 1980, 16(2), 135-160.
VOOGT, J. Urban Climate. In R. HUTCHISON ed. *Encyclopedia of urban studies.* SAGE Publications, 2010, vol. 1, p. 848-853.
WACHELKE, J. F. R., A. D. ANDRADE, R. M. CRUZ, R. B. FAGGIANI, et al. Medida da satisfação em relacionamento de casal. Psico-USF, 2004, 9(1), 11-18.
WAGENAAR, M. Baron Georges-Eugène Haussmann In *Encyclopedia of urban studies.* SAGE Publications, 2010, p. 344-246.
WALSH, P. Creating child friendly playspaces - A practitioner's perspective. In B. GLEESON y N. SIPE eds. *Creating Child Friendly Cities.* Taylor & Francis, 2006, p. 136-150.
WANG, F., T. HUNT, Y. LIU, W. LI, et al. Reducing Space Heating in Office Buildings Through Shelter Trees. In., 2011, p. 24–27.
WARD THOMPSON, C. Playful nature: What makes the difference between some people going outside and others not. C. Ward Thompson, & P. Travlou (2007). Open Space People Space, 2007.
WARRAN, A. y A. PATWARDHAN Carbon Sequestration Potential of Trees in and around Pune City. Case study Department of Environmental Sciences, University of Pune, 2001.
WEBSTER, C. Gated cities of tomorrow. The Town Planning Review, 2001, 149-170.
WEIR, L. A., D. ETELSON y D. A. BRAND Parents' perceptions of neighborhood safety and children's physical activity. Preventive Medicine, 2006, 43(3), 212-217.
WENK, W. E., B. JOHNSON y K. HILL Toward an inclusive concept of infrastructure. Ecology and Design: Frameworks for Learning, 2002, 173-190.
WERNER, P. y R. ZAHNER. Urban Patterns and Biological Diversity: A Review. In N. MÜLLER, P. WERNER y J.G. KELCEY eds. *Urban Biodiversity and Design.* Wiley-Blackwell, 2010, p. 145-173.
WHEATER, C. P. *Urban habitats*. Edición: Routledge, 1999.
WHEATER, C. P. *Urban habitats*. Edición: Routledge, 2002.
WHEATER, H. y E. EVANS Land use, water management and future flood risk. Land Use Policy, 2009, 26, Supplement 1(0), S251-S264.
WHEELER, S. Planning Sustainable and Livable Cities. In *The City Reader.* Routledge, 2003 [1998], p. 486-495.
WHO. Housing and health regulations in Europe. 2006.
WHO. Urban planning, environment and health. 2010.
WILLIS, K. G. Pricing public parks. Journal of Environmental Planning and Management, 2003, 46(1), 3-17.
WILSON, E. O. *Biophilia*. Edición: Harvard University Press, 1984.
WOLF, K. L. Public Reponse to the Urban Forest in Inner-City Business Districts. Journal of Arboriculture, 2003, 29(3), 117-126.
WOLF, K. L. Trees and business district preferences: A case study of Athens, Georgia, US. Journal of Arboriculture, 2004, 30(6), 336-346.
WOLF, K. L. Business district streetscapes, trees, and consumer response. Journal of Forestry, 2005a, 103(8), 396-400.
WOLF, K. L. Trees in the small city retail business district: Comparing resident and visitor perceptions. Journal of Forestry, 2005b, 103(8), 390-395.

YAGÜE, C., E. ZURITA y A. MARTINEZ Statistical analysis of the Madrid urban heat island. Atmospheric Environment. Part B. Urban Atmosphere, 1991, 25(3), 327-332.
YANG, W. y S. T. OMAYE Air pollutants, oxidative stress and human health. Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, 2009, 674(1-2), 45-54.
YIN, S., Z. SHEN, P. ZHOU, X. ZOU, et al. Quantifying air pollution attenuation within urban parks: An experimental approach in Shanghai, China. Environmental Pollution, 2011, 159(8-9), 2155-2163.
YU, C. y W. N. HIEN Thermal benefits of city parks. Energy and Buildings, 2006, 38(2), 105-120.
YU, M.-H. *Environmental toxicology : biological and health effects of pollutants*. Edición: CRC Press LLC, 2005.
ZASADA, I. Multifunctional peri-urban agriculture—A review of societal demands and the provision of goods and services by farming. Land Use Policy, 2011, 28(4), 639-648.
ZAULI SAJANI, S., S. TIBALDI, F. SCOTTO y P. LAURIOLA Bioclimatic characterisation of an urban area: a case study in Bologna (Italy). International Journal of Biometeorology, 2008, 52(8), 779-785.
ZHANG, M. y J. KANGÔ Towards the evaluation, description, and creation of soundscapes in urban open spaces. Environment and Planning B: Planning and Design, 2007, 34, 68-86.
ZHAO, X., X. ZHANG, X. XU, J. XU, et al. Seasonal and diurnal variations of ambient PM2.5 concentration in urban and rural environments in Beijing. Atmospheric Environment, 2009, 43(18), 2893-2900.

Índice de Figuras

Figura 0-1 – Hipótesis y su relación con el modelo de la investigación 17

Figura 0-2 – Elementos de la revisión bibliográfica de la tesis 20

Figura 1-1 – Tarjeta postal del Jardin Público de Lisboa (Galeria de Biblioteca de Arte-Fundação Calouste Gulbenkian) 29

Figura 1-2 – Dibujo de Le Corbusier representando el modelo urbano Modernista. Fuente: Lamas (2010) 33

Figura 1-3 – *Finger Plan* de Copenhague. Fuente: Turner (1996) 35

Figura 1-4 – Trípode de la sostenibilidad.....40

Figura 1-5 – El Barrio complejo y con usos mixtos. Fuente: Andrew Wright Associates *cit. In* Heng & . Malone-Lee, (2010) 44

Figura 1-6 – Esquema genérico de la Estructura Verde de Lisboa. Fuente: Telles (1997).....47

Figura 2-1 – Las acciones de reducción de la contaminación atmosférica por los árboles. Fuente: adaptado de Dochinger (1980) cit. in Wheater (1999). 57

Figura 2-2 – Distintas interacciones entre los espacios verdes y el microclima urbano – Falta la adaptación. Fuente: Adaptado de Mochida et al. (2006) 62

Figura 2-3 – Efectos de la urbanización sobre el drenaje de agua en condiciones de elevada pluviosidad. Fuente: Adaptado de Sarte (2010) 65

Figura 2-4 - Uso de medio de la Bicicleta en los 15 países europeos en el 2000. Fuente - http://www.eea.europa.eu consultado en Abril del 2012. 79

Figura 2-5 – Plantación de árboles por niños del proyecto de Jardin Comunitário de Gamesley (Reino Unido. Fuente – www.highpeak.gov.uk consultado en Noviembre del 2011. 87

Figura 2-6 – Símbolo usado por la Asociación Huertos Urbanos Bahía de Cádiz. Fuente: huertosurbanosbahadecdiz.blogspot.comconsultado en Noviembre del 2011. 87

Figura 2-7 – Dibujo del Movimiento “Pelo Parque da Cidade” – “He encontrado el Parque de la Ciudad” “¿Y dónde? También quiero ver-lo.” Fuente: António F'Santos en http://parquedacidade.no.sapo.pt consultado en Setembro de 2011. 88

Figura 2-8 – Jardin de Atocha. Fuente: Creative Commons Flickr – Marilink consultado en Diciembre del 2011. 91

Figura 2-9 – Edificio Biosfera en el Parque Jean-Drapeau, en la Isla de Santa Helena en Montreal (Canadá). Fuente: foto por abdallahh en flickr.com consultado en Noviembre del 2011. 99

Figura 2-10 – Relación entre el precio de las viviendas considerando la media de todas las variables excepto la criminalidad y la curva de precio hedónico. Izquierda: Bajos niveles de criminalidad; Derecha: Elevados niveles de criminalidad. Fuente: Adaptado de Troy y Grove (2008) 102

Figura 3-1 – Izquierda – Campus del Instituto Superior Técnico de Lisboa; Derecha – Campus de la Universidad de Tras-os-Montes y Alto-Douro Fuente: Google Maps (Acceso Junio del 2012) 114

Figura 3-2 – Ejemplo de la diferencia entre los jardines de origen anglicana (izquierda) y católica (derecha). Fuente: Flickr (Creative commons). Autores: Isquierda - Emmett Tullos III; Derecha – Antonio Tajuelo. 123

Figura 3-3- La distancia urbana depende de la densidad, de la diversidad de usos y de la red viária. Fuente: Adaptado de WHO (2010) 129

Figura 3-4 – Descripción de los elementos constituyentes de la estructura ecológica fundamental.....138

Figura 3-5 - Resumen de los elementos biofísicos y naturales a integra en la estructura verde principal 140

Figura 3-6 – Evolución del gradiente de biodiversidad teniendo como referente las aves y las especies no autóctonas. Fuente - Alberti (2008).....143

Figura 3-7 – Fotografía aérea con la representación del Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz 145

Figura 3-8 Relación entre los diferentes espacios de la estructura verde 153

Figura 3-9 – Porcentaje de área verde urbana en 107 ciudades integrantes de la base de datos de urban audit para el año de 2006 (Información disponible en http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/, consultada e Octubre del 2011).....158

Figura 3-10 – Relación porcentual del número de ciudades con la porcentaje de áreas verdes y azules para los distintos países de la Unión Europea (Información disponible en http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/, consultada e Octubre del 2011).....159

Figura 3-11 – Histograma de la distribución del grado de dotación de espacios verdes accesibles al público por habitante para 167 ciudades constantes de la base de datos de urban audit. Fuente: Elaboración própria desde los datos disponibles en http://www.urbanaudit.org 163

Figura 3-12 – Relación entre la dotación de espacios verdes utilizables y la totalidad de espacios verdes urbanos, en el año de 2004, para un conjunto de XXX ciudades que integran el proyecto Urban Audit . Fuente: Elaboración própria desde los datos disponibles en http://www.urbanaudit.org 165

Figura 3-13 – Relación de las personas con los espacios verdes urbanos 172

Figura 3-14 – Principales definiciones relativas a la planificación de la estructura verde en los Planes Municipales de ordenación territorial 190

Figura 4-1 – Modelo para la definición de la estructura verde principal 205

Figura 4-2 - Mapas parciales de la distancia lineal y corregida a los espacios verdes (Izquierda y centro). Diferencias entre ambos os modelos de análisis (Derecha). Fuente: Gonçalves, Carvalho, Veloso, Miranda, Rodrigues, Nunes, Castro y Feliciano (2007). 215

Figura 4-3 – Niveles cualitativos de evaluación de la disponibilidad de espacios verdes a nivel de Barrio.....216

Figura 4-4 – Distribución espacial de las encuestas.....221

Figura 4-5 – Distribución espacial de las diferentes tipologías de ocupación.....228

Figura 5-1 – Gravura da Cidade no Início do Século XVI (Armas 2006 [Sec. XVI]).....233

Figura 5-2 – Figura que representa o desenho da nova muralha defensiva da cidade por altura da Guerra da Aclamação, extraída do Arquivo Militar de Estocolmo - Séculos XVII e XVIII (Testón et al. 2006) 233

Figura 5-3 – Ajuste da Planta de 1801. Fonte: IPPR.....234

Figura 5-4 – Planta Geral da cidade de Bragança, em 1897. Fonte: www.munumentos.pt consultado em Maio de 2012.....235

Figura 5-5 – Avenida João da Cruz (Esta fotografia terá sido tirada pouco depois da chegada dos Caminho de Ferro) Fonte: Postal antigo disponível em http://www.origens.pt/ consultado em Maio de 2012. 236

Figura 5-6 – Praça da Sé em 1907 (Esquerda) e em 1951 (Direita). Fonte: Postais antigos disponíveis em http://5l-henrique.blogspot.pt/, consultados em Maio de 2012.....236

Figura 5-7 – Jardim Dr. António José de Almeida. Fonte: Postais antigos disponíveis em http://5l-henrique.blogspot.pt/, consultados em Maio de 2012. 237

Figura 5-8 – Cidade de Bragança em 1958. Fonte: Fotografia aérea dos arquivos dos Serviços Geográficos do Exército Português 238

Figura 5-9 – A cidade de Bragança em 1968. Fonte – Fotografia aérea dos arquivos dos Serviços Geográficos do Exército Português 239

Figura 5-10 – Inauguração do Hospital Distrital de Bragança em 1973. Fonte: Foto antiga disponíveis em http://5l-henrique.blogspot.pt/, consultados em Maio de 2012.....240

Figura 5-11 – A cidade de Bragança em 1978. Fonte – Fotografia aérea dos arquivos dos Serviços Geográficos do Exército Português 241

Figura 5-12 – Fotografia aérea da cidade em 1985. Fonte: CMB (2010) 242

Figura 5-13 – Início da Construção do Bairro do Campelo em 1988 (Foto cedida por Jorge Morais).....243

Figura 5-14 – Lameiro dos Calaias antes da instalação do Parque Eixo Atlântico e do complexo das Piscinas do Clube Académico de Bragança. Fonte: Foto cedida por Jorge Morais.....244

Figura 5-15 – Perspectiva da quinta da Braguinha no final da década de 90. Fonte: Foto cedida por Jorge Morais 244

Figura 5-16 – Evolução do edificado entre os períodos de 1958 e 2004, considerando ainda o ano intermédio de 1978.....246

Figura 5-17 – Evolução aproximada da mancha urbana entre os períodos de 1958 e 2004, considerando ainda o ano intermédio de 1978.....247

Figura 5-18 – Evolução da população da cidade e do concelho de Bragança tendo como referencia os dados dos censos populacionais (1911, 1940, 1960, 1970, 1981, 1991, 2001 e 2011).....247

Figura 5-19 – Altitude na envolvente da cidade de Bragança 248

Figura 5-20 – Índice Topográfico de Forma na envolvente da cidade de Bragança.....249

Figura 5-21 – A cidade no contexto da Rede Natura 2000 250

Figura 5-22 – Carta Hipsométrica.....251

Figura 5-23 – Declive da cidade de Bragança 252

Figura 5-24 – Índice Topográfico de Forma na cidade de Bragança 253

Figura 5-25 – Exposição das vertentes na cidade de Bragança 254

Figura 5-26 – Festos e Talvegues.....255

Figura 5-27 – Castelo de Bragança e a sua envolvente 256

Figura 5-28 – Zona Inundada na envolvente do rio Fervença no Campus de Santa Apolónia, em Bragança 259

Figura 5-29 – Sistema húmido como definido no âmbito do Plano Verde da cidade de Bragança 260

Figura 5-30 - Sistema seco na Cidade de Bragança 261

Figura 5-31 – Mapa de solos do contexto da cidade de Bragança Fonte: Arrobas y Pereira (2010) 263

Figura 5-32 – Conjuntos de Vegetação com especial valor ecológico 264

Figura 5-33 – Estrutura Verde Global 265

Figura 5-34 – Estrutura Verde Principal Essencial 266
Figura 5-35 – Relação Quantitativa, em m^2, entre diferentes níveis e os espaços verdes da cidade.....271
Figura 5-36 – Relação Quantitativa, em m^2, entre diferentes tipos de posse e os espaços verdes da cidade.....273
Figura 5-37 – Tipos de Coberto Vegetal e sua relação com as tipologias de espaços verdes, em m^2.....274
Figura 5-38 – Proposta de Zonamento do PDM de 1995 para o Perímetro Urbano da Cidade de Bragança 277
Figura 5-39 – Distribuição dos Espaços verdes pelas distintas categorias do PDM de Bragança (1995), em m^2.....279
Figura 5-40 - Distribuição dos espaços verdes camarários pelas diversas categorias de espaços verdes.....280
Figura 5-41 – Distribuição dos espaços camarários pelas diferentes tipologias e sua relação com a aplicação dos limiares dimensionais.....282
Figura 5-42 -Distribuição espacial das capitações de espaços verdes pelas diferentes zonas da cidade.....284
Figura 5-43 - Distribuição espacial das capitações de espaços verdes com mais de 1000 m^2 pelas diferentes zonas da cidade 285
Figura 5-44 - Distribuição espacial das capitações de espaços verdes com mais de 5000 m^2 pelas diferentes zonas da cidade 286
Figura 5-45 - Distâncias médias nos diversos bairros da cidade considerando a totalidade dos espaços verdes.....287
Figura 5-46 - Distâncias médias nos diversos bairros da cidade considerando o limiar de dotação dos 1.000 m^2.....288
Figura 5-47 - Distâncias médias nos diversos bairros da cidade considerando a totalidade dos espaços verdes e os limiares de dotação dos 5.000 m^2.....289
Figura 5-48 - Percentagem aproximada da população residente a menos de 500 metros dos espaços verdes nos diversos limiares considerados. 290
Figura 5-49 - Avaliação Qualitativa da Disponibilidade de Espaços Verdes por Bairro/Zona ...291
Figura 5-50 – Número de elementos do agregado familiar dos inquiridos 293
Figura 5-51 – Tipo de actividade da população inquirida.....294
Figura 5-52 – Rendimento mensal auferido pelo agregado familiar do inquirido.....294
Figura 5-53 – Níveis de instrução completados pela população inquirida 295
Figura 5-54 – Jardins e hortas urbanas na área de residência dos inquiridos 296
Figura 5-55 – Padrões de frequência para os espaços verdes da cidade.....298
Figura 5-56 – Distribuição relativa dos comportamentos marcados pela sazonalidade em função dos diferentes intervalos de visita/frequência aos espaços verdes.....299
Figura 5-57 – A distribuição da sazonalidade nos ritmos de deslocações 300
Figura 5-58 – Motivos relacionados com a baixa/nula frequência.....301
Figura 5-59 – Avaliação das propostas para aumentar a frequência.....302
Figura 5-60 – Mapa da localização dos espaços verdes mencionados no inquérito.....304
Figura 5-61 – Frequência e prioridade de preferência dos espaços verdes.....305

Figura 5-62 – Frequência relativa dos espaços verdes ao longo do ano para o total das respostas (três opções) 307

Figura 5-63 – Relação percentual das respostas quanto ao momento da semana em que os *frequentadores* utilizavam os espaços verdes desagregadas pelas estações do ano 308

Figura 5-64 – Relação percentual das respostas quanto ao período do dia em que os *frequentadores* utilizavam os espaços verdes desagregadas pelas estações do ano 309

Figura 5-65 – Resultados agregados para os modos de deslocação para os espaços verdes pelos *frequentadores* regulares 309

Figura 5-66 – Distribuição da percentagem das respostas acumuladas por tipo de transporte utilizado em função da época do ano 310

Figura 5-67 – Distribuição das respostas pelos modelos meios de deslocação e os grupos etários da população 311

Figura 5-68 – Diagrama de caixas com a distribuição de frequências entre as classes de distância (relatadas) e os modos de deslocação 313

Figura 5-69 – Tempo médio de permanência nos espaços verdes 314

Figura 5-70 – Distribuição relativa dos períodos pelos tempos de permanência em função dos tipos de companhia nas visitas aos espaços verdes 316

Figura 5-71 – Avaliação pessoal dos motivos que estão na origem da frequência dos espaços verdes.....317

Figura 5-72 – Elementos naturais e equipamentos valorizados nos espaços verdes 323

Figura 5-73 – Elementos naturais e equipamentos interpretados como deficitários nos espaços verdes locais.....333

Figura 5-74 – Classificação de diversos parâmetros dos espaços verdes 336

Figura 5-75 – Avaliação da qualidade dos espaços residenciais 338

Figura 5-76 – Avaliação da qualidade do espaço verde mais frequentado 340

Figura 5-77 – Avaliação da qualidade geral dos espaços verdes da cidade 343

Figura 5-78 – Apreciação da segurança e da higiene nos espaços verdes da cidade.....347

Figura 5-79 – Avaliação dos perigos associados aos espaços verdes da cidade 348

Figura 5-80 – Avaliação de medidas para melhorar a segurança/higiene 349

Figura 5-81 – Fotografias apresentadas aos inquiridos 352

Figura 5-82 – Interpretação visual das fotografias relativas aos espaços verdes 353

Figura 5-83 – Gráfico de erro relativo à distribuição das distâncias aos espaços verdes, com mais de 1000m^2 e mais de 5000m^2, pelas classes de frequência 355

Figura 5-84 - Gráfico de erro relativo à distância medida aos espaços verdes referenciados como correspondendo às três primeiras escolhas de uso.....355

Figura 5-85 – Distribuição percentual das correspondências entre as escolhas individuais e os espaços verdes públicos mais próximos com mais de 1000 m^2 e mais de 5000 m^2 356

Figura 5-86 – Gráfico de erro relativo à distância medida aos espaços verdes referenciados como correspondendo às três primeiras escolhas de uso, por escalões etários 357

Figura 5-87 – Gráfico de erro relativo à distância medida aos espaços verdes referenciados como correspondendo às três primeiras escolhas de uso, por modo de deslocação.....358

Figura 5-88 – Gráfico de erro relativo à distância medida aos espaços mais próximos, por meio de transporte e para dois níveis de dimensão dos espaços verdes 359

Figura 5-89 – Distancias entre os inquiridos e os espaços verdes frequentados por ordem de preferência (1 – 1.ª Escolha; 2 – 2.ª Escolha; 3 - 3.ª Escolha) 361

Figura 5-90 – Relação das escolhas dos inquiridos pelos diferentes espaços verdes em análise 362

Figura 5-91 (cont.) – Imagens dos Espaços verdes analisados. Fonte: Livro dos Espaços Verdes de Bragança (Carvalho y Gonçalves 2008).....364

Figura 5-92– Relação de tipologias de espaços na envolvente urbana dos espaços verdes em análise 365

Figura 5-93 – Carta de Condicionantes do PU de Bragança (PLURAL 2008b) 381

Figura 5-94 – Planta de Zonamento do Plano de Urbanização da Cidade de Bragança (PLURAL 2008b) 383

Figura 5-95 – Distribuição das áreas dos vários tipos de espaços verdes em 2008, considerando o perímetro urbano definido pelo PDM de 1995 e pelo PU de 2009. 387

Figura 5-96 - Relação da Estrutura Ecológica Urbana prevista no PU com os solos existentes no perímetro urbano.....392

Figura 5-97 - Capitação de Espaços Verdes em caso de implementação da totalidade dos espaços verdes previstos para os 29 Bairros ou Zonas da Cidade, tendo como referencia a população residente.....394

Figura 5-98 – Distância média, em metros, em relação às Zonas Verdes Equipadas e ao Parque Urbano previstos no PU 395

Figura 5-99 - Distância média, em metros, em relação ao Parque Urbano previsto no PU 396

Índice de Tablas

Tabla 0-1 – Relación entre el valor funcional y los conceptos o procesos testados en esta tesis 24

Tabla 0-2 – Relación entre el valor funcional y los conceptos o procesos testados en esta tesis 25

Tabla 2-1- Interacciones entre los espacios verdes y los contaminantes atmosféricos.....52

Tabla 2-2 – Estrategia para la promoción de la Biodiversidad - Fuente: Adaptado de Savard, Clergeau y Mennechez (2000).....73

Tabla 2-3 – Distintos métodos de valoración de los espacios verdes 99

Tabla 2-4 – Resumen de distintos estudios que evalúan el impacto de espacios verdes el precio de las viviendas 101

Tabla 2-5 – Distintos estudios aplicando el Método de Análisis Contingencial a Espacios Verdes Urbanos.....105

Tabla 3-1 – Tipologías de Clasificación de los Espacios Verdes del Proyecto de Plano Verde de la Ciudad de Bragança.....110

Tabla 3-2 – Distintos valores de referencia para la dotación mínima de los espacios verdes accesibles 161

Tabla 3-3 – La dotación de espacios verdes accesibles en las ciudades portuguesas que integran la base de datos de Urban Audit, en 2004 163

Tabla 3-4 – Dotaciones de distintas ciudades de Europa en 2004.....164

Tabla 3-5 – Referencias para la creación de una jerarquía de espacios verdes, organizados por su dimensión y alcance espacial. 168

Tabla 3-6 – Resumen de las principales características de estudios sobre actitudes y percepciones hacia la estructura verde urbana 177

Tabla 3-7 – Relación entre algunas de las “Servidões e Restrições de Utilidade Pública” y la definición de la Estructura Verde Urbana 191

Tabla 3-8 - Parámetros de dimensionamiento de espacios verdes en los procesos de urbanización (Quadro 1 - *Portaria n.º 216-B/2008*) 192

Tabla 4-1 – Criterios para la definición del nivel de frecuencia de los espacios verdes.....217

Tabla 4-2 - Comparación de la muestra con la población residente en la ciudad de Bragança (en 2001).....222

Índice de Quadros

Cuadro 4-1– Critérios de dimensión para la definición de las ciudades medias en distintos países. Fuente: Da Costa, 2002 195

Quadro 5-1 – Estratégias de adaptação de espaços da estrutura verde principal.....268

Quadro 5-2 – Distribuição das diferentes tipologias de espaços verdes e a sua relação o perímetro urbano definido pelo Plano Director Municipal de 1995 270

Quadro 5-3 – Afectação das áreas pelas distintas categorias de Zonamento e a proporção de espaços verdes 278

Quadro 5-4 – Capitação de Espaços Verdes Públicos em três limiares dimensionais, para as diferentes Zonas ou Bairros, com a indicação da sua área e população aproximada em 2008283

Quadro 5-5 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney para avaliação das diferenças quanto aos motivos para as deslocações entre os utilizadores frequentes e não frequentes 301

Quadro 5-6 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney para avaliação das diferenças na avaliação das propostas para a melhoria da frequência 303

Quadro 5-7 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney para avaliação das diferenças quanto aos motivos que poderiam incrementar as deslocações entre os utilizadores pouco frequentes e não frequentes 303

Quadro 5-8 - Teste de Kruskal-Wallis para avaliação da distâncias percorridas e do tempo de deslocação em função do modo de deslocação escolhido 312

Quadro 5-9 – Resultados da Ordenação pelo teste de Kruskal-Wallis para os diferentes tipos de opções de transportes e sua relação com a distância 312

Quadro 5-10 - Teste de Kruskal Wallis para das diferenças no tempo de permanência em função do modo de deslocação escolhido 314

Quadro 5-11 – Resultados da Ordenação pelo teste de Kruskal-Wallis para os diferentes tipos de opções de transportes e sua relação com o tempo de permanência 315

Quadro 5-12 – Distribuição das respostas e dos casos com opções múltiplas relativas ao tipo de companhia dos utilizadores dos espaços verdes 315

Quadro 5-13 – Resultados do teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os escalões etários 318

Quadro 5-14 – Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os escalões etários.....319

Quadro 5-15 – Resultados do teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os géneros 319

Quadro 5-16 – Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os géneros 320

Quadro 5-17 – Resultados do teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os tipos de actividade.....320

Quadro 5-18 – Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e os tipos de actividades 320

Quadro 5-19 – Resultados do teste estatístico Mann-Whitney para a relação entre os motivos das visitas e a posse de jardim/horta residencial 321

Quadro 5-20 – Resultados da ordenação do teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e o tempo de permanência 321

Quadro 5-21 – Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a relação entre os motivos das visitas e o tempo de permanência 322

Quadro 5-22 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney as diferenças na avaliação por géneros dos elementos ou equipamentos de espaços verdes 323

Quadro 5-23 – Resultados da ordenação para teste estatístico Mann-Whitney avaliação por géneros dos elementos ou equipamentos de espaços verdes 324

Quadro 5-24 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças entre os diferentes subgrupos de idades na avaliação dos elementos ou equipamentos de espaços verdes.....324

Quadro 5-25 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação feita pelos grupos etários de diferentes tipos de elementos naturais ou equipamentos. 326

Quadro 5-26 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças na avaliação dos elementos ou equipamentos de espaços verdes entre os diferentes subgrupos de níveis de formação 327

Quadro 5-27 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação feita pelos grupos formação de diferentes tipos de elementos naturais ou equipamentos. ...329

Quadro 5-28 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para as diferenças na avaliação dos elementos ou equipamentos de espaços verdes pelos diferentes subgrupos de actividades .330

Quadro 5-29 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney às diferenças na avaliação dos elementos ou equipamentos de espaços verdes relativas à posse ou não posse de jardim e/ou horta doméstica.....331

Quadro 5-30 – Resultados da ordenação para teste estatístico Mann-Whitney para as diferenças na avaliação dos elementos ou equipamentos de espaços verdes relativas à posse ou não posse de jardim e/ou horta doméstica 332

Quadro 5-31 – Avaliação das necessidades de equipamentos e elementos nos espaços verdes e sua relação com o número de respostas e os casos registados 334

Quadro 5-32 – Percentagem de menções às carências de elementos naturais e artificiais na sua distribuição pelos diferentes escalões etários.....335

Quadro 5-33 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças entre os diferentes subgrupos de idades e a avaliação global dos espaços verdes.....337

Quadro 5-34 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação feita pelos grupos etários de diferentes tipos de elementos naturais ou equipamentos. 337

Quadro 5-35 - Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças entre os diferentes subgrupos de tipologias urbanas e descritores de avaliação da qualidade dos espaços residenciais.....339

Quadro 5-36 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação feita pelas diferentes tipologías urbanas e descritores de avaliação da biodiversidade nos espaços residenciais.....339

Quadro 5-37 - Aplicação do Teste de sinal para avaliação das diferenças entre avaliações qualitativas relativas aos espaços residências (ER) e aos espaços verdes (EV) mais usados individualmente 341

Quadro 5-38 - Resultados da aplicação do teste de sinal às diferenças na avaliação da qualidade dos espaços verdes mais seleccionados como primeira opção e os espaços de residência de cada inquirido 341

Quadro 5-39 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças entre os diferentes subgrupos de escalões etários na avaliação da qualidade global dos espaços verdes 343

Quadro 5-40 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal Wallis para a avaliação qualidade global dos espaços verdes públicos pelos diferentes grupos etário 344

Quadro 5-41 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação das diferenças entre os diferentes subgrupos de actividades e a avaliação da qualidade global dos espaços verdes ..344

Quadro 5-42 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal Wallis para a avaliação pelos diferentes Tipos de Actividades da qualidade global dos espaços verdes públicos 344

Quadro 5-43 – Aplicação do Teste de Kruskal Wallis para avaliação da qualidade global dos espaços verdes entre os diferentes subgrupos de formação 345

Quadro 5-44 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal Wallis para a avaliação da qualidade global dos espaços verdes públicos pelos diferentes subgrupos de formação ...345

Quadro 5-45 – Aplicação do Teste de Mann-Whitney para as diferenças quanto à avaliação da qualidade dos espaços verdes entre aqueles que possuíam Jardim e/ou hortas residenciais e os que não dispunham desse recurso.....346

Quadro 5-46 – Ordenação pelo Teste de Mann-Whitney relativa à avaliação da qualidade global dos espaços verdes entre aqueles que possuíam Jardim e/ou hortas residenciais e os que não dispunham desse recurso.....346

Quadro 5-47 - Meios de informação local consultados 350

Quadro 5-48 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal Wallis para a avaliação da relação entre a distância nas três opções de escolha dos espaços verdes e os modos de deslocação 358

Quadro 5-49 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação da relação entre as distâncias às opções de escolha individual dos espaços verdes e os modos de deslocação.....359

Quadro 5-50 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal Wallis para a avaliação da relação entre a distância aos espaços verdes, nos dois níveis de dimensão, e os meios de deslocação 360

Quadro 5-51 - Resultados da ordenação para teste estatístico Kruskal-Wallis para a avaliação feita pelos grupos etários de diferentes tipos de elementos naturais ou equipamentos. 360

Quadro 5-52 – Imagens dos Espaços verdes analisados. Fonte: Livro dos Espaços Verdes de Bragança (Carvalho y Gonçalves 2008) 363

Quadro 5-53 – Indicadores da relação entre os espaços verdes, os edifícios e a população residente numa envolvente de 300 metros em redor dos espaços verdes 367

Quadro 5-54 – Indicadores de análise da forma dos espaços verdes.....368

Quadro 5-55 – Distâncias lineares entre os espaços verdes seleccionados 369

Quadro 5-56 – Número de elementos de mobiliário presentes nos espaços verdes (esquerda) e a correspondente dotação por hectare (direita) em 2008 371

Quadro 5-57 – Relação dos equipamentos presentes nos espaços verdes em análise 372

Quadro 5-58 – Condições de Acesso e Utilização.....374

Quadro 5-59 – Contexto Natural, Cultural e Ambiental 375

Quadro 5-60 – Espaços Verdes no contexto de expansão urbana prevista no novo Plano de Urbanização 386

Anexos

Encuestas a las Actitudes y Percepciones sobre los Espacios Verdes Urbanos

Plano Verde da Cidade de Bragança

Inquiridor _____ Data: ___/___/_____ N.º _____

O presente inquérito é parte integrante dos trabalhos do projecto do Plano Verde da Cidade de Bragança. O seu objectivo visa avaliar as atitudes e as percepções da população para com os espaços verdes. Às opiniões expressas e aos dados fornecidos será dada total confidencialidade e a sua utilização destina-se exclusivamente para o projecto.

1.1 Nome	**1.2 Género**
1.3 Morada completa	**1.4 Estado Civil**
1.5 Naturalidade	**1.6 Idade**

2.1. Dimensão Agregado Familiar: _____

2.2. Características do agregado familiar: a) Sozinho____ b) Sozinho c/ filhos (nº) ____ c) Casado s/ filhos____ d) Casado c/ filhos (nº)_____ e) Alargado com pais/avós_____ f) Alargado com netos_____ g) Alargado com filhos ausentes____ h) Vários s/ relação familiar afectiva____ i) Outros elementos_____

3.1 Tipo Actividade: a) Activo ____ b) Desempregado____ c) Reformado ____ d) Estudante____ Outra_____

3.2 Designação da actividade: _____ **3.3 Instituição/Empresa:** _____

4.1 Formação completa: _____ **4.2 Formação que frequenta:** _____

5. Jardim ou terrenos em casa: a) Sim (jardim) _____ b) Sim (terrenos agrícolas/quintal) _____ c) Não_____

6. Frequência e sazonalidade das deslocações para os EV da cidade?	6.1. Frequência: a) Todos os dias_____ b) Mais 2 vezes/semana_____ c) 1vez/semana ____ d) 1 vez 15/15 dias_____ e) 1vez/mês_____ f) Mais raramente_____ g) Nunca_____
	6.2 Sazonalidade: i) Primavera_____ ii)Verão_____ iii) Outono_____ iv) Inverno_____ v) TA____

Classificação de **baixa frequência**: Frequência <15 dias ou <7 dias quando há sazonalidade

7. Classificação dos motivos da baixa/não frequência: a) Distância_____ b) Falta de tempo_____ c) Má acessibilidade_____ d) EV em casa_____ e) Degradação/Má qualidade dos EV_____ f) Falta de actividades nos EV_____ g)Insegurança_____ h) Outras preferências_____ i) Condições climáticas_____ j) Outros_____

8. Classificação de intervenções para aumentar frequência: a) Melhor acessibilidade_____ b) Melhor manutenção EV_____ c) Novos elementos/equipamentos_____ d) Melhor estética_____ e) Mais EV_____ f) Outros_____

(Passar para a **Questão 18**)

9. Identificação ordenada dos EV da cidade que frequenta: 1º) _____ 2º) _____ 3º) _____

10. Dias da semana da deslocação e sazonalidade: a)Fim-de-semana_____ b) Dias úteis_____ c) Todos os dias___

P (Primavera), V (Verão), O (Outono), I (Inverno), TA (Todo o ano)

11. Período do dia da deslocação e sazonalidade: a) Manhã_____ b) Tarde_____ c) Noite_____

P (Primavera), V (Verão), O (Outono), I (Inverno), TA (Todo o ano)

12. Meio de transporte utilizado na deslocação e sazonalidade: a) A pé_____ b) Bicicleta_____c) Carro/Moto_____ d) Autocarro_____ e) Outro_____

P (Primavera), V (Verão), O (Outono), I (Inverno), TA (Todo o ano)

13. Distância média percorrida: a) -100m_____ b) 100/300m_____ c) 300/500m_____ d) 500/1000m_____ e) 1/2Km_____ f) +2Km_____

14. Tempo médio da deslocação: a) -5'_____ b) 5/15'_____ c) 15/30'_____ d) 30/60'_____ e) Outro_____

15. Tempo de permanência: a) -15'_____ b) 15/30'_____ d) 30/60'_____ e) 1/2h_____ f) Outro_____

16. Tipo de companhia: a) Só_____ b) Cônjuge_____ c) Filhos_____ d) Netos_____ e) Outros familiares_____ f) Namorada(o)/Companheira (o)_____g) Amigos_____ h) **Animal estimação**_____ i) Outro_____

17. Classificação dos motivos da frequência: a) Passear_____ b) Descansar_____ c) Convívio____ d) Exercício físico_____ e) Actividades recreio c/ crianças_____ f)Paisagem agradável____ g) Contacto com um meio mais natural_____ h) Outro_____

18. Classificação dos elementos/equipamentos de que gosta nos EV: a) Plantas/flores_____ b) Relvados_____ c) Arbustos _____ d) Árvores_____ e) Esculturas_____ f) Bebedouros_____ g)Elementos com água/linhas de água_____ h) Bancos_____ i) Inst. Sanitárias_____ j) Quiosques_____ l) Ciclovias _____ m) Parques infantis_____ n) Parques radicais_____ o) Campos de jogos_____ p) Mesas piqueniques_____ q) Elementos interpretação de plantas/animais _____ r) Outros_____

19. Dos elementos/equipamentos anteriores, quais fazem mais falta nos EV da cidade? a) Nenhuns_____ b)Plantas/flores _____ c) Relvados_____ d) Arbustos_____ e) Árvores_____ f) Esculturas_____ g) Bebedouros_____ h)Elementos c/ água/linhas de água_____ i) Bancos_____ j) Inst. Sanitárias_____ l) Quiosques_____ m) Ciclovias ___ n) Parques infantis_____ o) Parques radicais_____ p) Campos de jogos_____ q) Mesas piqueniques_____ r) Elementos interpretação de plantas/animais _____ s) Outros_____

20. Como classifica a disponibilidade de EV na cidade em termos de: a) Área dos EV _____ b) Número de EV____ c) Acessibilidade dos EV_____ d) Equipamentos nos EV _____ e) Elementos Naturais nos EV _____

21. Como classifica a sua área de residência em termos de: a) Qualidade do ar_____ b) Nível de ruído_____ c) Conforto térmico_____ d) Aparência visual e paisagística _____ e) Variedade de Plantas/animais _____ f) Outro __

22. Tendo por referência o EV (8.1), como o classifica em termos de: a) Qualidade do ar_____ b) Nível de ruído_____ c) Conforto térmico_____ d) Aparência visual e paisagística _____ e) Variedade de Plantas/animais _____ f) Outro _____

23. Como classifica a qualidade geral dos EV na cidade: _____

24. Os EV da cidade são seguros e higiénicos? a) Não_____ b) Sim_____ **(Passar para a Questão 27)**

25. Classificação dos perigos dos EV: a) Acidentes pessoais_____ b) Criminalidade_____ c) Falta de higiene_____ d) Ataques animais_____ e) Outros_____

26.Classificação de propostas para aumentar a segurança/higiene dos EV: a) Mais limpeza/higiene____ b) Melhor Iluminação_____ c) Maior vigilância policial_____ d) Proibição de ciclistas/desportos radicais_____ e) Obrigatoriedade de cães com trela____ f) Proibição de cães (dejectos) _____ g) Menos vegetação_____ g) Outros_____

27. Como classifica o grau de informação sobre as decisões para os EV da cidade: _____

28. Meios de informação local acedidos: a) Jornais_____ b) Rádios_____ c) Internet_____ d) Apresentações públicas_____ e) Panfletos/Postais_____ g) Outros_____

29. Para se aferir a importância que dá aos espaços verdes da cidade, gostaríamos que imaginasse a seguinte hipótese. Devido aos elevados custos de manutenção dos espaços verdes, os decisores eram obrigados a transformá-los em solos pavimentados, ou urbanizados ou, para os manter como tal, teriam que impor uma taxa municipal, à semelhança do que sucede com o tratamento dos resíduos sólidos ou dos esgotos. Nesta situação imaginária, estaria disposto a pagar 4 € para a manutenção dos espaços verdes da cidade? Valor _____

30. Imagine agora que, por causa dos mesmos motivos, os decisores eram obrigados a fechar o livre acesso aos espaços verdes da cidade e a colocar uma taxa à sua entrada. Nesta situação imaginária, estaria disposto a pagar 4€ por cada entrada nos espaços verdes da cidade que frequenta? Valor _____

31.1 Preferência para visitar _____ **31.2** Visualmente mais agradável_____ **31.3** Maior variedade plantas/animais____

31.4. Menos agradável _____

32. Rendimento mensal do agregado familiar: Até 500€____501-1000€_____1001-1500€____ 1501-2000€____ 2001-2500€____ 2501-3000€____ 3001-3500€____ 3501-4000€____ 4001-4500€____ 4501-5000€____ +5001____

33. Número de contacto (para efeito de controlo) _____

Classificação do inquirido em termos de: Espírito cooperativo do entrevistado ____Sensibilidade para o tema___ Confiança nas respostas ____

Comentários

_____

_____

_____

_____

Evidências do impacto dos espaços verdes locais na qualidade do ambiente urbano

Evidências do impacto dos espaços verdes locais na qualidade do ambiente urbano

No âmbito do projecto GreenUrbe, num período compreendido entre 2005 e 2009, foram desenvolvidos um amplo conjunto de estudos que procuravam descrever e avaliar e de modo abrangente os impactes ambientais dos espaços verdes na qualidade do ambiente urbano, incidindo em particular sobre a qualidade do ar, a qualidade acústicas e as condições microclimáticas (Figura 1).

Figura 1 – Esquema geral do projecto GreenUrbe

Estes estudos permitiram testemunhar de modo directo alguns dos efeitos da presença dos espaços verdes na cidade de Bragança, em particular no que concerne a alguns dos seus benefícios ambientais.

Neste anexo, são apresentadas, de modo breve, as suas principais conclusões e serão feitas referencias a publicações que poderão ser consultadas para um conhecimento mais profundo dos mesmos.

Qualidade do Ar

Controlo de PM10

Estudos desenvolvidos junto de uma sebe que formava o limite entre o Parque do Eixo Atlântico e o espaço das Piscinas do Clube Académico de Bragança demonstraram que este elemento de vegetação, conformado por *Pyrachanta coccinea* de 1.5-2 m de altura, poderia actuar como um importante meio de atenuação de teores de PM_{10}[68], em particular se a fonte se encontrasse próxima deste elemento de vegetação, o que demonstrava o seu potencial para se comportarem como barreiras à poluição atmosférica e em particular na envolvente de espaços rodoviários (Figura 2) (Feliciano, Maia, Ribeiro, Rodrigues, Gonçalves y Nunes 2009b;

[68] Partículas com diâmetro inferior a 10µm, associadas a vários problemas respiratórios.

Feliciano, Rementeria, Gonçalves, Dias, Nunes, Cortez, Castro, Fernandes y Araújo 2007b; Rodrigues 2009).

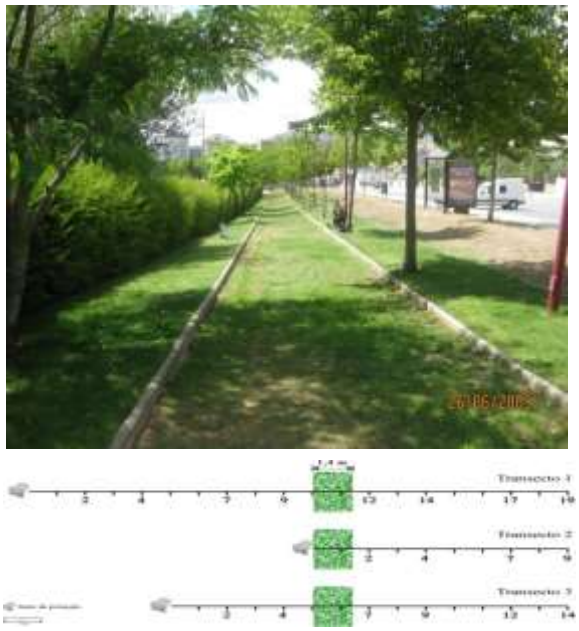


Figura 2 - Área verde das piscinas municipais e Esquema ilustrativo das medições realizadas nas piscinas municipais.

Outros poluentes

A respeito de outros poluentes, um estudo por amostragem passiva em diferentes locais da cidade e da sua envolvente constatou-se que a cidade não apresentava níveis de poluição preocupantes, ainda que nalguns casos assumam alguma expressão como no caso do NO_2, associado ao trânsito automóvel e dos COV, que se pensava poderiam estar associados a processos e produtos que eram aplicados nos espaços verdes (Feliciano, Gonçalves, Ribeiro y Nunes 2010).

Conforto térmico

Os estudos de conforto térmico (Gonçalves, Ribeiro, Nunes, Maia y Feliciano 2009) incluíram a avaliação do conforto por utilizadores nos espaços em diferentes locais e um estudo localizado da influência das características dos espaços.

No caso da aplicação de inquéritos aos utilizadores dos espaços verdes, procurou descrever-se a sua percepção de conforto térmico, enquanto estando nos locais. Para o efeito, foram avaliados os espaços do Jardim António José de Almeida, o Parque da Braguinha, a Praça Cavaleiro Ferreira e o Parque do POLIS. Durante este estudo foram aplicados inquéritos considerando uma escala de conforto de cinco níveis[69], enquanto eram medidas variáveis climáticas relevantes. Os resultados demonstraram uma forte tendência para a condição de neutralidade ou de conforto térmico, facto que sugere que os utilizadores escolhiam o

[69] Muito frio - 1, frio – 2, nem frio nem quente -3 , quente – 4 e muito quente – 5.

momento de deslocação e os locais para estadia que oferecessem condições propícias ao equilíbrio térmico com o exterior.

No que respeita aos estudos localizados (Gonçalves, Ribeiro, Nunes, Maia y Feliciano 2009), estes consistiram no desenvolvimento de um conjunto de ensaios estruturados, em torno de um conjunto de espaços com condições predefinidas e em que um conjunto de inquiridos, repartidos em partes iguais por diferentes escalões etários e por género (Figura 3). Esta amostra dos potenciais utilizadores dos espaços verdes era posteriormente confrontada, em diferentes momentos do dia, com condições microclimáticas diferenciadas, como resultado da natural variação ao longo do dia e da diferenciada exposição ao vento e à radiação, avaliando as suas percepções pelo preenchimento de um inquérito de caracterização das sensações que haviam sentido (calor/frio, vento, etc.). Este estudo foi repetido em três dias diferentes, distribuídos pelos meses de Junho, Julho e Setembro de 2008, e em diferentes momentos do dia (manhã, hora do almoço e meio da tarde), em condições de céu predominantemente limpo.

Os resultados deste estudo apontavam no sentido de que, nas condições existentes, se registava uma maior predominância de situações de conforto térmico nos espaços com sombra, por comparação com as restantes situações. Quando consideradas as variáveis meteorológicas, que descreviam as condições nos diferentes espaços, constatou-se que a menor percepção de conforto, em particular pela sensação de calor, estava associada a condições de maior incidência de radiação e consequente incremento da temperatura média radiante, condições próprias de locais que não se encontravam à sombra.

Figura 3 - Esquema metodológico dos estudos estruturados de conforto térmico Fonte: IPB (2010)

Ambos os estudos desenvolvidos nos períodos de maior calor, primavera e verão, no âmbito do projecto GreenUrbe, permitiram demonstrar localmente a relevância da presença de vegetação e, em particular, de vegetação de porte arbóreo nos espaços exteriores, pela sua capacidade de atenuar a sensação de desconforto térmico pelo calor, através da sua sombra. No caso dos estudos conduzidos junto dos utilizadores dos espaços verdes, foi ainda possível identificar uma predominância de situações de conforto térmico, como resultado das opções individuais dos utilizadores que optavam por frequentar locais que ofereciam, à partida, melhores condições de conforto térmico.

Ruído

Tal como já foi apresentado anteriormente, o ruído nos espaços verdes pode ser interpretado atendendo à sua dimensão absoluta, considerando a sua intensidade, por intermédio de indicadores específicos, e através da sua caracterização e interpretação qualitativa, recorrendo a avaliações subjectivas da paisagem sonora.

Em Bragança foram desenvolvidos estudos de avaliação da intensidade do ruído (Feliciano, Gonçalves, Silvana, Teixeira, Nunes, Cortez y Cerqueira 2007a), avaliando os potenciais efeitos de atenuação do ruído pela vegetação por comparação com as zonas envolventes dos mesmos. Neste caso, os resultados demonstraram que os efeitos de atenuação do ruído eram reduzidos quando comparados com o efeito natural de separação do receptor face à fonte (Figura 4).

Figura 4 - Imagens dos ensaios de avaliação da atenuação do ruído causada pela presença da sebe de pyracantha, que delimita parte da área das piscinas municipais da cidade de Bragança. Fonte: _ENREF_249IPB (2010)

Alguns dos espaços analisados nesta tese, como o Jardim António José de Almeida, o Parque da Braguinha, a Praça Cavaleiro Ferreira e o Parque do POLIS, foram também estudados considerando os seus níveis de ruído e a percepção do ambiente acústico dos seus utilizadores (Feliciano, Maia, Gonçalves, Ribeiro, Francisco, Fernandes y Nunes 2009a). Os resultados demonstravam:

- Ser o espaço da Praça Cavaleiro Ferreira o mais ruidoso, o que era justificado pelo facto de se tratar de um espaço de pequena dimensão, rodeado por ruas com um intenso fluxo de automóveis, com valores de intensidade sonora (LAeq) próximos do 65 decibéis (dB).

- Ser o Parque da Braguinha o espaço menos ruidoso, com um LAeq médio de 54 dB;

- O Jardim António Almeida e o Jardim do POLIS assumiam níveis de intensidade intermédios

Para além da sua componente quantitativa, os inquiridos, num total de 201, repartidos pelos quatro espaços verdes, identificaram os sons existentes e avaliaram-nos, tendo-se obtido uma interpretação qualitativa do ambiente sonoro dos espaços verdes. Como referencial exterior

aos espaços verdes pediu-se também que estes avaliassem a qualidade do ambiente acústico nos espaços de residência. Tendo-se obtido os seguintes resultados:

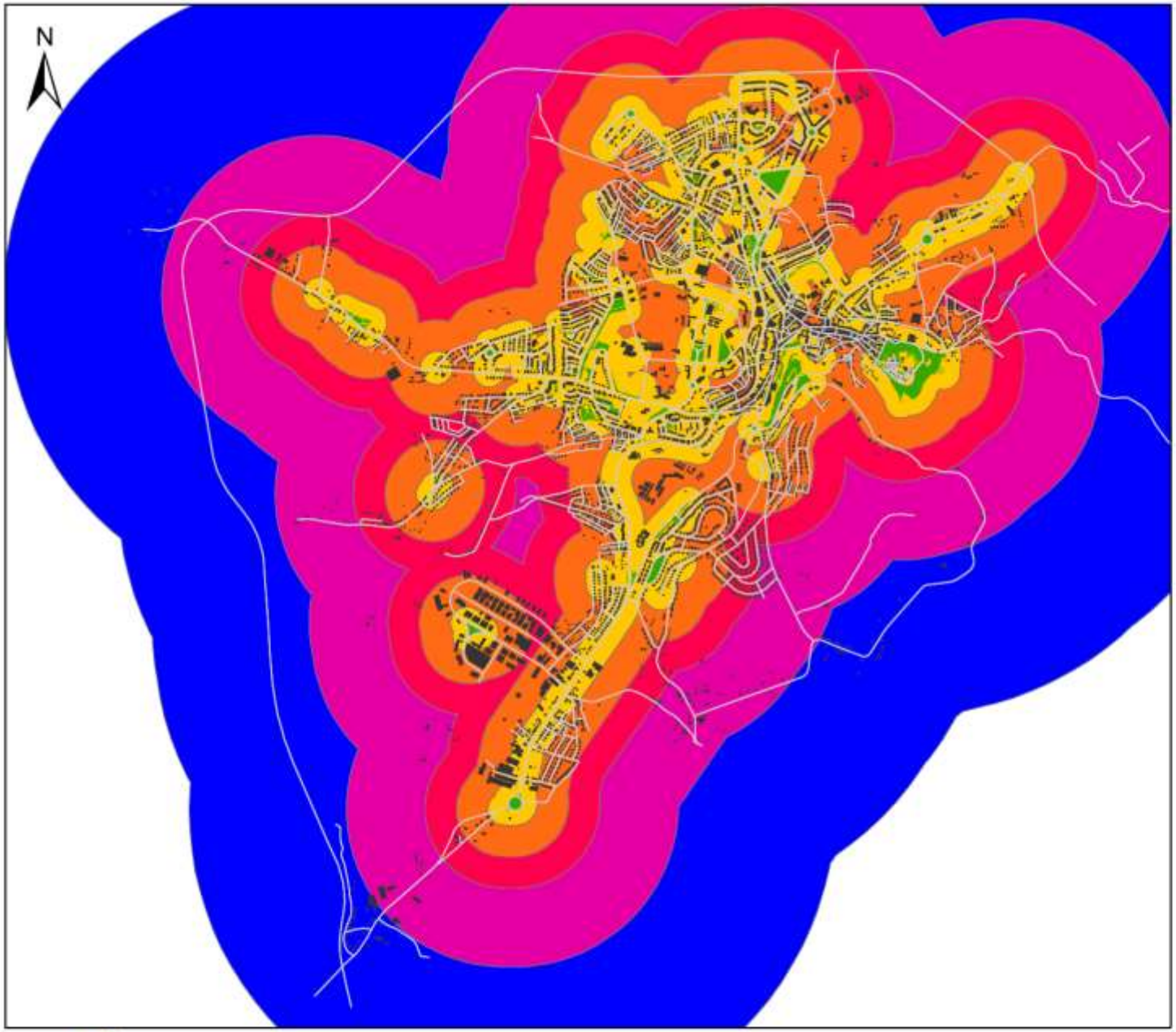
- À semelhança das interpretações que resultavam dos inquéritos residenciais, os inquiridos avaliavam de modo semelhante a qualidade acústica dos espaços verdes e dos espaços residenciais;

- Dos quatro espaços, o da Praça Cavaleiro Ferreira era aquele que apresentava uma avaliação mais negativa, com mais de 40% dos inquiridos a apresentarem uma interpretação negativa da qualidade do ambiente acústico;

- Quando instados a identificar e avaliar os sons da sua envolvente, os utilizadores tendiam a identificar em primeiro lugar o ruído provocado por automóveis e só depois os de outra natureza, com o som das pessoas a conversar, os pássaros a cantar, água a correr, crianças a brincar, a serem mencionados nalguns espaços com alguma frequência.

- Como seria de esperar, os inquiridos tendiam a avaliar de modo positivo sons mais naturais, como a água a correr, os pássaros a cantar ou o coaxar das rãs, por oposição às sensações desagradáveis provocadas pelos ruídos mecânicos (ex. automóveis ou máquinas).

Mapas del Estudio de las Distâncias Hacia los Espacios Verdes



Plano Verde da Cidade de Bragança

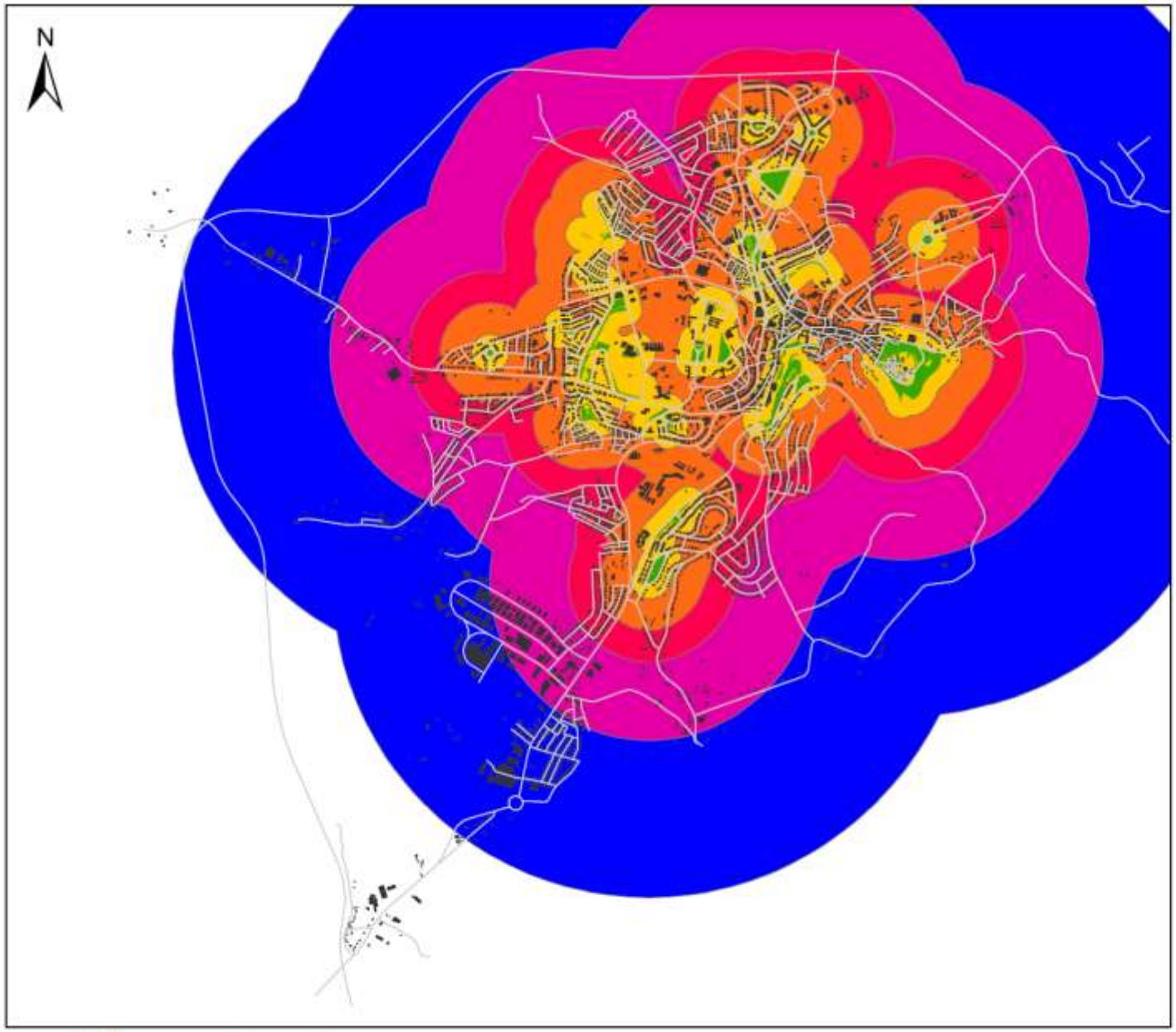
Distância Linear a Espaços Verdes Funcionais Camarários

- Eixo de Via
- Edificado
- Espaços Verdes Camarários
- 100
- 100 - 300
- 300 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 2000

Bragança

ipb

0 500 1.000 2.000 Metros



Plano Verde da Cidade de Bragança

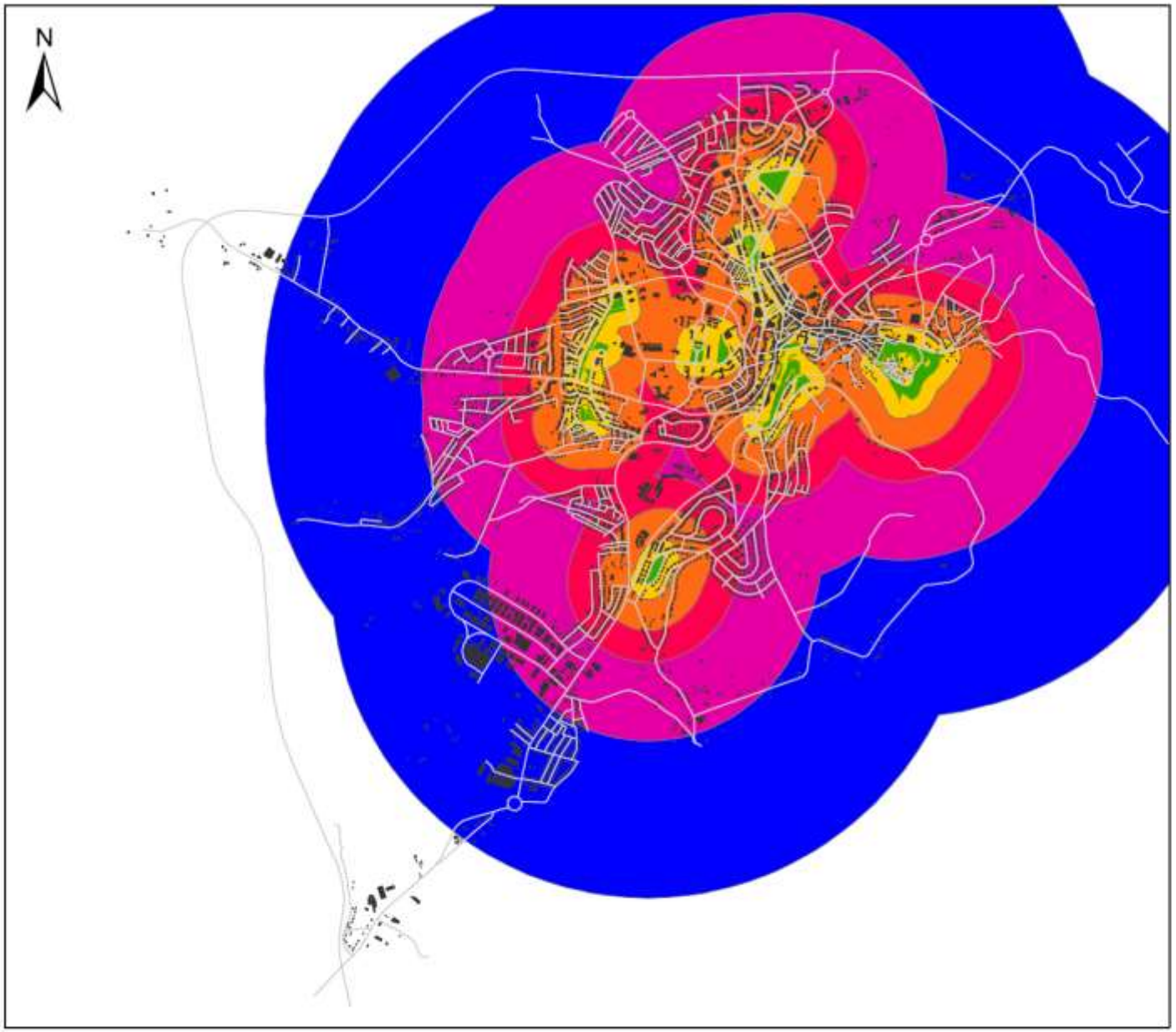
Distância Linear a Espaços Verdes Funcionais Superiores a 1000 m2

- Eixo de Via
- Edificado
- Esp. Verdes >1000 m2
- 0 - 100
- 100 - 300
- 300 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 2000

Bragança

ipb

0 500 1.000 2.000 Metros



Plano Verde da Cidade de Bragança

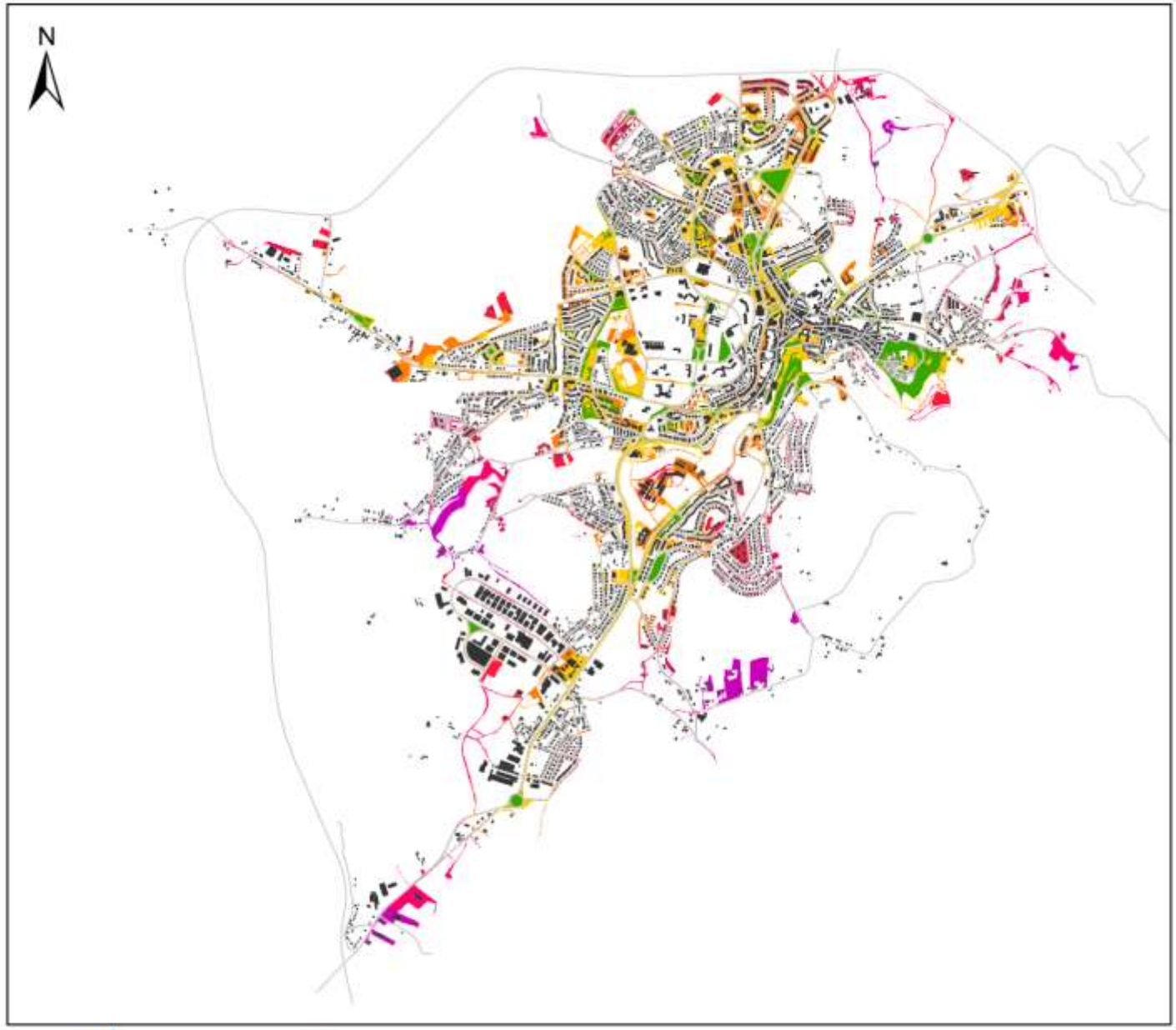
Distância Linear a Espaços Verdes Funcionais Superiores a 5000 m2

- Eixo de Via
- Edificado
- Esp. Verdes >5000 m2
- 100
- 100 - 300
- 300 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 2000

Bragança

ipb

0 500 1.000 2.000 Metros



Plano Verde da Cidade de Bragança

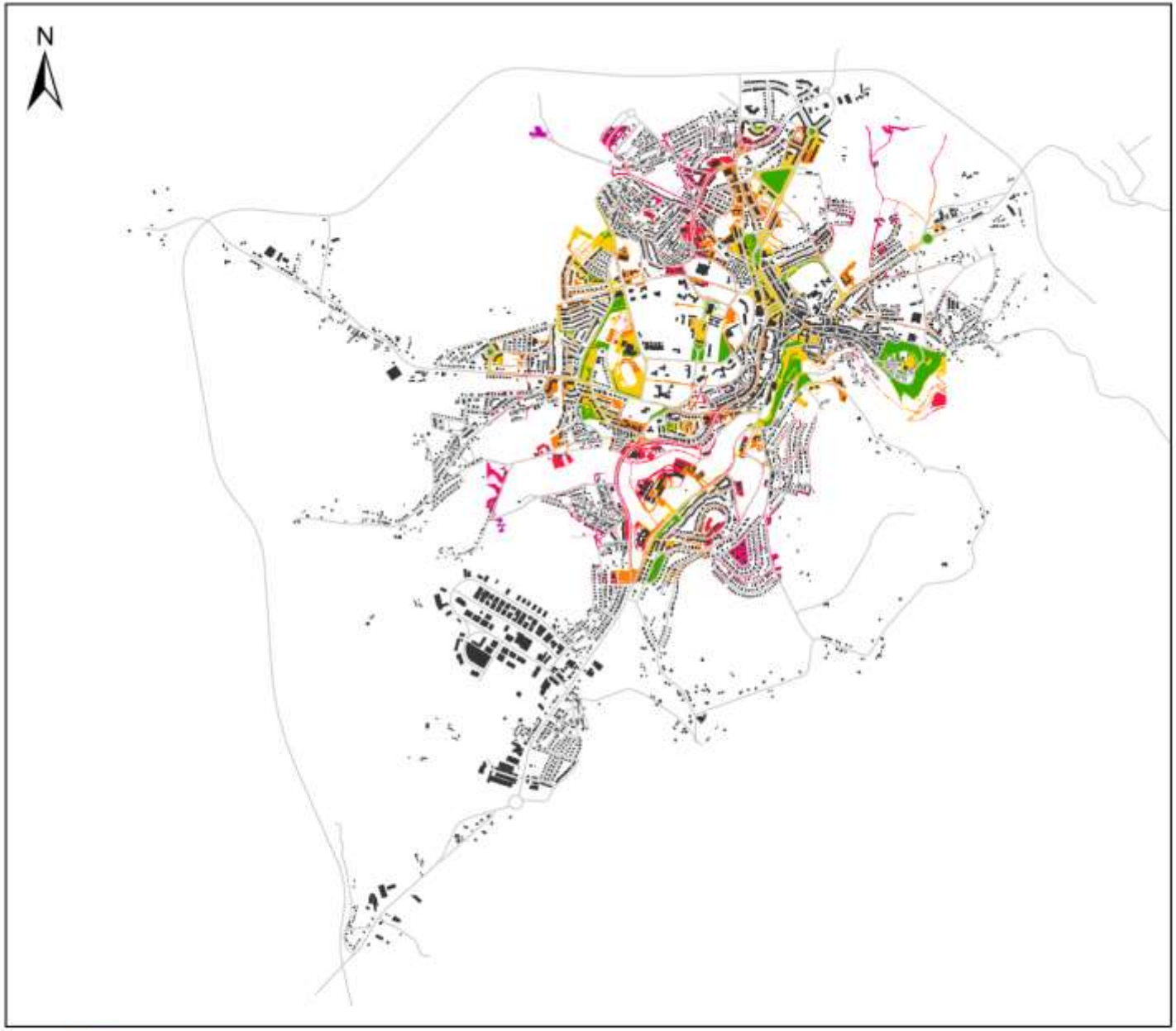
Distância Corrigida a Espaços Verdes Funcionais Camarários

- Eixo de Via
- Edificado
- Espaços Verdes Camarários
- 0 - 100
- 100 - 300
- 300 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 2000
- 2000 - 5000

Bragança

ipb

0 500 1.000 2.000 Metros



Plano Verde da Cidade de Bragança

Distância Corrigida a Espaços Verdes Funcionais Superiores a 1000 m2

- Eixo de Via
- Edificado
- Esp. Verdes >1000 m2
- 0 - 100
- 100 - 300
- 300 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 2000
- 2000 - 5000

Bragança

ipb

0 500 1.000 2.000 Metros

Plano Verde da Cidade de Bragança

Distância Corrigida a Espaços Verdes Funcionais Superiores a 5000 m2

- Eixo de Via
- Edificado
- Esp. Verdes >5000 m2
- 0 - 100
- 100 - 300
- 300 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 2000
- 2000 - 5000

Bragança

ipb

0 500 1.000 2.000 Metros