

Espaços verdes em meio urbano: uma abordagem metodológica com base em serviços de ecossistema

Joana Feio Ferreira de Sá

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Urbanismo e Ordenamento do Território**

Júri

Presidente: Professor Doutor José Álvaro Pereira Antunes Ferreira

Orientadores: Professora Doutora Ana Isabel Loupa Ramos

Professora Doutora Maria de Fátima Campos Bernardo

Vogais: Professor Doutor Jorge Manuel Lopes Baptista e Silva

Professora Doutora Maria Beatriz Marques Condessa

Outubro de 2013

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer aos orientadores Professora Doutora Ana Isabel Ramos, Professora Doutora Maria de Fátima Bernardo e ao Professor Doutor Pedro Costa. Em segundo lugar à minha mãe, Teresa Ferreira pela retificação na redação da dissertação. Em terceiro lugar, aos meus familiares, amigos e a todas as pessoas que de algum modo contribuíram para a elaboração deste trabalho. Um especial agradecimento ao Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa pelos numerosos dados e informação que foram generosamente cedidos.

RESUMO

Os espaços verdes em meio urbano desempenham múltiplas e diversas as funções desde a contribuição para a preservação da biodiversidade, à aproximação da população à natureza, promovendo, desta forma, a saúde e bem-estar. O principal objectivo do presente estudo é desenvolver uma abordagem metodológica que sirva de base ao planeamento e gestão dos espaços verdes urbanos, de modo a identificar os bens e serviços que estes espaços podem prover às áreas urbanas e aos seus cidadãos. A metodologia proposta é composta por um conjunto de critérios que expressam os bens e serviços de ecossistema – regulação do clima local, recreação, valorização económica de bens e serviços, envolvimento dos cidadãos no planeamento e gestão locais, etc -, e os respectivos indicadores com vista a possibilitar a sua operacionalização. A aplicação dos indicadores no Parque Urbano da Quinta das Conchas e dos Lilases permitiu testar a operacionalidade da metodologia desenvolvida. Após a aplicação dos indicadores, os resultados reunidos na matriz expressam a condição atual de cada bem e serviço, sistematizando a informação que possibilita apoiar as decisões sobre a necessidade de intervenção em cada espaço verde urbano analisado.

Palavras-chave: Espaços verdes urbanos, Serviços de ecossistema, Planeamento, Indicadores

ABSTRACT

Green spaces in urban areas provide multiple and diverse functions like the contribution to the preservation of biodiversity, the rapprochement of the nature to the population, promoting this way the health and well-being. The aim of this study is to develop a methodological approach that provides a basis for planning and management of urban green spaces in order to identify the goods and services that urban green spaces can provide to the urban areas and their citizens. The proposed methodology consists on a set of criteria that express the goods and ecosystem services - local climate regulation, recreation, economic valuation of goods and services, citizen involvement in local planning and management, etc. - and their indicators to make possible its operation. The application of the indicators in urban park of Quinta das Conchas and Lilases makes possible an operationalization of the developed methodology. After the application of the indicators, the results are collected in the matrix which expresses the actual condition of each good and service, systematizing information that makes possible support decisions about the need for action in each urban green space analyzed.

Keywords: Urban green space, Ecosystem services, Planning and Management, Indicators

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
2. ESPAÇOS VERDES URBANOS	3
2.1 EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE ESPAÇOS VERDE PÚBLICO URBANO	3
2.2 FUNÇÕES, USOS E BENEFÍCIOS DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS	6
2.3 TIPOLOGIAS DE ESPAÇOS VERDES URBANOS	12
3. PLANEAMENTO E GESTÃO DE ESPAÇOS VERDES URBANOS	17
3.1 O CONCEITO DE SERVIÇOS DE ECOSISTEMA	17
3.2 AS FUNÇÕES DE ECOSISTEMA DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS	20
3.3 CRITÉRIOS E INDICADORES DE ESPAÇOS VERDES URBANOS	24
3.4 IDENTIFICAÇÃO DOS BENS E SERVIÇOS DISPONIBILIZADOS AO NÍVEL ECOLÓGICO	26
3.5 IDENTIFICAÇÃO DOS BENS E SERVIÇOS DISPONIBILIZADOS AO NÍVEL SOCIAL	40
3.6 IDENTIFICAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS DISPONIBILIZADOS AO NÍVEL ECONÓMICO	47
3.7 IDENTIFICAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS DISPONIBILIZADOS AO NÍVEL INSTITUCIONAL	55
4. ENSAIO METODOLÓGICO NO PARQUE URBANO DA QUINTA DOS LILASES E DAS CONCHAS	58
5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	75
BIBLIOGRAFIA	78
ANEXOS	87
ANEXO I – Diversidade e quantidade de espécies vegetais	88
ANEXO II – Quadros referentes ao critério percepção de segurança	89
ANEXO III – Quadros referentes ao critério variedade de usos	90
ANEXO IV – Quadros referentes ao critério recreação	91
ANEXO V – Quadros referentes ao critério nível de acessibilidade	92
ANEXO VI – Questionário aplicado aos visitantes do Parque Urbano da Quinta das Conchas e dos Lilases	93
ANEXO VII – Entrevista sobre a forma de gestão do parque	96

Índice de Figuras

Figura 1: Estrutura da dissertação	2
Figura 2: Ágora de Atenas - Stoa de Zeus e Templo de Apolo Patroos (Imagem do Museu Arqueológico Nacional de Atenas) Fonte: http://blogs.edificando.es/articulos/arquitectura	3
Figura 3: Olmsted's park system concebido e implementado a partir de 1867 (Walmsley, 1995)	4
Figura 4: Os espaços verdes das cidades europeias de 1990-2006 (Kabisch e Haase, 2012)	5

Figura 5: Funções dos espaços verdes urbanos agrupadas em três áreas disciplinares.....	6
Figura 6: Serviços ecológicos disponibilizados pelos espaços verdes urbanos.....	27
Figura 7: Fluxo da água através da paisagem (Jewitt, 2002).....	35
Figura 8: Serviços ao nível social disponibilizados pelos espaços verdes urbanos	40
Figura 9: Serviços ao nível económico disponibilizados pelos espaços verdes urbanos	48
Figura 10: Serviços ao nível institucional disponibilizados pelos espaços verdes urbanos	55
Figura 11: Localização do Parque Urbano no concelho de Lisboa e freguesia do Lumiar	58
Figura 12: Método Kernel density - Indicador densidade cobertura arbórea	63
Figura 13: Método Point density - Indicador densidade de cobertura arbórea	64

Índice de Quadros

Quadro 1 – Síntese de funções desempenhadas pelos Espaços Verdes Urbanos.....	7
Quadro 2: Multiplicidade de tipologias que constam nos vários instrumentos de planeamento e gestão de espaços verdes dos vários municípios.....	16
Quadro 3: Redefinição das funções de ecossistema.....	23
Quadro 4- Indicadores regulação do clima local, regulação do sequestro de carbono e barreira ao vento.....	29
Quadro 5 - Indicadores regulação do ciclo hídrico; Qualidade da água e tratamento de fluentes	30
Quadro 6 - Indicadores regulação da erosão	31
Quadro 7 - Indicadores barreira sonora	31
Quadro 8 - Indicadores regulação de riscos naturais.....	32
Quadro 9 - Indicadores regulação do controlo biológico.....	32
Quadro 10- Indicador polinização	33
Quadro 11 - Indicadores área da superfície do espaço verde urbano	33
Quadro 12 - Indicadores diversidade genética, diversidade de espécies, diversidade de habitat e diversidade de ecossistemas (diversidade biológica)	35
Quadro 13- Indicadores ciclo da água	35
Quadro 14 - Indicadores tecnologia sustentável	36
Quadro 15 - Indicadores ciclo de nutrientes.....	36
Quadro 16 - Indicadores média para comunicar os processos biogeofísicos em curso	37
Quadro 17 - Indicadores provisão de alimento e matéria-prima.....	38
Quadro 18 - Indicadores provisão de água	38
Quadro 19 - Indicadores contribuição para a conectividade ecológica	39
Quadro 20: Indicadores Efeito de redução de ilha de calor urbano	39
Quadro 21: Indicadores Regulamentação das práticas sociais e perceção de segurança	41
Quadro 22: Indicadores Variedade de usos	42
Quadro 23: Indicadores Orientação (legibilidade).....	42
Quadro 24: Indicadores educação ambiental e educação alimentar	43
Quadro 25: Indicador promotor da saúde física e mental, Estimulação sensorial e Apreciação estética	44
Quadro 26: Indicadores promoção da interação social	44
Quadro 27: Indicadores recreação.....	45

Quadro 28: Indicadores conforto bioclimático	45
Quadro 29: Indicadores área de influência (capacidade de atração)	46
Quadro 30: Indicadores projeção social.....	46
Quadro 31: Indicadores nível de acessibilidade	47
Quadro 32: Indicadores atividades criadoras de rendimento	48
Quadro 33: Indicadores formas alternativas de financiamento	49
Quadro 34: Indicadores forma de regulação	49
Quadro 35: Indicadores mecanismos de autossuficiência.....	49
Quadro 36: Indicadores existência de infraestruturas para atividade económica	50
Quadro 37: Indicadores usufruto do valor patrimonial	50
Quadro 38: Indicadores estímulo ao desenvolvimento de atividades.....	50
Quadro 39: indicadores diversidade de atividades geradas	51
Quadro 40: Indicadores geração de emprego no espaço	51
Quadro 41: Indicadores valorização económica de bens e serviços.....	52
Quadro 42: Indicadores orçamento para o espaço verde.....	53
Quadro 43: Indicadores envolvimento da população local nas decisões de financiamento	53
Quadro 44: Indicadores atividades económicas induzidas pela proximidade ao espaço verde.....	54
Quadro 45: Indicadores melhoria das acessibilidades e transportes	54
Quadro 46: Indicadores mercado europeu de direitos de emissões de CO ₂	54
Quadro 47: Indicadores regulamentação das práticas nos espaços verdes urbanos	56
Quadro 48: Indicadores aspetos legais e de planeamento dos espaços verdes urbanos.....	56
Quadro 49: Indicador capacidade institucional	57
Quadro 50: Indicador envolvimento dos cidadãos no planeamento e gestão locais	57
Quadro 51: Integração do planeamento do espaço verde noutros tipos de planos	57
Quadro 52: Cálculo do indicador densidade de cobertura arbórea.....	61
Quadro 53: Cálculo do indicador % de área permeável em relação à % de área permeável (ha).....	65
Quadro 54: Classes de espécies	67
Quadro 55: Distribuição dos inquiridos por género e faixa etária	68
Quadro 56: Critério perceção de segurança	69
Quadro 57: Critério variedade de usos	69
Quadro 58: Critério legibilidade	70
Quadro 59: Critério recreação 1.....	70
Quadro 60: Critério recreação 2.....	70
Quadro 61: Critério nível de acessibilidade	71
Quadro 62: Indicador iniciativas que permitam rentabilizar economicamente os espaços verdes	71
Quadro 63: Indicador rendimento anual obtido com a cobrança de entradas no espaço verde	72
Quadro 64: Indicadores existência de espaços a concessionar e diversidade de espaços a concessionar.....	72
Quadro 65: Indicador número de funções relacionadas com a biodiversidade	73
Quadro 66: Indicador coordenação entre o desenvolvimento do espaço verde e outros planos	74
Quadro 67: Matriz síntese.....	76
Quadro 68: Resultados referentes à perceção de segurança	89
Quadro 69: Resultados referentes à diversidade de equipamentos	90
Quadro 70: Resultados referentes à diversidade de atividades lúdicas	91
Quadro 71: Resultados referentes à diversidade de atividades lúdicas	91

Quadro 72: Distribuição do nível de acessibilidade em termos de vias ciclo-pedonais e meios de transporte públicos	92
Quadro 73: Acessibilidade.....	92

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento e objectivos

Com o aumento do processo de urbanização, prevê-se que em 2030 mais de 60% da população deverá viver nas cidades (UN, 2010). Já na actualidade, as cidades ocupam apenas 2,7 % da superfície do globo terrestre (UN, 2010), mas são responsáveis por 75% do consumo total de energia, 80% das emissões de gases de estufa e têm tido genericamente um contributo nocivo sobre os recursos naturais (Grimm et al., 2008; Grêt-Regamey et al., 2013). A fragmentação e perda de habitats, a perturbação do ciclo-hidrológico, o aumento do efeito da ilha de calor urbano são processos característicos da cidade atual (Alberti, 2005; Liu et al., 2007; Marzluff et al., 2008; Endlicher et al., 2008). Neste contexto, torna-se evidente a necessidade de garantir a preservação dos sistemas naturais nas áreas urbanas e contrariar a perda gradual do contacto com a natureza, sobretudo tendo em conta que, paradoxalmente, a cidade também exige cada vez mais recursos naturais - alimentos, energia, matéria-prima (Grêt-Regamey e Ulrike, 2012). Perante esta realidade, a compatibilização dos sistemas naturais com os sistemas construídos surge como um dos maiores desafios do Século XXI.

São múltiplas e diversas as funções desempenhadas pelos espaços verdes em meio urbano, desde a contribuição para a preservação da biodiversidade; à provisão de bens alimentares; à regulação do ciclo hidrológico, à promoção de respostas adaptativas às alterações climáticas, e ainda, a aproximação da população à natureza, promovendo a saúde e bem-estar, e a sensibilização e a educação ambiental. Associado a este conjunto de funções, de acordo com Young (2010) os espaços verdes urbanos apresentam um elevado valor ecológico, económico e social por serem importantes *focal point* na provisão de bens e serviços de ecossistema em meio urbano (Bolund e Hunhammar, 1999; Grêt-Regamey e Ulrike, 2012). Os bens e serviços de ecossistema contribuem de forma determinante para promover a saúde pública e aumentar a qualidade de vida dos cidadãos (Bolund e Hunhammar, 1999). No presente trabalho, o conceito de bens e serviços de ecossistema define-se como as contribuições diretas e indiretas obtidas pelo ser humano a partir dos espaços verdes urbanos (e.g., polinização, purificação de água, redução de ruído, drenagem de águas pluviais, provisão de alimentos, benefícios estéticos).

Larondelle e Hasse (2012) referem que apesar de não existir um padrão espacial de oferta de bens e serviços de ecossistema, existem determinados bens e serviços (e.g., regulação do clima local) que são providenciados de forma mais eficiente dentro dos limites da cidade (a uma escala local). É neste sentido, que o conceito de bens e serviços de ecossistema surge como uma oportunidade na definição de uma abordagem metodológica que possa apoiar as decisões sobre o planeamento de espaços verdes em meio urbano, assim como, a sua posterior gestão de uma forma a melhor tirar partido das suas potencialidades (Szumacher, 2011).

O presente trabalho tem, assim, como principal objetivo desenvolver uma abordagem metodológica que sirva de base ao planeamento e gestão dos espaços verdes urbanos, de modo a identificar os bens e serviços que estes espaços podem prover às áreas urbanas e aos seus cidadãos. Esta proposta é composta por um conjunto de critérios que expressam os bens e serviços de ecossistema e os respectivos indicadores com vista a possibilitar a sua operacionalização. Esta abordagem metodológica é exemplificada através ensaio metodológico conduzido num parque urbano, o qual serviu de suporte ao posterior refinamento dos indicadores.

1.2 Estrutura da dissertação

A presente dissertação é composta por 6 capítulos, os quais correspondem às várias etapas do estudo. Na primeira etapa (Capítulo 2) procedeu-se a uma reflexão teórica sobre a evolução do papel dos espaços verdes urbanos, das suas funções, usos e benefícios e das suas tipologias mais comuns. A segunda etapa (Capítulo 3) corresponde à apresentação da abordagem metodológica, tendo-se determinado as funções e os serviços de ecossistema dos espaços verdes urbanos (e.g., regulação, suporte, informação, provisionamento e integração) através da identificação de um conjunto de critérios e indicadores. Em seguida, realizou-se uma ensaio metodológico no Parque Urbano da Quinta das Conchas e dos Lilases, no sentido de validar a metodologia proposta (Capítulo 4). Por último, no Capítulo 5, apresentam-se os resultados da aplicação da metodologia numa matriz síntese onde se expressa a condição atual de cada bem e serviço no espaço verde em análise, e onde se discutem as potencialidades e as fragilidades da abordagem metodológica proposta para apoio ao planeamento e gestão de espaços verdes urbanos.

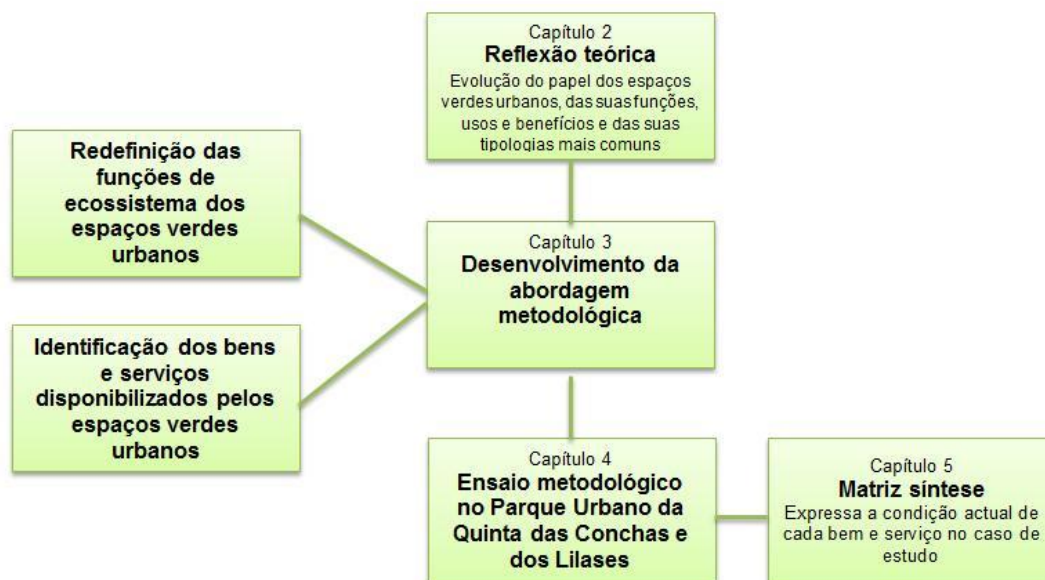


Figura 1: Estrutura da dissertação

2. ESPAÇOS VERDES URBANOS

2.1 EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE ESPAÇOS VERDE PÚBLICO URBANO

O conceito de espaço verde tem assumido formas diferentes ao longo do tempo e de acordo com as concepções urbanísticas que lhe estão associadas (França, 2005). De facto, este conceito é tão antigo quanto a própria cidade. É uma herança que acompanha a evolução da paisagem urbana, e que teve a capacidade de se metamorfosear de acordo com as exigências impostas pela dinâmica da própria cidade, na qual se assumiam como um espaço de convívio e encontro (França, 2005).



Figura 2: Ágora de Atenas - Stoa de Zeus e Templo de Apolo Patroos (Imagem do Museu Arqueológico Nacional de Atenas)
Fonte: <http://blogs.edificando.es/articulos/arquitectura>

Nos séculos XVII e XVIII por toda a Europa, construíram-se, primeiramente apenas jardins e parques reais, que correspondiam a uma recriação estética da natureza integrada com a construção residencial (Salgueiro, 2005), mas posteriormente também os primeiros jardins públicos. Em Lisboa, é criado o Passeio Público, o primeiro jardim público Lisboaeta, inserido nos planos de reconstrução da Baixa, o qual, porém figurava apenas como “um lugar de encontro das classes dominantes” (Magalhães, 1992:10).

Contudo, o conceito de espaços verdes urbano tal como é hoje compreendido aparece fundamentalmente a partir do século XIX (Jim, 2002; Fadigas, 1993; Telles, 1997). Este conceito deixa de estar unicamente associado a espaço de socialização das classes dominantes (Magalhães, 1992; Salgueiro, 2005), e passa a ser percebido como espaço capaz de integrar os princípios que hoje se poderiam designar como “ambientais” em áreas densamente construídas. E, de facto, com a aplicação dos princípios higienistas, que visam dar resposta aos problemas da insalubridade de muitas cidades industriais (Jim, 2002), a integração da natureza na cidade passou a ser uma prioridade (Magalhães, 1992).

O *Central Park* na cidade de Nova Iorque realizado por Fredrick Law Olmsted em finais de oitocentos propunha-se concretizar o conceito de “pulmão verde” (Magalhães, 1992; Walmsley, 1995; Fábos, 2004), de forma a produzir o oxigénio necessário à purificação do ar (Wilson, 1989; Jim, 2002). De acordo com Fadigas (1993) este projeto constitui um marco na evolução do conceito de espaço verde urbano, na medida em que revoluciona a perceção da relação entre a natureza e a cidade, e introduz a ideia de que o espaço verde deveria ser acessível a todos os cidadãos.

Mais tarde, em 1867, Fredrick Law Olmsted propõe um sistema contínuo de espaços verdes (Magalhães, 1992; Walmsley, 1995) através da implementação do conceito *parkway* (Walmsley, 1995; Fábos, 2004).

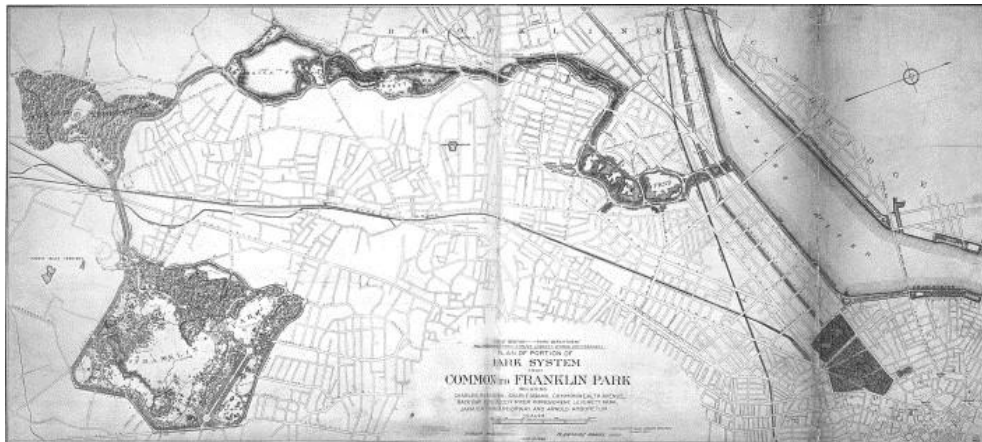


Figura 3: Olmsted's park system concebido e implementado a partir de 1867 (Walmsley, 1995)

A implementação deste conceito pretendia garantir a continuidade espacial e conectividade das áreas verdes. Walmsley (1995:48) citando Olmsted (1870) acrescenta em relação ao conceito *parkways*, estes “devem ser estreitos e prolongamentos informais dos espaços verdes, com uma variação de 200 a 500 pés de largura, irradiando de forma irregular, ramificados ou reticulados com outras vias de classes semelhante, de modo a que nenhuma parte da cidade esteja mais longe do que alguns minutos a andar (...) estas vias devem ser atractivas através de um processo de plantação e embelezamento, com o objectivo de quer na ida quer no regresso do trabalho ou casa proporcionar alguma vantagem de recreio”.

De salientar, que o desenvolvimento deste conceito introduz as funções sociais e económicas a par das estéticas, por considerar como relevante que ao nível social os sujeitos podem beneficiar dos espaços verdes no seu quotidiano, e ao nível económico estes espaços podem traduzir-se em oportunidades de investimento, por exemplo, como meio de valorização de imobiliário (Walmsley, 1995).

Também na Europa surgem propostas de modelos urbanísticos, tais como a Cidade Linear de Arturo Soria (1882) e a Cidade Jardim de Ebenezer Howard (1898) (Magalhães, 1992), com o objetivo comum de conceberem uma “rede de espaços verdes que recriasse a natureza no interior da cidade” (Magalhães, 1992), procurando promover a descentralização urbana e a redução dos contrastes entre a cidade e o campo” (Magalhães, 1992:14).

Em meados dos anos 30, o aparecimento do funcionalismo e das teorias racionalistas, consagradas na carta de Atenas (1933), produzem profundas alterações em matéria de urbanismo (Portas et al., 2002) e, mais especificamente, na forma de conceber os espaços verdes nas cidades (Magalhães, 1992). Esta nova abordagem assenta na espacialização funcional do espaço (zonamento) – habitação, trabalho, circulação e lazer -, e apresenta como principais linhas orientadoras para

intervenção na cidade, a separação do tráfegos (pedonal do motorizado), dando primazia ao automóvel, e a localização dos edifícios residenciais em áreas verdes por onde o ar e a luz penetravam livremente (Salgueiro, 2005; Portas et al., 2002). Em Lisboa, a urbanização dos Olivais é um exemplo de um projeto habitacional inspirado nestes princípios.

Na década de 1980, com o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável são também introduzidos no planeamento urbano vários conceitos ecológicos centrais da ecologia da paisagem (Jim e Chen, 2003) os quais sugerem que, à escala regional, a configuração ideal da paisagem é o desenvolvimento de áreas urbanas (*“city patches”*) inseridas dentro de uma matriz verde (*“greenspace matrix”*) com habitats diversificados e assegurando a sua “conectividade”, assente numa estrutura de corredores ecológicos (Jim e Chen, 2003). De facto, um dos principais problemas relacionados com a perda de biodiversidade em áreas urbanas, para além da redução em número e em área dos habitats, é a sua fragmentação. (e.g. Forman, 1995; Hess e Fischer, 2001; Turner et al., 2003; Ahern, 2002; Opdam, 2006). Desde então, e como resultado das crescentes preocupações com as questões ambientais (Kabisch e Haase, 2012), tem-se vindo a refletir no aumento do número de espaços verdes nas várias cidades europeias (Figura 4).

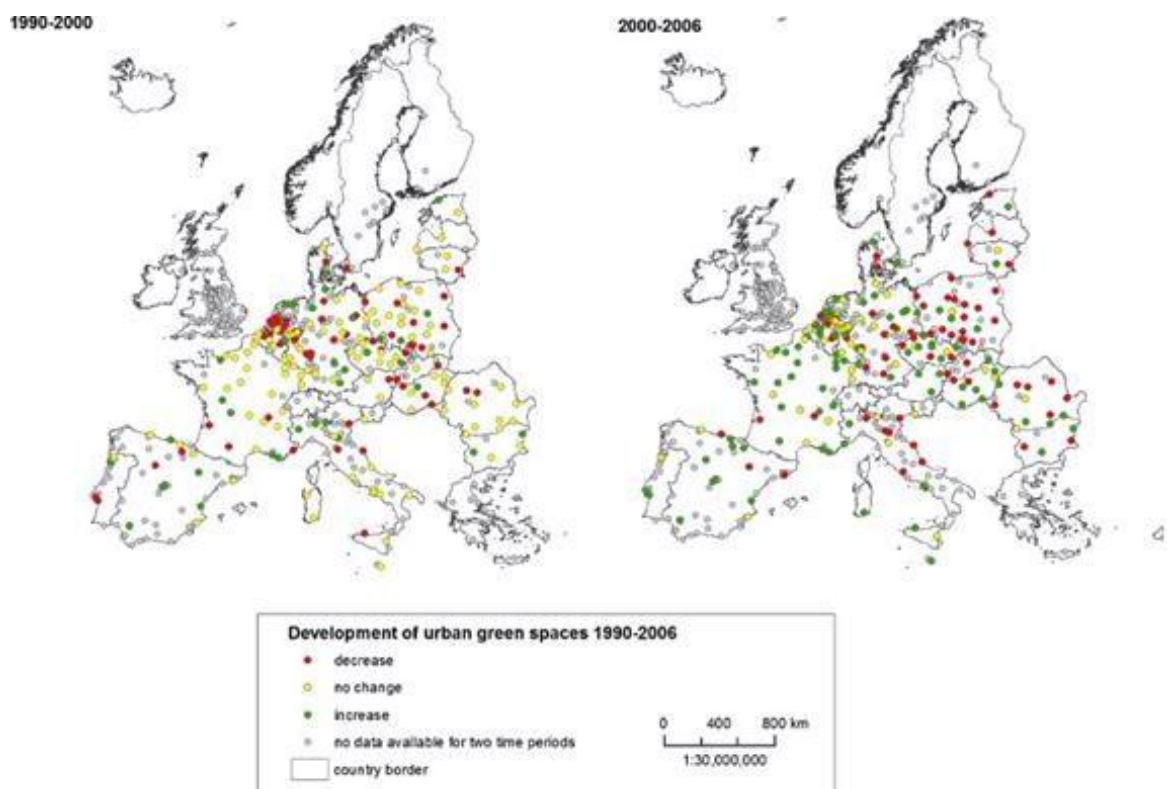


Figura 4: Os espaços verdes das cidades europeias de 1990-2006 (Kabisch e Haase, 2012)

2.2 FUNÇÕES, USOS E BENEFÍCIOS DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS

Com o reconhecimento dos espaços verdes urbanos como parte integrante da cidade (Dunnnett et al., 2002) é fundamental para os decisores identificarem e compreenderem a estrutura (James et al., 2009), as interações, as funções e os benefícios que ocorrem e provêm destes espaços. No entanto, as suas funções são múltiplas, e dependem da sua localização na cidade e da sua relação com o espaço edificado.

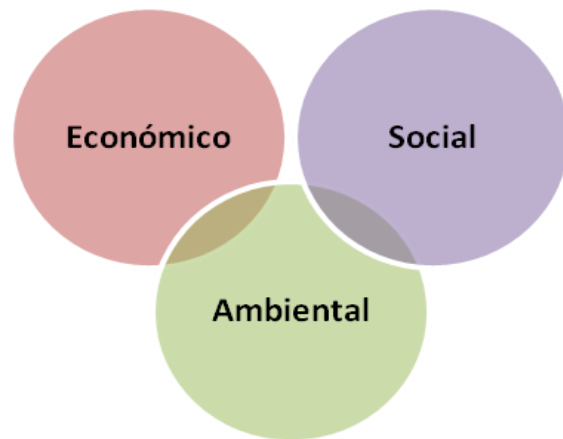


Figura 5: Funções dos espaços verdes urbanos agrupadas em três áreas disciplinares

Os espaços verdes em meio urbano para além de desempenharem a função de suporte dos recursos naturais (Alves, 2010; Breuste et al., 2008), por estarem inseridos no âmago de sociedades urbanas desempenham também outras funções de igual relevância, as quais geram benefícios determinantes para o desenvolvimento urbano sustentável (James et al., 2009; Dunnnett et al., 2002). No entanto, ainda que os benefícios produzidos pelos espaços verdes urbanos sejam de conhecimento geral, o planeamento urbano atual continua muitas das vezes a descurar a sua importância (Jim e Chen, 2003).

Na literatura, os espaços verdes urbanos já têm sido equacionados de várias formas e agrupados de acordo com as funções que desempenham em três domínios (Figura 5): ambiental, económica e social (Burgess et al., 1988; Jim, 2002; Boone et al., 2009; Chiesura, 2004; Swanwick et al., 2003; Tzoulas et al., 2007; Alberti, 2005).

AMBIENTAIS:

Mitigação das alterações climáticas

Remoção e interceção dos poluentes gasosos (sobretudo no caso de manchas arbóreas extensas)

Libertação de oxigénio e sequestro de dióxido de carbono através da fotossíntese
Fixar e sequestrar a energia solar

Adaptação às alterações climáticas

Redução da ilha de calor urbano

Fixação de poeiras (e.g., pó, cinza, pólen e fumo)

Redução dos riscos de cheias urbanas (favorecimento da infiltração e retenção da água)

Criação de áreas frescas, como refúgio da população, em situações de ondas de calor (efeito de ensombramento)

Efeitos diretos sobre o comportamento energético dos edifícios (telhados e paredes verdes, ensombramento dos edifícios por árvores próximas)

Biofísicos

Melhoria da qualidade do ar (filtração e fixação de poluentes)

Emissão de gases voláteis orgânicos (espécies arbóreas emitem compostos orgânicos voláteis biogénicos para a atmosfera)

Atenuador do ruído urbano

Efeito de corta-vento

Melhoria do conforto nas ruas, durante o verão (efeito das árvores de arruamento)

Contribuição para o equilíbrio ecológico

Proteção dos recursos naturais (solos, leito de cheia e cabeceiras de linhas de água)

Proporciona refúgios para a biodiversidade

SOCIAIS:

Proporciona áreas de lazer (desenvolvimento de atividades lúdicas e recreativas) e socialização (locais de relacionamento e encontros sociais)

Benefícios diretos ao nível da saúde física e psicológica

Valorização Estética e cultural do espaço urbano

Funções de carácter educativo e pedagógico

ECONÓMICOS:

Fornecer alimentos e matérias-primas

Criação de emprego e atração de investimento

Valorização de bens (e. g., valorização do património imobiliário próximo de espaços verdes de qualidade)

Redução dos custos com a saúde

A relação entre a saúde e o bem – estar físico e mental e a produtividade no trabalho

Utilização como atrativo turístico no caso de espaços verdes de particular interesse histórico, cultural ou científico

2.2.1 FUNÇÃO AMBIENTAL

Dados os efeitos adversos da intensificação da edificação de outras dinâmicas urbanas (e.g., aumento do número de veículos motorizados) as principais funções dos espaços verdes urbanos consistem por um lado na regulação do clima local (Bolund e Hunhammar, 1999; Alcoforado, 2010), assim como, na regulação do aumento da concentração e/ou contaminação de alguns gases na atmosfera, nocivos para os humanos ou com efeito estufa (Nowak e Sisinni, 1993).

Em relação à regulação da temperatura, os espaços verdes desempenham um papel importante na amenização da temperatura sentida nos espaços urbanos, “ao intervir ao nível da infiltração do ar, convecção de calor e da transmissão de radiação” (Carvalho, 2009). No entanto, Bolund e Hunhammar (1999) salientam que a capacidade que a vegetação tem em reduzir os níveis de poluição do ar encontra-se essencialmente dependente das suas próprias características. O autor acrescenta que a redução dos níveis de poluição do ar deve-se sobretudo ao processo de filtragem de partículas do ar, salientando que quanto maior for a superfície foliar da planta, maior é a capacidade de filtragem das partículas do ar (Bolund e Hunhammar, 1999; Givoni, 1991). Assim, pelo facto das folhas agudas terem uma maior superfície foliar total, as coníferas têm uma maior capacidade de filtragem comparativamente às árvores de folhas caducas (ou folhosas) (Bolund e Hunhammar, 1999). A capacidade de filtragem do ar das coníferas é superior porque são persistentes no inverno, quando a qualidade do ar é geralmente pior. No entanto, as coníferas também são mais sensíveis à poluição atmosférica e as caducas têm uma maior capacidade de absorção de gases poluentes. Assim sendo, o autor conclui que a mistura dos dois tipos de árvores poderá fornecer uma melhor alternativa (Bolund e Hunhammar, 1999).

Vários autores fazem também referência ao facto da temperatura do ar em áreas urbanas ser habitualmente mais elevada (cerca de 0,5°C a 1,5°C) do que a temperatura verificada nas áreas envolventes, geralmente conhecida como “ilha de calor urbano” (e.g. Doick, 2013; Bolund e Hunhammar, 1999; Carvalho, 2009). Deste modo, uma estratégia que tem vindo a ser proposta para mitigar o aumento da temperatura em áreas urbanas é o aumento do coberto vegetal nas áreas urbanas (Bolund e Hunhammar, 1999; Givoni, 1991; Gill et al., 2007).

Na função de termorregulador, os espaços verdes urbanos exercem também influência sobre outros parâmetros climáticos, designadamente sobre o aumento da humidade relativa do ar (Elias, 1997). “Estima-se em cerca de 5% numa zona verde, com largura entre 50 e 100 m, e durante o verão uma árvore adulta, é capaz de libertar, num dia calmo 300 a 500 L de vapor de água. O mesmo que se evapora, num dia, numa superfície de água de 300 m²” (Elias, 1997:35).

O processo de evapotranspiração, o qual consiste na transferência do vapor de água quando se processam em simultâneo dois fenómenos, a evaporação da água do solo e transpiração do coberto vegetal (Bowler et al., 2010). Para além destes processos o sombreamento proporcionado pelas árvores não pode ser ignorada na sua capacidade de redução da temperatura (Bowler et al., 2010). Os copados promovem “filtragem dos raios solares pelas plantas, com a retenção dos raios ultravioletas e a diminuição da intensidade da radiação até 20%, e a irradiação de calor”.

No que respeita à regulação da qualidade do ar, Elias (1997:27) realça que “um hectare de relvado plantado com árvores de espécies diferentes, absorve à volta de 900 kg de dióxido de carbono em 12 horas, correspondente a 6×10^6 m³ de ar, e a uma produção ao mesmo tempo de 600 kg de oxigénio”.

Ainda ao nível ambiental, os espaços verdes urbanos tem um contributo decisivo para a biodiversidade e constituem-se como importantes habitats de refúgio para a fauna e flora, e desta forma atuam como elementos estruturantes na preservação de uma diversidade de espécies em ambiente urbano (Tzoulas et al., 2007; Forest Research, 2010). Esta função de suporte à biodiversidade realça que o conjunto de espaços verdes em meio urbano beneficia em estruturar-se num sistema, concebidos como um todo comunicando em contínuo, através de corredores de vegetação que promovam a ligação entre os diversos espaços verdes, assim como, com a paisagem envolvente da zona urbana (Ahern, 2002).

Para além dos benefícios já mencionados, os espaços verdes urbanos podem ter um contributo fundamental na (1) proteção da qualidade do solo, através do uso adequado de fertilizantes e pesticidas, através da plantação de espécies que possam melhorar a fertilidade do solo (e.g., espécies fixadoras de azoto) e, ainda, através da manutenção do coberto vegetal para evitar a erosão do solo; (2) na melhoria da qualidade do solo, através da utilização de técnicas de cultivo que agem como atenuantes do processo de compactação do solo e permitem a criação natural de uma camada de matéria orgânica; e ainda, (3) na formação de solo, na medida em que melhoram a fertilidade do solo, a capacidade de retenção de água e a dinâmica da comunidade microbiana. Estes autores realçam também a importância destes espaços na estabilização dos declives em contexto urbano (Forest Research, 2010).

Importa ainda salientar, a importância dos espaços verdes urbanos para a manutenção do ciclo hidrológico, desde que garantida a permeabilidade do solo (Houghton, 1994; Alcoforado, 2010). A impermeabilização do solo das áreas urbanas tem por consequência, com a ocorrência de um evento de precipitação mais intenso, o agravamento da perigosidade potencial das cheias (Houghton, 1994).

Neste contexto, as estruturas verdes favorecem a infiltração da água, possibilitando a recarga de aquíferos e a evaporação da água (processo de evapotranspiração). Bolund e Hunhammar (1999) realçam que nas áreas verdes somente 5 a 15% das águas pluviais não são evaporadas ou infiltradas no solo.

Por último, mas não menos relevante, é o contributo destes espaços para a redução dos níveis de ruído, proporcionando um refúgio da poluição sonora característica da cidade de hoje (Anderson et al., 1984). Neste sentido, vários autores referem que a plantação de “noise buffers” composto por árvores e arbustos pode reduzir o ruído de 5 a 10 dB para a largura de 30 m de área florestal, o que representa uma redução do ruído para o ouvido humano de aproximadamente 50% (Cook e Haverbeke, 1977).

2.2.2 FUNÇÃO SOCIAL

Ao nível dos benefícios sociais, é amplamente reconhecida a importância dos espaços verdes urbanos para a qualidade de vida humana, saúde e bem-estar da população citadina (Kabisch e Haase, 2012; O'Brien et al., 2010). As funções sociais incluem a oportunidade da população urbana poder experienciar e compreender a natureza; proporcionar espaços de lazer e recreação, ou ainda, contribuir para melhorar o bem-estar da população.

Mais especificamente, os espaços verdes urbanos proporcionam o desenvolvimento de diversas atividades lúdicas e recreativas (Carvalho e Gonçalves, 2008), desde atividades físicas (e.g., caminhar, correr, ciclismo), a atividades de interação com a natureza e interação social, como feiras de artesanato, concertos, projeção de filmes ao ar livre, teatro e outras atividades. Neste contexto, vários autores (e.g., Lachowycz e Jones, 2012; Swanwick et al., 2003; Ulrich et al., 1991) destacam os benefícios gerados por estes espaços ao nível da saúde física e mental da população, mas também a importância destes espaços como locais de relacionamento e encontros sociais (Swanwick et al., 2003). Em relação ao primeiro aspeto Lachowycz e Jones (2012) salientam que a possibilidade de praticar exercício físico, ler um livro ou simplesmente interagir com a natureza gera benefícios como a redução da pressão arterial e a absorção da vitamina D devido à exposição solar. Já em relação à dinâmica social proporcionada pelos espaços verdes, Ulrich (1984) e outros autores (e.g. Chiesura, 2004) salientam que estes espaços constituem o quadro físico de uma grande parte das relações sociais ao ar livre, e por isso apresentam-se como um complemento terapêutico para uma sociedade submetida a rotinas diárias e muitas vezes confinada a espaços interiores.

Numa perspetiva mais cultural e pedagógica, os espaços verdes têm um papel fundamental ao estimularem o contacto da população urbana com a biodiversidade e processos naturais produtivos (Swanwick et al., 2003; Maller et al., 2006; Kabisch e Haase, 2012; Carvalho,

2009). A observação e contemplação da vegetação pela população urbana possibilita a percepção da evolução das estações (a partir da floração, alterações da coloração e queda das folhas), e de outros ciclos biológicos, bem como o conhecimento da fauna e flora espontânea e cultivada, e ainda de outros fenómenos físicos em curso (Carvalho, 2009).

Importa também realçar, a importância dos espaços verdes urbanos na valorização estética e cultural do espaço urbano, na medida em que as diferentes alterações que a vegetação sofre ao longo do ano, proporcionam à cidade dinamismo e diversidade, contrastando com a inércia característica da cidade construída (Thompson et al., 2011).

2.2.3 FUNÇÃO ECONÓMICA

De acordo com Swanwick et al. (2003) os benefícios económicos proporcionados pelos espaços verdes urbanos são muitas vezes negligenciados, sobretudo devido à natureza intangível destes mesmos benefícios (Jim e Chen, 2006). Todavia, os benefícios económicos proporcionados pelos espaços verdes apesar de menos evidentes apresentam também inegável importância, na medida em que na maioria dos casos o investimento em espaços verdes acaba por trazer altos retornos (Forest Research, 2010)

Neste contexto, Cousins (2009) salientam que aquando da avaliação da relação entre os espaços verdes urbanos e os benefícios económicos gerados à escala local devem ser tomados em conta os seguintes critérios:

- a criação de emprego e atração de investimento;
- a valorização do solo urbano e do imobiliário residencial e comercial;
- a relação entre a saúde e o bem-estar físico e mental e a produtividade no trabalho;
- a revitalização da económica local.

Estes espaços têm um contributo direto na valorização financeira de bens físicos (e.g., imobiliário urbano) (Wolf, 1998) e podem revitalizar a economia à escala local através da criação de emprego, da atração de investimento (Fonseca et al., 2010), e também por contribuírem de forma positiva para a saúde física e mental da população, o que por sua vez pode ter repercussões diretas na produtividade do trabalho (Cousins, 2009). A este nível, importa também referir, que o contributo destes espaços para a promoção de melhores condições ambientais traduz-se diretamente numa redução de custos com a saúde pública (Ulrich, 1985; Magalhães, 1992).

Vários autores (e.g., Luttik, 2000; Jim e Chen, 2006) têm dado especial atenção à questão da influência dos espaços verdes na valorização do imobiliário urbano. Gao e Asami (2007) e outros autores (e.g., Luttik, 2000; Jim e Chen, 2006) recorrem à aplicação do método dos

preços hedônicos, o qual utiliza modelos de regressão estatísticos, de forma a perceberem quais são os atributos, quer físicos quer geográficos, mais importantes na explicação do preço de um imóvel. Estes autores comprovam a existência de uma relação direta na valorização do imobiliário urbano localizado na proximidade de espaços verdes. Para além dos benefícios acima mencionados saliente-se também a capacidade que estes espaços têm de prover alimentos e matérias-primas (Grêt-Regamey e Ulrike, 2012), os quais podem ser rentabilizados do ponto de vista económico. Cerón-Palma et al. (2013) fazem referência à importância que a agricultura urbana começa a ter nas cidades ocidentais, sendo para estes autores uma opção viável de auto-suficiência para os espaços verdes e para a própria população.

A agricultura urbana, para além de uma dimensão económica, exerce também uma reconhecida função social e ambiental.

Para vários decisores o crescimento económico e o desenvolvimento de espaços verdes são realidades difíceis de conciliar (Fonseca et al., 2010). Todavia, “estas duas opções não devem ser vistas como antagónicas, na medida em que os espaços verdes podem ser por si próprios, promotores de crescimento económico, contribuindo para a boa imagem e competitividade das cidades” (Fonseca et al., 2010:12).

A complexidade de interações, funções, usos e benefícios que os espaços verdes urbanos podem desempenhar, leva a que o seu planeamento e gestão deva ser visto de um modo cada vez mais integrado através de abordagens multidisciplinares.

No entanto, o desempenho das funções anteriormente mencionadas depende das características físicas do espaço (Forest Research, 2010), sendo que nem todos os espaços verdes têm as condições necessárias para desempenharem este leque de funções (garantir a compatibilidade das funções no domínio ecológico, social e económico) e garantirem determinados bens e serviços à população (Forest Research, 2010). Por exemplo, enquanto alguns bens e serviços dependem de uma forte conectividade entre o local e a residência do utilizador, outros, como a diversidade de habitat, podem depender sobretudo da conectividade com outros espaços verdes (Forest Research, 2010). Mas também existem aqueles bens e serviços que estão sobretudo dependentes das condições estruturais (estrutura básica e equipamentos) do próprio espaço verde. Assim, saber quando e como intervir requer uma compreensão dos sistemas envolvidos, tanto ao nível ecológico, como social e económico, sendo mesmo, um pré-requisito para tomadas de decisão fundamentadas e integradas.

2.3 TIPOLOGIAS DE ESPAÇOS VERDES URBANOS

James et al. (2009) destacam a importância de se identificar a localização, a estrutura, a composição e a configuração espacial dos espaços verdes urbanos, por serem critérios determinantes para a

qualidade e diversidade das funções disponibilizadas por estes espaços. Tendo em atenção este pressuposto, um dos pontos de partida para o planeamento de espaços verdes urbanos é a discussão em torno das tipologias a adotar (Palomo, 2003), na medida em que permitem agrupar por categorias a multiplicidade de espaços verdes urbanos existentes.

De facto, os espaços verdes urbanos assumem características e dimensões muito variadas e uma oferta muito diversificada de usos e funções. Swanwick et al. (2003) salienta a dificuldade em se adquirir uma visão clara da total diversidade de espaços verdes que atualmente existem nas áreas urbanas, o que se traduz na falta de consistência das definições, no risco de haver redundância aquando a identificação dos espaços verdes, e ainda, na falta de compatibilidade responsabilidades de gestão.

Kabisch e Haase (2012) definem espaços verdes urbanos como qualquer tipo de vegetação encontrada em meio urbano, incluindo parques, espaços abertos, jardins residenciais, ou eixos arborizados que proporcionem importantes benefícios ambientais. Independentemente das várias interpretações, as tipologias de espaços verdes apresentam-se como um conceito algo difuso a que não se associa, de imediato, uma só forma ou função. No trabalho desenvolvido pelo *Department for Transport, Local Government and the Regions: London*, sugerem que “the typology reflects the full range of different types of urban green space which together form the green fabric of urban areas, including those that are publicly or privately owned and managed, and sites that may or may not be accessible for public recreation” (Dunnett et al., 2002:9). Contudo, frequentemente apenas os espaços verdes urbanos públicos que são acessíveis e utilizados diariamente pelos cidadãos são incluídos na estratégia local de planeamento de espaços verdes (Greenkeys, 2008). Esta situação pode limitar a integração dos múltiplos espaços verdes (públicos, privados de uso público, privados) integrados numa área urbana.

Por outro lado, para garantir todo o potencial ecológico, social e económico dos espaços verdes urbanos, é fundamental a coexistência de espaços com características estruturais diferentes. Por este motivo é fundamental estabelecer tipologias que possibilitem contabilizar as áreas verdes através de pontos de vista diferentes, para uma determinada freguesia, ou mesmo cidade, de forma a suprimir todas as necessidades ecológicas e socioeconómicas de uma cidade e contribuir para uma correta planificação e gestão dos espaços verdes urbanos (Alho, 2005).

Neste contexto, Palomo (2003) acrescenta que o planeamento de espaços verdes carece de um conjunto de tipologias pré-definidas, o que por sua vez conduz a uma ambiguidade semântica, precisamente pela inexistência de uma classificação tipo, mas também a uma ambiguidade normativa (Palomo, 2003) responsável pela fragilidade das estratégias de planeamento e gestão de espaços verdes.

Simplificadamente as tipologias definem-se como referências espaciais de referência (Greenkeys, 2008) fundamentais num contexto de identificação e planeamento dos espaços verdes estruturantes

à escala da cidade (Alho, 2005; Dunnett et al., 2002). Definir uma tipologia de espaços verdes urbanos significa desenvolver uma classificação de categorias (Dunnett et al., 2002) que reflita a diversidade, mas também a homogeneidade (dentro de cada classe) dos espaços verdes urbanos.

Normalmente a definição das tipologias de espaços verdes tem por base as especificidades abióticas, bióticas e culturais de cada cidade (Palomo, 2003) ou os objetivos específicos de cada trabalho de planeamento e gestão de espaços verdes urbanos a ser desenvolvido (Dunnett et al., 2002). Na literatura, é possível encontrar três tipos de classificações:

- I. os que têm como critérios principais as funções sociais desempenhadas pelos espaços verdes urbanos ou os diferentes tipos de utilizador (Dunnett et al., 2002; Tzoulas et al., 2007; Palomo, 2003; Swanwick et al., 2003) - e.g., crianças e jovens; *cemeteries and churchyards*; *active sports space*; *see fronts and promenades*;
- II. os que se baseiam fundamentalmente em critérios institucionais associados ao acesso e gestão dos espaços verdes urbanos (Palomo, 2003; Greenkeys, 2008) – e.g., espaço público; espaço privado de uso público; espaço verde de génese informal; *formal green space* ;
- III. os que propõem classificações baseadas no critério da escala ou área de influência (Dunnett et al., 2002; Tzoulas et al., 2007)– e.g., *district parks*; *community parks*; espaços verdes de proximidade/vizinhança; *district woodlands*; florestas comunitárias; florestas de proximidade.

No contexto Português, é também visível a inexistência de uma classificação tipológica genericamente aceite, tal como se pode constatar na multiplicidade de tipologias que constam nos vários instrumentos de planeamento e gestão de espaços verdes dos vários municípios, nos quais as classificações foram variando ao longo do tempo.

Por exemplo, em 1994, a Câmara Municipal de Lisboa, criou o Plano Verde de Lisboa, consagrado no Plano Diretor Municipal de Lisboa e coordenado pelo arquiteto Gonçalo Ribeiro Telles, com o objetivo de projetar e programar a planificação verde urbana (Quadro 2). Neste plano, definiram-se como sistemas estruturais da Estrutura Ecológica Municipal, o sistema húmido (integra áreas correspondentes a linhas de drenagem pluvial existentes a céu aberto e subterrâneas e áreas adjacentes, bacias de receção das águas pluviais, lagos e charcos), o sistema seco (integra áreas com declives superiores a 30%, saibreiras e pedreiras, elementos de compartimentação da paisagem rural, áreas de prados de sequeiro de ocupação condicionada e maciços de vegetação representativa), os corredores (integram faixas de proteção às vias assim como os arruamentos arborizados ou a arborizar) e os logradouros e quintais das áreas históricas e áreas consolidadas.

Por sua vez, nos Sistemas Húmido e Seco admitem-se as seguintes categorias de espaços verdes: áreas verdes de proteção; áreas verdes de recreio; áreas verdes de produção, recreio, lazer e pedagogia; quintas e jardins históricos; quintas integradas nas áreas históricas e quintas a

reconverter. Já na atual revisão do Plano Diretor Municipal, é proposto um novo conjunto de categorias de espaços verdes urbanos, que se baseiam em critérios diferentes. A estrutura ecológica municipal passa a ser constituída pela estrutura ecológica fundamental e pela estrutura ecológica integrada.

A estrutura ecológica fundamental define uma estratégia de valorização e salvaguarda dos sistemas naturais fundamentais que, em articulação com a rede ecológica definida à escala metropolitana, estabelece as matrizes do sistema de corredores estruturantes, do sistema húmido e do sistema de transição fluvial-estuarino e encontra-se assinalada na Planta da estrutura ecológica municipal. Enquanto que a estrutura ecológica integrada decorre da estrutura ecológica fundamental e inclui os espaços verdes e os logradouros verdes permeáveis a preservar identificados na Planta da Estrutura Ecológica Municipal e na Planta de Qualificação do Espaço Urbano, e ainda os espaços verdes de enquadramento a áreas edificadas e os eixos arborizados assinalados na Planta da Estrutura Ecológica Municipal.

Em relação aos espaços verdes consolidados, são espaços que integram a Estrutura Ecológica Municipal integrada, e que se subdividem nas seguintes subcategorias: espaços verdes de recreio e produção; espaços verdes de proteção e conservação; espaços verdes de enquadramento a infraestruturas viárias; espaços ribeirinhos.

No caso da cidade do Porto, constata-se que as categorias de espaços verdes consideradas diferenciam-se bastante das previstas no Plano Diretor Municipal de Lisboa. O Plano Diretor Municipal do Porto prevê uma estrutura ecológica municipal constituída pelas seguintes categorias: áreas verdes de utilização pública, áreas verdes mistas, áreas verdes privadas a salvaguardar, áreas verdes de enquadramento de espaço canal.

Para além das categorias anteriormente identificadas, o art.º 42º do Regulamento do PDM do Porto considera como partes integrantes da estrutura verde da cidade as seguintes subcategorias: áreas resultantes de novas intervenções; áreas de equipamento integradas nos corredores verdes; áreas de logradouro onde deve ser promovida a preservação e a introdução de vegetação arbórea e arbustiva; conjuntos vegetais qualificados existentes no espaço público e que estabeleçam ligação entre sistemas verdes e áreas de proteção de recursos naturais correspondendo a ecossistemas como: leitos e margens das águas não navegáveis nem flutuáveis, praias, sapais e zonas naturais sujeitas às variações das marés, escarpas e respetivas faixas de proteção, zonas ameaçadas pelas cheias.

Quadro 2: Multiplicidade de tipologias que constam nos vários instrumentos de planeamento e gestão de espaços verdes dos vários municípios

Plano Verde de Lisboa (1994)		Revisão do Plano Diretor Municipal do Porto (2012) Atual estrutura ecológica municipal	
Sistemas estruturais da Estrutura Ecológica Municipal	Sistema húmido Sistema seco Corredores Logradouros e quintais das áreas históricas Áreas consolidadas	Áreas integradas na estrutura verde da cidade	Categorias Principais Áreas verdes de utilização pública Áreas verdes mistas Áreas verdes privadas a salvaguardar Áreas verdes de enquadramento de espaço canal
Revisão do Plano Diretor Municipal de Lisboa (2012) Atual estrutura ecológica municipal			Subcategorias Áreas resultantes de novas intervenções Áreas de equipamento integradas nos corredores verdes Áreas de logradouro Conjuntos vegetais qualificados Áreas de proteção de recursos naturais
Estrutura Ecológica Fundamental	Estrutura Ecológica Integrada Espaços verdes consolidados (integram a estrutura ecológica municipal integrada)	Espaços verdes de recreio e produção	
		Espaços verdes de proteção e conservação Espaços verdes de enquadramento a infraestruturas viárias Espaços ribeirinhos	

De facto, numa perspetiva de planeamento e avaliação do potencial dos espaços verdes urbanos, as tipologias são fundamentais para identificar usos e funções adequadas a cada espaço verde, de acordo com a da cidade onde se insere.

3. PLANEAMENTO E GESTÃO DE ESPAÇOS VERDES URBANOS

3.10 CONCEITO DE SERVIÇOS DE ECOSISTEMA

O conceito de serviço de ecossistema tem uma longa história, sendo usado desde 1970. Contudo, só obteve maior destaque a partir de 1990 com a publicação de Costanza et al. (1997) (De Groot et al., 2010). Este conceito deu um novo rumo ao discurso sobre a preservação e valorização dos benefícios disponibilizados ao Homem pelos ecossistemas (Daily, 1997; Costanza et al., 1997; De Groot et al., 2002; MEA, 2005), apresentando-se como uma oportunidade para a construção de uma abordagem metodológica que sirva de base à criação e aplicação de indicadores de espaços verdes urbanos.

O bem-estar do Homem nas cidades depende de forma vital de uma melhoria no planeamento e gestão dos espaços verdes urbanos. Neste sentido, e de modo a contribuir para melhorar a qualidade e o contributo destes espaços para o bem-estar humano, é necessário conhecer os sistemas envolvidos e as interações existentes entre os seus componentes. Neste contexto, destaca-se o conceito de serviços de ecossistema, o qual fornece uma estrutura para a análise e ação sobre as relações existentes entre o Homem e os espaços verdes (Young, 2010).

No presente trabalho, os espaços verdes urbanos são observados como um ecossistema. Pereira et al. (2009:26) definem ecossistema como “um complexo dinâmico de plantas, animais e comunidades intraorganismos e o meio abiótico envolvente, interagindo como uma unidade funcional. Os seres humanos são uma parte integral dos ecossistemas.” Assim, o conceito de serviços de ecossistema apresenta-se útil para o desenvolvimento de uma metodologia capaz de identificar quer os serviços disponibilizados pelos espaços verdes urbanos, quer os múltiplos efeitos que qualquer alteração tem sobre estes espaços.

A popularidade deste conceito advém do seu carácter interdisciplinar ao relacionar as ciências da natureza com visões socioeconómicas (Bastian et al., 2012). De facto, o conceito de serviços de ecossistema advém da economia ecológica, ambiental ou dos recursos naturais, onde a valoração da natureza (incluindo os serviços) é uma componente fundamental (MEA, 2005). Atualmente observa-se uma intensa atividade científica e técnica no campo da avaliação (identificação e quantificação), dos serviços de ecossistemas. De salientar que o significado e a importância do conceito de serviços de ecossistema é testemunhado pela publicação do Millennium Ecosystem Assessment (MEA) envolvendo 1300 cientistas.

Contudo, de acordo com Bastian et al. (2012) é ainda difícil obter uma descrição científica satisfatória das múltiplas relações e *feedbacks* entre os diferentes serviços de ecossistema, bem como avaliar o impacto deste conceito junto dos decisores políticos.

Existem diversas definições e abordagens do conceito serviços de ecossistema na literatura (Ojea et al., 2012), não havendo uma definição nem uma designação consensual. Estes serviços são também designados por serviços ecossistêmicos ou serviços ecológicos. Desde a publicação de Constanza et al. (1997) que têm surgido várias propostas para a definição de serviços de ecossistema, tais como: Constanza et al. (1997); Daily, (1997); De Groot et al. (2002); MEA (2003); Groffman et al. (2004); Farber et al. (2006). De acordo com Fisher e Turner (2008), para além da definição proposta por Costanza et al. (1997) existem duas definições que se destacam por serem constantemente citadas:

- “ Os bens e serviços que provêm, direta ou indiretamente, das funções dos ecossistemas que por sua vez são benefícios para os seres humanos” (Costanza et al., 1997);

- “ As condições e processos através dos quais os ecossistemas naturais e as espécies que os compõem, sustentam e preenchem a vida humana” (Daily, 1997);

- “Os benefícios que os sujeitos obtêm dos ecossistemas” (MEA, 2005).

Porém, a leitura destas definições torna evidente a existência de diferenças que devem ser identificadas em relação ao conceito bens e serviços de ecossistema (Fisher e Turner, 2008). De acordo com Daily (1997) os serviços de ecossistema são as "condições e processos", bem como o suporte à sustentabilidade da vida humana.

No *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) os serviços de ecossistema definem-se como sinónimos de “benefícios” disponibilizados pelos ecossistemas naturais, ou seja, centra-se no resultado das “condições e processos”. Esta publicação, reconhece quatro categorias de benefícios para os sujeitos: serviços de provisão (e.g., alimento, fibras, madeira, água potável), de regulação (e.g., purificação da água, regulação da erosão, regulação climática, polinização), de suporte (e.g., ciclo de nutrientes, produção primária, formação do solo) e culturais (e.g., recreio e lazer, ecoturismo, educação, património, inspiração). E, de facto a estrutura conceptual do *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) coloca o bem-estar humano como ponto central da avaliação, numa perspetiva antropocêntrica (Pereira et al., 2009).

Para Costanza et al. (1997) e De Groot et al. (2002) os serviços de ecossistema representam os “bens e serviços” que proveem, direta ou indiretamente, das funções dos ecossistemas que por sua vez são benefícios para os seres humanos. Em suma, os vários os autores definem serviços de ecossistema como sendo componentes da natureza diretamente apreciadas, consumidas ou utilizadas para originar bem-estar humano.

Mas, é precisamente esta natureza antropocêntrica que torna o conceito extremamente útil no contexto do planeamento de espaços verdes urbanos, por deslocar a discussão sobre a preservação dos ecossistemas para a explicitação do valor dos bens e serviços disponibilizados à sociedade

(Pereira et al., 2009). Desta forma, constata-se que o conceito por um lado encontra-se associado ao funcionamento interno dos ecossistemas (e.g., interação da cadeia alimentar, manutenção de fluxos de energia), e por outro, está diretamente associado aos benefícios que o Homem obtém desses mesmos ecossistemas (e.g., produção de alimentos e água; regulação de cheias, secas e doenças; formação de solos; recreio e valor espiritual).

Contudo, e apesar do interesse teórico do conceito, De Groot et al. (2002) destacam a dificuldade que persiste em reconhecer a estrutura, determinar as funções e, em última instância, quantificar os bens e serviços disponibilizados pelos ecossistemas. Wallace (2007, 2008) acrescenta que a ambiguidade destes termos chave – estrutura, funções e serviços dos ecossistemas – não só impede a clarificação do conceito, como limita a identificação e o planeamento eficaz dos bens e serviços que proveem dos ecossistemas naturais. Identificadas estas dificuldades, Fisher e Turner (2008) distinguem a estrutura como a constituição física dos ecossistemas, as funções como as várias operações desempenhadas pelos ecossistemas e os bens e serviços como o resultado disponibilizado para o bem-estar humano.

Importa também clarificar o conceito de serviço e benefício de modo a que estes não sejam considerados os mesmos. Os serviços são processos do ecossistema que se relacionam com o bem-estar, enquanto benefícios são resultados dos serviços de ecossistema e têm uma relação direta com o bem-estar humano, tendo portanto significado económico (Fisher e Turner, 2008).

De acordo com Boyd e Banzhaf (2007) apenas uma definição clara, coerente e operacional de serviços de ecossistema permitirá comparações significativas entre diferentes estudos e contextos políticos no tempo e no espaço.

Este conceito assume, deste modo, uma elevada importância no que diz respeito à tomada de decisões políticas pois permite a identificação e o enquadramento de problemas ou a avaliação de conflitos entre atividades, em relação a determinado serviço de ecossistema (Pereira et al., 2009). Müller et al. (2013:2) salientam que “the resulting domains of well-being are linked to ecosystem services, forming the basis for the evaluation and modeling of ecological, economic and social services”.

Mas, este conceito tem sido essencialmente associado aos ecossistemas de grande riqueza biológica (Troy et al., 2006; Maes et al., 2011; Egoh et al., 2007). Só mais recentemente é que o conceito tem sido utilizado num contexto urbano (Tzoulas et al., 2007; Szumacher, 2011; Young, 2010; Jim e Chen, 2003; Gómez-Baggethun et al., 2013; Bastian et al., 2012; Grêt-Regamey e Ulrike, 2012; Larondelle e Hasse 2012). Em Portugal destaca-se o trabalho que tem vindo a ser desenvolvido por Pereira et al. (2009) que identifica o conceito de serviços de ecossistema como uma oportunidade para a definição de uma estratégia de conservação da biodiversidade urbana.

Com base nestes desenvolvimentos recentes, no presente trabalho, o conceito de serviço de ecossistema define-se como as contribuições diretas e indiretas obtidas pelo ser-humano a partir dos espaços verdes urbanos.

3.2 AS FUNÇÕES DE ECOSSISTEMA DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS

Conforme referido anteriormente, é consensualmente reconhecida a dificuldade em identificar os bens e serviços disponibilizados pelos ecossistemas em geral, sendo que esta dificuldade se acentua nos espaços verdes à escala da cidade. Apesar desta dificuldade, considera-se que as cidades por concentrarem grande parte da população também dependem dos bens e serviços providos pelos espaços verdes (Grêt-Regamey e Ulrike, 2012; Larondelle e Hasse, 2012). Neste sentido, vários projetos de investigação - City Biodiversity Index¹; URGE Project ²-têm vindo a alertar para a importância da valorização dos ecossistemas, naturais e semi-naturais, em áreas urbanas, dando especial destaque ao papel dos espaços verdes.

Em conformidade, vários autores identificam a necessidade de haver maior compreensão dos serviços de ecossistema prestados pelos espaços verdes urbanos, de modo a integrar este conceito num processo de planeamento e gestão dos espaços verdes urbanos (Yli-Pelkonen e Kohl, 2005; Larondelle e Hasse, 2012).

É reconhecido o valor ecológico, mas também social e económico dos espaços verdes urbanos (e.g., Young, 2010; Dwyer et al., 1992; James et al., 2009). De acordo com De Groot et al. (2002), o valor ecológico analisa-se com base na capacidade de regulação climática e da qualidade do ar; enquanto que os valores sociais expressam-se na relação entre o bem estar humano e os serviços de ecossistema disponibilizados (e.g., conforto bioclimático).

Quanto ao valor económico, este é definido com base em dois tipos de valores distintos: valor de uso e valor de não uso (De Groot et al., 2002; TEEB, 2008). Valor de uso corresponde tanto ao valor dos bens e serviços que podem ser diretamente consumidos, nomeadamente a madeira, os produtos hortícolas, como também, aos valores dos bens e serviços que não podem ser diretamente consumidos, designadamente a apreciação estética e a recreação. Valor de não-uso corresponde aos serviços que não podem ser mensuráveis monetariamente, como por exemplo a prevenção da erosão (De Groot et al., 2002). Neste sentido, reconhecer o valor ambiental, social e económico dos ecossistemas urbanos e dos seus serviços é o ponto de partida para a construção de um abordagem metodológica de apoio ao planeamento de espaços verdes urbanos.

No entanto, cingir a construção da abordagem metodológica de apoio ao planeamento e gestão de espaços verdes urbanos apenas a essas três dimensões (ambiental, social e económico) seria ignorar os diversos bens e serviços gerados pelos espaços verdes urbanos e, portanto estaríamos a

¹ [Http://www.eea.europa.eu/atlas/teeb/singapore-city-biodiversity-index-singapore/view](http://www.eea.europa.eu/atlas/teeb/singapore-city-biodiversity-index-singapore/view)

² [Http://www.urge-project.ufz.de/](http://www.urge-project.ufz.de/)

defender uma abordagem segregada e redutora. E, de facto, para ser possível aumentar o potencial dos espaços verdes em meio urbano é necessário apostar numa abordagem multidisciplinar que reconheça as suas dinâmicas internas, mas também a relação destes com o meio envolvente.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo a identificação das funções, mas também dos bens e serviços de ecossistema disponibilizados pelos espaços verdes urbanos como uma oportunidade na definição de uma abordagem metodológica de planeamento e gestão dos espaços verdes urbanos.

A abordagem metodológica desenvolvida por De Groot (2006), apesar de ser sobretudo direcionada a ecossistemas agrícolas e florestais, por diferenciar e reconhecer a interdependência dos processos que estão na origem dos serviços de ecossistema, elegeram-se como o suporte metodológico para o desenvolvimento de uma metodologia de apoio ao planeamento de espaços verdes em malha urbana.

As funções dos ecossistemas incluem o provisionamento de recursos (e.g., alimentos ou energia), a regulação de intraclimas, o suporte dos processos e ciclos biogeofísicos (e.g., formação de solo) e as interpretações culturais (e.g., apreciação estética, recreação e educação ambiental) (MEA, 2003; James et al., 2009). A função de regulação e a função de habitat proporcionam o suporte e a manutenção dos processos e componentes naturais, contribuindo para a provisão das demais funções (MEA, 2005).

Tal como já referido, a proposta metodológica de De Groot (1992) foi concebida para os ecossistemas agrícolas e florestais, não contemplando a dinâmica dos espaços verdes em malha urbana. Tendo em atenção esta situação, foi necessário reajustar o enquadramento conceptual proposto por De Groot (1992) às especificidades da cidade, de forma a identificar os bens e serviços disponibilizados pelos espaços verdes urbanos, e assim otimizar o papel destes espaços. Todavia, este não é um exercício fácil, nem imediato, até mesmo porque é necessário “olhar” para os espaços verdes como estruturas capazes de gerarem bens e serviços de elevado valor ecológico, social e económico (Tzoulas et al., 2007) para a cidade.

De uma forma geral, todas as funções foram redefinidas, à exceção da “função informação”(Quadro 3). A redefinição das funções teve por base a premissa de que as funções dos espaços verdes urbanos não podem ser exclusivamente associados aos processos ecológicos, mas devem considerar outros processos vigentes em malha urbana, tais como os económicos, os sociais e os institucionais (Goede et al., 2001).

Assim, quanto às funções de base (as quais proporcionam o suporte e a manutenção dos processos e componentes naturais) por se considerar que os espaços verdes urbanos têm também a função de gerar fluxos de sujeitos, matéria, espécies, energia e valor, houve a necessidade de acrescentar mais uma função designada de “função de integração”. Esta função define-se pelas relações e trocas que

estabelece com o espaço exterior ao espaço verde urbano a múltiplas escalas (urbana, regional) e nos múltiplos domínios (ecológicos, ambientais, psico-sociais, económicos e institucionais).

A sua área de ação tanto se encontra dependente dos processos internos (intra) do espaço verde, como também dos processos externos (extra) ao espaço verde. Por exemplo, o número de utilizadores está dependente tanto das condições internas do espaço verde, como também da qualidade dos acessos (rede de transportes; ciclovias) àquele espaço.

Em relação às restantes funções de base foi necessário fazer adaptações quanto à definição inicial proposta por De Groot (2006). A “função de regulação” deixou de estar unicamente relacionada à regulação de processos ecológicos, passando a considerar a regulação dos processos sociais, económicos e institucionais.

De salientar, que de uma forma geral, esta função está associada ao conjunto de normas ou dinâmicas que asseguram a viabilidade do espaço verde nos vários domínios. Quanto à área de ação desta função, apesar de diretamente associada aos processos internos que ocorrem no espaço verde (intra), tem repercussões diretas no espaço envolvente (extra). Por exemplo, para haver regulação climática é necessário estarem reunidas as condições intra, no entanto a sua ação terá repercussões diretas na regulação climática de toda a área envolvente (extra). Enquanto que a “função de habitat”, agora designada de “função de suporte”, encontra-se unicamente associada aos processos que ocorrem no interior do espaço verde, sendo que da sua ação está dependente do desempenho de todas as outras funções.

Assim, a “função de suporte” passou a estar associada às condições estruturais e físicas necessárias à presença de seres humanos, assim como, de espécies animais e vegetais que asseguram um espaço (habitat) de socialização e refúgio.

Quanto às funções *resultado*, tal como referido, a “função de informação” manteve-se idêntica, sendo que as alterações ocorreram ao nível da “função produção”, a qual está diretamente ligada à geração de recursos - bens ou serviços - criados no interior do espaço que se oferecem ao consumo. De salientar, que ambas as funções apesar de estarem dependentes das condições intra, têm repercussões extra e assumem-se determinantes na perceção que o exterior tem em relação ao espaço verde urbano.

Quadro 3: Redefinição das funções de ecossistema

		De Groot et al. (2002)	REDEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS	CONCEITO	ÁREA DE AÇÃO
FUNÇÕES BASE	REGULAÇÃO	Capacidade dos ecossistemas naturais e semi-naturais para regularmos processos ecológicos essenciais de suporte de vida através de ciclos biogeoquímicos e outros processos da biosfera.	Regulação dos processos sociais, económicos e institucionais, também fundamentais ao equilíbrio do espaço verde urbano.	Gestão interna dos processos ecológicos, sociais, financeiros e institucionais que contribuem para a resiliência do espaço e asseguram o seu equilíbrio dinâmico ao longo do tempo.	Diretamente associada aos processos internos que ocorrem no espaço verde (intra), com repercussões diretas no espaço envolvente (extra).
	SUPORTE	Ecossistemas que fornecem refúgio e habitat para a reprodução das plantas selvagens e animais, contribuindo para a conservação <i>in situ</i> da diversidade biológica e genética e dos processos evolutivos	Condições estruturais e físicas necessárias à presença de seres humanos, assim como, de espécies animais e vegetais que asseguram um espaço (habitat) de socialização e refúgio.	Condições estruturais e físicas necessárias à presença de seres humanos, assim como, espécies animais e vegetais assegurando um espaço (habitat) de socialização e refúgio	Associada aos processos que ocorrem no interior do espaço verde, sendo que da sua ação está dependente a produção de todas as outras funções.
	INTEGRAÇÃO		Gerar fluxos de pessoas, matéria, espécies, energia e valor.	Relações e trocas que estabelece com o espaço exterior a múltiplas escalas (urbana, regional, global) e nos múltiplos domínios (ecológicos, ambientais, psico-sociais, económicos e institucionais) através da capacidade de geração de fluxos de pessoas, matéria, espécies, energia e valor.	Área de ação encontra-se dependente dos processos internos (intra) do espaço verde, mas também dos processos externos (extra) ao espaço verde.

FUNÇÕES RESULTADO	PROVISIONAMENTO	Nutrientes captados pelos autótrofos que é convertida em energia, dióxido de carbono, água e nutrientes que são utilizados pelos produtores secundários para criar uma variedade ainda maior de biomassa viva.	Geração de recursos - bens ou serviços - criados no interior do espaço que se oferecem ao consumo.	Geração de recursos - bens ou serviços - criados no interior do espaço que se oferecem ao consumo (através da sua valorização pelos humanos e nos ecossistemas).	Ambas as funções apesar de estarem dependentes das condições intra, tem repercursões extra e assumem-se determinantes na percepção que o exterior (ao nível dos seres humanos, espécies animais e vegetais, captação de investimento, etc) tem em relação ao espaço verde urbano.
	INFORMAÇÃO	Fornecem uma função essencial de referência, contribuindo para a manutenção da saúde humana, proporcionando oportunidades para a reflexão, enriquecimento espiritual, o desenvolvimento cognitivo, recreação e experiências estéticas	Mantém-se idêntica.	Relaciona-se com o potencial de comunicação do conhecimento sobre as componentes do espaço, os processos ecológicos e sociais que aí ocorrem e a sua capacidade de proporcionar a sua percepção.	

Definidas as funções dos espaços verdes urbanos, ao nível conceptual continua por se definir uma matriz de critérios e indicadores fundamentais para identificar e avaliar os bens e serviços disponibilizados por estes espaços. Para além disso, o desenvolvimento de um conjunto de indicadores de espaços verdes urbanos poderá contribuir para a compreensão do sistema como um todo, de um modo eficaz e perceptível para decisores e para o público em geral.

3.3 CRITÉRIOS E INDICADORES DE ESPAÇOS VERDES URBANOS

De Groot (2006) realça a necessidade de se utilizarem indicadores, de modo a se poderem identificar e quantificar os bens e serviços de ecossistema. Em conformidade, Maes et al. (2011) e Crossman et al. (2012) fazem alusão à importância dos indicadores na identificação e mapeamento dos serviços de ecossistema. A função dos indicadores no processo de identificação e mapeamento de serviços de ecossistema não difere da forma como são utilizados nos estudos ambientais e de biodiversidade (Maes et al., 2011). O autor faz um breve resumo das principais características e etapas dos indicadores (Maes et al., 2011):

- **Comunicação:** indicadores são seleccionados por representarem elementos dos ecossistemas que manifestem a condição e tendências dos sistemas que são considerados relevantes para a sociedade (para um objetivo específico);

- Alerta antecipado: O objetivo é comunicar à sociedade o estado do ambiente e antecipadamente detetar mudanças que afetam o bem-estar humano;
- Avaliação do impacto: os indicadores são selecionados especificamente para demonstrarem as consequências da ação ou inação humana ao medirem a eficiência das medidas que efetuamos;
- Alcance dos objetivos: os indicadores são derivados dos objetivos das políticas, neste caso impedir a degradação dos serviços de ecossistema, de forma a avaliar e monitorizar a performance em relação aos níveis dos objetivos definidos.

Na mesma linha, os trabalhos conduzidos pela OECD (1998) afirmam que os indicadores constituem uma ferramenta valiosa no acompanhamento da integração das decisões ambientais e económicas, na análise das políticas de meio ambiente e na avaliação dos resultados.

Em síntese, um indicador define-se de uma forma genérica como uma característica de um sistema que indique algum aspeto desse mesmo sistema (armazenamento, fluxo, estrutura, diversidade, distância ao objetivo) (Maes et al., 2011).

Mas, para além do conceito de indicador, importa também compreender o conceito de critério. Bana e Costa (1993) define critério como instrumento que permite operacionalizar a avaliação de acções/alternativas. No presente trabalho, os critérios representam os bens e serviços de ecossistema (e.g., regulação do clima local) disponibilizados pelos espaços verdes urbanos, mas também as condições primárias necessárias à disponibilização desses mesmos bens e serviços (e.g., tecnologia sustentável). Bana e Costa (1993) relembra que quanto ao conjunto dos critérios, este deve ser, dentro do possível conciso, exaustivo, isolável e não redundante.

Por sua vez, para operacionalizar cada critério, de modo a identificar e quantificar cada serviço de ecossistema, há a necessidade de associar um ou mais indicadores.

Posto isto, a construção de uma abordagem metodológica que sirva de base ao planeamento e gestão de espaços verdes urbanos implicou a identificação de um conjunto de critérios para cada função desempenhada por estes espaços (regulação, suporte, informação, provisionamento e integração). Importa uma vez mais referir, que cada critério representa um determinado bem ou serviço disponibilizado pelo espaço verde urbano. Porém, atendendo aos objetivos do presente estudo, para a identificação dos critérios consideraram-se não só os serviços de ecossistema diretamente disponibilizados pelos espaços verdes urbanos (e.g., provisão de alimentos; regulação da erosão; promoção da interação social), mas também as condições primárias necessárias à disponibilização desses mesmos bens e serviços (e.g., presença de elementos de água; tecnologia sustentável). Por sua vez, a cada critério associou-se um ou mais indicadores que permitem identificar e quantificar a disponibilidade dos serviços num determinado espaço verde urbano.

Apesar de não ser objetivo do presente trabalho, importa referir que a identificação e análise dos diferentes tipos de bens e serviços disponibilizados pelos espaços verdes urbanos pode não só ajudar a revelar os *trade-offs* entre os vários serviços e assim identificar potenciais conflitos de gestão, mas também a compreender se um determinado serviço pode agir como “chapéu” ou substituto de outros serviços.

Em relação aos métodos propostos para a recolha de informação dependem evidentemente da natureza do indicador em questão, abrangendo desde observação no local a inquéritos, entrevistas, mapeamento de indicadores, revisão bibliográfica, etc.

Nos pontos seguintes procede-se à identificação e descrição dos bens e serviços prestados pelos espaços verdes urbanos ao nível ecológico, social, económico e institucional. A este nível, é de realçar o trabalho desenvolvido por Egoh et al. (2012).

3.4 IDENTIFICAÇÃO DOS BENS E SERVIÇOS DISPONIBILIZADOS AO NÍVEL ECOLÓGICO

Foram identificados 20 bens e serviços ecológicos disponibilizados pelos espaços verdes urbanos, os quais foram devidamente reagrupados de acordo com as funções já anteriormente identificadas – regulação; suporte; informação; provisionamento e integração -.



Figura 6: Serviços ecológicos disponibilizados pelos espaços verdes urbanos

3.4.1 SERVIÇOS DE REGULAÇÃO

Os espaços verdes urbanos desempenham um papel essencial na regulação e manutenção dos processos ecológicos em malha urbana. A manutenção da biosfera como único sistema de suporte de vida da humanidade depende de um equilíbrio muito delicado entre os vários processos ecológicos (De Groot et al., 2002). “Alguns dos processos ecológicos mais importantes incluem a transformação de energia, principalmente a partir da radiação solar em biomassa (produtividade primária), o armazenamento e a transferência de minerais e de energia na cadeia alimentar (produtividade secundária) e os ciclos biogeoquímicos (por exemplo, o ciclo de azoto e outros nutrientes através da biosfera); mineralização da matéria orgânica dos solos e sedimentos, e regulação do sistema climático” (De Groot et al., 2002:397). Por sua vez, todos estes processos são regulados pela constante interação entre fatores abióticos (e.g., clima) com organismos vivos.

Ao nível dos serviços de regulação foram identificados dez bens e serviços de ecossistema listados na categoria de serviços de regulação: A) regulação do clima local, regulação do sequestro de carbono, barreira ao vento; B) contribuição para o ciclo hidrológico; purificação de água; C) regulação da erosão; D) barreira sonora; E) regulação dos riscos naturais; F) controlo biológico clássico (ou natural); G) Polinização.

A. Critérios: Regulação do clima local; Regulação do sequestro de carbono; Barreira ao vento

As cidades são, pela sua própria natureza, caracterizadas por grandes concentrações de seres humanos, materiais e atividades (Fenger, 1999). Conseqüentemente é nas cidades que o estado da qualidade do ar atinge dimensões preocupantes. Neste sentido, um dos serviços mais importantes disponibilizados pelos espaços verdes urbanos consiste na regulação da qualidade do ar (e.g., McPherson, 1998; Bolund e Hunhammar, 1999; Maes et al., 2011), através das suas propriedades de termoregularização, controle da humidade, fixador e sequestrador de energia solar, remoção de poluentes (e.g., absorção de CO₂, O₃, NO₂) e poeiras do ar e aumento do teor em O₂.

Os espaços verdes urbanos afetam a qualidade do ar em diferentes escalas (Maes et al., 2011). Localmente, na escala de metros para hectómetros, a vegetação atua como uma “armadilha” para os poluentes atmosféricos provenientes sobretudo do tráfego rodoviário. À escala da cidade, os espaços verdes localizados tanto no interior, como na envolvente/periferia da cidade ajudam a reduzir as concentrações de ozono, bem como de outros poluentes, e conseqüentemente, têm um efeito refrescante durante o verão. À escala regional os espaços verdes capturam constituintes depositados, tais como o enxofre e óxidos de nitrogénio.

Os espaços verdes atuam também como fontes, ao emitirem gases biogénicos para a atmosfera, como o metano, o dióxido de carbono e óxido nítrico de áreas húmidas ou isoprenos emitidos por árvores de coníferas (Nowak et al., 2006).

Outra função muito importante dos espaços verdes urbanos é funcionar como corta-vento. As árvores e os arbustos podem ser utilizados para controlar o movimento do ar, influenciando o impacto do vento, através da obstrução, encaminhamento de direção, desvio e filtragem (Almeida, 2006).

Neste sentido, Alcoforado (2005) refere que em áreas em que o abrigo do vento seja necessário a melhor opção é a criação de sebes densas de folha persistente. Porém, a autora salienta que “o papel da vegetação deve ser bem estudado, uma vez que a inserção de um conjunto de árvores pode piorar localmente as condições de dispersão de poluentes através da redução da velocidade do vento” (Alcoforado, 2005: 66).

<p>REGULAÇÃO DO CLIMA LOCAL</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pontos de recolha da qualidade do ar2. Fixação de carbono ($\text{gC}/\text{m}^2/\text{ano}$)3. Evapotranspiração ($\text{m}^3/\text{ha}/\text{yr}$)4. Densidade de cobertura arbórea5. Proporção da área total que se encontra à sombra num dia soalheiro de verão ao meio-dia <p>REGULAÇÃO DO SEQUESTRO DE CARBONO E OUTROS GASES POLUENTES</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sequestro de CO_2 por árvores (carbono multiplicado pela constante 3,67 para converter em CO_2)2. Aumento do teor de O_23. Velocidade de deposição dos poluentes do ar nas folhas (m year^{-1})4. Armazenamento de carbono nas raízes das árvores e do solo ($\text{kg} / \text{ha} / \text{ano}$)5. Mudança nas concentrações de materiais na atmosfera (PPM, g/m^3)6. Remoção de O_3, SO_2, NO_2 (ton ano^{-1}) multiplicado pela cobertura arbórea (m^2) <p>BARREIRA AO VENTO</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mecanismos de controle do movimento do ar: sebes densas de folha persistente
--

B. Critérios: Regulação do ciclo hídrico; Qualidade da água e tratamento de fluentes

O serviço regulação do ciclo hídrico refere-se à influência que os espaços verdes urbanos têm no “tempo e na magnitude do escoamento das águas, nas cheias e na recarga de aquíferos, em particular em termos de potencial de armazenamento de água do ecossistema ou da terra” (Maes et al., 2011:24).

Para além do serviço referido, os espaços verdes exercem também um contributo fundamental na filtragem e decomposição de poluentes e resíduos orgânicos na água e na assimilação e desintoxicação de compostos através de processos do solo e subsolo (Dwyer et al., 1992). Gómez-Baggethun et al. (2013) faz referência ao papel dos lagos e das lagoas na redução do nível de poluição das águas residuais urbanas.

Este serviço tem um efeito direto na diminuição dos custos de tratamento de águas pluviais e nos problemas de qualidade de água (Dwyer et al., 1992). De realçar, que entre as principais causas da poluição das águas superficiais e subterrâneas estão o escoamento de fertilizantes provenientes da agricultura e dos resíduos domésticos ou industriais maioritariamente provenientes das áreas urbanas (Minella et al., 2003; Tanaka et al., 2004).

O excesso de fertilizantes conduz frequentemente à eutrofização das águas, que por sua vez tem como consequência a redução da diversidade de espécies, uma vez que favorece o crescimento de algumas espécies em detrimento de outras (Tanaka et al., 2004).

Estes serviços disponibilizados pelos espaços verdes urbanos foram designados de contribuição para o ciclo hidrológico; qualidade da água e tratamento de efluentes.

Quadro 5 - Indicadores regulação do ciclo hídrico; Qualidade da água e tratamento de fluentes

<p>REGULAÇÃO DO CICLO HÍDRICO</p> <ol style="list-style-type: none">1. Capacidade de infiltração do solo (quantidade de água/superfície de área) (mm)2. A capacidade de retenção de água do solo (m³/ha)3. % De área impermeabilizada em relação à proporção (%) de área permeável4. Nível de água subterrânea (m³/ha/ano)5. % Artificialização do sistema hídrico6. Mecanismos de escoamento superficial de águas pluviais <p>QUALIDADE DA ÁGUA E TRATAMENTO DE EFLUENTES</p> <ol style="list-style-type: none">1. A qualidade da água em ecossistemas aquáticos (sedimentos, turbidez, fósforo, nutrientes)2. Percepção visual da qualidade da água (turbidez)3. A quantidade total de poluentes removidos anualmente (ton ha⁻¹ ano⁻¹)4. % de águas tratadas in loco
--

C. Critérios: Regulação da erosão

O uso do solo, o relevo, as propriedades do solo e do clima (ação do vento e chuva) são variáveis determinantes na magnitude da erosão (Pimentel e Wilson, 1997; Maes et al., 2011). Neste sentido, o serviço de ecossistema regulação da erosão (controle da erosão do solo e retenção de sedimentos) garante a proteção do solo dos vários agentes erosivos - ação da água, vento, gelo, geada (Fu et al., 2011), evita o assoreamento dos cursos de água, o deslizamento de terras (De Groot et al., 2002) e a preservação e continuidade das suas funções ecológicas.

A capacidade dos espaços verdes para controlar a erosão do solo é sobretudo baseada no potencial do coberto vegetal (isto é, os sistemas de raízes) para ligar as partículas do solo, de forma a impedir a desagregação do solo e a redução da sua fertilidade (Maes et al., 2011). A remoção da camada superficial do solo mais fértil pode levar a uma perda irreversível das condições naturais do solo. Ao nível das suas funções, o solo atua como suporte físico e químico da vida terrestre vegetal e animal, regulador da quantidade e qualidade de água, do ciclo de nutrientes, da qualidade da paisagem e do clima (Pimentel e Wilson, 1997).

Quadro 6 - Indicadores regulação da erosão

1. Proporção de superfície de solo erodido (ha)
2. A quantidade total de solo retido ($\text{ton ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$)
3. Taxa de erosão por uso e ocupação de solos
4. Aumento do rendimento das culturas atribuíveis à qualidade do solo (ton ano^{-1})
5. Teor de matéria orgânica do solo (g /kg)
6. % De área impermeável em relação à superfície permeável (ha)

D. Critérios: Barreira sonora

A vegetação tem sido proposta como um método natural para reduzir o ruído urbano (e.g., Ishii, 1994; Fang e Ling, 2003). Neste sentido, importa reter que a redução do nível de ruído ocorre através da atenuação normal ou do excesso de atenuação (Fang e Ling, 2003). A atenuação normal é devido à divergência esférica e à fricção entre as moléculas atmosféricas quando progride o som. Este processo tem sido denominado de efeito à distância (atenuação de ruído aumenta com a distância).

Enquanto que fenómenos como a reflexão, refração, dispersão e efeitos de absorção devido a qualquer obstrução entre a fonte do ruído e um recetor resulta no excesso de atenuação (Herrington, 1976). O efeito de barreira (*barrier effect*) é um exemplo deste último processo (Fang e Ling, 2003). O efeito barreira causado pelo coberto arbóreo tem sido estudado por alguns autores (e.g., Cook e Haverbeke, 1977; Herrington, 1976), os quais identificam um conjunto de parâmetros quantitativos (e.g., altura, densidade, largura e comprimento dos corredores verdes para redução de ruído) e qualitativos, com o objetivo comum de projetarem um espaço verde de forma adequada a contribuir significativamente para a redução do ruído.

Quadro 7 - Indicadores barreira sonora

1. Nível sonoro (dB)
2. Redução de ruído dB (A) / unidade de vegetação (m)

E. Critérios: Regulação de riscos naturais

Os espaços verdes urbanos minimizam o efeito adverso dos eventos climáticos extremos (e.g., minimizar o efeito das ondas de calor), incluindo inundações, tempestades e *tsunamis*, e apresentam uma elevada capacidade na contenção e na resposta de riscos naturais, em particular pela ação de prevenção e mitigação de cheias (e.g., De Groot et al., 2002) e deslizamentos de terra. A este nível, importa ainda referir que estes espaços proporcionam espaços abertos de refúgio aquando da ocorrência de um sismo.

Quadro 8 - Indicadores regulação de riscos naturais

1. Localização numa área de risco (e.g., leito de cheia)

F. Critérios: Regulação do controlo biológico

Outro serviço disponibilizado pelos espaços verdes urbanos é o controlo biológico clássico (ou natural) (De Groot et al., 2002; Odum, 2004; Egoh et al., 2012), um fenómeno natural que se assume fundamental na regulação do número de plantas e/ou animais pelos inimigos naturais (Van Driesche e Bellows, 1996). O controlo biológico clássico é uma ferramenta poderosa para a supressão de plantas invasoras, insetos e/ou outras pragas em ecossistemas naturais (Van Driesche et al., 2008).

Em relação ao controlo biológico do ambiente químico, Odum (2004:32) refere “que os organismos individuais não se limitam apenas a adaptar-se ao ambiente físico, mas pela sua ação concertada nos ecossistemas também adaptam o ambiente geoquímico às suas necessidades biológicas”.

Hoje, a proteção da biodiversidade nativa e das funções dos ecossistemas naturais tornou-se um grande objetivo do controle biológico (Van Driesche e Bellows, 1996). Vários projetos de controlo biológico têm contribuído com sucesso para a proteção da flora e fauna de muitos ecossistemas naturais, e são atualmente uma componente central de muitos planos de recuperação. De acordo com Van Driesche et al. (2008) os projetos de controlo biológico têm sido eficazes na proteção de alguns serviços de ecossistema, nomeadamente no controle de inundações, regulação do fogo e preservação de solos férteis.

Quadro 9 - Indicadores regulação do controlo biológico

1. Área de superfície dos agentes de controlo biológico
2. Predadores de pragas de insetos (%)
3. Abundância de predadores naturais (%)
4. Aplicação de herbicidas l/m²/ano

G. Critérios: Polinização

Um serviço ecológico fundamental é a polinização (e.g., Goverde et al., 2002; Anderson, 2003; Egoh et al., 2012), o qual é necessário não apenas para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos (Bolund et al., 1999), mas também para permitir a produção de biomassa (Pellissier et al., 2012). De facto, a polinização apresenta-se como um processo reprodutivo vital para a manutenção e preservação da vegetação.

“Nas áreas urbanas, os polinizadores podem ser afetados pela fragmentação dos espaços verdes de diferentes formas: falta de recursos em cada espaço verde, espaços verdes com pequenas dimensões, ou ainda devido a uma falta de habitats adequados às escalas da paisagem” (Pellissier et al., 2012:94). Pellissier et al. (2012) fazem referência ao estudo de Arhné et al. (2009), os quais constataram que a diversidade de abelhas é negativamente correlacionada com a intensidade da urbanização. Na verdade, os polinizadores tendem a voar longas distâncias para encontrar manchas de vegetação adequadas para se alimentarem (Goverde et al., 2002). Desta forma, os polinizadores costumam negligenciar manchas de vegetação pequenas ou isoladas.

Quadro 10- Indicador polinização

1. Abundância de polinizadores (nº ninhos por km²)
2. Faixa de polinizadores selvagens (km²)
3. Diversidade de espécies e abundância de aves e abelhas (%)

3.4.2 SERVIÇOS DE SUPORTE

Os espaços verdes urbanos fornecem o *habitat* para a manutenção e preservação das espécies vegetais e animais (De Groot et al., 2002). Os serviços suporte são uma pré-condição para a prestação de todos os outros bens e serviços ecológicos e até mesmo, sociais e económicos. A este nível foram identificados oito serviços ecológicos: A) área de superfície do espaço verde urbano; B) utilização de material reciclado ou biodegradável; C) diversidade genética; D) diversidade de espécies; E) diversidade de habitat; F) ciclo da água; G) ciclo de nutrientes e H) utilização de tecnologia sustentável. De salientar, que a área da superfície do espaço verde urbano; a utilização de material reciclado ou biodegradável e utilização de tecnologia sustentável não se podem definir diretamente como bens ou serviços ecológicos, no entanto apresentam-se como condição primária para a disponibilização de outros serviços de ecossistema.

A. Critérios: Área da superfície do espaço verde urbano

A área dos espaços verdes tem uma grande influência na disponibilidade de bens e serviços (Van Herzele e Wiedemann, 2003), uma vez que quanto maior é a área do espaço verde, maior é a capacidade de albergar diversas atividades e maior o contributo para a manutenção da biodiversidade e heterogeneidade de habitats (Venn e Niemelä, 2004).

Quadro 11 - Indicadores área da superfície do espaço verde urbano

1. Verificar a evolução da área do espaço verde (positiva, nula ou negativa) ao longo de um período de tempo de 5 ou 10 anos (m²)
2. Tipo de cobertura do solo e área (ha)

B. Critérios: Diversidade genética, Diversidade de espécies, Diversidade de habitat e Diversidade de ecossistemas (diversidade biológica)

Os espaços verdes urbanos têm o papel de assegurar a construção de habitats, garantir a diversidade de espécies e de indivíduos de uma mesma espécie (diversidade genética) e, portanto são o suporte para a conservação da biodiversidade em meio urbano. Por sua vez, “a biodiversidade tem um papel fundamental na manutenção da estabilidade dos ecossistemas, além disso exerce uma função de suporte aos serviços por eles prestados, assegurando o seu bom funcionamento” (Pereira et al., 2009:130).

De acordo com a Convenção para a Diversidade Biológica (1992) a biodiversidade, ou diversidade biológica, integra toda a “variabilidade entre os organismos vivos de todas as fontes, incluindo *inter alia*, os ecossistemas terrestres, marinhos, e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; compreende a diversidade dentro de cada espécie, entre espécies e entre ecossistemas” (Mace et al., 2010:1). Mais precisamente, a biodiversidade define-se pela soma total dos seres vivos e dos processos ecológicos (Vermeulen e Koziell, 2002) e, como tal, inclui a variedade de organismos considerados a todos os níveis, desde as variantes genéticas da mesma espécie até ao agrupamento de espécies, populações, a variedade dos ecossistemas a qual compreende as comunidades de organismos nos respetivos *habitats* e as condições físicas do meio (Wilson, 1989).

Outras definições fundamentais destacadas na Convenção para a Diversidade Biológica (1992) são habitat e ecossistema. Habitat significa o local ou o tipo de sítio onde um organismo ou população ocorrem naturalmente, enquanto que ecossistema significa um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o seu ambiente não vivo, interagindo como uma unidade funcional.

Em relação à importância dos diferentes níveis (hierarquizados) da biodiversidade, genético, populações, espécies e ecossistemas (Pereira et al., 2009; Mace et al., 2010): o nível genético compreende a variabilidade genética intraespecífica, seja entre populações separadas ou entre indivíduos de uma mesma população. Já diversidade ao nível das espécies inclui todas as espécies existentes numa determinada área ou em todo o planeta. A diversidade ao nível dos ecossistemas, ou diversidade ecológica, inclui a diversidade de processos ecológicos intra e inter ecossistemas. Por processos ecológicos entende-se a interação entre os organismos (e.g., competição) e a sua interação com o meio físico envolvente (e.g., fixação de azoto no solo).

A biodiversidade (ou diversidade biológica) refere-se à variabilidade e diversidade dentro de espécies, entre espécies e entre os processos ecológicos que os conectam (Vermeulen e Koziell, 2002). Mais especificamente, este conceito é uma combinação da capacidade para mudar - variabilidade – com a

variedade de formas e processos biológicos que resultam dessa mesma capacidade de mudar – variedade (Vermeulen e Koziell, 2002).

Quadro 12 - Indicadores diversidade genética, diversidade de espécies, diversidade de habitat e diversidade de ecossistemas (diversidade biológica)

1. Proporção de espécies exóticas em relação a espécies autóctones
2. Diversidade de espécies: número de espécies raras, ameaçadas ou em perigo
3. Diversidade de biótopos: número de diferentes tipos de habitat no espaço verde em estudo
4. Diversidade de indivíduos de uma mesma espécie
5. Índices de diversidade em espécies
6. Índice de Shannon ou da diversidade geral
7. Densidade de espécies = n° de espécies/área

C. Critérios: Ciclo da água

Os ecossistemas estão inteiramente dependentes do recurso água para gerar e prover outros bens e serviços essenciais à vida humana (Pereira, et al., 2009).

Os espaços verdes urbanos desempenham também o papel fundamental de integrar a presença dos recursos hídricos em meio urbano, de modo a contribuir para o armazenamento e a preservação da dinâmica natural do fluxo de água (Gómez-Baggethun et al., 2013). As alterações morfológicas dos cursos de água perturbam, homogêinizam ou destroem os habitats existentes e, alteram os cenários naturais de profundidade, escoamento e substratos do leito.

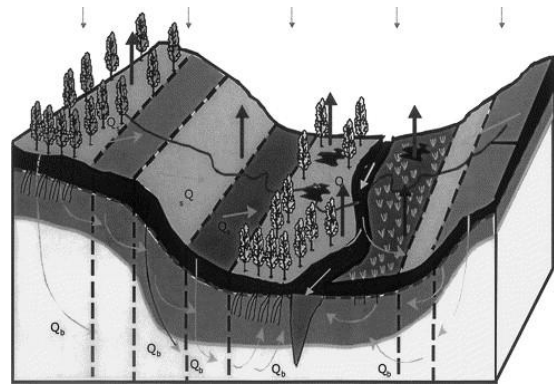


Figura 7: Fluxo da água através da paisagem (Jewitt, 2002)

A água ao mover-se de montante para jusante através da paisagem, ao longo do seu percurso tem um contributo fundamental para manter o funcionamento natural dos ecossistemas (Jewitt, 2002). A este respeito, os ecossistemas aquáticos podem ser considerados como sistemas estruturados, tetradimensionais em que os padrões espaciais das variáveis ambientais e das populações biológicas são determinados por dimensões laterais, verticais, longitudinais e temporais, interligados por fluxos de água, energia e materiais.

Quadro 13- Indicadores ciclo da água

1. Bacias de retenção (n°)
2. Poços de infiltração ou de injeção (individuais ou coletivos)
3. Mitigação do efeito das cheias (n° total)

D. Critérios: Tecnologia sustentável

Os espaços verdes em contexto urbano são uma oportunidade para promover o desenvolvimento de uma melhor gestão dos recursos (Alho, 2005). Para tal, é fundamental recorrer-se à utilização de tecnologia ou *know-how* que garanta uma gestão mais eficaz e eficiente dos recursos naturais. Um exemplo concreto é o desenvolvimento de atividades de valorização ou deposição, como a compostagem, e a utilização deste composto como fertilizante.

Quadro 14 - Indicadores tecnologia sustentável

1. Existência de locais de tratamento in loco (compostagem)
2. Existência de infraestruturas de recolha seletiva e reciclagem de resíduos no espaço verde
3. Presença de soluções técnicas sustentáveis (painéis solares, etc)

E. Critérios: Ciclo de nutrientes

Os ecossistemas naturais facilitam o fluxo e a reciclagem do ciclo de nutrientes tanto a uma escala local como global (e.g., De Groot et al., 2002; Gómez-Baggethun et al., 2013). Por exemplo, os organismos do solo decompõem a matéria orgânica libertando os nutrientes para o crescimento das espécies vegetais. Além disso, a migração (de aves, peixes e mamíferos) desempenha um papel importante na distribuição de nutrientes entre os ecossistemas. Os serviços de ecossistema que provêm do ciclo de nutrientes estão relacionados principalmente com a manutenção e preservação de solos “saudáveis” e produtivos.

O papel que os espaços verdes têm no fluxo e reciclagem de nutrientes (por ex. azoto, enxofre, fósforo, carbono) através de processos como a decomposição, absorção e recomposição química (Gómez-Baggethun et al., 2013) é fundamental. Gómez-Baggethun et al. (2013) destacam, entre outros exemplos, o papel dos corredores verdes na retenção e fixação de nutrientes provenientes de resíduos orgânicos e ainda o facto da vegetação em solos urbanos desempenharem um papel importante na decomposição de “labile and recalcitrant litter types”.

Quadro 15 - Indicadores ciclo de nutrientes

1. Retenção de azoto
2. Retenção de nutrientes
3. Retenção de fósforo no solo

3.4.3 SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO

A função de informação dos espaços verdes urbanos está diretamente relacionada com o potencial de comunicação sobre os processos ecológicos. Para o espaço verde urbano conseguir desempenhar esta função precisa de mecanismos que ilustrem ou indiquem os processos biofísicos em curso (e.g., estabelecimento de percursos temáticos) e identifiquem a biodiversidade e outros valores naturais (e.g., painéis informativos) presentes naquele espaço. Em relação aos serviços de informação foi identificado um único serviço: A) Média para comunicar os processos biogeofísicos em curso.

A. Critério: Média para comunicar os processos biogeofísicos em curso

É fundamental o espaço verde disponibilizar mecanismos que ilustrem ou indiquem os processos biofísicos em curso (e.g., estabelecimento de percursos temáticos) e identifiquem a biodiversidade e outros valores naturais (e.g., painéis informativos) (Alho, 2005).

Quadro 16 - Indicadores média para comunicar os processos biogeofísicos em curso

1. Existência de painéis informativos sobre as diversas espécies de flora e fauna presentes no espaço
2. Existência de percursos temáticos

3.4.4 SERVIÇOS DE PROVISIONAMENTO

Os espaços verdes urbanos fornecem muitos recursos, que vão desde recursos medicinais, oxigénio, água, alimentos, fontes de energia como recursos genéticos e materiais para construção (De Groot et al., 2002). No entanto, deve ser feita uma distinção fundamental entre os recursos bióticos (e.g., plantas e animais) e abióticos (e.g., recursos minerais). Uma diferença importante entre os recursos bióticos e abióticos é a capacidade de renovação. De modo geral, os bióticos são renováveis, enquanto que a maioria dos recursos abióticos não são (embora possam ser reciclados).

Em relação aos serviços de provisionamento foram identificados três serviços ecológicos: A) provisão de alimento e matéria-prima; B) provisão de água.

A. Critérios: Provisão de alimento e matéria-prima

Outro dos serviços disponibilizado pelos espaços verdes urbanos é o serviço de provisão de alimentos (e.g., McGranahan et al., 2005; Egoh et al., 2012). Em termos ecológicos, a produção de alimentos em espaços verdes urbanos tem o potencial de aumentar a eficiência do uso do solo urbano e contribuir para conservação dos recursos naturais (Chaplowe, 1998). De facto, a prática da agricultura urbana garante elevados valores de riqueza biológica, sobretudo devido às frequentes

utilizações e incorporação de matéria orgânica, que aumentam o nível de intrabiana no solo e contribuem de forma significativa para a manutenção das cadeias tróficas.

De realçar também, que em geral, as cidades produzem apenas uma pequena parcela do total de alimentos que consomem. No entanto, hoje para muitos cidadãos a agricultura urbana fornece uma importante fonte de alimento e rendimento suplementar (Gómez-Baggethun et al., 2013).

Para além da provisão de alimentos, os espaços verdes urbanos provisionam também outras matérias-primas, como a madeira e a matéria orgânica (De Groot et al., 2002).

Quadro 17 - Indicadores provisão de alimento e matéria-prima

PROVISÃO DE ALIMENTO

1. Quantidade de produtos por m^2 fornecidos pelo espaço verde urbano
2. Número e tipo de produtos derivados do espaço verde urbano
3. Produção de alimentos ($ton\ ano^{-1}$)
4. Total de área cultivada (ha)

PROVISÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS

1. Produtividade média de matéria seca em m^3/ano
2. Existência de planos para exploração futura de recursos naturais na produção de energia
3. Exploração de recursos naturais para produção de energia
4. Stock de madeira (ha, m^3)

B. Critérios: Provisão de água (retenção e armazenamento)

A água como fonte e meio de vida, entra na composição de todos os seres vivos, das rochas, solos e ar. Os espaços verdes estão inteiramente dependentes deste recurso para gerar e prover outros bens e serviços essenciais à vida humana.

Mais especificamente, este serviço de ecossistema refere-se à retenção e armazenamento de água, principalmente em lagos e aquíferos (De Groot et al., 2002). A capacidade de retenção e armazenamento depende sobretudo das características da topografia e do subsolo do ecossistema envolvido. A função de distribuição de água depende do ciclo hidrológico, mas centra-se sobretudo na capacidade de armazenamento de água. De realçar, que este serviço de ecossistema associado ao fornecimento de água relaciona-se com o consumo de água (por parte das famílias, agricultura e/ou indústria).

Quadro 18 - Indicadores provisão de água

1. Volume de água doce m^3
2. Telhados de captação de águas pluviais, com armazenamento e posterior distribuição
3. Quantidade total de água armazenada ($m^3\ ano^{-1}$)

3.4.5 SERVIÇOS DE INTEGRAÇÃO

Ao nível dos bens e serviços de informação disponibilizados pelos espaços verdes urbanos destacam-se: A) contribuição para a conectividade ecológica e B) efeito de redução da ilha de calor urbano.

A. Critérios: Contribuição para a conectividade ecológica

Ao nível dos serviços de integração, importa referir que o conjunto de espaços verdes deve ser estruturado num sistema, isto é, ser concebido como um todo comunicando em contínuo (Alho, 2005). O estabelecimento de um *continuum naturale* através de corredores de vegetação vai promover a ligação entre os diversos espaços verdes, permitindo a articulação das comunidades ecológicas.

Quadro 19 - Indicadores contribuição para a conectividade ecológica

1. Nº de ligações a outros espaços verdes
2. Comprimento médio de corredores de ligação (m) existentes
3. Diferentes elementos de conectividade dos espaços verdes
4. Extensão do efeito fronteira (Índice de forma)
5. Isolamento em relação a outros espaços verdes (Menor distância a outros espaços verdes)

A. Critérios: Efeito de redução de ilha de calor urbano

O serviço efeito da redução da ilha de calor urbano disponibilizado pelos espaços verdes urbanos é atualmente um dos mais benéficos e essenciais à vida humana. Tal como já referido no ponto 2.2, o “efeito de ilha de calor urbano” consiste na diferença da temperatura entre as áreas urbanas e as áreas envolventes (Bolund e Hunhammar, 1999; Alcoforado, 2010). As elevadas temperaturas sentidas nas áreas urbanas são resultado cumulativo de modificações na cobertura do solo (e.g., superfícies como o cimento e o asfalto) e na composição da atmosfera (e.g., emissão de gases poluentes), devido ao desenvolvimento urbano e às atividades antrópicas (Gómez-Baggethun et al., 2013).

De facto, os espaços verdes urbanos contribuem para a atenuação das elevadas temperaturas que por vezes se sentem nas cidades. Os elementos de água (e.g., cursos de água, lagos) absorvem o calor no verão e libertam-no no inverno, enquanto que a vegetação absorve o calor do ar através do processo de evapotranspiração, sobretudo quando se verificam baixos níveis de humidade (Gómez-Baggethun et al., 2013).

Quadro 20: Indicadores Efeito de redução de ilha de calor urbano

1. Delimitação da área de influência da diminuição da temperatura
2. Pontos fixos de medição da temperatura do ar

3.5 IDENTIFICAÇÃO DOS BENS E SERVIÇOS DISPONIBILIZADOS AO NÍVEL SOCIAL

Para interpretação dos serviços disponibilizados pelos espaços verdes urbanos ao nível social valorizaram-se aspetos relacionados com a perceção e utilização dos espaços verdes urbanos, nomeadamente os equipamentos e atividades aí desenvolvidas; a contribuição para a saúde física e mental da população urbana; a sua importância para a promoção da interação social, a oportunidade da população urbana poder experienciar e compreender a natureza e ainda, o contributo como elementos estruturais e organizacionais da malha urbana. Neste sentido, foram identificados 15 bens e serviços disponibilizados pelos espaços verdes ao nível social os quais foram devidamente reagrupados de acordo com as funções de regulação; suporte; informação; provisionamento e integração -.



Figura 8: Serviços ao nível social disponibilizados pelos espaços verdes urbanos

3.5.1 SERVIÇOS DE REGULAÇÃO

Foram identificados dois serviços de ecossistemas listados na categoria de serviços de regulação: A) regulamentação das práticas sociais e B) perceção da segurança.

A. Critérios: Regulamentação das práticas sociais e percepção de segurança

Ao nível da função de regulação foram identificados dois serviços determinantes em termos de utilização e manutenção dos espaços verdes urbanos: regulamentação das práticas sociais e percepção de segurança.

A utilização e vivência dos espaços verdes urbanos encontra-se dependente da regulamentação das práticas sociais. As normas e regras estabelecidas para cada espaço verde urbano determinam o comportamento dos utilizadores em termos de utilização e manutenção do espaço (Alho, 2005).

Por sua vez, a percepção de segurança tem também uma influência direta no uso do espaço (Van Herzele e Wiedemann, 2003). Em contexto urbano o principal obstáculo ao uso dos espaços verdes é a percepção de insegurança (e.g. Melbourne and metropolitan board of works, 1983; Grahn, 1985), que só se ultrapassa compreendendo os fatores que contribuem para essa percepção (Tibbatts et al., 2004). Muitos dos fatores não têm diretamente a ver com o espaço verde, mas com os estereótipos negativos associados à sua envolvente (Stedman, 2002). Em contrapartida outros aspetos estão associados diretamente à morfologia do espaço, como a acessibilidade visual, ou à manutenção do espaço como a limpeza e a presença de sinais de vandalismo (Tibbatts et al., 2004). Finalmente, um aspeto determinante é a presença de sujeitos (sejam eles utilizadores, segurança ou elementos da manutenção), que podem contribuir para o sentimento de segurança, mas que se o sujeito não se identificar com estes ou se percecionar o risco de conflitos entre os utilizadores, contribui para o sentimento de insegurança (Bonnes e Carrus, 2004).

Quadro 21: Indicadores Regulamentação das práticas sociais e percepção de segurança

<p>REGULAMENTAÇÃO DAS PRÁTICAS SOCIAIS</p> <ol style="list-style-type: none">1. Índice de satisfação com o regulamento <p>PERCEÇÃO DE SEGURANÇA</p> <ol style="list-style-type: none">1. Localização do espaço verde urbano2. Acessibilidade visual3. Presença de sujeitos4. Evidência de patrulhas/guardas dentro e à volta do espaço verde urbano5. Evidência de conflitos entre os utilizadores6. Sinais de vandalismo e limpeza
--

3.5.2 SERVIÇOS DE SUPORTE

Quanto aos serviços de suporte destacam-se: A) a variedade de usos e B) orientação, ambos de carácter estruturante no ordenamento e na funcionalidade do verde urbano ao nível do uso do espaço pelos utilizadores.

A. Critérios: Variedade de usos

A diversidade de equipamentos ou infraestruturas e a disposição espacial dos elementos (design) são de carácter estruturante no ordenamento e funcionalidade do espaço verde urbano ao nível do uso do espaço pelos utilizadores (Van Herzele e Wiedemann, 2003). Podemos destacar 23 tipos de equipamento, 2 são de suporte, como sejam os caminhos que permitem a acessibilidade ao espaço e o restante é o mobiliário urbano não desportivo que suporta as atividades gerais do espaço (bancos, bebedouros, casas de banho). Finalmente pela sua importância os equipamentos desportivos ou de lazer, que são fonte de atração particular para alguns grupos etários como as crianças.

Quadro 22: Indicadores Variedade de usos

1. Diversidade de equipamentos para uso recreativo
2. Diversidade de mobiliário urbano
3. Tipo e quantidade de equipamentos desportivos
4. Equipamentos destinadas a crianças (parque infantil)
5. Qualidade dos caminhos para práticas desportivas ou outros usos

B. Critérios: Orientação (legibilidade)

A orientação é facilitada pela legibilidade do espaço. A legibilidade do espaço verde urbano, tem a ver com o grau em que um espaço é facilmente reconhecido e compreendido pelos seus utilizadores (Lynch, 1960). Este aspecto permite o sentimento de controlo sobre o espaço e está associado à percepção de segurança e de satisfação (Tibbatts et al., 2004). Intimamente associado com a dimensão do espaço, dois aspectos diferentes podem contribuir para a legibilidade, a estrutura física do espaço que permite um certo grau de acessibilidade visual, e a presença de sinalização que permita ao sujeito identificar o local onde está, e como percorrer o espaço.

Quadro 23: Indicadores Orientação (legibilidade)

1. Acessibilidade visual
2. Sinalização

3.5.3 SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO

Ao nível dos bens e serviços de informação disponibilizados pelos espaços verdes urbanos destacam-se: A) educação ambiental e educação alimentar (recursos educativos); B) promotor da saúde física e mental, estimulação sensorial e apreciação estética e C) promoção da interação social.

A. Critérios: Educação ambiental e educação alimentar

Os espaços verdes urbanos apresentam um grande potencial para o desenvolvimento de atividades educativas de modo autónomo ou assistido, uma vez que estes espaços permitem o contacto primário dos cidadãos com a biodiversidade e o ambiente natural (Maller et al., 2006). Desta forma, os espaços verdes urbanos podem constituir-se como um museu vivo ao funcionarem como um importante meio de transmissão de informação de fenómenos ecológicos complexos como a sequência dos ritmos das estações e dos ciclos biológicos; o conhecimento da fauna e da flora e de outros fenómenos físicos e biológicos característicos destes espaços. Estes serviços disponibilizados pelos espaços verdes foram designados de educação ambiental e educação alimentar (recursos educativos). Muitos estudos têm salientado o papel dos espaços verdes e da ligação a esses espaços na promoção de comportamentos pró-ambientais (Uzzell, 2002).

Quadro 24: Indicadores educação ambiental e educação alimentar

1. Ocorrência de atividades extra-curriculares promovidas pela escola ou pela comunidade local no espaço verde
2. Cooperação entre escolas locais e promotores de espaços verdes
3. Desenvolvimento de projetos educativos no espaço verde
4. Tipo de informação educativa disponível para os utentes no local
5. Existência de trilhos/caminhos temáticos
6. Presença de hortas urbanas/comunitárias

B. Critérios: Promotor da saúde física e mental, Estimulação sensorial e Apreciação estética

Os espaços verdes urbanos oferecem oportunidades para melhorar o cenário atual caracterizado por uma sociedade cada vez mais sedentária, que sofre do aumento dos níveis de *stress* essencialmente devido às práticas de trabalho contemporâneas (Tabbush e O'Brien, 2003). Neste sentido, Bowler et al. (2010) demonstram que a usufruição de espaços verdes tem benefícios para a saúde física e psicológica da população ao contribuir diretamente para o relaxamento (Kuo et al., 1998) e alívio do *stress* (Chiesura, 2004) ao gerarem sensações de bem-estar e tranquilidade (Bowler et al., 2010).

Lachowycz e Jones (2012) classificam em dois grandes grupos os benefícios resultantes dos espaços verdes: físicos e psicológicos. Os autores referem que esta dicotomia é comumente utilizada, sendo que benefícios para a saúde física são geralmente atribuídos às atividades físicas desenvolvidas dentro do espaço verde enquanto que benefícios psicológicos estão associados ao contacto com a natureza e às interações sociais. No entanto, estes mesmos autores reconhecem que esta abordagem dicotômica é falaciosa, e que normalmente existe uma interação entre estes dois grupos.

O exemplo utilizado é o seguinte: a visita ao espaço verde para interagir com a natureza ou para ler um livro pode ter benefícios tanto para a saúde física, bem como mental, com a redução da pressão arterial (Hartig et al., 2003), e a absorção de vitamina D através da exposição à luz solar (Hollick, 2004).

Os espaços verdes surgem também como elementos estéticos, que reforçam a identidade e o significado da paisagem natural em malhas urbanas, e disponibilizam efeitos esteticamente agradáveis (Alho, 2005).

Quadro 25: Indicador promotor da saúde física e mental, Estimulação sensorial e Apreciação estética

1. Nº de utentes que afirmam utilizar o espaço verde para relaxamento e alívio do stress
2. Reconhecimento da importância do espaço verde para o enriquecimento da paisagem envolvente

C. Critérios: Promoção da interação social

Os espaços verdes são também infra-estruturas importantes na promoção da interação, diretamente através da oferta de áreas para atividades de grupo e indiretamente facilitando os encontros informais (Coley et al., 1997; Kuo et al., 1998; Thompson, 2002).

Quadro 26: Indicadores promoção da interação social

1. Nível de sociabilização durante a utilização do espaço (várias classes de utilização do espaço: utentes vêm sozinhos; vêm com crianças; etc)
2. Importância do espaço verde nas atividades de lazer da população local
3. Heterogeneidade do grupo de utentes de acordo com os indicadores sociais
4. Evidência de intolerância social/étnica
5. Horas do dia preferidas pelos utentes
6. Duração da estadia pelos utentes

3.5.4 SERVIÇOS DE PROVISIONAMENTO

Foram identificados dois bens e serviços de ecossistema de carácter social listados na categoria de serviços de provisionamento: A) recreação e B) conforto bioclimático.

A. Critérios: Recreação

Ao nível dos serviços de provisionamento destaca-se o serviço recreação. De acordo com Alho (2005) os espaços verdes urbanos estão simultaneamente associados a funções de recreio, lazer e

atividade física. De facto, são várias as atividades possíveis de se desenvolverem nestes espaços, as quais podem assumir diversas formas, desde atividades desportivas à leitura, do recreio infantil ao convívio de adultos.

Quadro 27: Indicadores recreação

1. Atividades desenvolvidas pelos sujeitos no local
2. Nº de funções permanentes por área total do espaço verde
3. Nº de funções ocasionais por área total do espaço verde
4. Intensidade de funções permanentes exercidas
5. Intensidade de funções ocasionalmente exercidas

B. Critérios: Conforto bioclimático

Como o espaço verde deve proporcionar um ambiente saudável e confortável aos seus utilizadores, é razoável considerar a forma como os sujeitos se adaptam a esse ambiente (Matzarakis e Mayer, 2000). Por exemplo, a este nível um dos fatores ergonómicos mais importante é o conforto térmico, o qual se define como definido como o estado mental que expressa a satisfação do indivíduo com o ambiente térmico envolvente, estando portanto relacionado com a forma como o indivíduo sente (Matzarakis e Mayer, 2000).

De acordo com Toy et al. (2007) o ambiente no qual as pessoas estão com condições bioclimáticas confortáveis são caracterizados por uma temperatura entre os 21°C-27,5º, com uma humidade relativa entre os 30-65% e a velocidade do vento até 5m/segundo. Os autores salientam que um dos índices mais utilizados para estimar a temperatura efetiva é o “Thom´s discomfort index”, através da aplicação da seguinte fórmula:

$$\text{THI (}^{\circ}\text{C)} = t - (0,55 - 0,0055f)(t - 14,5), \text{ em que } t = \text{temperatura do ar; } f = \text{humidade relativa}$$

No planeamento de um espaço verde urbano, é crucial projetá-lo termicamente confortável de forma a garantir a satisfação dos seus utilizadores.

Quadro 28: Indicadores conforto bioclimático

1. “Thom´s discomfort index”

3.5.5 SERVIÇOS DE INTEGRAÇÃO

Ao nível dos bens e serviços de integração foram identificados três serviços: A) área de influência; B) projeção social; C) nível de acessibilidade.

A. Critérios: Área de influência (capacidade de atração)

A área de influência indica o território físico e populacional sobre o qual o espaço verde exerce influência. A capacidade de atração está relacionada com percepção dos atributos do espaço verde, mais precisamente com características físicas do espaço e com o contexto em que se encontra integrado (Van Herzele e Wiedemann, 2003). Nesse sentido o autor enfatiza a necessidade de avaliar os espaços verdes em função de cinco categorias: "espaço", "natureza", "cultura e história", "tranquilidade", "instalações".

Quadro 29: Indicadores área de influência (capacidade de atração)

1. Área de residência dos utilizadores
--

B. Critérios: Projeção social

De Groot et al. (2002) faz referência ao critério projeção social. Este vai ser determinado pelo nº de vezes que determinado espaço verde é referenciado em elementos culturais e artísticos (e.g., livros, obras de arte, cinema, publicidade, etc).

Quadro 30: Indicadores projeção social

1. Espaço verde referenciado em elementos culturais e artísticos
--

C. Critérios: Acessibilidade

A localização, proximidade e acessibilidade dos espaços verdes nas cidades são fatores determinantes na frequência da sua utilização (Van Herzele e Wiedemann, 2003). De acordo com Van Herzele e Wiedemann (2003), a distância ou tempo da área de residência ao espaço verde surge como a condição mais importante para a utilização de espaços verdes. Os sujeitos que vivem nas proximidades de um espaço verde tendem a usá-lo frequentemente, enquanto que aqueles que moram mais longe tendem a fazê-lo com menos frequência em proporção direta com o aumento da distância. Na sequência do referido, acerca do princípio dos "níveis funcionais" a distância máxima a percorrer pode variar de acordo com as funções desempenhadas pelo espaço verde. Por exemplo, os espaços verdes de proximidade devem estar acessíveis a um percurso de 5 minutos, correspondente no máximo a 400 m da residência. Já num sistema hierarquizado cada classe de espaço verde tem uma ótima localização que é essencialmente determinada pelo seu tamanho.

Quadro 31: Indicadores nível de acessibilidade

1. Nº de entradas no espaço verde urbano
2. Possibilidade de atravessar o espaço verde a pé ou de bicicleta
3. Formas mais comuns de acesso pelos utilizadores
4. Obstáculos físicos ao acesso (ruas difíceis de atravessar; portões difíceis de atravessar, etc)
5. Nº e frequência dos transportes públicos que ligam o espaço verde a áreas urbanizadas da cidade
6. Nº de lugares de estacionamento relacionado com o número médio de visitantes de carro
7. Ligação ao eixo cicloviário

3.6 IDENTIFICAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS DISPONIBILIZADOS AO NÍVEL ECONÓMICO

Do ponto de vista económico foram identificados 15 bens e serviços disponibilizados pelos espaços verdes urbanos, os quais foram devidamente reagrupados de acordo com as funções de regulação; suporte; informação; provisionamento e integração.



Figura 9: Serviços ao nível económico disponibilizados pelos espaços verdes urbanos

3.6.1 SERVIÇOS DE REGULAÇÃO

Ao nível dos bens e serviços de informação disponibilizados pelos espaços verdes urbanos destacam-se: A) atividades criadoras de rendimento; B) formas alternativas de financiamento; C) forma de regulação, sendo que este último apresenta-se como um critério fundamental para determinar a finalidade dos investimentos gerados nos espaços verdes.

A. Critérios: Atividades criadoras de rendimento

As atividades organizadas nos espaços verdes são formas importantes de criação de rendimento que podem ser utilizadas na promoção da autossuficiência económica destes espaços. Por exemplo, Cousins (2009) refere que dependentemente das características dos espaços verdes, estes podem ter um impacto significativo no desenvolvimento da atividade de turismo (sobretudo a nível local e regional), a qual por sua vez pode tornar-se determinante na captação de receita destinada aos espaços verdes.

Quadro 32: Indicadores atividades criadoras de rendimento

1. Iniciativas que permitem rentabilizar economicamente os espaços verdes (Cinema de ar livre; concertos; teatros; exposições; Mercados locais; celebrações, etc)
2. Rendimento anual obtido com a cobrança de entradas no espaço verde

B. Critérios: Formas alternativas de financiamento (capacidade de captação de financiamento)

Possíveis alternativas de financiamento para espaços verdes quer de fontes públicas, quer de financiamentos privados (Gulsrud e Konijnendijk, 2013).

Quadro 33: Indicadores formas alternativas de financiamento

1. Proporção de rendimento obtido através de formas alternativas de financiamento
2. Candidatura a financiamentos correntes e potenciais (Fundos estruturais; fundos nacionais; patrocinadores; fundações/inciativas privadas, residentes; patrocínios empresariais; etc)
3. Fundos disponíveis a nível local (parceria pública-privada; cedência de terras: etc)
4. Rendimento anual obtido com a cobrança de entradas no espaço verde

C. Critérios: Forma de regulação (público, privado, ppp)

Gestão e planeamento dos espaços verdes urbanos por parte de entidade pública, privada ou parceria pública-privada.

Em relação a este critério, Gulsrud e Konijnendijk (2013) referem que o processo de tomada de decisão público é baseado em ciclos políticos de curto prazo desfavoráveis aos períodos que são naturalmente exigidos para planear e gerir a qualidade dos espaços verdes urbanos.

Quadro 34: Indicadores forma de regulação

1. Modelo de gestão (gestão pública; privado; parceria pública-privada)
2. Verificar se as atividades desenvolvidas no espaço verde são de iniciativa pública ou privada

D. Critérios: Mecanismos de autossuficiência

Aplicação de mecanismos de modo a que o espaço verde possa ser convertido em espaço economicamente auto-suficiente (Alho, 2005). Um exemplo concreto é a capacidade de gerar energia no próprio espaço verde e recorrer a essa mesma energia.

Quadro 35: Indicadores mecanismos de autossuficiência

1. Exploração de recursos naturais na produção de energia
2. Existência de planos para exploração futura de recursos naturais na produção de energia

3.6.2 SERVIÇOS DE SUPORTE

Foram identificados dois critérios económicos listados na categoria de serviços de suporte: A) existência de infraestruturas para atividade económica e B) usufruto do valor patrimonial.

A. Critérios: Existência de infraestruturas para atividade económica

Existência de infraestruturas e espaços a serem concessionados de modo a estimular a atração de investimento (Alho, 2005).

Quadro 36: Indicadores existência de infraestruturas para atividade económica

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Existência de espaços a concessionar2. Diversidade de espaços a concessionar |
|--|

B. Critérios: Usufruto do valor patrimonial

Integração do património natural e cultural (bens arquitetónicos e/ou naturais; paisagísticos) no espaço verde de modo a valorizar esse mesmo património.

Quadro 37: Indicadores usufruto do valor patrimonial

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Integrar património natural e cultural (bens arquitetónicos; paisagísticos; fauna e flora) |
|---|

3.6.3 SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO

Quanto aos serviços de informação destaca-se o critério A) estímulo ao desenvolvimento de atividades.

A. Critérios: Estímulo ao desenvolvimento de atividades (capacidade de gerar conhecimento)

Os bens e serviços disponibilizados pelos espaços verdes, bem como a organização estrutural e funcional destes espaços podem servir como um estímulo à capacidade de gerar atividades e negócios de cariz social ou económico (Goede et al., 2001).

Quadro 38: Indicadores estímulo ao desenvolvimento de atividades

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Diversidade de atividades. Índice de especialização |
|--|

3.6.4 SERVIÇOS DE PROVISIONAMENTO

Em relação aos serviços de provisionamento foram identificados três serviços económicos: A) diversidade de atividades geradas; B) geração de emprego no espaço e C) valorização económica de bens e serviços.

A. Critérios: Diversidade de atividades geradas

Diz respeito à capacidade do Parque em providenciar diversas atividades económicas (Alho, 2005).

Quadro 39: indicadores diversidade de atividades geradas

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Diversidade de atividades. Índice de especialização2. Quantidade e diversidade de produtos (por m²) fornecidos pelo espaço verde |
|---|

B. Critérios: Geração de emprego no espaço

Este serviço diz respeito ao número de empregos relacionados direta ou indiretamente com o espaço verde (Alho, 2005).

De facto, a criação de emprego apresenta-se fundamental para o desenvolvimento, manutenção e gestão do espaço verde. No entanto, de acordo com Goede et al. (2001) é importante perceber que o espaço verde urbano foi concebido de forma a depender do mínimo número desempregados possíveis. Isto porque, de acordo com o autor embora a criação de emprego tenha uma influência positiva no desenvolvimento da cidade, em simultâneo representa custos acrescidos para a manutenção do espaço verde.

Já Germann-Chiari e Seeland (2004) a este nível salientam, que a taxa de emprego no sector de serviços verdes públicos é cada vez mais difícil de manter quando comparada com os anteriores períodos de prosperidade. Os autores referem que existe uma falta de continuidade nesta *economic chain*, uma vez que os custos são calculados com base numa visão a curto prazo, ao passo que os benefícios tornam-se evidentes somente a longo prazo.

Quadro 40: Indicadores geração de emprego no espaço

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Número de empregados por 100 m² de espaço verde urbano2. Número de empregos no espaço verde por 1000 visitantes diários no espaço verde3. Nº de trabalhadores em relação ao nº total de trabalhadores na cidade |
|---|

C. Critérios: Valorização económica de bens e serviços

Ao nível económico, outro serviço fundamental é a influência dos espaços verdes na valorização económica de bens e serviços. Este serviço refere-se tanto ao conjunto de produtos extraídos do espaço verde, e que posteriormente são comercializados no mercado (e.g., madeira; adubo; hortícolas; etc), como também à relação dos espaços verdes com o valor comercial de bens externos (e.g., edifícios de habitação e/ou comércio).

Goede et al. (2001) referem que no espaço verde podem ser produzidos os mais diversos produtos, desde produtos hortícolas, madeira, adubo, etc. O autor acrescenta que os produtos diferem de acordo com o espaço, dando como exemplo os espaços verdes de Itália onde se podem encontrar sobretudo cidras, enquanto em Helsínquia predomina a madeira. Os produtos também diferem de acordo com a finalidade do espaço verde. Por exemplo, o objetivo destinado ao espaço verde pode ser ou a produção de madeira, ou produção de energia ou a disponibilização de água, entre outros.

Em relação à valorização económica de bens externos ao espaço verde, Cousins (2009) referem que não existe uma relação forte e direta entre os espaços verdes e o valor comercial de bens. Assim o autor optou por restringir-se à influência dos espaços verdes na valorização de edifícios de habitação, de que é exemplo o estudo de Luttik (2000) na Holanda, que verificou que a vista para um espaço verde pode aumentar o valor dos imóveis em 8% e, que a presença de um parque na área envolvente do imóvel pode aumentar o seu em 6%.

No entanto, embora comprovado que os espaços verdes urbanos proporcionem vários benefícios, não está claro até que ponto geram efeitos colaterais Tyrvaïnen (2000, 2001). Por exemplo, os moradores de uma casa localizada na envolvência de um espaço verde, recebem certamente benefícios pela sua proximidade, no entanto podem também ser confrontados com efeitos negativos como o ruído e congestionamento. Outro exemplo, está relacionado com a preservação das árvores mais altas junto dos edifícios, que ao projetarem sombra podem, em simultâneo contribuir para agravar problemas como o da humidade nos edifícios.

Quadro 41: Indicadores valorização económica de bens e serviços

1. Valor dos produtos (por m²) fornecidos pelo espaço verde
2. Preço de venda do café no interior do espaço verde e exterior do espaço verde
3. Valor gerado pela concessão de espaços
4. Valor acrescentado e preço de aluguer de casas/escritórios
5. Valor dos imóveis (por m²) com e sem espaços verdes na envolvência

3.6.5 SERVIÇOS DE INTEGRAÇÃO

Ao nível dos serviços de integração identificaram-se os seguintes serviços económicos: A) orçamento para o espaço verde; B) envolvimento da população local nas decisões de financiamento; C) atividades económicas induzidas pela proximidade ao espaço verde; D) melhoria das acessibilidades e transportes e mercado europeu de direitos de emissões de CO₂.

A. Critérios: Orçamento para o espaço verde

O orçamento destinado ao desenvolvimento e manutenção dos espaços verdes reflete a sua posição e relevância nas políticas de espaços verdes local (Gulsrud e Konijnendijk, 2013). Neste sentido, deve ser feita a seguinte associação, quanto maior o seu valor maior parte do orçamento lhe será destinado (Alho, 2005).

Quadro 42: Indicadores orçamento para o espaço verde

1. Gastos atuais municipais no espaço verde como percentagem do total de gastos em espaços verdes
2. Montante destinado ao espaço verde (por m²) por parte da autarquia
3. Valor anual de orçamento para a manutenção do espaço verde (por m²)
4. Valor anual de orçamento para a revitalização do espaço verde (por m²)

B. Critérios: Envolvimento da população local nas decisões de financiamento

Meios de envolvimento da população local e dos atores privados nas decisões de financiamento relativas ao Parque.

Num período caracterizado pelo constante aumento da densidade urbana e, em simultâneo pela diminuição dos orçamentos municipais Gulsrud e Konijnendijk (2013) confirmam a importância de envolver os atores privados e o cidadão na gestão e manutenção de espaços verdes urbanos.

Quadro 43: Indicadores envolvimento da população local nas decisões de financiamento

1. Participação da população local nas decisões de financiamento do espaço verde

C. Critérios: Atividades económicas induzidas pela proximidade ao espaço verde

Atividades económicas que surgiram após a construção ou reabilitação do espaço verde (Alho, 2005) e que dependem da dinâmica desses espaços (e.g., nº de utilizadores).

Quadro 44: Indicadores atividades económicas induzidas pela proximidade ao espaço verde

1. Nº e diversidade de atividades criadas desde a construção/revitalização do espaço verde
2. Nº de estabelecimentos que afirmam depender do nº de utilizadores do espaço verde

D. Critérios: Melhoria das acessibilidades e transportes

Stanners e Bourdeau (1995) e Van Herzele e Wiedemann (2003) referem-se à acessibilidade e proximidade como “pré-requisitos para a utilização” do espaço verde, na medida em que caso estes pré-requisitos não sejam considerados *a priori* a população poderá não ser atraída para os espaços verdes.

A respeito deste critério, é relevante verificar se o referido critério foi considerado aquando a construção ou reabilitação do espaço verde.

Quadro 45: Indicadores melhoria das acessibilidades e transportes

1. Reserva de espaço de estacionamento para bicicletas
2. Número de lugares de estacionamento relacionado com o número médio de visitantes de carro
3. Ligação direta à rede de ciclovias
4. Nº e frequência de transportes públicos que ligam o espaço verde a outras áreas da cidade

E. Critérios: Mercado europeu de direitos de emissões de CO₂

Serviços providenciados pelos espaços verdes (e.g., regulação do clima local) com contribuição direta para a redução de custos na prevenção e controle da poluição do ar (Chiesura, 2004) e ainda, ao nível das sanções aplicadas ao nível supranacional.

Quadro 46: Indicadores mercado europeu de direitos de emissões de CO₂

1. Redução das sanções aplicadas

3.7 IDENTIFICAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS DISPONIBILIZADOS AO NÍVEL INSTITUCIONAL

Quanto à categoria de bens e serviços institucionais é, desde já, importante voltar a referir que não se podem definir diretamente como bens ou serviços disponibilizados pelos espaços verdes urbanos, mas sim como uma condição primária para os espaços verdes poderem disponibilizarem outros bens e serviços ao nível ecológico, social ou económico. Varese e Bertelli (2001) reforçam precisamente a importância do nível institucional, ao salientarem, que este é o nível que suporta o planeamento e a gestão do espaço verde. Um exemplo concreto é a importância da coordenação entre o desenvolvimento do espaço verde e o plano de drenagem de forma a assegurar que o espaço verde contribua diretamente para o ciclo hidrológico.

Do ponto de vista institucional identificaram-se 5 critérios institucionais os quais foram devidamente reagrupados de acordo com as funções de regulação; suporte; informação; provisionamento e integração -. Uma vez mais, para cada serviço associou-se um ou mais indicadores que permitem identificar e avaliar a disponibilidade destes serviços num determinado espaço verde.



Figura 10: Serviços ao nível institucional disponibilizados pelos espaços verdes urbanos

3.7.1 SERVIÇOS DE REGULAÇÃO

A) Critérios: Regulamentação das práticas nos espaços verdes urbanos

A existência de um regulamento interno do Parque permite definir as principais funções e utilizações e ainda, apresentar exemplos de boas práticas em espaços verdes.

Quadro 47: Indicadores regulamentação das práticas nos espaços verdes urbanos

1. Existência de um regulamento oficial das boas práticas nos espaços verdes urbanos
2. Informação a respeito do regulamento disponibilizada e visível no espaço verde urbano

B) Critérios: Aspectos legais e de planeamento dos espaços verdes urbanos

De acordo com Varese e Bertelli (2001) as entidades responsáveis pelo planeamento e gestão dos espaços verdes devem conseguir elaborar um programa estratégico capaz de alcançar as metas propostas e os objetivos estabelecidos em matéria de ambiente. Os autores reforçam a importância da definição de uma estratégia integrada de forma a ser possível trabalhar com as quatro dimensões (ecológica, social, económica e institucional) associadas aos espaços verdes urbanos e garantir a visibilidade desta matéria perante os decisores.

Quadro 48: Indicadores aspectos legais e de planeamento dos espaços verdes urbanos

1. Existência e impacte da legislação e instrumentos ao nível internacional, nacional, regional e local nos processos de planeamento e gestão de espaços verdes
2. Integração dos espaços verdes privados no sistema de espaços verdes de interesse e uso público

3.7.2 SERVIÇOS DE SUPORTE

A. Critérios: Capacidade institucional

Reconhecida uma ou mais classificações institucionais ao Parque (CBD, 2011).

A importância de verificar se as funções ecológicas disponibilizadas pelos espaços verdes urbanos são reconhecidas pelas instituições. As funções podem incluir qualquer um dos seguintes classificações: centro de biodiversidade, jardim botânico, herbário, museu zoológico, insetário, jardim zoológico, etc.

Quadro 49: Indicador capacidade institucional

1. Número de funções relacionadas com a biodiversidade (centro de biodiversidade; jardim botânico; herbário; jardim zoológico, etc)

3.7.3 SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO

A. Critérios: Envolvimento dos cidadãos no planeamento e gestão locais

Um dos principais desafios com que as entidades públicas se deparam atualmente é a necessidade de encontrarem instrumentos que incentivem os cidadãos a envolverem-se no planeamento e gestão dos espaços verdes. A questão-chave é precisamente aumentar a consciência dos cidadãos em relação aos vários benefícios disponibilizados por estes espaços (Varese e Bertelli, 2001)

Quadro 50: Indicador envolvimento dos cidadãos no planeamento e gestão locais

1. Existência de instrumentos e métodos eficazes de envolvimento dos cidadãos no processo de planeamento e projeto do espaço verde

3.7.5

B. Critérios: Integração do planeamento do espaço verde noutros tipos de planos

O planeamento de espaços verdes não pode ser implementado de forma isolada, mas antes inserindo-se num contexto mais alargado de ambiente e ordenamento do território, envolvendo a cooperação das entidades responsáveis pelo planeamento de espaços verdes com outros sectores (Greenkeys, 2008). Todavia, Tyrväinen (2001) salienta que se desconhecem os melhores métodos para garantir o sucesso da coordenação das políticas da cidade com o uso sustentável dos espaços verdes.

Quadro 51: Integração do planeamento do espaço verde noutros tipos de planos

1. Coordenação entre o desenvolvimento do espaço verde e outros planos (planos de tráfego; planos de proteção civil; PDM; planos de preservação da biodiversidade; planos de ruído; planos de drenagem; etc)
2. Inclusão do espaço verde no programa de gestão de áreas verdes ligadas à Agenda 21
3. Existência de planos, guias, fundos ou outros instrumentos administrativos que visam enquadrar os espaços verdes privados no espaço verde em estudo

4. ENSAIO METODOLÓGICO NO PARQUE URBANO DA QUINTA DOS LILASES E DAS CONCHAS

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Parque Urbano da Quinta das Conchas e dos Lilases (aproximadamente 24 ha) fica localizado na freguesia do Lumiar, mais precisamente na Alameda das Linhas de Torres, sendo o terceiro maior espaço verde da cidade de Lisboa, a seguir ao Parque Florestal de Monsanto (900 ha) e ao Parque da Bela Vista (85 ha) (Marques, 2011) (Figura 11).



Figura 11: Localização do Parque Urbano no concelho de Lisboa e freguesia do Lumiar

Procedendo a uma breve análise histórica, este parque urbano integra um conjunto de antigas propriedades rurais, como a Quinta das Conchas instituída por Afonso Torres no século XVI e a Quinta dos Lilases, de formação mais contemporânea (Marques, 2011). Nesta época o Lumiar, freguesia onde se localizam ambas as Quintas, era eminentemente rural, estruturado em unidades produtivas que evoluíram para quintas de lazer a partir do século XVIII. Esta área era definida como

um sítio de nobres, quintas, olivais e vinhas. Após terem passado por vários proprietários, ambas as Quintas integraram a propriedade de Francisco D'Assis Mantero, após a sua aquisição nos finais do séc. XIX.

A Quinta das Conchas, uma originalidade quinhentista, foi construída por Afonso Torres em pleno século XVI (cerca de 1560). Julga-se que o nome da Quinta advenha das inúmeras cascas de bivalves encontradas no local. Esta Quinta, contigua à Quinta dos Lilases, de menor dimensão, era constituída por uma extensão de terras que mantiveram a sua área de origem, até aos finais do século XIX. A partir desta altura ocorreu a separação entre o espaço físico da propriedade e a envolvente através da edificação de um muro.

Em 1987, a Quinta dos Lilases foi adquirida por Francisco D'Assis Mantero, um importante roceiro em S. Tomé e Príncipe. O proprietário pretendia construir a sua residência na Quinta, e introduziu alterações, enriquecendo o seu património, tanto arquitetónico como natural.

Ambas as Quintas foram transformadas em Parque urbano em 1966, quando os descendentes do proprietário decidiram transferir para a Câmara Municipal de Lisboa a sua gestão. Com a urbanização do Alto do Lumiar verificou-se a necessidade de adequar a Quinta às novas realidades. Em 2005, as Quintas das Conchas e dos Lilases foram alvo de um plano de requalificação, conduzido pela CML.

Atualmente, a Quinta das Conchas sendo a área de maiores dimensões (aproximadamente 20 ha) relativamente à Quinta dos Lilases, comporta uma ocupação mais intensa e diversificada, vocacionada para uma utilização alargada do público. Nesta Quinta identificam-se duas zonas com características totalmente distintas: zona do jardim (área multiusos) e a zona da mata.

A zona do jardim, ou área multiusos, composta por zonas ajardinadas (relvados) com diversas árvores mas sem coberto arbustivo, está apetrechada de forma a poder receber múltiplas atividades e um leque variado de utilizadores. Mais precisamente, nesta área destaca-se área destinada às crianças (parque infantil), localizada mais perto do restaurante-esplanada; um palco para a realização de espetáculos enquadrado por caminhos sobre área pavimentadas de madeira que se cruzam com canais de água; bancos alinhados ao longo dos caminhos criando diversas opções de estadia. A zona da mata, caracteriza-se por integrar uma mancha florestal mais densa, com sub-bosque bem desenvolvido, onde se podem identificar diversas espécies. A Quinta dos Lilases, de menor dimensão (4 ha) distingue-se pelo seu carácter mais intimista e todo o seu património quer cultural quer ambiental ajusta-se mais a funções de cariz contemplativo, de deambulação e lazer.

4.2 METODOLOGIA GERAL

Nesta fase pretende-se testar a abordagem metodológica proposta, no que se refere à identificação dos bens e serviços de ecossistema disponibilizados pelos espaços verdes através da aplicação de um conjunto de indicadores. Desta forma, pretende-se analisar a aplicabilidade da metodologia num

contexto específico e sobretudo ganhar um melhor entendimento sobre a possibilidade de operacionalização do conjunto de indicadores “teoricamente desejáveis” apresentados no capítulo 3.

A escolha do Parque Urbano da Quinta dos Lilases e das Conchas como objeto de estudo prende-se sobretudo com a heterogeneidade que caracteriza este Parque, reconhecendo-se a existência de três áreas com características ecológicas, funcionais e estéticas totalmente distintas – Quinta dos Lilases, Nave Central e Mata. Esta diversidade de situações é favorável à intenção de testar a abordagem metodológica proposta em cenários diferentes.

A metodologia utilizada combina técnicas qualitativas e quantitativas. Mais especificamente, a operacionalização dos indicadores pressupõe a recolha e o tratamento de diversos tipos de informação: (a) a observação no local; (b) a recolha de dados por meio de entrevistas a peritos ou instituições responsáveis pelo planeamento e gestão de espaços verdes; (c) a realização de inquéritos aos utilizadores do espaço em estudo, e (d) o mapeamento dos indicadores num Sistema de Informação Geográfica (SIG).

- (a) Observação no local: o recurso a este método de investigação registou dois momentos diferentes, tendo-se demonstrado fundamental, numa primeira fase, para conhecer *in loco* e *in vivo* as características físicas e funcionais das três áreas do Parque, e numa segunda fase para realizar os inquéritos aos utilizadores.
- (b) Recolha de dados por meio de entrevistas a peritos ou instituições: o principal objetivo da aplicação da entrevista (Anexo VII) resulta sobretudo da necessidade de serem identificados e avaliados os bens e serviços disponibilizados pelos espaços verdes urbanos ao nível económico e institucional. De facto, para além da observação em campo, foi também fundamental a recolha de dados através da realização de uma entrevista semi-dirigida junto do Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa.
- (c) Realização de inquéritos aos utilizadores (Anexo VI): o principal objetivo da aplicação destes inquéritos resulta da necessidade de serem identificados e avaliados os bens e serviços disponibilizados pelos espaços verdes urbanos ao nível social. Assim sendo, para cada um dos critérios (bens e serviços) e respetivos indicadores associaram-se uma ou mais questões determinantes para poder medir/expressar o cumprimento de cada indicador social.
- (d) Mapeamento dos indicadores: este procedimento pode ser definido como colocar a capacidade, fluxo ou benefício dos serviços de ecossistema de forma espacialmente explícita num mapa (Maes et al., 2011). Em que a capacidade, está relacionada com o *stock* e corresponde à aptidão de um ecossistema para fornecer um serviço. Os fluxos são benefícios que os sujeitos recebem. O mapeamento do benefício corresponde à distribuição espacial dos benefícios associados a cada serviço.

Importa referir, que devido ao elevado número de indicadores reunidos e à dificuldade em obter quer dados cartográficos em formato digital (sobretudo a uma escala de maior pormenor), quer estatísticos mostra-se inviável a operacionalização de todos os indicadores previamente identificados

Os resultados, após aferir a condição atual dos bens e serviços disponibilizados pelas três áreas do Parque, são reunidos numa matriz onde se expressa a condição atual de cada bem e serviço no espaço verde em análise.

Seguidamente são apresentados os métodos de análise para a identificação de cada indicador, organizados de acordo com as respetivas dimensões e critérios.

4.2.1 SERVIÇOS ECOLÓGICOS

O cálculo de alguns dos indicadores referentes aos bens e serviços ecológicos, apoiou-se fortemente no software ArcGis v.10, o que permitiu a identificação e quantificação dos serviços de ecossistema disponibilizados pelos espaços verdes urbanos.

CRITÉRIO: REGULAÇÃO DO CLIMA LOCAL

Quadro 52: Cálculo do indicador densidade de cobertura arbórea

INDICADOR: DENSIDADE DE COBERTURA ARBÓREA				
DESCRIÇÃO DO INDICADOR:	A densidade de cobertura arbórea foi calculada com base na relação entre o número efetivo de árvores do parque e a área total do parque em ha.			
FONTES DE INFORMAÇÃO:	Informação digital dos planos gerais do Parque da Quinta das Conchas e dos Lilases em formato dados mxd e extensão shp disponibilizada pelo Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa.			
ÁREA DO PARQUE	Área		Nº de indivíduos (riqueza numérica)	Densidade de coberto arbóreo (nº de espécies/área ha)
	Área(ha)	Área (m2)		
Nave Central	9.3608	93608	1107	1.183
Mata	10.6163	106163	2258	2.127
Parque dos Lilases	4	40248	Informação não disponibilizada	

A metodologia utilizada na quantificação do indicador densidade de cobertura arbórea, que constitui um *proxy* da regulação do clima local, foi calculada com base na relação entre o número efetivo de árvores do parque e a área total do parque. A seleção deste método para quantificar o indicador densidade de cobertura arbórea deve-se à inexistência de dados quanto a cobertura de copas, e dada à impossibilidade no âmbito do trabalho de obter esses mesmos dados.

Tendo como informação base os planos gerais do Parque da Quinta das Conchas delimitaram-se as três áreas do Parque – Nave Central, Mata e Parque dos Lilases, permitindo extrair a área e o perímetro de cada subárea, assim como recolher a respectiva informação sobre a vegetação (nº efetivo de árvores) das três áreas do Parque (Quadro 52). Para o Parque dos Lilases os dados relativos à vegetação não estavam disponíveis. Em seguida, e com base na informação recolhida da vegetação foi possível mapear o indicador densidade de cobertura arbórea através das seguintes ferramentas:

Método *kernel probability density estimator*: método estatístico de interpolação disponibilizado pela extensão *Spatial Analyst*. Este método é uma alternativa para analisar o comportamento de padrões de pontos. Mais especificamente, este método apoia-se na utilização de uma função de densidade onde são ponderadas “duas dimensões num raio de influência de acordo com a distância ao ponto em relação ao qual está a ser estimada” (Borruso, 2003). O valor para a célula é a soma dos valores kernel sobrepostos, e divididos pela área de cada raio de pesquisa (Silverman, 1986).

A sua expressão geral é dada por:

$$\lambda(s) = \sum_{d_i \leq \tau} \frac{3}{\pi \tau^2} \left(1 - \frac{d_i^2}{\tau^2}\right)^2,$$

Borruso (2003), com: d = distância entre o local S e o ponto do evento observado S_i e o τ = raio tendo como referência Gatrell et al. (1996) salienta ainda que os valores de densidade kernel variam

entre o zero à distância máxima τ e $\frac{3}{\pi \tau^2}$ no ponto S .

O procedimento detalhado consistiu na criação de um mapa de densidade de cobertura arbórea (Figura 12) através do método *kernel* (cada uma das observações é ponderada pela distância em relação a um valor central, o núcleo). Com base no mapa anterior (Figura 9) verifica-se que a área que regista uma densidade de coberto arbóreo mais elevada é a Mata.

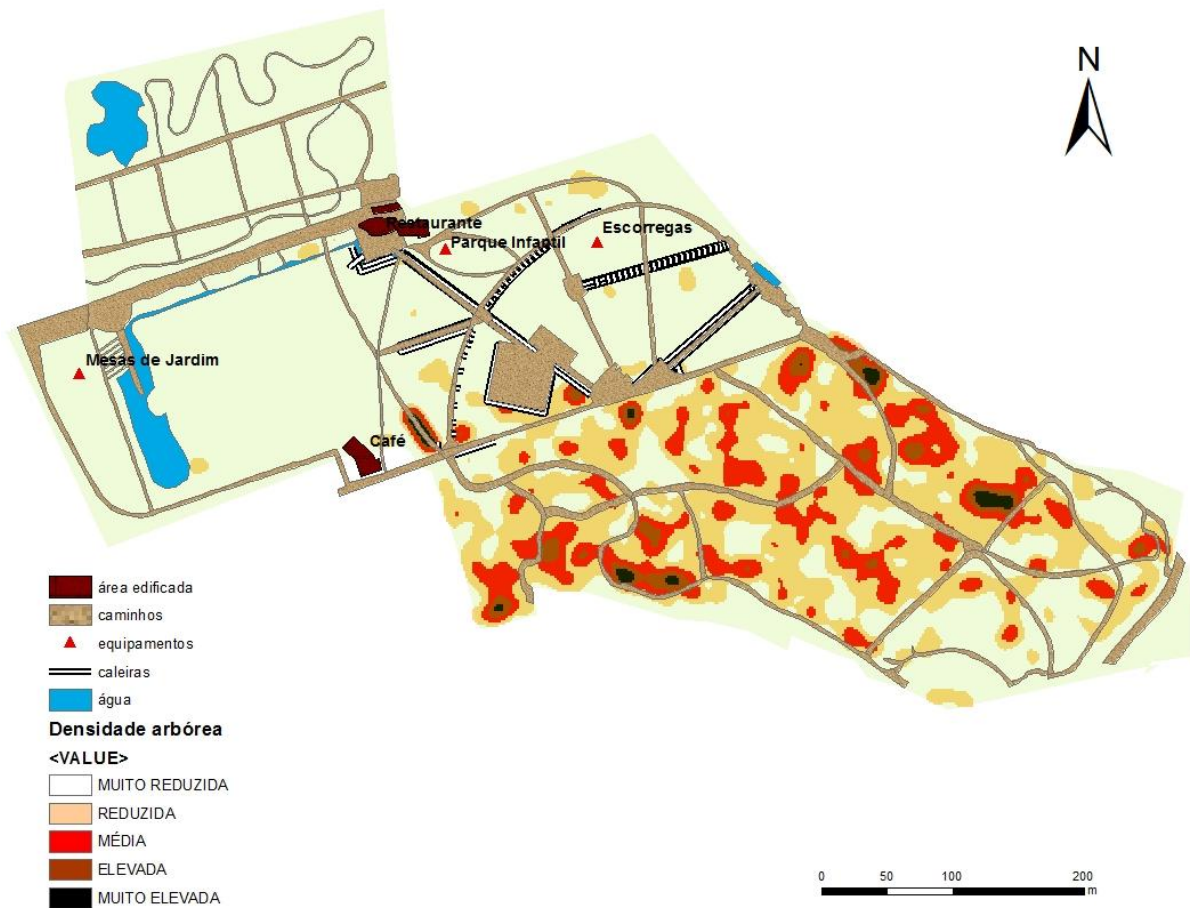


Figura 12: Método Kernel density - Indicador densidade cobertura arbórea

Complementarmente recorreu-se também ao **método *point density estimation***, o qual se define como: uma ferramenta disponibilizada pela extensão *Spatial Analyst* capaz de calcular a densidade de pontos, isto é, calcula a magnitude por unidade de área através da relação entre cada ponto e seus pontos vizinhos. Ao nível conceptual, este processo totaliza o número de pontos que caem dentro da vizinhança de cada célula e de seguida divide esse número pela área da vizinhança (adaptado de ESRI, 2013).

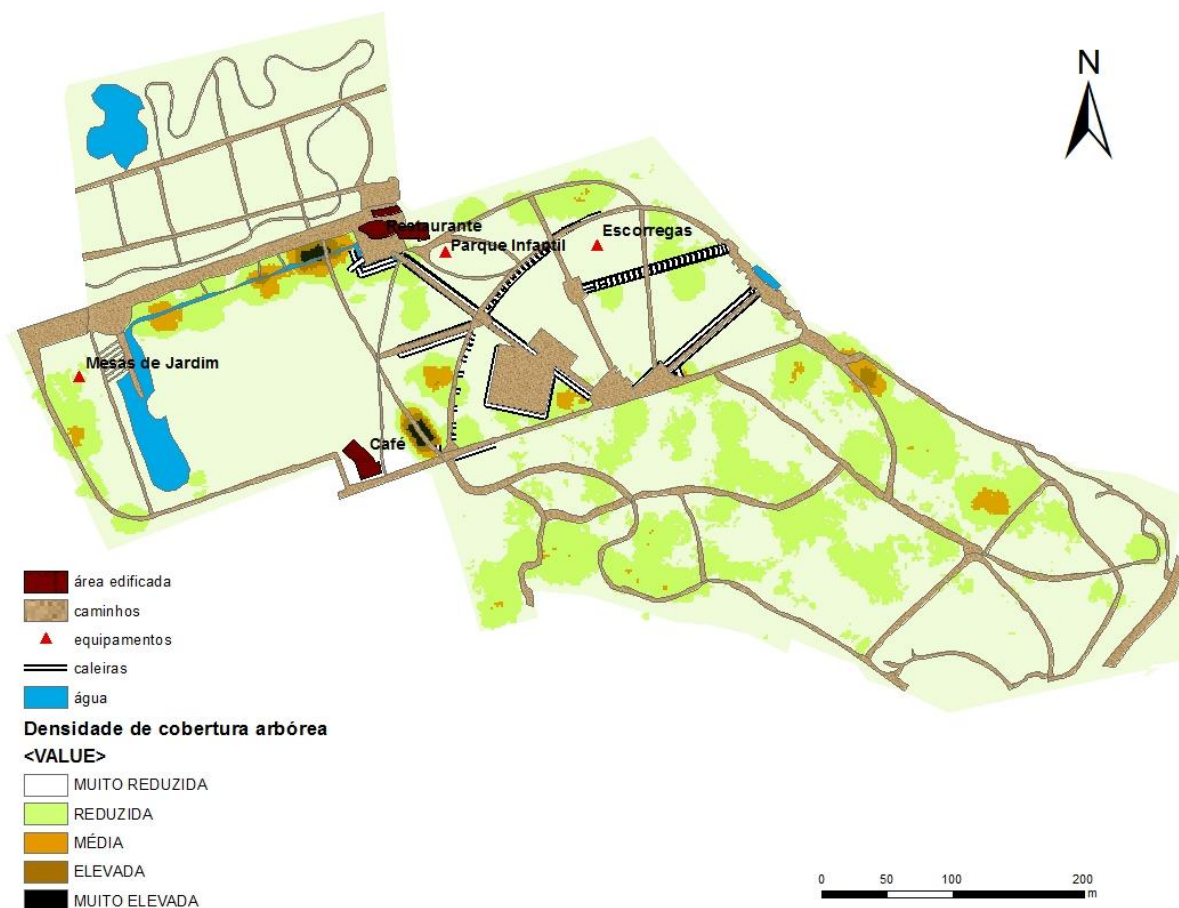


Figura 13: Método Point density - Indicador densidade de cobertura arbórea

O procedimento utilizado assemelha-se ao anterior (Figura 13). Através da análise do mapa, verifica-se que a área que apresenta espacialmente uma maior concentração de vegetação é a Nave Central, sobretudo devido às formações arbustivas.

CRITÉRIO: REGULAÇÃO DO CICLO HÍDRICO

A metodologia utilizada na quantificação do indicador % de superfície impermeável em relação à superfície permeável, o qual constitui um *proxy* do critério regulação do ciclo hídrico, foi calculada com base na proporção (%) de área (expressa em m²) impermeabilizada, resultante do somatório das áreas construídas (áreas edificadas, vias pedonais, caleiras) em relação à proporção (%) de áreas permeáveis (somatório das áreas permeáveis: coberto vegetal, recursos hídricos).

Quadro 53: Cálculo do indicador % de área permeável em relação à % de área impermeável (ha)

INDICADOR: % da área impermeável em relação à % de área permeável (ha)							
DESCRIÇÃO DO INDICADOR:	Representa a proporção (%) de área (expressa em m ²) impermeabilizada, resultante do somatório das áreas construídas (áreas edificadas, vias pedonais, caleiras) em relação à proporção (%) de áreas permeáveis (somatório das áreas permeáveis: coberto vegetal, recursos hídricos).						
FONTES DE INFORMAÇÃO:	Informação digital dos planos gerais do Parque da Quinta das Conchas e dos Lilases em formato dados mxd e extensão shp disponibilizada pelo Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa.						
RESULTADOS:			Área (ha)	Área (m ²)	Comprimento (m)	% da área impermeável em relação à % de área permeável (ha)	
Parque		Área total	24.039	240.392		100%	
	Σ área permeável	Coberto vegetal	19.039	199.859		83%	
		Recursos hídricos	.643	6425		3%	
	Σ área impermeável	Área edificada	.107	1074		14%	
		Rede pedonal	3.303	33034			
		Caleiras			4.590		
Nave Central		Área total	9.3608	93.608		100%	
	Σ área permeável	Coberto vegetal	7.193	71.935		77%	
		Recursos hídricos	.333	3333		4%	
	Σ área impermeável	Área edificada	.107	1074		1%	
		Rede pedonal	1.726	17266			18%
		Caleiras			4.590		
Mata		Área total	10.6163	106.163			
	Σ área permeável	Coberto vegetal	9.5871	95.871		91%	
		Recursos hídricos					
	Σ área impermeável	Área edificada					
		Rede pedonal	1.0292	10292			
		Caleiras					
Parque dos Lilases		Área total	4.0248	40.248			
	Σ área permeável	Coberto vegetal	3.412	34.122		85%	
		Recursos hídricos	.198	1975		5%	
	Σ área impermeável	Área edificada					
		Rede pedonal	.415	4151			10%
		Caleiras					

Dada a impossibilidade de calcular diretamente no software ArcGis a área ocupada pelo coberto vegetal, para o cálculo do indicador % de superfície impermeável em relação à superfície permeável assume-se que a diferença entre Σ área total do Parque e o Σ da área dos vários elementos (permeáveis/impermeáveis) corresponde à área ocupada pelo coberto vegetal.

Com base no Quadro 53, e através de uma análise geral do Parque verifica-se que a percentagem de área permeabilizada é significativamente superior (86%) à da área impermeável (14%). Esta situação é comprovada aquando uma análise detalhada de cada uma das áreas em estudo. Das três áreas, a área da Nave Central (81% de área permeável em relação a 19% de área impermeável) é a que apresenta uma situação mais desfavorável em relação ao indicador em análise.

Importa ainda referir, que o referido indicador - % de área impermeável em relação à superfície permeável – pode também constituir um *proxy* do critério regulação da erosão, na medida em que permite através do uso e ocupação do solo analisar/detectar quais são as áreas de maior risco de erosão do solo. Posto isto, importa esclarecer os conceitos de uso e ocupação do solo. O uso do solo, segundo Di Gregorio e Jansen (2004), pode ser definido como a cobertura biofísica observada da superfície da terra. Duhamel e Vidal (1999) descrevem uso do solo como correspondendo ao propósito socioeconómico associado ao espaço físico.

CRITÉRIO: DIVERSIDADE GENÉTICA, DIVERSIDADE DE ESPÉCIES, DIVERSIDADE DE HABITAT E DIVERSIDADE DE ECOSISTEMAS

o Indicador: diversidade de espécies

O indicador diversidade de espécie refere-se à variedade de espécies de organismos vivos de uma determinada comunidade, habitat ou região. Com base nos dados digitais disponibilizados pelo Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa foi possível através de um processo de natureza cartográfica e estatística identificar a diversidade e quantidade de espécies vegetais (Anexo I). Foram identificados 5213 indivíduos pertencentes a 23 espécies arbóreas e arbustivas. Saliente-se que dos 5213 indivíduos, 2092 pertencem à classe diversas, para a qual não foi possível identificar dentro desta classe as espécies existentes.

Dos dados disponibilizados verifica-se através de uma análise geral do Parque que as formações florestais são dominantes (46.32%), em relação às formações arbustivas (25%) e herbáceas (0.90%) (Anexo I). Em relação, às formações florestais caracterizam-se pela significativa predominância do cedro (21.80%), seguido da espécie palmeira (8.08%), oliveira (4.99%) e pinheiro (4.54%). As restantes espécies apresentam percentagens inferiores.

Em seguida, procede-se a uma análise das três áreas distintas do Parque de forma a analisar quais as classes de espécies que predominam em cada parque.

Quadro 54: Classes de espécies

CLASSIFICAÇÃO	NAVE CENTRAL	MATA	PARQUE DOS LILASES
	Nº de indivíduos (riqueza numérica)	Nº de indivíduos (riqueza numérica)	Nº de indivíduos (riqueza numérica)
FORMAÇÕES FLORESTAIS	879	1842	Informação não disponibilizada
FORMAÇÕES ARBUSTIVAS	228	354	Informação não disponibilizada
FORMAÇÕES HERBÁCEAS	Informação não disponibilizada	62	Informação não disponibilizada

Com base no Quadro 54 verifica-se que tanto na área da Mata como da Nave Central predominam significativamente as formações florestais em relação às formações arbustivas e herbáceas. No entanto, ainda através da análise do Quadro 56 importa realçar a presença de 62 indivíduos de formação herbácea.

4.2.2 SERVIÇOS AO NÍVEL SOCIAL

De forma a avaliar e identificar os bens e serviços disponibilizados pelos espaços verdes urbanos ao nível social, desenvolveu-se um inquérito para ser utilizado de forma sistemática em todo espaço.

Após um pré-teste com 20 inquéritos-piloto, foi possível aferir as questões que se encontravam pouco claras e decidiu-se excluir os inquiridos que frequentavam pela primeira vez o Parque. Em relação ao método de recolha das respostas, os inquéritos foram realizados presencialmente, tendo o entrevistador colocado as questões e anotado as respostas. A estrutura adotada foi a de um inquérito fechado de escolha múltipla, em que o sujeito tinha que emitir a sua concordância em relação a um conjunto de afirmações através de uma escala de Lickert de 4 pontos: discordo completamente (4), discordo (3), concordo (2), concordo completamente (1). No inquérito realizado, a escala de respostas foi apresentada aos inquiridos como sendo contínua e simétrica, desde o discordo fortemente ao concordo totalmente. Importa ainda salientar, que aquando aplicação do inquérito, foi transmitido ao utilizador que as respostas (avaliação feita) deveriam considerar a área do Parque em que se encontravam – Nave Central, Mata ou Parque dos Lilases.

Quanto à estrutura do inquérito (Anexo VI) podemos considerar quatro grupos: identificação do utilizador; acessibilidade; caracterização da utilização e escala de satisfação. Foram realizados 120 inquéritos individuais, no mês de Agosto de 2012, de forma aleatória, aos utilizadores do Parque, considerando diversas horas do dia, tanto em dias de semana como aos fins de semana, de modo a abranger o máximo de diversidade nas respostas.

Importa ainda referir, que considerando as diferentes áreas do Parque (Nave central, Mata e Quinta dos Lilases) procurou-se também que a amostra refletisse as diferenças em termos de uso dessas mesmas áreas do Parque, sobretudo em termos etários e de sexo.

Quadro 55: Distribuição dos inquiridos por género e faixa etária

			Sexo		Total	Idade			Total
			Masculino	Feminino		Jovem 11-21 anos	Adulto 22-65 anos	Idoso +65 anos	
Zona do parque	Nave central	%	30,8	34,2	65,0	11,7	38,3	15,0	65,0
	Mata	%	11,7	6,7	18,3	5,0	8,3	5,0	18,3
	Parque dos Lilases	%	9,2	7,5	16,7	4,2	7,5	5,0	16,7
Total		%	51,7	48,3	100,0	20,8	54,2	25,0	100,0

Após o tratamento e análise estatística dos inquéritos realizados no *software* SPSS, apresentam-se apenas os resultados, que permitem responder aos indicadores sociais considerados. Assim, para aferir à condição atual dos bens e serviços sociais disponibilizados pelo Parque reúnem-se os resultados do conjunto de questões dirigidas a um determinado serviço

Foram apenas operacionalizados os indicadores em relação aos quais foi possível obter dados para o parque urbano em análise. A análise dos resultados obtidos é feita a dois níveis – Parque como um todo e áreas diferenciadas do parque -, sendo que os resultados obtidos são relativamente distintos. Para facilitar a análise dos resultados optou-se por muitas vezes recorrer à *cumulative percent*. De realçar ainda, que para a análise diferenciada das três áreas do Parque foi necessário agregar os resultados da média considerando uma escala de 1 a 4.

CRITÉRIO: PERCEÇÃO DE SEGURANÇA

Em relação ao indicador localização, através de uma análise geral da questão “neste parque sinto-me seguro” verifica-se que a maioria dos inquiridos (82.5%) afirmaram sentirem-se seguros, enquanto apenas 17,5% dos inquiridos demonstram-se insatisfeitos em relação a este aspeto (Anexo VI).

No entanto, aquando uma análise diferenciada das três áreas do Parque detalhada verifica-se que aclara maioria dos inquiridos se sentem seguros na Nave central e no Parque dos Lilases, mas em relação à Mata os resultados distribuem-se igualmente entre a perceção de segurança e de insegurança.

Uma análise geral das 3 perguntas referentes à perceção de segurança (Quadro 56) permitiu realçar, que das três áreas em análise a área da Mata é a que apresenta valores mais baixos, o que traduz

uma maior insatisfação por parte dos utilizadores em relação ao critério em análise. Em contrapartida, verifica-se uma forte satisfação com a segurança tanto na Nave central como no Parque dos Lilases.

Quadro 56: Critério percepção de segurança

		Nave Central	Mata	Parque dos Lilases
Percepção Segurança	Neste parque sinto-me seguro	1.73	2.45	1.90
	Neste parque há sempre vigilância			
	É perigoso passear neste parque sozinho			

CRITÉRIO: VARIEDADE DE USOS

Quanto ao critério variedade de usos, através da questão relacionada com a diversidade de equipamentos verifica-se que de uma forma geral a maioria dos inquiridos (64,7%) afirmam estarem satisfeitos com a diversidade de equipamentos que o parque disponibiliza (Anexo VII).

Comparando as duas questões referentes ao equipamento verifica-se que os utilizadores das 3 áreas concordam que existe uma grande variedade de equipamentos e que estes se destinam às diferentes faixas etárias, apresentando médias de 2.17 para a Nave Central, 2,59 para a zona da Mata e 2,75, para o Parque dos Lilases (Quadro 57). Este último é o que apresenta uma menor satisfação com os equipamentos.

Quadro 57: Critério variedade de usos

		Nave Central	Mata	Parque dos Lilases
Variedade de usos	Neste parque há equipamentos para todas as faixas etárias.	2.17	2.59	2.75
	Neste parque existe uma grande diversidade de equipamentos			

CRITÉRIO: LEGIBILIDADE

No que se refere ao critério de legibilidade através da análise do quadro (Quadro 58) verifica-se a média das 3 perguntas é 2.31. Através deste resultado conclui-se que os utilizadores consideram que as três áreas são visíveis e legíveis, o que revela a facilidade que os utilizadores têm na interpretação daquele espaço.

Quadro 58: Critério legibilidade

		Nave Central	Mata	Parque dos Lilases
Acessibilidade	É fácil encontrarmos o que queremos neste parque.	2.36	2.00	2.00
	Ninguém se perde neste parque			
Sinalização	Este parque está bem sinalizado	2.51	2.45	2.55

CRITÉRIO: RECREAÇÃO

Em relação ao serviço de recreação proporcionado pelo Parque, de acordo com uma análise geral 77,5 dos inquiridos concordam com a afirmação “este parque permite-nos realizar diversas atividades lúdicas” e 67,5% afirma frequentar o Parque devido às várias atividades lúdicas que proporciona (Anexo VIII). Também aqui a satisfação com as atividades de recreio proporcionadas pelo parque é clara para as 3 áreas do parque (Quadro 59 e 60).

Quadro 59: Critério recreação 1

		Nave Central	Mata	Parque dos Lilases
Recreação	Este parque permite-nos realizar diversas atividades lúdicas	2.20	2.23	2.3
	Frequento este parque devido às várias atividades lúdicas que proporciona			

Quadro 60: Critério recreação 2

		Nave Central	Mata	Parque dos Lilases
Recreação	Neste parque deveriam ocorrer mais eventos	1.81	1.91	1.75

CRITÉRIO: NÍVEL DE ACESSIBILIDADE

Em relação ao nível de acessibilidade, verifica-se um elevado grau de satisfação dos inquiridos em relação às três áreas do Parque. Atendendo ao quadro 73 do Anexo V confirma-se que 88,3 dos utilizadores consideram o parque acessível ao nível de ciclo-pedonais e meios de transporte público. E, de facto apenas 11,7 dos inquiridos não estão satisfeitos com este critério. Todavia, saliente-se que os resultados referentes à área da Mata são significativamente diferentes. Dos 22 inquiridos, 10

não consideram esta área do Parque acessível em termos de vias ciclo-pedonais e meios de transporte público.

Os resultados anteriores são comprovados com a seguinte questão “este parque só é acessível a quem tem veículo próprio”, em que mais uma vez 90,8 discorda com esta afirmação.

Quadro 61: Critério nível de acessibilidade

		Nave Central	Mata	Parque dos Lilases
Acessibilidade	Este parque é acessível em termos de vias ciclo-pedonais e meios de transporte públicos	2.63	2.73	2.63
	Este parque só é acessível a quem tem veículo próprio			

4.2.3 SERVIÇOS AO NÍVEL ECONÓMICO

CRITÉRIO: ATIVIDADES GERADORAS DE RENDIMENTO

Em relação, ao indicador iniciativas que permitam rentabilizar economicamente os espaços verdes destinado a medir/exprimir a capacidade do Parque e/ou das várias áreas diferenciadas do Parque criarem e desenvolverem atividades geradoras de rendimento, verifica-se que o potencial deste serviço está diretamente relacionado com a concessão de espaços de restauração (1 restaurante e 1 cafetaria) e com os eventos ocorridos (e.g., cinema Quinta das Conchas; área de exposições) na área da Nave Central, sobretudo durante o período de Verão. Desta forma, constata-se que atualmente apenas a área correspondente à Nave Central apresenta potencial de desenvolver atividades geradoras de rendimento.

Não obstante a importância do desenvolvimento de iniciativas que permitam rentabilizar economicamente os espaços verdes, de acordo com a informação recolhida o orçamento municipal apresenta-se como a principal fonte de financiamento do Parque.

Quadro 62: Indicador iniciativas que permitam rentabilizar economicamente os espaços verdes

INDICADOR: Iniciativas que permitam rentabilizar economicamente os espaços verdes	
FONTES DE INFORMAÇÃO:	Informação disponibilizada pelo Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa.
RESULTADOS:	Concessão de áreas destinadas à restauração e desenvolvimento de eventos com o objetivo de atrair mais visitantes.

Já em relação, ao indicador rendimento anual obtido com a cobrança de entradas no espaço verde verifica-se que os visitantes encontram-se isentos da cobrança de entrada independentemente da área e mesmo do evento a ocorrer.

Quadro 63: Indicador rendimento anual obtido com a cobrança de entradas no espaço verde

INDICADOR: Rendimento anual obtido com a cobrança de entradas no espaço verde	
FONTES DE INFORMAÇÃO:	Informação disponibilizada pelo Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa e observação em campo.
RESULTADOS:	Visitantes isentos da cobrança de entrada independentemente da área e do evento a ocorrer.

CRITÉRIO: EXISTÊNCIA DE INFRAESTRUTURAS PARA ATIVIDADE ECONÓMICA

A respeito, do indicador existência de espaços a concessionar, tal como já referido, o espaço concessionaria áreas destinadas à restauração (1 restaurante e 1 café). Em relação à *diversidade de espaços a concessionar* contabilizam-se 2 áreas para restauração e o próprio espaço em si para eventos (e.g., Cinema Quinta das Conchas; Pleno Out jazz). Todavia, verifica-se que área da Nave Central tem um maior potencial de provisão de infra-estruturas do que as restantes áreas – Mata e Parque dos Lilases-, uma vez que dispõem dos espaços destinadas à restauração.

Quadro 64: Indicadores existência de espaços a concessionar e diversidade de espaços a concessionar

INDICADOR: Existência de espaços a concessionar	
FONTES DE INFORMAÇÃO:	Informação disponibilizada pelo Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa e observação em campo.
RESULTADOS:	Concessionaria áreas destinadas à restauração.
INDICADOR: Diversidade de espaços a concessionar	
FONTES DE INFORMAÇÃO:	Informação disponibilizada pelo Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa e observação em campo.
RESULTADOS:	Contabilizam-se 2 áreas para restauração e o próprio espaço em si para eventos.

CRITÉRIO: GERAÇÃO DE EMPREGO NO ESPAÇO

Quanto ao indicador número de empregados por 100 m² de espaço verde urbano, com base na entrevista realizada obteve-se a informação de que o número de postos de trabalho diretos criados pelo Parque corresponde acerca de 21 postos, mais precisamente 10 jardineiros; 3 vigilantes e na área da restauração entre 6 a 8 trabalhadores. Já numa análise diferenciada de cada área, constata-se que uma vez mais a área da Nave Central destaca-se neste serviço, uma vez que devido à área da restauração tem uma maior capacidade de gerar postos de trabalho diretos.

INDICADOR: Número de empregados por 100 m2 de espaço verde urbano	
FONTES DE INFORMAÇÃO:	Informação disponibilizada pelo Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa.
RESULTADOS:	Número de postos de trabalho diretos correspondem acerca 21 postos, mais precisamente 10 jardineiros; 3 vigilantes e na área da restauração entre 6 a 8 trabalhadores.

4.2.3 SERVIÇOS AO NÍVEL INSTITUCIONAL

CRITÉRIO: CAPACIDADE INSTITUCIONAL

A respeito do indicador número de funções relacionadas com a biodiversidade (centro de biodiversidade; jardim botânico; herbário; jardim zoológico, etc) verifica-se que apesar da grande diversidade de espécies animais e vegetais que se podem encontrar nas três áreas do Parque não é reconhecida nenhuma classificação institucional. Com base na entrevista realizada (Anexo VII) foi obtida a seguinte informação: “nos lagos temos várias espécies peixes (carpas), patos e diversas espécies de aves, mamíferos e insetos. A mancha florestal é das mais antigas de *Cupressus lusitânica*, e existindo no subcoberto carvalhos, zambuzeiros, folhados e outras espécies mediterrâneas, como o *Acer monspessulanum*”.

Quadro 65: Indicador número de funções relacionadas com a biodiversidade

INDICADOR: Número de funções relacionadas com a biodiversidade	
FONTES DE INFORMAÇÃO:	Informação disponibilizada pelo Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa e observação em campo.
RESULTADOS:	Não é reconhecida nenhuma classificação institucional.

CRITÉRIO: INTEGRAÇÃO DO PLANEAMENTO DO ESPAÇO VERDE NOUTROS TIPOS DE PLANOS

Em relação, ao indicador coordenação entre o desenvolvimento do espaço verde e outros planos a gestão do Parque rege-se por uma estratégia de gestão integrada na medida em que o planeamento do Parque considera as diretrizes do Plano Diretor Municipal, do Regime Florestal Parcial, e ainda, do Plano de gestão otimizada da água de rega desenvolvido pela Câmara Municipal de Lisboa.

Quadro 66: Indicador coordenação entre o desenvolvimento do espaço verde e outros planos

INDICADOR: Coordenação entre o desenvolvimento do espaço verde e outros planos	
FONTES DE INFORMAÇÃO:	Informação disponibilizada pelo Departamento de Ambiente e Espaço Público da Câmara Municipal de Lisboa.
RESULTADOS:	Considera as diretrizes tanto do Plano Diretor Municipal como do Regime Florestal Parcial. A gestão da água do Parque encontra-se integrada no GOTAR (Gestão Optimizada da Água de Rega)

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A construção da abordagem metodológica, aqui apresentada, consistiu na identificação de um conjunto de critérios para cada função desempenhada pelos espaços verdes urbanos (regulação, suporte, informação, provisionamento e integração). Cada critério representa um determinado bem ou serviço disponibilizado pelo espaço verde urbano. De salientar, que para a identificação dos critérios consideraram-se não só os serviços de ecossistema diretamente disponibilizados pelos espaços verdes urbanos (e.g., provisão de alimentos; regulação da erosão; promoção da interação social), mas também as condições primárias necessárias à disponibilização desses mesmos bens e serviços (e.g., presença de elementos de água; tecnologia sustentável). Por sua vez, a cada critério associou-se um ou mais indicadores que permitem identificar e quantificar a disponibilidade dos serviços num determinado espaço verde urbano.

A aplicação dos indicadores no Parque Urbano da Quinta das Conchas e dos Lilases permitiu testar a operacionalidade da metodologia desenvolvida.

Assim, depois de inicialmente serem identificadas as funções de ecossistema exercidas pelos espaços verdes urbanos (Capítulo 3.2), foram determinados os serviços a serem provisionados (Capítulo 3.3), assim como, delineado o respetivo conjunto de indicadores que permitiu a sua operacionalização (Capítulo 4). Estes dois últimos são reunidos numa matriz síntese (Quadro 67) que permite compreender a disponibilidade de cada serviço em cada área do Parque. Os resultados reunidos nesta matriz expressam, assim, a condição atual de cada bem e serviço, sistematizando a informação que possibilita apoiar as decisões sobre a necessidade de intervenção em cada espaço verde urbano analisado.

Para a análise dos resultados obtidos definiu-se um sistema de classificação unicamente composto por duas categorias – presente e ausente. A categoria “presente” indica que a área em análise provisiona o serviço, enquanto que a categoria “ausente” indica que o serviço não é provisionado.

Ao contrário do que ocorre com os critérios (serviços de ecossistema) não é necessária a recolha de todos os indicadores. No entanto, aquando da utilização de mais de um indicador para aferir a condição dos serviços disponibilizados, tal como sucede com os serviços sociais e económicos, estabeleceu-se que só no caso de se verificar resultados positivos em relação a mais do que um indicador é que se assume a presença desse serviço, caso contrário atribui-se a categoria “ausente”.

Quadro 67: Matriz síntese

SERVIÇOS	INDICADORES	NAVE CENTRAL	MATA	PARQUE DOS LILASES
ECOLÓGICOS				
Regulação do clima local	Densidade de cobertura arbórea	PRESENTE	PRESENTE	INFORMAÇÃO NÃO DISPONIBILIZADA
Regulação do ciclo hídrico	(%) de área impermeável em relação à % de área permeável	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
Regulação da erosão		PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
Diversidade biológica	Diversidade de espécies	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
SOCIAL				
Perceção de segurança	Localização	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	Perceção de segurança			
	Presença de sujeitos			
	Vigilância			
	Acessibilidade visual			
Variedade de usos	Diversidade de equipamentos	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
Legibilidade	“Ninguém se perde neste parque”	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	Bem sinalizado			
Recreação	Acesso a diversas atividades lúdicas.	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	Frequentar o parque devido às atividades lúdicas			
	Deveriam ocorrer mais eventos			
Nível de acessibilidade	Acessível em termos de vias ciclo-pedonais e meios de transporte públicos	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	Apenas acessível a quem tem veículo próprio			
ECONÓMICO				
Atividades geradoras de rendimento	Iniciativas que permitam rentabilizarem economicamente os espaços verdes	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE
	Rendimento anual obtido com a cobrança de entradas no espaço verde	AUSENTE		
Existência de infraestruturas para atividade económica	Existência de espaços a concessionar	PRESENTE	AUSENTE	AUSENTE
	Diversidade de espaços a concessionar			
Geração de emprego no espaço	Número de empregados por 100 m ² de espaço verde urbano	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
INSTITUCIONAIS				
Capacidade institucional	Número de funções relacionadas com a biodiversidade	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
Integração do planeamento do espaço verde noutros tipos de planos	Coordenação entre o desenvolvimento do espaço verde e outros planos	PRESENTE	PRESENTE	AUSENTE

Verifica-se que o padrão de oferta dos bens e serviços quer ecológicos, quer sociais, económicos ou institucionais é determinado essencialmente pelas características físicas e funcionais de cada área verde, não obstante a importância da variável tempo. Por exemplo, a leitura da matriz acompanhada dos resultados dos indicadores permite concluir que apesar das três áreas provisionarem o serviço

regulação do clima local, a área da Mata, devido precisamente às suas características físicas e funcionais, apresenta uma densidade de cobertura arbórea superior em relação à área da Nave Central ou do Parque, o que revela uma maior aptidão desta área para disponibilizar este serviço. Assim, a área da Nave Central devido à sua estrutura diversificada tem aptidão para disponibilizar um maior número de bens e serviços tanto ao nível ecológico (alternância de áreas relvadas e arborizadas), como também ao nível social e económico. A observação da matriz síntese beneficia em ser feita de forma articulada com os resultados dos indicadores, sendo deste modo possível verificar qual das três áreas verdes apresenta uma maior capacidade para prover um maior número de bens e serviços.

A abordagem metodológica proposta foi desenvolvida com base no conceito de serviços de ecossistema, devido ao potencial deste conceito, o qual, por se centrar no resultado, permite evidenciar serviços que só são possíveis de gerar pela integração das dimensões ecológica, social, económica e institucional, assim como, permite também expor complementaridades entre os serviços fornecidos nos vários domínios.

Porém, o sistema de classificação proposto apresenta limitações, na medida em que não permite fazer uma leitura do *stock* ou mais precisamente da aptidão do espaço verde para fornecer um determinado serviço, nomeadamente, confrontar o serviço disponibilizado com o seu potencial máximo de fornecer esse serviço. Esta limitação deve-se ao facto do fornecimento de cada serviço depender tanto das suas características físicas como do contexto cultural onde se inscreve. Neste sentido, identificar o potencial máximo, ou o valor ótimo de provimento de um determinado serviço, pressupõe o desenvolvimento de investigação que permita recolher informação para refinar o sistema de classificação, mas também possibilitar a transformação desta abordagem metodológica numa ferramenta para uma avaliação dos espaços verdes urbanos e um posterior desenvolvimento de um *standart* (“Benchmarking”) que permite comparar o desempenho entre áreas verdes distintas e, em última instância, testar modelos de gestão alternativos.

Reconhecendo o papel do espaço verde urbano como principal moderador (ou interface) da relação entre o meio natural e o meio artificial (Young, 2010), na presente dissertação, identificou-se a necessidade de haver uma maior compreensão dos serviços de ecossistema prestados por estes espaços. De facto, é fundamental abandonar a visão de um planeamento e de uma gestão dos espaços verdes que considere apenas as funções e os serviços “tradicionais”, mas adotar uma visão mais abrangente que valorize outras funções que respondem às procuras sociais emergentes.

BIBLIOGRAFIA

- AHERN, J.F. (2002). Greenways as strategic landscape planning: Theory and Application. Doctoral thesis. *Department of Physical Planning and Rural Development*. Wageningen University, The Netherlands.
- AHRNÉ, K.; BENGTSSON, J.; ELMQVIST, T. (2009). Bumble bees (*Bombus* spp) along a gradient of increasing urbanization. *Plos One*, 4(5), e5574.
- ALBERTI, M. (2005). The effects of urban patterns on ecosystem functioning. *International Regional Science Review*, 28(2), 168-192.
- ALCOFORADO, M. J. (2005) Orientações Climáticas para o ordenamento em Lisboa. *Lisboa: Centro de Estudos Geográficos – Universidade de Lisboa*.
- ALCOFORADO, M. J. (2010). Climatologia Urbana para o ensino. Lisboa: *Instituto de Geografia e Ordenamento do Território - Núcleo clima*.
- ALHO, A. (2005) Critérios e Indicadores de espaços verdes urbanos: Aplicação do modelo URGE a espaços verdes em Portugal. Lisboa: *Projetos e Construção, Lda*.
- ALMEIDA, A. (2006). O valor das árvores: Árvores e floresta urbana de Lisboa. Tese de Doutoramento. *Arquitetura Paisagista*. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- ALVES, T. (2010). *A estrutura ecológica urbana no modelo da rede estruturante da cidade*. Bubok Publishing S.L. Acedido de <http://www.bubok.pt/livros/1870/A-ESTRUTURA-ECOLOGICA-URBANA-NO-MODELO-DA-REDE-ESTRUTURANTE-DA-CIDADE> Consultado em 27-01-2013.
- ANDERSON, L.M., MULLIGAN, B.E., GOODMAN, L.S. (1984). Effects of vegetation on human response to sound. *Journal of Arboriculture* 10(2), 45-49.
- ANDERSON, S.H. (2003). The relative importance of birds and insects as pollinators of the New Zeland flora. New Zeland. *Journal of Ecology*, 27(2), 83-94.
- BANA E COSTA, C.A. (1993). Processo de apoio à decisão: actores e acções; estruturação e avaliação. Lisboa: *CESUR*.
- BASTIAN, O.; HAASE, D.; GRUNEWALD K. (2012). Ecosystem properties, potentials and services - the EPPS conceptual framework and an urban application example. *Ecological Indicators*, 21, 7-16.
- BOLUND, P., & HUNHAMMAR, S. (1999). Ecosystem Services in urban areas. *Ecological economics*, 29, 293–301.
- BONNES, M., CARRUS, G. (2004). Environmental Psychology, overview. C. Spielberger (Ed.) *Encyclopedia of Applied Psychology*. (pp. 801 - 814). New York: Elsevier/Academic Press. 801 - 814.
- BOONE C.G.; BUCKLEY G. L.; GROVE J.M.; SISTER C. (2009). Parks and people: An environmental justice inquiry in Baltimore, Maryland. *Annals of the Association of American Geographers*, 99, 767–787.
- BORRUSO, G. (2003). Network density and the delimitation of urban areas. *Transactions in GIS*, 7, 177-191.
- BOWLER, D.E.; BUYUNG-ALI, L.M.; KNIGHT, T.M.; PULLIN, A.S. (2010). A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health*, 10, 456–466.
- BOYD, J., BANZHAF, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*. 63(2-3), 616-626.

- BREUSTE, J.; NIEMELA, J.; SNEP R. (2008). Applying landscape ecological principles in urban environments. *Landscape Ecology*, 1139–1142.
- BURGESS, J.; HARRISON, C. M.; LIMB, M. (1988). People, Parks and the Urban Green: A Study of Popular Meanings and Values for Open Spaces in the City. *Urban Studies*, 25(6), 455-473.
- CARVALHO, A. M., & GONÇALVES, A. (2008). Espaços verdes de Bragança. Bragança: Câmara Municipal de Bragança.
- CARVALHO, J. (2009). A árvore no espaço urbano. Tese de Doutoramento. Estudo da Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, UTAD.
- CBD, City Biodiversity Index (2011). User's manual for the city biodiversity index. Acedido de <http://www.cbd.int/authorities/doc/User%27s%20Manual-for-the-City-Biodiversity-Index18April2012.pdf> Consultado em 10-03-2012.
- CERÓN-PALMA, I.; OLIVER-SOLÀ, J.; SANYÉ-MENGUAL, E.; MONTERO J.I.; RIERADEVALL, J. (2013). Towards a green sustainable strategy for social neighbourhood in Latin America: Case from social housing in Merida, Yucatan, Mexico. *Habitat International*, 38, 47-56.
- CHAPLOWE, G.S. (1998). Havana's popular gardens: sustainable prospects for urban agriculture. *The Environmentalist*, 18, 47-57.
- CHIESURA, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68, 129–138.
- COLEY, R.L.; KUO, F.E.; SULLIVAN, W.C. (1997). Where does community grow? The social context created by nature in urban public housing. *Environment and Behaviour*, 29, 468–494.
- CONSULTING C.J.C. (2005). Economic Benefits of Accessible Green Spaces for Physical and Mental Health: Scoping study. Edinburgh (UK): *Forest Commission*.
- COOK, D.I., & VAN HAVERBEKE, D.F. (1977). Suburban Noise Control with Plant Materials and Solid Barriers. Lincoln, NE: University of Nebraska, College of Agricultural Experimental Station Bulletin. Acedido de http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr_ne25/gtr_ne25_234.pdf Consultado em 20-12-2012.
- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DEGROOT R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.; PARUELO, J.; RASKIN, R.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT M. (1997): The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature*, 387, 253–260.
- COUSINS, P. (2009). Economic contribution of green networks: current evidence and action. North West (USA): North West Development Agency.
- CROSSMAN, N. B.; BURKHARD, S.; NEDKOV. (2012). Quantifying and Mapping Ecosystem Services. Special Issue. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management* 8(1-2), 1-185.
- DAILY, G. (1997). Introduction: What are ecosystem services?. Island Press, Washington, D.C.: Natures Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Acedido de http://cmbc.ucsd.edu/content/1/docs/Daily_1.pdf
- DE GROOT R.; FISHER B.; CHRISTIE M.; ARONSON J.; BRAAT L.; GOWDY J.; HAINES-YOUNG R.; MALTBY E.; NEUVILLE A.; POLASKY S.; PORTELA R.; et al. (2010). Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Pushpam Kumar (ed) London and Washington: Earthscan.

- DE GROOT, R.S. (1992). *Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making*. Amsterdam: Wolters-Noordhoff.
- DE GROOT, R.S. (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape Urban Planning*, 75, 175–186.
- DE GROOT, R.S.; WILSON, M.A.; BOUMANS, R.M.J. (2002). A typology for the classification, description, and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393-408.
- DI GREGORIO, A. & JANSEN, L. (2004). *Land Cover Classification System: Classification Concepts and User Manual*. Roma: *Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO*.
- DOICK, K.J.; ATKINSON G.E.; CORDLE P.; GIUPPONI, N. (2013). Investigating design and provision of access facilities as a barrier to woodland use. *Urban Forestry & Urban Greening*, 12(1), 117-125.
- DUHAMEL, C.; VIDAL, C. (1999). Objectives, tools, nomenclatures. *Land cover and land use information systems for European Union policies needs*. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities. Bernan Associates.
- DUNNETT, N.; SWANWICK, C.; WOOLLEY, H. (2002). Improving urban parks, play areas and green spaces. *Urban Research Report*. Department of Landscape, University of Sheffield, Department for Transport, Local Government and the Regions: London, 214. Acedido de http://www.ocs.polito.it/biblioteca/verde/improving_full.pdf
- DWYER, J.F.; MCPHERSON, E.G.; SCHROEDER, H.W.; ROWNTREE, R.A. (1992). Assessing the benefits and costs of the urban forest. *Journal of Arboriculture*, 18(5), 227–234.
- EGOH, B.; DRAKOU, EG.; DUNBAR, MB.; MAES, J., WILLEMEN L., (2012). Indicators for mapping ecosystem services: a review *JRC, EUR - Scientific and Technical Research Reports* 25456 EN. Acedido de <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/111111111/26749/1/lbna25456enn.pdf> Consultado em 04-02-2013
- EGOH, B.; ROUGET, M.; REYERS, B.; KNIGHT, AT.; COWLING, RM.; VAN JAARSVELD, AS.; WELZ A., (2007). Integrating ecosystem services into conservation assessments: a review. *Ecological Economics*, 63(4), 714-721
- ELIAS, T. (1997). *Quantificação dos Espaços Verdes Urbanos no Aglomerado de Algés-Miraflores*. Relatório do final de curso de Arquitetura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- ENDLICHER, W.; JENDRITZKY, G.; FISCHER, J.; REDLICH, J.P. (2008). Heat Waves, Urban Climate and Human Health. J.M. Marzluff et al. (eds) *Urban Ecology* (pp.269-278), Berlin: Springer. Acedido de http://download.springer.com/static/pdf/336/chp%253A10.1007%252F978-0-387-73412-5_16.pdf?auth66=1386455355_115f29039a4f1ee8377f479d4a1f6bd2&ext=.pdf Consultado em 20-03-2013
- ESRI, ArcGIS Resource Center. Acedido de <http://help.arcgis.com/en%20/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/009z0000000v000000.htm>.
- FÁBOS, J. G. (2004). Greenway planning in the United States: its origins and recent case studies. *Landscape and Urban Planning*, 68, 321-342.
- FADIGAS, L. S. (1993). *A Natureza na Cidade. Uma Perspetiva para a sua Integração no Tecido Urbano*. Dissertação de Doutoramento. Faculdade de Arquitectura de Lisboa. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- FANG, C. F., & LING, D. L. (2003). Investigation of the noise reduction provided by tree belt. *Landscape Urban Planning*, 63, 187–195.
- FARBER, S.; CHILDERS D.L.; ERICKSON J.; GROSS K.; GROVE M.; HOPKINSON C.S.; et al (2006). Linking Ecology and Economics for Ecosystem Management. *Bioscience*, 56, 117-129.

- FENGER, J., (1999). Urban air quality. *Atmospheric Environment*, 33, 4877- 4900.
- FISHER, B., TURNER, R.K. (2008). Ecosystem services: classification for valuation. *Biological Conservation*, 141. Acedido de http://www.uvm.edu/giee/pubpdfs/Fisher_2008_Biological_Conservation.pdf Consultado em 05-07-2012.
- FONSECA, F., GONÇALVES, A., RODRIGUES, O. (2010). Comportamentos e perceções sobre os espaços verdes da cidade de Bragança. *Finisterra*, 89, 119-139.
- FOREST RESEARCH (2010). Benefits of green infrastructure. Report by Forest Research. Forest Research, Farnham. Acedido de [http://www.forestry.gov.uk/pdf/urgp_benefits_of_green_infrastructure.pdf/\\$file/urgp_benefits_of_green_infrastructure.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/urgp_benefits_of_green_infrastructure.pdf/$file/urgp_benefits_of_green_infrastructure.pdf) Consultado em 06-07-2012
- FORMAN, R.T. (1995). Land mosaics: the ecology of landscapes and regions. Cambridge: Cambridge University Press.
- FORMAN, R.T., GODRON, M. (1986). Landscape Ecology. New york: Wiley.
- FRANÇA, J.A. (2005). Lisboa: urbanismo e arquitectura. 5.ª edição. Lisboa: Livros Horizonte.
- FU, B. J.; LIU, Y.; LÜ, Y. H.; HE, C. S.; ZENG, Y.; WU, B. F. (2011). Assessing the soil erosion control service of ecosystems change in the Loess Plateau of China. *Ecological Complexity*, 8, 284–293.
- GAO X., & ASAMI Y. (2007). Effect of urban landscapes on land prices in two Japanese cities. *Landscape and Urban Planning*, 81(1-2), 155-166.
- GERMANN-CHIARI, C., SEELAND, K. (2004). 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*, 6, 3-13.
- GILL, S.; HANDLEY J.; ENNOS A.; PAULEIT S. (2007). Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. *Built Environ*, 33(1), 115–133.
- GIVONI, B. (1991). Impact of planted areas on urban environmental quality: a review. *Atmospheric Environment. Part B. Urban Atmosphere*, 25B (3), 289-299.
- GOEDE. E.; VAN LEEUWEN, E.S.; NIJKAMP.; RODENBURG C.A. (2001). Development of Urban Green Spaces to Improve the Quality of Life in Cities and Urban Regions – Economic criteria. URGE. Amsterdam: ESI.
- GÓMEZ-BAGGETHUN, E., & BARTON N.D. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Journal Ecological economic*, 86, 235–245.
- GOVERDE, M.; SCHWEIZER, K.; BAUR, B.; ERHARDT, A. (2002). Small-scale habitat fragmentation effects on pollinator behaviour: experimental evidence from the bumblebee *Bombus veteranus* on calcareous grasslands. *Biological Conservation*, 104, 293-299.
- GRAHN, P., (1985). Man's Needs for Urban Parks, Greenery and Recreation. Alnarp: Institute for Landscape Planning, Swedish Agricultural University.
- GREENKEYS @ Your City - A Guide For Urban Green Quality (2008). GreenKeys Project Team IOER Dresden: Leibniz Institute of Ecological and regional Development, Dresden.
- GRÊT-REGAMEY, A., & ULRIKE, W. (2012). Multi-criteria decision analysis for planning and design of sustainable energy landscapes. *Sustainable Energy Landscapes: Designing, Planning, and Development*, 111-132.

- GRÊT-REGAMEY, A.; CELIO, E.; KLEIN, T.; M.; HAYEK, U.W. (2013). Understanding ecosystem services trade-offs with interactive procedural modeling for sustainable urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 109 (1), 107-116.
- GRIMM, N.; FOSTER, D.; GROFFMAN, P.; GROVE, M.; HOPKINSON, S. C., et al. (2008). The changing landscape: Ecosystem responses to urbanization and pollution across climatic and societal gradients. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(5), 264–272.
- GROFFMAN, P.; BOHLEN, P.; FISK, M.; FAHEY, T. (2004). Exotic Earthworm Invasion and Microbial Biomass in Temperate Forest Soils. *Ecosystems*, 7, 45–54.
- GULSRUD, N.M., & KONIJNENDIJK, C.C. (2013). Green space branding in Denmark in an era of neoliberal governance. *Urban Forestry & Urban Greening*, 12(3).
- HARTIG, T.; EVANS, G., JAMNER, L.D.; DAVIS, D.S.; GARLING, T. (2003). Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 109–123.
- HERRINGTON, L.P. (1976). Effect of vegetation on the propagation of noise in the out-of-doors. USDA Forest Service General Technical Report, US Rocky Mountain Forest Range Experimental Station, 25, 229–233.
- HESS, G., & FISCHER, R. (2001). Communicating clearly about conservation corridors. *Landscape and Urban Planning*, 195-208.
- HOLLICK, M.F. (2004). Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers and cardiovascular disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 80, 1678–1688.
- HOUGHTON, R.A. (1994). The worldwide extent of land-use change. *Bioscience*, 44, 305-313.
- ISHII, M. (1994). Measurement of road traffic noise reduced by the employment of low physical barriers and potted vegetation. International congress on noise control engineering, *Inter-noise*, 1, 595–598.
- JAMES, P.; TZOULAS, K.; ADAMS, M.D.; BARBER, A.; BOX, J.; BREUSTE, J.; ELMQVIST, T.; FRITH, M.; GORDON, C.; GREENING, K.L., et al. (2009). Towards an integrated understanding of green space in the European built environment. *Urban For. Urban Green*, 8, 65–75.
- JEWITT (2002). Can Integrated Water Resources Management sustain the provision of ecosystem goods and services?. *Physics and Chemistry of the earth, Parts A/B/C*, 27 (11-22), 887-895.
- JIM, C.Y. (2002). Characteristics of urban park trees in Hong Kong in relation to greenspace planning and development. *International Conference on Urban Horticulture*, 643, 123-128.
- JIM, C.Y., & CHEN, W.Y. (2003). Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city, China. *Landscape and Urban Planning*, 65, 95-116.
- JIM, C.Y., & CHEN, W.Y. (2006). Impacts of urban environmental elements on residential housing prices in Guangzhou (China). *Landscape and Urban Planning*, 78(4), 422-434.
- KABISCH, N., & HAASE, D. (2012). Green spaces of European cities revisited for 1990–2006. *Landscape and Urban Planning*, 110(1), 113-122.
- KIM, J., & KAPLAN, R. (2004). Physical and psychological factors in sense of community: New Urbanist Kentlands and Nearby Orchard Village. *Environment and Behavior*, 36(3), 313–340.
- KUO, F.E.; SULLIVAN, W.C.; COLEY, R.L.; BRUNSON, L. (1998). Fertile ground for community: Inner-city neighbourhood common spaces. *American Journal of Community Psychology*, 26, 823–851.

- LACHOWYCZ, K., & JONES, A. (2012). Towards a better understanding of the relationship between greenspace and health: Development of a theoretical framework. *Landscape and Urban Planning*, 118, 62-69.
- LARONDELLE, N., & HASSE, D. (2012). Valuing post-mining landscapes using an ecosystem services approach — An example from Germany. *Ecological Indicators*, 18, 567-574.
- LIU, G.C.; WILSON J.S.; YING J. (2007). Green neighbourhoods, food retail and Childhood overweight: differences by population density. *American journal of Health promotion*, 21(4), 317-325.
- LIU, J.; DAILY G.C.; EHRLICH P.R.; LUCK G.W. (2003). Effects of household dynamics on resource consumption and biodiversity. *Nature*, 421, 530–533.
- LUTTIK, J. (2000). The value of trees, water and open space as reflected by house prices in the Netherlands. *Landscape and Urban Planning*, 48, 161-167.
- LYNCH, K. (1960). *The Image of the City*. Boston: The MIT Press.
- MACE, M.G.; CRAMER, W.; DÍAZ, S.; FAITH, P. D.; et al. (2010). Biodiversity targets after 2010. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2(1-2), 3-8.
- MAES, J.; HAUCK J.; PARACCHINI, L.M.; RATAMÄKI, O.; TERMANSEN, M., et al. (2011a). A spatial assessment of ecosystem services in Europe: methods, case studies and policy analysis – phase 1. *Partnership for European environmental research*, Italy: Selgraph. Acedido de http://www.ufz.de/export/data/1/22053_Maes_et_al._2011_A_spatial_assessment_of_ecosy.pdf Consultado em 11-12-2012.
- MAES, J.; PARACCHINI, M.L., ZULIAN, G. (2011). A European assessment of the provision of ecosystem services - Towards an atlas of ecosystem services. *JRC Scientific and Technical Reports* European Commission. Acedido de <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/111111111/16103> Consultado em 29-09-2012.
- MAGALHÃES, M. M. (1992). A Evolução do Conceito de Espaço Verde Público Urbano. *Agros – Revista Técnico-científica da Associação dos Estudantes do Instituto Superior de Agronomia*, Ano LXXV, 2, 10-18.
- MALLER, C.; TOWNSEND, M.; PRYOR, A.; BROWN, P.; LAWRENCE S.L. (2006). Healthy nature healthy people: Contact with nature as an upstream health promotion intervention for populations. *Health Promotion International*, 21(1), 45–54.
- MARQUES, M. (2011). Determinação do valor económico do Parque Urbano da Quinta das Conchas e dos Lilases. Aplicação do método de avaliação contingente. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.
- MARZLUFF, J.; SHULENBERGER, E.; ENDLICHER, W.; ALBERTI, M.; BRADLEY, G., et al. (2008). *Urban ecology – an international perspective on the interaction between humans and nature*. New York: Springer.
- MATZARAKIS, A., & MAYER, H. (2000). Atmospheric conditions and human thermal comfort in urban areas. *11th Seminar on Environmental Protection Environment and Health*, 20.-23. Thessaloniki, Greece, 155-166.
- MCGRANAHAN, G., & MARCOTULLIO, P., XUEMEI, B. et al. (2005). *Urban Systems, Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends* (pp. 795–825.). Washington (DC): Island Press.
- MCPHERSON, E.G. (1998). Atmospheric carbon dioxide reduction by Sacramento's urban forest. *Journal of Arboriculture*, 24, 215–223.
- MEA, MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2003). *Ecosystem and Human Well-Being: a framework for assessment*. Washington : Island Press. Acedido de <http://www.unep.org/maweb/en/Framework.aspx> Consultado em 05-03-2013.

- MEA, MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005). Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis. Washington: Island Press.
- MELBOURNE AND METROPOLITAN BOARD OF WORKS (1983) Melbourne Parks: A Survey of the Use of Selected Sites. Melbourne: MMBW.
- MINELLA, J.P.G., 2003. Identificação de fontes de produção de sedimentos em uma pequena bacia rural. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MÜLLER, F.; ACHTZIGER, R.; JOERGENSEN, S.; MARQUES, J.C. (2013). 10 years Ecological Indicators! *Ecological Indicators*, 28, 1-3.
- NOWAK, D.J., & SISINNI, S. (1993). Plant Chemical Emissions. *Miniature Roseworld*, X, 4-6.
- NOWAK, D.J.; CRANE, D.; STEVENS, J. (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4, 115-123.
- O'BRIEN, L.; WILLIAMS, K.; STEWART, A. (2010). Urban health and health inequalities and the role of trees, woods and forests in Britain: A review. Farnham: *Forest Research*.
- ODUM, E.P. (2004). Fundamentos de Ecologia. 7^o. ed. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- OECD, 1998. Towards Sustainable Development: Environmental Indicators. *Organisation for Economic Co-operation and Development*, Paris.
- OJEA E.; MARTIN-ORTEGA J., CHIABAI A. (2012). Classifying ecosystem services for economic valuation: the case of forest water services. *Environmental Science and Policy*, 19-20, 1-15.
- OPDAM, P. (2006). Ecosystem networks: a spatial concept for integrative research and planning of landscapes. *Landscape Research to Landscape Planning* (pp 51-65). Wageningen: Wageningen UR Frontis Series.
- PALOMO, P. J. S. (2003). La Planificación Verde en las Ciudades, Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- PELLISSIER, V.; MURATET, A.; VERFAILLIE, F.; MACHON, N. (2012). Pollination success of *Lotus corniculatus* (L.). In an urban context. *Acta Oecologica*, 39, 94-100.
- PEREIRA, H.; DOMINGOS, T.; VICENTE, L.; PROENÇA, V. (2009). Ecosistemas e bem-estar humano. Avaliação para Portugal do Millenium Ecosystem Assesment. Lisboa: Editora Escolar.
- PIMENTEL, D., & WILSON, C., 1997. Economic and environmental benefits of biodiversity. *Bioscience*, 47(11), 747-758.
- PORTAS, N.; DOMINGUES, A.; CABRAL, J. (2002). Políticas Urbanas - tendências, estratégias e oportunidades. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- SALGUEIRO, T. B. (2005). Transformação Urbana in Carlos Alberto Medeiros (Direção), Geografia de Portugal, tomo 2 – Sociedade, Paisagens e Cidades, parte IV – Paisagens Urbanas; Lisboa: Círculo de Leitores.
- SILVERMAN, B.W. (1986). Density Estimation for Statistics and Data Analysis. Nova York: Chapman and Hall.
- STANNERS, D., & BOURDEAU PH. (1995). Europe's Environment – The Dobrfs Assessment. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

- STEDMAN, R.C. (2002). Toward a social Psychology of place. Predicting behavior from place - based cognitions, attitudes, and identity. *Environment and Behavior*, 34(5), 561 - 581.
- SWANWICK, C.; DUNNETT, N.; WOOLLEY, H. (2003). The Nature, Role and Value of Green Space in Towns and Cities – An Overview. *Built Environment*, 29(2), 94-106.
- SZUMACHER, I. (2011). Functions of urban greenspace and ecosystem. *Miscellanea*, 15(1), 123-129.
- TABBUSH, P., & O'BRIEN E (2003). Health and Well-being: Trees, Woodlands and Natural Spaces. Edinburgh: Forestry Commission.
- TANAKA, K., TAKIZAWA, H., KUME, T., CHATCHAI, T., SUZUKI, M. (2004). The impact of rooting depth and soil hydraulic properties on the transpiration peak of an evergreen forest in northern Thailand in the late dry season. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 109 (D23). Acedido de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2004JD004865/abstract> Consultado em 15-06-2012.
- TEEB (2008) The Economics of Ecosystems and Biodiversity: An Interim Report. Brussels: European Commission.
- TELLES, G.R. (1997) Plano Verde de Lisboa. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa.
- THOMPSON, J.D., MATHEVET, R., DELANOË, O. ET AL. (2011). Ecological solidarity as a conceptual tool for rethinking ecological and social interdependence in conservation policy for protected areas and their surrounding landscape. *Comptes Rendus Biologies*, 334, 412-419
- THOMPSON, W. (2002). Urban open space in the 21st Century. *Landscape and Urban Planning*, 60, 59–72
- TIBBATTS, D., OCKENDEN, N., MOORE, S. (2004). The Link between the quality of parks and behavior. GreenSpace, incorporating the Urban Parks Forum.
- TOY S.; YILMAZ, S.; YILMAZ, H. (2007). Determination of bioclimatic comfort in three different land uses in the city of Erzurum, Turkey. *Building and Environment*, 42, 1315–1318.
- TROY, A., & WILSON, M.A. (2006). *Mapping ecosystem services: practical challenges and opportunities in linking GIS and value transfer*. *Ecological Economics*, 60, 435-449.
- TURNER, R.L.; PAAVOLA, J.; COOPER, P., FARBER, S.; JESSAMY, V.; GEORGIOU, S. (2003). Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecological Economics*, 46, 493–510.
- TYRVÄINEN L (2001) Use and valuation of urban forest amenities in Finland. *Journal Environ. Manage*, 62, 75–92.
- TYRVÄINEN, L., & MIETTINEN A. (2000) Property prices and urban forest amenities. *Journal Environment. Economic. Management*, 39(2), 205–223.
- TZOULAS, K.; KORPELA, K.; VENN, S.; YLI-PELKONEN, V.; KAŻMIERCZAK, A.; NIEMELA, J.; JAMES P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: a literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81, 167-178.
- ULRICH, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224, 42-421.
- UN (United Nations) (2010). World Urbanization Prospects: The 2009 Revision UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York.
- UZZELL, D.; POL E.; BADENAS, D. (2002). Place identification, social cohesion, and environmental sustainability. *Environment and Behavior*, 34(1), 26-53.

- VAN DRIESCHE, R.; HODDLE, M.; CENTER, T. (2008). Control of Pests and Weeds by Natural Enemies: An Introduction to Biological Control. Malden (MA): Blackwell.
- VAN DRIESCHE, R.G., & BELLOWS JR., T.S. (1996). Biological Control. New York: Chapman and Hall.
- VAN HERZELE, A., & WIEDEMANN, T. (2003). A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 63(2), 109-126.
- VARESE G. B., & BERTELLI U., (2001). *Development of Urban Green Spaces to Improve the Quality of Life in Cities and Urban Regions – Planning criteria*. URGE. Amsterdam: ESI.
- VENN, S. J., & NIEMELÄ, J. K. (2004). Ecology in a multidisciplinary study of urban green space: the URGE Project. *Boreal Environment Research*, 9, 479–489.
- VERMEULEN, S., & KOZIELL, I. (2002). Integrating global and local values – A Review of Biodiversity Assessment. IIED, Natural Resource Issues Paper. Acedido de <http://pubs.iied.org/pdfs/9100IIED.pdf> Consultado em 3-07-2011.
- WALLACE, K. (2008). Ecosystem services: Multiple classifications or confusion? *Biological Conservation*, 141, 353-354.
- WALLACE, K.J. (2007): Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological Conservation* 139, 235-246.
- WALMSLEY, A. (1995). Greenways and the making of urban form. *Landscape and Urban Planning*, 33(1-3), 81–127.
- WHITE, M.; PAHL, S.; ASHBULLBY, K.; HERBERT, S.; DEPLEGGE, M. (2013). Feelings of restoration from nature visits. *Journal of Environmental Psychology*, 35, 40-51.
- WILSON, W.H. (1989). *The City Beautiful Movement*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- WOLF, K (1998). *Urban nature benefits: psycho-social dimensions of people and plants*, Center for Urban Horiculture. Seattle: University of Washington.
- YLI-PELKONEN V., & KOHL J. (2005). The role of local ecological knowledge in sustainable urban planning: perspectives from Finland. *Sustainability: Science, Practice, & Policy* 1, 3-14.
- YOUNG, R. (2010). Managing municipal green space for ecosystem services. *Urban Forestry and Urban Greening*, 313-321.

ANEXOS

ANEXO I - Diversidade e quantidade de espécies vegetais

Espécie	nº de indivíduos (riqueza numérica)	% de espécies
ARBUSTOS	1324	25%
HERBÁCEAS	51	0.90%
MATA	17	0.30%
ACACIAS	19	0.36%
ACER	2	0.04%
AILANTHOS	2	0.04%
BUXOS	3	0.06%
CAMÉLIA	59	1.13%
CARVALHO	24	0.46%
CEDRO	702	21.80%
CHOUPO	16	0.31%
EUCALIPTO	99	1.90%
FIGUEIRA	1	0.02%
FRAXINUS	47	0.90%
GREVILIA	2	0.04%
LODÃO	8	0.15%
OLIVEIRA	260	4.99%
PALMEIRAS	329	8.08%
PINHEIRO	146	4.54%
PLATANO	4	0.12%
STERCULIA	5	0.16%
ZELCOWA	1	0.02%
DIVERSAS	2092	40.13%
TOTAL	5213	100%

ANEXO II-Quadros referentes ao critério percepção de segurança

Quadro 68: Resultados referentes à percepção de segurança

Zona do parque * Neste parque sinto-me seguro

			Discordo completamente	Discordo	Concordo	Concordo completamente	Total
Zona do parque	Nave central		0	6	45	27	78
		%	0,0	7,8	57,6	34,6	100
	Mata	%	3 13,6	8 36,4	7 31,9	4 18,1	22 100
Total	Parque dos Lilases	%	0 0,0	4 20,0	10 50,0	6 30,0	20 100
			3 2,5	18 15,0	62 51,7	37 30,8	120 100

ANEXO III –Quadros referentes ao critério variedade de usos

Quadro 69: Resultados referentes à diversidade de equipamentos

Zona do parque * Neste parque existe uma grande diversidade de equipamentos (parque infantil; estação de vitalidade; circuito de manutenção; vias ciclo-pedonais)		Discordo completamente	Discordo	Concordo	Concordo completamente	Total
		Zona do parque	Nave central	2 1,7	16 13,4	52 43,7
	Mata	0 0,0	14 11,8	7 5,9	1 0,8	22 18,5
	Parque dos Lilases	1 0,8	9 7,6	8 6,7	2 1,7	20 16,8
Total		3 2,5	39 32,8	67 56,3	10 8,4	119 100,0

ANEXO IV–Quadros referentes ao critério recreação

Quadro 70: Resultados referentes à diversidade de atividades lúdicas

Zona do parque * Este parque permite-nos realizar diversas atividades lúdicas			Discordo completamente	Discordo	Concordo	Concordo completamente	Total
Zona do parque	Nave central		2	7	57	12	78
		%	1,7	5,8	47,5	10,0	65,0
	Mata		0	11	8	3	22
		%	0,0	9,2	6,7	2,5	18,3
	Parque dos Lilases		1	6	9	4	20
		%	0,8	5,0	7,5	3,3	16,7
Total			3	24	74	19	120
		%	2,5	20,0	61,7	15,8	100,0

Quadro 71: Resultados referentes à diversidade de atividades lúdicas

Zona do parque * Frequento este parque devido às várias atividades lúdicas que proporciona			Discordo completamente	Discordo	Concordo	Concordo completamente	Total
Zona do parque	Nave central		2	20	52	4	78
		%	1,7	16,7	43,3	3,3	65,0
	Mata		1	4	15	2	22
		%	0,8	3,3	12,5	1,7	18,3
	Parque dos Lilases		2	10	8	0	20
		%	1,7	8,3	6,7	0,0	16,7
Total			5	34	75	6	120
		%	4,2	28,3	62,5	5,0	100,0

ANEXO V- Quadros referentes ao critério nível de acessibilidade

Quadro 72: Distribuição do nível de acessibilidade em termos de vias ciclo-pedonais e meios de transporte públicos

Zona do parque * Este parque é acessível em termos de vias ciclo-pedonais e meios de transporte públicos			Discordo	Concordo	Concordo completamente	Total
Zona do parque	Nave central		2	41	35	78
		%	1,7	34,2	29,2	65,0
	Mata		10	9	3	22
		%	8,3	7,5	2,5	18,3
	Parque dos Lilases		2	8	10	20
		%	1,7	6,7	8,3	16,7
Total			14	58	48	120
		%	11,7	48,3	40,0	100,0

Quadro 73: Acessibilidade

Zona do parque * Este parque só é acessível a quem tem veículo próprio			Discordo completamente	Discordo	Concordo	Concordo completamente	Total
Zona do parque	Nave central		59	15	3	1	78
		%	49,2	12,5	2,5	0,8	65,0
	Mata		10	5	7	0	22
		%	8,3	4,2	5,8	0,0	18,3
	Parque dos Lilases		13	7	0	0	20
		%	10,8	5,8	0,0	0,0	16,7
Total			82	27	10	1	120
		%	68,3	22,5	8,3	0,8	100,0

ANEXO VI- Questionário aplicado aos visitantes do Parque Urbano da Quinta das Conchas e dos Lilases

O Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior Técnico, no âmbito do Mestrado Integrado em Urbanismo e Ordenamento do Território, está a realizar um estudo sobre satisfação com os espaços verdes da cidade de Lisboa. Nesse âmbito estamos a realizar inquéritos junto dos utilizadores dos Parque da Quinta das Conchas e dos Lilases.

A sua colaboração é fundamental!

Por favor responda às seguintes questões de forma Sincera e Honesta.

Será garantida a confidencialidade dos dados.

Agradecemos a sua colaboração.

I. IDENTIFICAÇÃO

1.1 Idade

Criança 0-10 Jovem 11- 21 Masculino

Qual?:_____.

Adulto 22-65 Idoso + 65 Feminino

Outro: _____.

1.2 Sexo

1.3 Origem/Área de residência

Freguesia do Lumiar Outra cidade do Distrito de Lisboa

Outra Freguesia do Concelho de Lisboa? Qual? _____.

1.4 Utilização

Sozinho Família

Amigos

II. ACESSIBILIDADE

2.1 Meio de Transporte

a pé (responder 2.2)
Parque?_____.

Privado
ao Parque? _____.

Público Qual?_____ (responder 2.2)

2.2 Duração da Viagem

Duração da viagem de a pé/transporte público desde casa até ao

Duração da viagem de a pé/transporte público desde o local de trabalho até

III. CARACTERIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO

3.1 Frequência

Diária Mensal

Semanal Anual

3.2 Período de utilização

Dias da semana Ambos

Fim de semana Indiferente

3.3 Intenção

Permanência

Passagem

3.4 Atividades

Permanência

sear Apreciar a natureza
horas _____.

Fazer desporto Ler, descansar

Conviver Eventos

Outros Qual?_____

3.5 Horário

Manhã 7 – 12h Tarde 15 – 20h

Almoço 12 – 15h Noite > das 20h

3.6 Tempo de

Em média quantas

IV. SATISFAÇÃO

	Discordo completament	Discordo	Concordo	Concordo completament
Concordo com as normas de regulamentação do parque.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque sinto-me seguro.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
É perigoso passear neste parque sozinho.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque há sempre a presença de outras pessoas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque há sempre vigilância.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
É fácil encontrarmos o que queremos neste parque.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ninguém se perde neste parque.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque existe uma grande diversidade de equipamentos (parque infantil; estação de vitalidade; circuito de manutenção; vias ciclo-pedonais)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque há equipamentos para todas as faixas etárias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Este parque permite-nos realizar diversas atividades lúdicas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Este parque tem tudo o que é preciso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Este parque está bem sinalizado (sinais de obrigação, proibição ou informação).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque realizam-se diferentes atividades culturais (concertos, exposições de arte, exibição de filmes).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Este parque proporciona um conjunto de atividades que atraem diferentes grupos sociais e étnicos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque deveria haver uma área destinada a hortas urbanas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Este espaço é bonito.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque participei em projetos de educação ambiental.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque costumo observar a biodiversidade.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque consigo identificar a biodiversidade (oliveiras,zambu-jeiros; eucaliptos; morcego-anão; periquito-de-colar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque já conheci várias pessoas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque interajo com diferente tipos de pessoas com que normalmente não interajo (com diferentes gostos e atitudes).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frequento este parque devido às várias atividades lúdicas que proporciona.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neste parque deveriam ocorrer mais eventos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frequento este parque apenas nos dias de maior calor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Este parque é acessível em termos de vias ciclo-pedonais e meios de transporte públicos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Este parque só é acessível a quem tem veículo próprio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

O que gosta mais no Parque?

O que gosta menos no Parque?

Sugestões:

Obrigado pela sua participação.

ANEXO VII – Entrevista sobre a forma de gestão do parque

RECOLHA DE INFORMAÇÃO SOBRE A FORMA DE GESTÃO DO PARQUE

Recolha de informação no âmbito do desenvolvimento da dissertação de Mestrado em Urbanismo e Ordenamento do Território do Instituto Superior Técnico, a qual tem como objetivo desenvolver um quadro de apoio ao planeamento de espaços verdes urbanos com base no conceito de serviços de ecossistema tendo como caso de estudo o Parque da Quinta das Conchas e dos Lilases.

Perguntas:

- 1) Qual a entidade que está responsável pela gestão do Parque?
- 2) A gestão do Parque segue uma estratégia de planeamento? Qual?
- 3) Existe algum regulamento vinculativo à gestão do parque? Qual?
- 4) A gestão do Parque aposta numa estratégia de gestão integrada?
- 5) O Parque encontra-se integrado em algum plano de ação local de preservação e valorização ambiental?
- 6) Existe algum sistema permanente de monitorização do estado do Parque, que produza relatórios periódicos? Posso ter acesso?
- 7) O Parque está localizado numa área classificada como sensível (REN, RAN, etc.)?
- 8) Quais são as principais fontes de financiamento do Parque? Como contribui cada uma para o orçamento total? (exemplo: orçamento municipal, eventos, atividades, publicidade)
- 9) Qual a capacidade de atrair investimento externo? Como contribui cada uma para o orçamento total?
- 10) Quais as apostas em desenvolver atividades lúdicas para atração de mais visitantes?
- 11) Como é que as atividades desenvolvidas procuram envolver a comunidade educativa?
- 12) O Parque concessionaria espaços/infraestruturas? Se sim, quais? Como contribui cada uma para o orçamento total?
- 13) Quantos postos de trabalho diretos são criados pelo Parque?
- 14) Existem pontos de recolha da qualidade do ar instalados no Parque? Se sim, existem relatórios?

- 15) No desenho do parque houve a preocupação de manter a estrutura hidrológica natural?
Como?
- 16) Existem mecanismos de retenção de águas pluviais e reaproveitamento dessas águas na rega do Parque? Se sim, onde? De que tipo?
- 17) Qual a % de volume de águas pluviais utilizadas?
- 18) Qual o volume de água total utilizado no parque por ano?
- 19) Na construção ou nas obras de requalificação do Parque houve a preocupação de utilizar materiais reutilizáveis ou reciclados? Quais?
- 20) O Parque encontra-se localizado numa área de risco (por exemplo leito de cheia)?
- 21) O parque tem instalado painéis solares ou postos de iluminação alimentados por energia solar? Onde? Com que capacidade?
- 22) Existiu/existe a preocupação de preservar/introduzir espécies autóctones? Quais?
- 23) Existiu/existe a preocupação de preservação proactiva da biodiversidade no parque? Sim se, de que modo?
- 24) Quais são as principais espécies animais e vegetais que podemos observar no Parque?
- 25) Conhece algum estudo que identifique as principais espécies animais e vegetais que podemos observar no Parque?
- 26) Qual é o destino dos resíduos orgânicos produzidos no Parque?
- 27) Qual a produtividade média de matéria seca em m³/ano?