



Hinc patriam sustinet

**Instituto Superior de Agronomia**  
**Universidade Técnica de Lisboa**

## **Espaços Verdes Urbanos**

Contributo para a optimização do planeamento e gestão

Freguesia de Oeiras e São Julião da Barra

**Mariana Pires Reis Pereira**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Arquitectura Paisagista**

Orientador: Doutora Ana Luísa Brito dos Santos de Sousa Soares Ló de Almeida

Co-orientador: Licenciado Alexandre Pires Eurico Lisboa

Co-orientador: Licenciado Francisco Morais da Costa Manso

### **Júri:**

Presidente: Doutor Luís Paulo Almeida Faria Ribeiro

Vogais: Doutora Ana Luísa Brito dos Santos de Sousa Soares Ló de Almeida

Licenciado Nuno Joaquim Costa Cara de Anjo Lecoq

Licenciado Alexandre Pires Eurico Lisboa

Licenciado Francisco Morais da Costa Manso

Lisboa, 2011

## RESUMO

Na era actual é já uma realidade que os espaços verdes são fundamentais no meio urbano pela sua contribuição ecológica, social, económica e estética: reduzem os efeitos nocivos da cidade no ambiente, fomentam as relações sociais, facilitando actividades desportivas e de lazer, valorizam e atenuam o impacto das infra-estruturas.

É fundamental que estes espaços assumam um papel promotor de um desenvolvimento sustentável, independentemente das suas características e dimensões, desde a sua fase de concepção.

A fim de conseguir uma correcta planificação e gestão dos espaços verdes, foi necessário classificar as tipologias de espaços verdes urbanos considerando a sua diversidade de utilizações e função no meio urbano.

Este é o objectivo deste trabalho, aplicado à freguesia de Oeiras e São Julião da Barra, em Oeiras, tentando otimizar os recursos e as verbas disponíveis na Câmara Municipal de Oeiras.

Para a obtenção de resultados concretos foi aplicado o modelo desenvolvido pela World Sustainability Society, que deixa transparecer como a racionalização dos recursos se traduz numa gestão mais económica e simultaneamente mais sustentável.

Este é um modelo inovador, em constante desenvolvimento, que permite, entre outros, comparar situações distintas e apresentar directrizes que possibilitam otimizar o planeamento e a gestão de espaços verdes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Espaços Verdes Urbanos; Tipologias; Classificação; Avaliação; Planeamento; Gestão.

## **ABSTRACT**

In the current era is a reality that the green spaces have a very important role in urban areas due to their ecological, social, economic and aesthetic functions: they reduce the harmful effects of the city environment, promote social relationships, by facilitating sports and entertainment, value and mitigate the impact of infrastructures.

It is essential that green spaces promote a sustainable development, regardless of their characteristics and dimensions, even in the design phase.

In order to achieve a proper planning and management of green spaces, it was necessary to classify the types of urban green spaces considering their diversity of uses and function in urban areas.

This is the aim of this work, applied to the region of Oeiras and São Julião da Barra, trying to optimize resources and funds available in the Oeiras City Council.

To obtain concrete results we used the model developed by the World Sustainability Society, which reveals how rationalization of resources translates into a more economic management and also more sustainable.

This is an innovative model, constantly developing, which, among others, consents to compare different situations and to provide guidelines that allow optimizing the planning and management of green spaces.

**KEY-WORDS:** Urban Green Spaces; Typologies; Classification; Evaluation; Planning; Management.

## **EXTENDED ABSTRACT**

Green spaces play a key role in urban areas, providing ecological, social, economic and aesthetic benefits. Nowadays, due to the instability of the environment where we live and the scarcity of natural resources, it is essential that these spaces, that naturally improve the air quality and soil biological diversity, assume the role of sustainable development promoters.

Urban green spaces have different properties and dimensions and offer very different uses and functions. For all their ecological, social, aesthetical and economical potential to be accomplished is crucial the coexistence of diverse function spaces. It is therefore essential to establish typologies to characterize the various urban green spaces through different views in order to achieve the proper planning and management.

In this sense, following the internship held in the City Council of Oeiras (CMO), the Landscape Division, is hypothesized if it would be possible to reduce the costs of maintaining the green spaces, without neglecting an important ecological, social, economic and aesthetic component.

The proposed methodology is an alternative to the current method of classification in CMO and aims to classify the various green spaces in urban typologies, according to the diversity of uses they provide and their role in the city. Thus, you can identify the various spaces and set planning guidelines that balance the investment and use of natural resources with the benefits coming from a particular type. According to this logic, the spaces, the variety of uses and benefits is more limited, should represent the most economically viable solutions than spaces with a significant social and environmental contribution, always ensuring their important ecological and aesthetic component. In this context, were discussed in more detail the areas corresponding to the category of framework spaces, spaces not intended for active use.

As a complement to the study of this type, in order to exactly quantify the costs and benefits, we applied the World Sustainability Society (WSS) model to seven case studies located in the area of Oeiras and São Julião da Barra. The model developed by WSS allows you to convert various variables (water, matter, energy, air, biodiversity

and uses) in the same unit, allowing a simple assessment and comparison of the various spaces, both in terms of use, both in terms of resource management natural.

The concrete results, comparable, not only allowed to evaluate the present moment as well as create different scenarios, still in draft form in order to find the best solution.

With these results were obtained strategies that will underpin the delineation of strategies for planning, design and maintenance associated with the rationalization of resources with a view to managing increasingly sustainable, economic and environmentally friendly urban green spaces.

## ÍNDICE

1. Introdução.....	1
2. Espaços verdes urbanos.....	3
2.1 Evolução do conceito de espaço verde urbano .....	3
2.2 A Importância dos Espaços Verdes em Meio Urbano .....	6
2.2.1 Os padrões recomendados para a manutenção da qualidade ambiental em meio urbano.....	9
2.3 Os Espaços verdes e o Desenvolvimento Sustentável .....	11
2.4 Tipologias de espaços verdes urbanos .....	12
2.4.1 Parque Urbano .....	13
2.4.2 Jardim Público .....	15
2.4.3 Espaços de Enquadramento.....	17
2.5 Metodologias de classificação de Espaços Verdes Urbanos.....	19
3. Caracterização da área de estudo .....	25
3.1 Características edafo-climáticas do Concelho de Oeiras.....	25
3.1.1 Relevo .....	26
3.1.2 Clima .....	26
3.1.3 Geologia e Solos.....	27
3.2 Evolução territorial e histórica do Concelho.....	27
3.2.1 Análise demográfica .....	29
3.3 A Freguesia de Oeiras e São Julião da Barra.....	30
4. Contributo para a optimização do planeamento e gestão dos espaços verdes na Freguesia de Oeiras e são Julião da Barra.....	34
4.1 Proposta de classificação de tipologias de espaços verdes .....	34

4.1.1 Levantamento dos espaços verdes públicos da freguesia de Oeiras e São Julião da Barra .....	37
4.1.2 Tipologias de Espaços Verdes Urbanos da Freguesia de Oeiras e São Julião da Barra.....	38
4.1.3 Os Espaços de Enquadramento .....	41
4.2 A Norma da World Sustainability Society.....	44
4.2.1 A World Sustainability Society.....	44
4.2.2 O funcionamento da norma e os parâmetros considerados .....	44
5. Aplicação do método WSS – Casos de estudo .....	50
5.2 A norma WSS como suporte à delineação de estratégias de planeamento.....	58
5.3 Medidas para uma gestão sustentável dos Recursos Naturais.....	62
6. Conclusão.....	65
7. Bibliografia .....	67
Anexos .....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Sustentabilidade dos espaços verdes público .....	11
<b>Figura 2</b> – Espaços de enquadramento viário .....	18
<b>Figura 3</b> - Concelho de Oeiras no contexto da AML Norte .....	25
<b>Figura 4</b> - Carta Hipsométrica Oeiras .....	26
<b>Figura 5</b> - Linha Fortificada de Oeiras 1809 – 1811 .....	27
<b>Figura 6</b> - Fotografia do Largo 5 de Outubro em Oeiras (anos 30).....	28
<b>Figura 7</b> - Freguesia de Oeiras. ....	31
<b>Figura 8</b> - Freguesia de Oeiras e São Julião da Barra dividida pelos limites administrativos CAOP .....	31
<b>Figura 9</b> – Espaços com necessidades diferentes de manutenção, actualmente com o mesmo valor de manutenção por m2.....	35
<b>Figura 10</b> – À esquerda, um espaço de enquadramento que não permite a utilização directa por parte da população, a figura da direita retrata o Jardim do Ultramar, jardim público com papel social importante, promove o convívio, lazer e recreio em zona residencial. Freguesia de Oeiras e São Julião da Barra.....	35
<b>Figura 11</b> – Levantamento dos espaços verdes públicos urbanos da freguesia de Oeiras e São Julião da Barra .....	37
<b>Figura 12</b> - Espaços verdes de Oeiras e S.J.Barra classificados segundo classificação proposta.....	41
<b>Figura 13</b> – Descrição dos parâmetros que permitem a análise custo-benefício pela norma WSS .....	45
<b>Figura 14</b> - Localização das áreas seleccionadas como estudo de caso.....	51
<b>Figura 15</b> – Criação de cenários alternativos com base em diferentes opções de projecto. ....	61

**Figura 16** – Outra opção de reconversão de espaço, criando um cenário diferente, mais económico e sustentável permitindo a conservação das vantagens estéticas e ecológicas dos espaços verdes urbanos..... 61

## ÍNDICE DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Dotações de Espaços Verdes na Legislação Estrangeira (adaptado de Magalhães, 1992).....	10
<b>Quadro 2</b> - Classificação de Parques e Jardins por Édouard André (1879).....	19
<b>Quadro 3</b> - Classificação dos Espaços Verdes de Olivais-Sul, por Maria João Ferreira (1984).....	21
<b>Quadro 4</b> – Quadro síntese da Estrutura Verde Urbana (adaptado de Magalhães, 1992).....	23
<b>Quadro 5</b> - Projecção estimada da evolução da população do concelho de Oeiras, entre 2010 e 2050.....	30
<b>Quadro 6</b> - Dados estatísticos relativos à população da freguesia de Oeiras, por aglomerado, 2001.....	32
<b>Quadro 7</b> – Tipologias de espaços verdes actualmente em vigor na CMO e o respectivo custo médio por m <sup>2</sup> .....	34
<b>Quadro 8</b> – Esquema da proposta de Classificação Tipológica de Espaços Verdes Urbanos para a freguesia de Oeiras.....	40
<b>Quadro 9</b> - Valores relativos aos espaços verdes públicos de Oeiras segundo classificação proposta.....	42
<b>Quadro 10</b> – Descrição dos casos de estudo.....	50
<b>Quadro 11</b> – Quantificação do valor total dos parâmetros quantificados nos casos de estudo, valor total.....	52
<b>Quadro 12</b> – Quantificação do valor total dos parâmetros quantificados nos casos de estudo por m <sup>2</sup> .....	53
<b>Quadro 13</b> – Resultados da aplicação da norma WSS ao Jardim do Ultramar e ao Parque dos Poetas.....	57
<b>Quadro 14</b> – Comparação entre a estimativa do custo actual e os valores em € <sub>WSS</sub> .....	59

## 1. INTRODUÇÃO

Os espaços verdes caracterizam a imagem da cidade e desempenham um papel essencial em meio urbano, proporcionando benefícios ecológicos, sociais, económicos e estéticos. Nos dias de hoje, devido à instabilidade ambiental em que vivemos e à escassez dos recursos naturais, é fundamental que estes espaços, naturalmente promotores da qualidade do ar e do solo, da diversidade biológica e sensorial, assumam um papel promotor de um desenvolvimento sustentável.

Os espaços verdes urbanos assumem características e dimensões variadas e apresentam uma oferta muito diversa de usos e funções. Para que todo o potencial ecológico, social, estético e económico destes espaços seja cumprido é fundamental a coexistência de espaços com funções diversificadas. É, pois, essencial estabelecer tipologias que permitam caracterizar os vários espaços verdes urbanos através de pontos de vista diferentes, a fim de conseguir a sua correcta planificação e gestão.

Neste sentido, no seguimento do estágio curricular realizado na Câmara Municipal de Oeiras (CMO), na Divisão de Espaços Verdes, é levantada a hipótese de como seria possível reduzir os custos de manutenção que os espaços verdes representam, sem nunca descurar a sua importante componente ecológica, social, económica e estética.

A metodologia proposta surge como alternativa ao método de classificação actualmente em vigor na CMO e tem como objectivo classificar os vários espaços verdes urbanos em diversas tipologias, de acordo com a diversidade de utilizações que proporcionam e a sua função na malha da cidade. Assim, será possível identificar os vários espaços e definir directrizes de planeamento, que permitam equilibrar o investimento e a utilização dos recursos naturais com os benefícios provenientes de determinada tipologia. De acordo com esta lógica, os espaços, cuja variedade de utilizações e benefícios é mais limitada, deveriam representar soluções economicamente mais viáveis, do que espaços com uma contribuição social e ambiental significativa, garantindo sempre a sua importante componente ecológica e estética. Neste contexto, foram abordadas com mais pormenor as áreas correspondentes à categoria dos Espaços de Enquadramento, espaços não destinados a uma utilização activa.

Como complemento ao estudo desta tipologia, de forma a quantificar exactamente os seus custos e benefícios, foi aplicada a norma da World Sustainability Society (WSS) a sete casos de estudo localizados na freguesia de Oeiras e São Julião da Barra. O modelo desenvolvido pela norma permite

converter as várias variáveis (água, matéria, energia, ar, biodiversidade e usos) numa mesma unidade, possibilitando uma avaliação simples e comparativa dos vários espaços, quer ao nível da utilização, quer ao nível da gestão dos recursos naturais.

A obtenção de resultados concretos, comparáveis entre si, permitiu não só avaliar o presente momento como também criar diferentes cenários, ainda em fase de projecto, a fim de encontrar a melhor solução.

Com estes resultados, foram obtidas estratégias que estarão na base da delimitação de estratégias de planeamento, projecto e manutenção associadas à racionalização dos recursos, com vista a uma gestão cada vez mais sustentável, económica e ambientalmente favorável dos espaços verdes urbanos.

## 2. ESPAÇOS VERDES URBANOS

### 2.1 EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE ESPAÇO VERDE URBANO

O conceito de espaço verde urbano tem vindo a sofrer alterações ao longo da história, estando essencialmente relacionado com a evolução que a cidade tem sofrido ao longo dos tempos. Até ao século XIX, os espaços verdes tinham como função o passeio, a estadia e o recreio e eram essencialmente espaços privados (ocasionalmente abertos ao público), projectados não só com um objectivo social, mas também de valorização imobiliária (Castel-Branco e Soares, 2007). É a partir da Era Industrial, que a necessidade de corrigir as péssimas condições de salubridade, faz nascer a ideia de que uma das formas de melhorar o ambiente urbano seria através da integração de espaços verdes na cidade, tentando recriar a presença da Natureza no meio urbano (Magalhães, 2001). Desde então as necessidades têm evoluído e, com elas, a concepção de espaço verde urbano.

A descoberta da fotossíntese torna-se uma das grandes esperanças de melhoria da qualidade da atmosfera urbana. À medida que a industrialização começa a tomar conta de muitas cidades, surge o conceito de “pulmão verde”, espaço com área suficiente para produzir oxigénio capaz de compensar a poluição atmosférica (Magalhães, 1992). Estes parques purificariam o ar, promoveriam a saúde das populações e providenciariam espaços para o exercício físico. Uma das primeiras obras realizadas à luz destes conceitos é Birkenhead Park, em 1843, o primeiro parque público concebido para atenuar os problemas resultantes da industrialização (Jellicoe e Jellicoe, 1998). Este parque teve um papel fundamental na evolução do conceito de espaço verde público urbano, servindo de inspiração a Frederick Law Olmsted, que contribuiu de modo determinante para a forma e uso dos parques urbanos em todo o mundo, criando espaços como o Central Park, em Nova Iorque (Castel-Branco e Soares, 2007). Em Lisboa, o Passeio Público, mandado criar pelo Marquês de Pombal, em 1764, surge como primeiro exemplo do conceito de “pulmão verde” no nosso país, tendo como fontes de inspiração os parques públicos em crescente expansão por toda a Europa (Castel-Branco e Soares, 2007).

Mais tarde, propõe-se a evolução deste conceito para o de um sistema contínuo de parques, que dá origem à concepção duma rede de espaços verdes que recria a natureza no interior da cidade, em substituição da visão em unidades isoladas. Surgiram vários modelos, que tinham como preocupação a descentralização urbana e a redução dos contrastes entre a cidade e o campo. Propunham, ainda, a introdução de faixas impedindo o alastramento contínuo da edificação (*Green Belt*).

A partir dos finais do século XIX e durante o primeiro cartel do século XX, viveu-se um período de crise em relação aos valores estéticos, políticos e sociais. Registaram-se profundas alterações nos conceitos de concepção da paisagem e é nesta altura defendido, pela primeira vez, o princípio de que a função é a única componente determinante da concepção do espaço (Magalhães, 2001).

Em 1933, com a publicação da Carta de Atenas, o mundo dá-se conta dos problemas que assolam as cidades e das exigências para o meio urbano se tornar mais apto à convivência. "O sol, o verde e o espaço são as três matérias-primas do urbanismo" e à cidade são atribuídas quatro funções: habitação, trabalho, circulação e recreio (Simões, 2003). O recreio surge ligado aos espaços verdes, constituindo uma das necessidades da cidade. O aumento das superfícies verdes é uma das metas a atingir se se pretende a melhoria das condições de habitação e do nível de vida, não só nos núcleos históricos das cidades, mas inclusivamente em certas zonas de expansão industrial.

Em Portugal, um exemplo claro da aplicação dos conceitos da Carta de Atenas é o bairro de Olivais-Norte. A malha foi dividida em células habitacionais, que possuem equipamento primário e escolar, e uma célula central única onde as funções e o equipamento diverso são o núcleo de toda a intervenção. O desenho seguiu as regras dos edifícios pontuais em composições geométricas, do sistema do edifício em bloco, da rua desinteressante e incaracterística (Ferreira, 1984). O solo foi libertado pelos pilotis em que assentavam os edifícios, ficando disponível para as funções de recreio e de circulação. (Magalhães, 2001).

Paralelamente, o crescimento das cidades e o abandono e progressiva alteração das funções do campo tornam-se grandes problemas a resolver e criam a necessidade de controlar as inevitáveis modificações produzidas no espaço físico e biológico através do planeamento – surge a necessidade de pensar a criação de diversos tipos de paisagem, desde a cidade até ao campo (Magalhães, 2001).

A formulação do conceito de Homeostasis, no início do século XX, deu consistência científica ao modelo de Estrutura Verde Urbana. Desenvolve-se a ideia de que o conjunto de espaços verdes se deve estruturar num sistema contínuo e articulado com as outras redes urbanas – surge assim o conceito de *continnum naturale*, que passa a marcar todo o planeamento de base ecológica do século XX. Este conceito defende a necessidade de levar a paisagem natural ao meio urbano, fazendo-a penetrar de modo tentacular e contínuo, assumindo diversas funções, como espaços de lazer e recreio, enquadramento de infraestruturas e edifícios, espaços de elevada produção ou espaços de protecção. Este objectivo é cumprido através da recuperação de espaços verdes existentes, criação de novos espaços e da sua ligação através de corredores verdes (Magalhães, 1992).

Enfatiza-se, assim, o carácter de continuidade e complexidade do sistema de espaços verdes da cidade, constituindo o que se convencionou designar por Estrutura Verde, realçando a sua importância sob o ponto de vista ecológico e cultural (Saraiva, 1989). Este conceito nega a existência de espaços independentes e isolados, defendendo a unidade na concepção do sistema de espaços verdes urbanos, permitindo desta forma que o "continuum naturale" adopte na cidade formas adequadas à utilização urbana.

Neste sentido, podem considerar-se dois níveis de Estrutura Verde:

A Estrutura Verde Principal, que procura fazer a transição do meio rural para o meio urbano, através de um sistema de espaços de maior dimensão e impacto na cidade. À luz da legislação, esta estrutura é constituída pelas áreas incluídas na Reserva Agrícola Nacional (RAN), Reserva Ecológica Nacional (REN), Domínio Público Hídrico (DPH) e pelas áreas de protecção aos Edifícios e Monumentos Nacionais (Magalhães, 1992). Inclui matas e áreas de produção agrícola, leitos e cabeceiras de linhas de água, entre outras áreas sensíveis. À medida que se vai aproximando da cidade vai adquirindo progressivamente um carácter mais urbano na imagem dos parques sub-urbanos e urbanos, zonas desportivas, hortas urbanas, etc.

A Estrutura Verde Secundária surge como espaços de menor dimensão, com formas mais directamente ligadas à habitação e aos equipamentos, representando uma extensão da Estrutura Verde Principal. Na forma mais elementar, esta estrutura apresenta-se na imagem de ruas, praças, logradouros, jardins, podendo adoptar novas formas e funções nas áreas de expansão que assim o permitam.

Complementando o conceito de Estrutura Verde surge, de forma intensa e necessária, o conceito de Estrutura Ecológica. Enquanto a primeira engloba todo o espaço revestido por vegetação, a Estrutura Ecológica integra as áreas críticas, de elevada sensibilidade, onde se deve procurar salvaguardar os recursos naturais, nomeadamente o solo, a água, a vegetação, a fauna, entre outros, e onde a edificação deve ser total ou parcialmente condicionada. Em termos genéricos, as componentes da Estrutura Ecológica Nacional devem incluir: o litoral e zonas húmidas, zonas ribeirinhas interiores, cabeceiras de linhas de água e zonas declivosas, solos de maior capacidade de produção de biomassa, vegetação natural existente e agrossistemas tradicionais (Magalhães, 2001).

A Estrutura Verde tem uma componente cultural ou antrópica que está para além da Estrutura Ecológica, mas são as áreas por ela ocupadas que apresentam condições ideais para a sua instalação aos vários níveis de intervenção: desde o nacional ao municipal, podendo servir de suporte a actividades, que vão desde a agricultura à silvicultura e aos espaços urbanos de lazer e recreio.

Acresce a este facto que, nestas situações, a implantação das actividades referidas tem menores custos, tanto de construção como de manutenção (Magalhães, 2001).

A decomposição da Estrutura Verde em Estrutura Verde Principal e Estrutura Verde Secundária, diz respeito a uma hierarquia aplicada exclusivamente aos aglomerados urbanos.

O contexto ecológico sobre o qual se ergue uma cidade influencia grandemente a sua construção. Assim, a Estrutura Ecológica Urbana constitui um sub-conjunto da Estrutura Verde Secundária, que procura assegurar uma maior riqueza biológica e salvaguardar os sistemas funcionais para o equilíbrio ecológico da cidade. Através da EEU, pretende-se ver aplicados, dentro do perímetro urbano, os princípios da Reserva Ecológica Nacional, ao assegurar a preservação dos princípios e valores que a regem, assumindo funções e formas eminentemente urbanas (Magalhães, 1994)

## **2.2 A IMPORTÂNCIA DOS ESPAÇOS VERDES EM MEIO URBANO**

As estruturas verdes constituem elementos identificáveis na estrutura urbana. Caracterizam a imagem da cidade, têm individualidade própria e desempenham funções precisas: são elementos de composição do desenho urbano; servem para organizar, definir e conter espaços. São muitas vezes erradamente entendidos como sinónimos de parques e jardins quando, na realidade, correspondem a um somatório de espaços com formas e usos variados, abarcando uma realidade bem mais ampla. (Fadigas, 1993).

Segundo Avial (1982), o que faz com que um espaço livre possa ser considerado espaço verde são as características que permitem o uso, o passeio, o repouso, o jogo e o desporto, e a composição que deve ter como elemento dominante a vegetação. Abrange, portanto, um espectro impreciso onde se misturam parques e jardins urbanos, públicos e privados, as áreas protecção ambiental, áreas de integração paisagística de vias e outras infraestruturas urbanas. Também os taludes e encostas revestidos de vegetação, a vegetação marginal dos cursos de água e de lagos, as sebes e cortinas de protecção contra o vento ou a poluição sonora, as zonas verdes cemiteriais e as zonas agrícolas e florestais, residuais no interior dos espaços urbanos e urbanizáveis (Fadigas, 1993).

Os espaços verdes na cidade desempenham um papel fundamental como contraponto ao artificialismo dos elementos inertes, característicos dos outros componentes do sistema urbano

(Saraiva, 1989). A cidade, devido à concentração de massas construídas, apresenta condições climáticas específicas. Os pavimentos e edifícios têm uma condutibilidade e capacidade térmicas mais elevadas que as superfícies naturais, o que provoca um maior armazenamento de calor durante o dia, que é irradiado durante a noite. Por esta razão, a temperatura nas cidades tende a ser mais elevada do que na sua envolvente, chegando por vezes essa diferença a atingir os 6 a 8 °C. Este e outros factores contribuem para o clima específico das cidades, tendencialmente mais desfavorável que o da paisagem natural.

Os espaços verdes urbanos apresentam diversas propriedades que lhes conferem um papel único e essencial à melhoria da qualidade de vida nas cidades. Entre as funções que desempenham destacam-se:

- A regularização microclimática  
Através da capacidade de termorregulação, do controle da humidade e das radiações solares, da protecção contra o vento, contra as chuvas e granizo e através da retenção de poeiras suspensas na atmosfera;
- O controlo da poluição  
Como resultado da fotossíntese, contribuem para o aumento de Oxigénio na atmosfera e para a diminuição de Dióxido de Carbono. Devido ao elevado poder de absorção para as ondas sonoras, contribuem para a diminuição da poluição sonora;
- A protecção contra a erosão  
A vegetação diminui a velocidade das águas, aumenta o volume da água infiltrada e estabiliza e consolida os taludes;
- O aumento da biodiversidade  
Permite a existência de vida animal e vegetal dentro dos aglomerados, de modo a que os seus ciclos biológicos se desenrolem sem desequilíbrios (d'Abreu, 1976);
- A segurança rodoviária  
Além da barreira física, a vegetação absorve o ruído e evita o encadeamento;

▫ A qualidade cénica

Não podemos deixar de referir o papel ornamental que os espaços verdes urbanos desempenham na cidade. Como refere Ilídio Araújo (1961), na sua obra *Problemas da Paisagem Urbana*, as espécies vegetais constituem elementos plásticos que contribuem para o aumento do interesse estético dos espaços urbanos e equilibram a composição dos elementos construídos, pelas suas diferentes formas, coloridos, texturas e volumes.

Os parques e jardins de uma cidade representam ainda uma mais-valia, uma vez que promovem o turismo, a imagem de qualidade da cidade e oferecem espaço para grandes eventos (Fieldhouse e Woudstra 2000, cit in Simões 2003).

▫ Função Socio-Económica

Além de terem uma contribuição significativa nos aspectos bioclimáticos, os espaços verdes urbanos trazem também consideráveis benefícios psicológicos para a população, uma vez que organizam o território e estruturam diferentes zonas urbanas, criando espaços que favorecem a relação de vizinhança e dignificam o ambiente (Falcón, 2007). São ainda espaços imprescindíveis para recriar o encontro entre a cidade e a Natureza, proporcionando áreas destinadas ao lazer, bem como à prática de actividades lúdicas e desportivas. Possuem também importantes funções didácticas, possibilitando o contacto das populações urbanas com a sequência dos ritmos das estações e dos outros ciclos biológicos, com a fauna e a flora.

Os espaços verdes têm ainda um importante papel na Economia. Os bairros mais desejados são aqueles que contam com árvores nas ruas e muitos espaços verdes. Os principais benefícios da floresta urbana não apresentam valor comercial e proporcionam ao utilizador mais-valias como o ar puro, a paz e a tranquilidade, que estão intrinsecamente associadas a uma agradável paisagem, bem como a diversas actividades recreativas (Soares, 2006).

É unânime o sentimento popular de que a beleza natural introduz um valor acrescentado real. Apesar de este ser um valor difícil de quantificar, têm sido desenvolvidos vários estudos neste sentido. Ana Luísa Soares (2006), na sua tese de doutoramento "O Valor das Árvores: árvores e floresta urbana de Lisboa", explora este assunto, citando diversos estudos e autores que procuram encontrar um valor real para a floresta urbana. Um dos métodos utilizados passa pelo cálculo de um valor médio para os espaços verdes urbanos, através de inquéritos à população sobre quanto estaria esta disposta a pagar pela preservação ou criação de espaços verdes urbanos. Na Alemanha, Elsasser inquirindo 3500 habitantes sobre o valor do uso recreativo de duas grandes áreas florestais na região de Hamburgo chegou ao valor de 42€/ pessoa/ ano. Na

Finlândia, num estudo realizado por Tyrväinen, mais de dois terços da população estaria disposta a pagar um valor que variava entre 5,2 e 12,7€/ pessoa/ mês.

No que respeita aos benefícios proporcionados pelos espaços verdes urbanos, são várias as formas de os quantificar. No Reino Unido, um estudo verificou que, sendo os espaços verdes áreas potenciais para a prática de exercício físico, contribuem para a redução da vida sedentária da população em 24%. Este valor traduz-se em 1063 vidas salvas por ano e uma poupança significativa nas despesas hospitalares (Soares, 2006).

É também possível tentar determinar o valor dos espaços verdes urbanos com base no efeito que estes exercem sobre outros activos que detenham um mercado real, como é o caso do mercado imobiliário, e não em valores hipotéticos. Tyrväinen e Miettinen demonstraram que, na Finlândia, por cada km de afastamento em relação à floresta urbana, o valor da propriedade desce 6% (Tyrväinen *et al.*, 2005). Outro estudo, da US Forest, determinou que o aumento do valor da propriedade junto a zonas verdes de dimensão considerável podia variar entre 7 e 15% (Falcón, 2007).

Em suma, os espaços verdes urbanos têm grande influência na vida das cidades ao nível ambiental, social e económico. Desta forma, deverá haver um equilíbrio destes três factores nas estratégias de requalificação e de criação destes espaços quando inseridos numa malha urbana.

### **2.2.1 Os PADRÕES RECOMENDADOS PARA A MANUTENÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL EM MEIO URBANO**

Esta tomada de consciência dos benefícios que os espaços verdes urbanos trazem ao ambiente citadino despertou a preocupação de integrar no planeamento urbano, não só as áreas a edificar ou infraestruturar, mas também aquelas a ocupar com os diversos tipos de espaços verdes.

Vários estudos sobre a capacidade das plantas para produzir oxigénio e absorver dióxido de carbono, regular a temperatura e humidade do ar e absorver e filtrar as poeiras atmosféricas permitiram a Bernarzky (1966, cit in Magalhães 1992, p. 15) estabelecer a relação de "40 m<sup>2</sup> de espaço verde total por habitante como suficiente para manter uma satisfatória qualidade ambiental". Além da acção sobre a saúde física dos seus habitantes, os espaços verdes urbanos contribuem também para a sua saúde mental e constituem um equipamento social, tanto mais indispensável quanto mais urbanizadas forem as áreas em que se inserem (Magalhães, 1992).

Neste sentido, surgem os primeiros estudos e propostas que vão permitir o estabelecimento de padrões no que se refere às tipologias, usos e dimensões mínimos dos espaços verdes urbanos. Estas normas urbanísticas variam consoante a situação urbana de referência e a legislação de cada país.

A título comparativo, são apresentados no Quadro 1 alguns exemplos de normas aplicadas em países europeus:

**Quadro 1** - Dotações de Espaços Verdes na Legislação Estrangeira (adaptado de Magalhães, 1992)

<b>País</b>	<b>Características dos Espaços Verdes</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>
Inglaterra	Estrutura Verde Principal e Secundária	52	m <sup>2</sup> /hab
França	Estrutura Verde Principal (EVP)	25	m <sup>2</sup> /hab
	Estrutura Verde Secundária (EVS)	10	m <sup>2</sup> /hab
	EVS, em zona de edificação de baixa densidade, contígua a zona histórica, arqueológica ou cultural	15	m <sup>2</sup> /hab
Itália	EVS, em zona de edificação densa e mais de 10 000 habitantes	9	m <sup>2</sup> /hab
	EVS, em zona com menos de 10 000 habitantes	8	m <sup>2</sup> /hab
Espanha	Estrutura Verde Secundária	15	m <sup>2</sup> /fogo
<b>Portugal</b>	Estrutura Verde Principal	20	m <sup>2</sup> /hab
	Estrutura Verde Secundária	10	m <sup>2</sup> /hab

É fácil verificar, por estes exemplos, que a tipologia dos espaços verdes urbanos e os normativos reguladores do seu estabelecimento e presença no tecido urbano não são realidades rígidas e imutáveis. Variam consoante a situação histórico-cultural, a dimensão do aglomerado e as condições ecológicas de cada região.

No caso português, foram elaborados, pelo ex-Centro de Estudos e Planeamento<sup>1</sup>, dois documentos com propostas de índices para as Estruturas Verdes Principal e Secundária. Foi integrada, nas normas para programação de equipamentos colectivos, uma regra que define a exigência da disponibilidade de 30 m<sup>2</sup> de espaço verde por habitante, correspondendo 20 m<sup>2</sup> a espaço verde integrando a Estrutura Verde Principal e 10 m<sup>2</sup> a espaço verde integrando a Estrutura Verde Secundária (Magalhães, 1992). A recomendação destas áreas é feita com base nas características mediterrâneas

<sup>1</sup> Centro de Estudos de Arquitectura Paisagista, Instituto Superior de Agronomia, coordenado pelo Professor Caldeira Cabral

do nosso território, em estudos de planeamento feitos noutros países, bem como em estudos teóricos relativos às necessidades de oxigénio do ser humano.

A comparação com as áreas verdes recomendadas para outros países permite-nos verificar que os nossos padrões se encontram em equilíbrio com as propostas dos padrões europeus.

### 2.3 Os ESPAÇOS VERDES E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O termo "sustentabilidade" tem estado na ordem do dia ao longo dos últimos anos. O aumento significativo da população mundial e o crescimento das actividades económicas têm afectado a capacidade de conservação e regeneração dos recursos necessários à vida humana (Marques, 2009).

Perante a necessidade de elaborar novas abordagens para gerir os recursos ambientais e sustentar o desenvolvimento humano, surge o conceito de desenvolvimento sustentável, com o relatório de Brundtland, em 1987. Este relatório procura criar um modelo de desenvolvimento que exija a satisfação das necessidades básicas de todos sem comprometer os recursos naturais que oferecem suporte à vida na Terra: a atmosfera, a água, o solo e os seres vivos (Brundtland *et al.*, 1987). Assim, o desenvolvimento sustentável é "o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades." (Brundtland *et al.*, 1987, Capítulo 2).

Os benefícios dos espaços verdes urbanos têm vindo a ser estudados e comprovados ao longo do tempo. Nesta era, marcada pelo tema da Sustentabilidade, é fundamental potenciar os benefícios sociais, ambientais e ecológicos resultantes destes espaços para que assumam um papel promotor de um desenvolvimento sustentável.

Muitas vezes são aplicados a esses espaços outros conceitos, que os tornam espaços de limitado interesse recreativo e funcional, com nulo ou reduzido valor ecológico, devido à impermeabilização, à ausência ou limitada quantidade de vegetação. Nestes casos, a sustentabilidade própria dos espaços verdes, naturalmente promotores da qualidade do ar e do solo da diversidade biológica e sensorial, torna-se uma impossibilidade e acaba por ser entendida como uma



extravagância ou algo extrínseco à sua natureza, agravando-se assim os encargos necessários à conservação destes espaços (Marques, 2009).

É urgente evitar estas situações e tornar os espaços verdes urbanos em exercícios de sustentabilidade, tanto ao nível das opções de projecto em arquitectura paisagista, como da sua gestão e conseqüente manutenção. Qualquer que seja a tipologia, os espaços verdes urbanos devem ser pensados e construídos de modo a responder às necessidades da população, quer ambientais quer sociais e, nesse sentido, deverão ser sempre espaços sustentáveis.

## **2.4 TIPOLOGIAS DE ESPAÇOS VERDES URBANOS**

O conceito de espaço verde apresenta-se como algo difuso a que não se associa, imediatamente, uma só forma ou função. Esta condição deve-se ao facto destes espaços assumirem na cidade diversas formas – parque urbano, jardim público, área de enquadramento de vias e edifícios, etc. – assumindo características e dimensões muito variadas e uma oferta muito diversificada de usos e funções. Só conhecendo estas condições será possível conseguir a participação activa e estruturada destes espaços no processo de planeamento, enquanto componentes essenciais do tecido urbano e factores de qualificação ambiental (Fadigas, 1993).

Para que todo o potencial ecológico, social e económico da estrutura verde de uma cidade seja cumprido, é fundamental a coexistência de espaços desiguais. É, por essa razão, extremamente importante estabelecer tipologias que possibilitem contabilizar as zonas verdes através de pontos de vista diferentes, para uma determinada freguesia, ou mesmo cidade, a fim de realizar uma correcta planificação e gestão dos espaços verdes urbanos (Alho, 2005). Não é viável considerar da mesma forma um parque urbano e uma faixa de acompanhamento viário, pois têm contribuições ambientais e usos totalmente diferentes. É também fundamental definir diferentes tipologias para “o estudo dos rendimentos, bem como para o conhecimento das necessidades tecnológicas ou para formação dos operários” (Falcón, 2007, p. 41).

Estas afirmações vêm confirmar a questão levantada no início deste trabalho, relativa à importância de uma classificação tipológica como ferramenta para a delineação de estratégias de planeamento e gestão dos espaços verdes.

Neste capítulo será redigida uma revisão bibliográfica sobre diversas tipologias de espaços verdes e diversas metodologias adoptadas por diferentes autores, que permitirão a elaboração sustentada da proposta de classificação de espaços verdes para Oeiras no Capítulo 4.

#### **2.4.1 PARQUE URBANO**

O Parque é, segundo Francisco Caldeira Cabral e Gonçalo Ribeiro Telles (2005) um conjunto em que domina a árvore com um sentido próximo da mata, de superfície mais ou menos extensa que deve levar a paisagem exterior até ao centro da cidade e dar ao homem o contacto com a natureza que lhe falta na vida quotidiana.

Segundo Falcón (2007), é considerado Parque Urbano todo o espaço verde urbano com superfície superior a 1 ha, que disponha de equipamento básico de uso social. O coberto vegetal é considerável, relativamente à área total, e nele domina o estrato arbóreo, sendo também notável a presença de arbustos e plantas vivazes. Devido à sua dimensão e à presença abundante de vegetação deve permitir um isolamento quase total em relação aos ruídos do exterior. Por regra, o raio de influência do Parque Urbano vai além do bairro em que se situa e é usual receber visitantes dos vários pontos da cidade. Joana Rego (1984, p. 90) explica ainda que é característica marcante do Parque Urbano ser a "zona onde a natureza na sua forma mais pura e a cidade na sua forma mais estereotipada" se interpenetram. No que respeita à vegetação, o Parque Urbano contém espécies autóctones, responsáveis pelo equilíbrio e suporte da estrutura, mas também é frequente encontrarem-se espécies exóticas de carácter mais ornamental. É frequente incluírem equipamentos e espaços para actividades variadas, como por exemplo o desporto. No Parque Urbano coexistem, de forma articulada, relvados, prados, maciços arbóreo-arbustivos e zonas pavimentadas, bem como caminhos de ligação ao exterior (Rego, 1984).

Saraiva (2008), ao estudar o projecto da segunda fase do Parque dos Poetas, define Parque Urbano como um espaço livre de superfície considerável geralmente não abarcável com a vista. O autor não refere nenhum valor limite para área, salientando apenas que a área verde deverá ser significativamente superior à área pavimentada. Nesta perspectiva, são ainda considerados Parques Urbanos os parques vocacionados para determinado tipo de actividades específicas, como é o caso dos parques desportivos. É também realçado o aspecto da localização prevista para os parques e a importância destes espaços no planeamento urbano: "os parques podem consistir em inclusões verdes num agregado urbano, podem circundar cidades como cinturas verdes ou estabelecer ligações entre o interior e o exterior de uma cidade" (Vroom, 2006, cit in Saraiva, 2008, p. 3). É

possível concluir, através desta afirmação, que o parque, além de todas as outras funções previamente apresentadas, pode ainda constituir um obstáculo à edificação quando se apresenta como cintura envolvendo uma cidade. Quando se situa entre o centro e o exterior da cidade, o parque constitui um corredor que permite definir fluxos de circulação e deslocação pedonal, bem como os fluxos bióticos inerentes às zonas verdes (Saraiva, 2008).

Em 2001, foi desenvolvido um estudo pela Universidade de Valência que permite sistematizar e classificar os diversos espaços verdes nesta cidade, e que é apresentado na publicação *Normas para la clasificación de los espacios verdes* (Ballester-Olmos e Carrasco, 2001). Segundo este estudo, o Parque Urbano apresenta uma área entre 10 e 20 ha e pode servir alguns bairros ou toda uma cidade. É um espaço com funções variadas, entre elas o desporto organizado ou livre, o repouso, assim como actividades culturais, além das funções ecológicas já conhecidas. É também frequente os Parques Urbanos estarem situados nas proximidades de recursos naturais preexistentes (rios, lagos, matas, etc.), actuando como complemento a estes, ou podem tender a criar artificialmente conotações deste tipo no contexto urbano. Este facto vem enfatizar o objectivo de recriar a Natureza no seu estado mais puro como contraste ao artificialismo da cidade. Esta classificação aborda ainda o facto de o acesso poder ser feito através dos transportes públicos e a frequência com que os utentes se deslocam ao parque, que regra geral não é diária (Ballester-Olmos e Carrasco, 2001).

No que respeita à área que esta tipologia pode atingir, o livro *Normas Urbanísticas* (Lobo *et al.*, 1990) sugere o valor mínimo de 10 ha e vai mais além relativamente ao valor máximo, afirmando que em algumas situações este pode atingir as centenas de hectares. Esta publicação refere ainda, que só é justificável a existência de um Parque Urbano em aglomerados com mais de vinte cinco a trinta mil habitantes. Nesta abordagem, ao conceito de Parque Urbano é apontada como característica fundamental a sua estrutura funcional. Esta caracteriza-se pela liberdade de movimentação dos utentes, que podem usufruir directamente de espaços relvados ou caminhar por trilhos naturais, não ficando demasiadamente condicionados aos caminhos formais e estadias pavimentadas. Este aspecto considera-se extremamente importante, nomeadamente aquando da distinção entre esta tipologia e o Jardim Público.

#### **2.4.2 JARDIM PÚBLICO**

O Jardim Público, segundo Cabral e Telles (2005), tem um carácter completamente diferente do Parque. Destina-se a estar e a viver.

Rego (1984) descreve o Jardim como uma zona verde de dimensão razoável que permite o recreio e o lazer das populações residentes nas proximidades. É geralmente constituído por zonas arbustivas e algumas árvores de grande porte, enquadrando pequenas clareiras relvadas ou pequenas zonas de estadia pavimentadas, com caminho de ligação à sua envolvente. A autora destaca ainda as diversas formas e localizações que o Jardim pode assumir na cidade, distinguindo várias sub-tipologias: jardins cujo desenho resulta da envolvente urbana, jardins no interior de logradouros, jardins murados, miradouros, entre outros.

Em Espanha, a legislação urbanística refere que podem ser classificados como Jardim Público todos os espaços que apresentem uma área não inferior a 1000 m<sup>2</sup>, que permitam a inscrição de uma circunferência de 10 metros de raio, que tenham adequada exposição solar e sejam aptos para a plantação de espécies vegetais (Fadigas, 1993).

O Jardim Público deve funcionar como equipamento social relativamente ao meio em que se insere, dada a diversidade de utilizações que possibilita. A uma escala bastante menor que o Parque, e com uma estrutura por norma mais rígida, o Jardim Público é composto normalmente por vários sectores: zonas de estadia, onde é fomentada a permanência dos utentes, zonas de passeio e zonas de recreio activo que podem incluir campos de jogos ou parques infantis.

Antoni Falcón (2007), na sua publicação *Espacios Verdes para una Ciudad Sostenible*, destaca os jardins que desempenham a função de jardim de bairro. Assumindo que o raio de influência do Jardim se restringe ao bairro ou ao quarteirão, é frequente apresentar esta denominação. Estes espaços funcionam essencialmente como espaço de reunião e o seu papel social sobrepõe-se ao ambiental.

Esta definição de Jardim como tipologia de espaço público urbano vai de encontro a outros estudos e reflexões teóricas, que destacam a função social e a escala a que este espaço actua. Como é o caso de Margarida Cancellà d'Abreu (1976), que destaca os "espaços de recreio do bairro", caracterizando-os como espaços que servem a população de um bairro, cujo acesso deve ser bastante fácil para os vários utentes.

O Jardim Público, segundo Normas Urbanísticas, corresponde a um equipamento social de recreio e lazer de âmbito mais local do que o Parque Urbano. Distingue-se do Parque por ter uma área geralmente inferior a 10 hectares e uma estrutura que condiciona em grande parte os utentes a permanecerem nas zonas formais, pavimentadas e mobiladas.

Nesta abordagem ao conceito de Jardim, sobressai uma característica determinante na distinção entre Parque Urbano e Jardim Público: a estrutura funcional. No Jardim, a estrutura delimita os usos. Isto é, os utentes estão condicionados aos caminhos formais e à estadia nas áreas pavimentadas e detentoras de mobiliário urbano, mesmo que por vezes esta segregação aconteça de uma forma ténue. No Parque Urbano, o desenho funde-se no seu carácter naturalizado, gerando maior liberdade na utilização.

Existe ainda uma tipologia particular de Jardim Público que merece especial destaque, pois apresenta um estatuto e um tratamento diferente de um Jardim Público comum: os **Jardins de Interesse Patrimonial**.

Esta designação abrange não só os Jardins Históricos, classificados pelo IGESPAR, como outros jardins com carácter patrimonial não classificados por esta entidade. Assim, segundo Isidro (2009, p. 16), é Jardim de Interesse Patrimonial qualquer "composição paisagística com especial interesse do ponto de vista histórico, artístico, estético e botânico, que constitui um bem que integra o património cultural, reflectindo valores de memória, antiguidade, autenticidade, originalidade, raridade, singularidade ou exemplaridade, com origem entre o século XVIII e a década de 80 do séc. XX, ou seja, desde a construção do primeiro Jardim Público até ao final do período de influência Modernista na Arte Paisagista".

Esta foi também uma das tipologias abordadas por Antoni Falcón (2007, p. 45), que descreve estes jardins como uma "composição arquitectónica e vegetal que (...) apresenta interesse público e deve ser considerado um monumento." Acrescenta que são espaços de elevado valor social, pois são o retrato da tradição e história do país. O autor refere ainda a manutenção, explicando que deve ser cuidada e que estes jardins devem apresentar planos de manutenção exclusivos.

### **2.4.3 ESPAÇOS DE ENQUADRAMENTO**

Na tentativa de aumentar a área de espaços verdes na cidade e dando força à função estética que estes desempenham, surgem, na cidade, os espaços de enquadramento. Estes espaços têm grande importância na Estrutura Verde Urbana, uma vez que são parte integrante da malha que procura trazer a paisagem natural à cidade de um modo contínuo e articulado. Não há, nos nossos dias, quem estude a temática dos espaços verdes urbanos sem abordar esta tipologia, sendo, no entanto, muito amplo o leque de nomes que lhe é atribuído.

É certo que a integração da massa edificada no tecido urbano é um processo difícil sem o recurso à vegetação: o espaço exterior urbano constituído unicamente por pavimentos e materiais inertes torna-se um espaço monótono e pouco estimulante para os seus utentes. A utilização de espécies vegetais adequadas pode melhorar muito os espaços urbanos criando um equilíbrio entre volumes construídos e superfícies de vegetação (Fadigas, 1993).

Joana Maya (2002), no seu estudo sobre o bairro de Telheiras, caracteriza muito sucintamente estes espaços como "espaços na sua maioria de pequenas dimensões, com funções estéticas". Já Cancellad'Abreu (1976) esclarece de que modo esta função estética pode contribuir para o enquadramento, explicando que estes espaços, a que chama de enquadramento e integração, servem para realçar e harmonizar determinados elementos naturais ou construídos com a paisagem envolvente.

O papel desempenhado pelos espaços de enquadramento varia em função de diversos factores, como a localização ou a área. Existem espaços de enquadramento de edifícios e infraestruturas cuja função é unicamente ornamental, inacessíveis ao público, que contribuem grandemente para a valorização estética e económica do equipamento a enquadrar.

No entanto, muitas vezes estes espaços apresentam uma área considerável, situam-se em áreas residenciais e são, ainda que fracamente, equipados. Oferecem caminhos ou trilhos e algum mobiliário urbano que permite a sua utilização, embora pouco variada, por parte dos habitantes das proximidades. Além da função estética, estas áreas têm uma contribuição social e psicológica de grande carga, especialmente tratando-se de uma zona residencial, pois contribuem para o convívio e o recreio local (Ferreira, 1984).

Podemos ainda destacar os espaços de enquadramento viário (Figura 2), que são considerados, por vários autores, uma tipologia por si só. Falcón (2007, p.49), por exemplo, destaca o "verde de acompanhamento à circulação" e atribui-lhe enumeras funções de grande importância no desenho da cidade. Refere que estes "fragmentos de verde urbano têm como objectivo primordial tornar mais agradáveis os deslocamentos pela malha viária da cidade (...) já que reduzem o impacto das grandes infraestruturas". Podem apresentar várias formas, desde ilhas e faixas de separação da circulação, rotundas, taludes, canteiros em ruas pedonais, entre outras. Funcionam muitas vezes como forma de proteger o peão, evitar os encadeamentos e



Figura 2 – Espaços de enquadramento viário  
Fonte: <http://mobilidadespt.blogspot.com>

como orientadores do tráfego (Falcón, 2007).

Também o coberto vegetal dos espaços de enquadramento varia consoante o seu papel na cidade, alternando entre os vários estratos. Surge com um carácter mais resistente em zonas que permitam a utilização directa, ou que tenham como função a protecção do peão, ou apresenta uma capacidade de carga menor e um carácter mais ornamental no caso de ser inacessível e de função meramente estética.

Simplificando, independentemente das formas que possam tomar, todos estes espaços têm em comum o facto de atenuarem a construção e reduzirem o impacto das infraestruturas. São áreas de grande força visual e com grande capacidade ornamental, não devendo por isso ser descurado o seu tratamento. Como referido, podem ter um papel social de relevo a nível local, em áreas residenciais, e contribuem com as funções ecológicas inerentes aos espaços verdes, tendo ainda um papel relevante na drenagem natural das águas pluviais, contribuindo para o equilíbrio do ciclo hidrológico (Rego, 1984).

## **2.5 METODOLOGIAS DE CLASSIFICAÇÃO DE ESPAÇOS VERDES URBANOS**

Propõe-se, neste trabalho, a elaboração de uma classificação de tipologias de espaços verdes urbanos aplicada à freguesia de Oeiras e São Julião da Barra, com vista à optimização da sua gestão e manutenção. A revisão bibliográfica, que se segue, resulta do estudo de diversas metodologias de classificação que contribuíram para a definição proposta apresentada no Capítulo 4 deste trabalho.

A sistematização dos diversos tipos de espaços verdes urbanos é uma preocupação que existe desde há muito tempo na área do urbanismo. Já Édouard André (1879), na sua obra *L'art des jardins: Traité général de la composition de parcs et jardins* – que representa um importante marco na História da Arte dos Jardins – elabora uma classificação de parques e jardins, acompanhada de uma descrição exhaustiva de todo o tipo de elementos que integram a paisagem natural e artificial (Quadro 2).

Durante a primeira metade do século XX, surgiram os primeiros projectos que deixavam de considerar os espaços verdes uma simples necessidade higiénica, mas que lhes conferiam um papel fundamental na estruturação da malha urbana (Falcón, 2007).

Em 1908, Forestier publicou *Grandes Villes et Systèmes de Parcs* onde, ao estudar várias cidades do mundo, definiu os elementos verdes da cidade e classificou-os em: grandes reservas de paisagem protegida, parques sub-urbanos, grandes parques urbanos, parques pequenos e jardins de bairro, áreas de recreio (que podem incluir jardins infantis) e “avenues-promenade” – conceito antecessor dos corredores verdes. Esta classificação contemplava a articulação de grandes superfícies dentro da cidade e na sua periferia, com pequenos espaços destinados a integrar a malha urbana e ainda com grandes vias e passeios de ligação, que permitiam que a malha verde da cidade fosse considerada um “sistema em vez de um conjunto de individualidades” (Forestier, 1908)

**Quadro 2** - Classificação de Parques e Jardins por Édouard André (1879)

Parques	Privados	Paisagem	
		Florestal ou caça	
		Agrícola	
	Públicos	Jogos	
		Água	
		Lotes de Urbanizações	
		Cemitérios	
Jardins	Privados	Prazer	Paisagem (1 a 10 ha)
			Geométricos
			Urbanismo (Terraços, Hotéis, etc.)
			Estufas, Jardins de Inverno
		Utilitário	Pomar
			Hortas
	Públicos	Prazer	Pomar - Hortas
			Praças
			Passeio Público
		Utilitário	Caminho-de-ferro
			Botânico
			Zoológico
			Aclimatização
			Institucional
			Ginásio
Exposições			

A criação de uma metodologia universal de classificação de tipologias é uma tarefa impossível, uma vez que a terminologia é tão variada quanto a perspectiva de cada autor e está intrinsecamente relacionada, com as características da área de estudo e mesmo com a história e tradição de cada país, o que faz com que, na maioria dos casos, as classificações não sejam comparáveis entre si. No entanto, existem alguns critérios que permitem estabelecer a base conceptual para a tipificação dos

espaços verdes urbanos. Como parâmetros de referência considera-se a dimensão, a estrutura do espaço, a sua localização, os usos e as funções (Fadigas, 1993).

Foram os parâmetros aqui referidos, juntamente com as definições das tipologias anteriormente revistas e as classificações de espaços verdes urbanos seguidamente apresentadas, que serviram de base à elaboração da metodologia aqui proposta para a classificação dos espaços verdes da Freguesia de Oeiras.

Um dos caminhos a seguir para a classificação tipológica dos espaços verdes urbanos é, como já referido, o uso potencial que possibilitam, isto é, a sua classificação de acordo com o seu papel como equipamentos. Foi o estudo das várias funções que os espaços verdes desempenham na cidade que permitiu a Margarida Cancellia d'Abreu (1976) criar uma metodologia de classificação dos mesmos. Desta forma, a autora identifica quatro funções distintas: espaços verdes de produção económica (matas, prados, hortas, etc. – têm como função a produção, mas podem também servir de espaço de recreio), espaços verdes de protecção (destinam-se a proteger zonas sensíveis – dunas, sapais – áreas erosionáveis, paisagens com interesse, etc.), espaços verdes de passeio e contacto com a natureza e espaços verdes de enquadramento e integração (cuja função é realçar e harmonizar determinados elementos naturais ou construídos com a paisagem envolvente).

Sendo esta uma das classificações possíveis, acaba por dar destaque exclusivamente à função, excluindo outros parâmetros que teriam interesse para este estudo. Acrescenta-se o facto de ser pouco explícito, quando a preocupação é definir tipologias de espaços verdes urbanos: existem vários espaços a desempenhar a mesma função e é possível a mesma tipologia desempenhar mais do que uma função. Contudo, ao classificar os espaços segundo a sua função, a autora destaca os espaços verdes de "enquadramento e integração", que vão merecer especial destaque ao longo de todo este estudo.

Outro estudo que procurar sistematizar os espaços verdes urbanos, é o trabalho de fim de curso de Maria João Ferreira, sob orientação do Professor Sousa da Câmara. A autora procura utilizar uma classificação "simples, que permita uma distinção de estruturas e funções, sendo apropriada aos tipos de espaços existentes no bairro de Olivais-Sul" (Ferreira, 1984, p. 110).

Esta classificação surge neste trabalho como um exemplo daquilo que se pretende atingir para a classificação dos espaços verdes da freguesia de Oeiras e São Julião da Barra, ainda que apresente alguns pontos que merecem ser discutidos (Quadro 3).

É aqui apresentada uma descrição simples e completa dos diversos tipos de espaços verdes existentes em determinada área de estudo, através de vários critérios, que permitem estabelecer a base conceptual para a tipificação dos espaços verdes urbanos. Por estes motivos, considerou-se que este estudo representa uma importante contribuição na elaboração da classificação adoptada para os espaços verdes da freguesia de Oeiras.

**Quadro 3** - Classificação dos Espaços Verdes de Olivais-Sul, por Maria João Ferreira (1984)

	ÁREA (HA)	UTENTES	CUSTO DE MANUTENÇÃO	FUNÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL	DIVERSIDADE DE UTILIZAÇÕES	TIPO DE COBERTO VEGETAL
<b>PARQUE URBANO</b>	> 9	Bairro/ Município	Baixo	Protege de ruídos, poluição atmosférica, regenera o ar, influencia o equilíbrio humano, recria	Sectores de recreio, descanso, isolado do barulho. Não permite circulação automóvel	Diversificado, duradoiro, mata, vegetação natural, maciços arbustivos, prado, relvados
<b>JARDIM PÚBLICO</b>	1 a 9	Quarteirão	Médio	A mesma que o Parque Urbano	Sectores de recreio (campos de jogos, parque infantil) e lazer	Diverso, resistente, ajardinado, relvados, arvoredado
<b>PROTECÇÃO/ ENQUADRAMENTO</b>	< 1	Bairro/Grupo de edifícios	Alto	Protege o peão, permite circulação pedonal, enquadra os vários espaços não apresentando locais de estadia ou recreio	Circulação pedonal	Pouco variado, arvoredado, prado, relvado, resistente, regenerador do ar, valor estético
<b>REPOUSO/ RECREIO</b>	< 1	Bairro/ Grupo de edifícios	Alto	Além da anterior permite actividades recreativas e passivas	Sectores de recreio e lazer; circulação pedonal	Variado, resistente, instrutivo

Porém, como já referido, este exemplo levanta algumas questões no que respeita à designação das tipologias. A destacar, o facto de serem incluídos na mesma categoria os espaços de *enquadramento*

e *protecção* e de haver uma tipologia denominada *repouso/ recreio*. No primeiro caso, as duas tipologias são muito distintas em diversos aspectos como a função, o coberto vegetal ou mesmo os custos de manutenção (destacando os critérios eleitos pela autora), devendo por essa razão representar tipologias autónomas. Também a escolha de *repouso/ recreio* como tipologia pode ser discutível, uma vez que tanto o repouso como o recreio são funções inerentes à grande maioria de espaços verdes urbanos, tornando, por isso, o nome desta tipologia pouco claro. Esta foi, no entanto, a classificação que segundo a perspectiva da autora melhor descrevia a situação existente em Olivais-Sul, tendo por isso sido necessários alguns ajustes quando se pretendeu aplicá-la a esta área de estudo

Manuela Raposo Magalhães (1992) na sua obra *Espaços Verdes Urbanos* procura reunir o critério bioclimático de determinação das necessidades de área de espaço verde por habitante, com as necessidades da população em áreas de convívio, lazer, jogo e recreio. A autora separa a Estrutura Verde Urbana nas tipologias que considera fundamentais a incluir numa Programação, não excluindo, porém, a hipótese de novas tipologias serem propostas quando consideradas adequadas ao caso de estudo (Quadro 4).

Conforme referido anteriormente, a elaboração de uma classificação deste tipo varia consoante a área de estudo, a sua história, as suas características estruturais e funcionais ou mesmo a perspectiva do autor. Desta forma, em oposição à classificação anterior, esta metodologia não se baseia na função dos diversos espaços, mas procura criar padrões de planeamento com base nas necessidades do utilizador. As diversas tipologias são caracterizadas tendo como suporte as carências bioclimáticas do ser humano, assim como a necessidade da população em áreas de convívio, utilizando parâmetros como: o tipo e número de utentes passíveis de utilizar determinado espaço, a facilidade de acessos ou a dotação de espaço verde por habitante.

Quadro 4 - Quadro síntese da Estrutura Verde Urbana (adaptado de Magalhães, 1992)

	EV SECUNDÁRIA		EV PRINCIPAL				
	Espaços adjacentes á habitação	Espaços próximos da habitação	Parque Urbano	Desporto Livre	Hortas Urbanas	Parque da Cidade	Parque Sub-urbano
UTENTES	Crianças (0-5 anos) e idosos	Todos os residentes do bairro	Toda a população da área de influência deste espaço	Toda a população da área de influência deste espaço	Agregados interessados	Toda a população do centro urbano e respectiva área de influência	População urbana e eventual/população da região
RITMO DE UTILIZAÇÃO	Diário	Diário	Semanal/diário para população residente ou que trabalha nas imediações	Semanal/diário para população residente ou que trabalha nas imediações	Semanal	Diário para os utentes do centro da cidade. Semanal para a população da região	Semanal ou ocasional
ACESSIBILIDADE E/ LOCALIZAÇÃO	Até 100 m	Até 400 m	800 m	Em função dos transportes públicos	Em função dos transportes públicos	Junto ao centro da cidade	Em função dos transportes públicos
DIMENSIONAMENTO	10 m <sup>2</sup> por habitante		20 m <sup>2</sup> por habitante				
UNIDADE FUNCIONAL	Depende da morfologia urbana e das características da população		>= 3 ha	>= 5 ha	200 m <sup>2</sup> /cada	>= 30 ha	>= 80 ha
POPULAÇÃO BASE	-	2 500 hab	10 000 hab	10 000 hab	10 000 hab	10 000 hab	250 000 hab

A Estrutura Verde Urbana é abordada sob outra perspectiva pela Divisão de Estudos e Projectos da Câmara Municipal de Lisboa, no âmbito do Plano Estratégico para o Espaço Público de Lisboa (Castro *et al.*,2007). Segundo a classificação proposta por esta entidade, a estrutura verde divide-se nas seguintes categorias:

**Matas:** espaços revestidos por vegetação, onde o estrato arbóreo predomina sobre os restantes, cuja função é sobretudo a protecção (de zonas sensíveis) e, eventualmente, a produção.

Parque Urbano: espaços que integram a estrutura verde principal, adaptados à escala da cidade e que incorporam áreas de recreio activo, lazer e convívio.

Jardins Patrimoniais: Espaços verdes de valor histórico, cultural e paisagístico, cujas características iniciais ou resultantes da evolução histórica devem ser preservadas. Integram a estrutura verde secundária.

Espaços de proximidade: espaços verdes de recreio activo do bairro, cuja influência abrange um bairro ou uma unidade de vizinhança (1 km a pé). São geralmente ponto de encontro do bairro e integram a estrutura verde secundária.

Verde de enquadramento: associadas às áreas de protecção de vias com tráfego intenso e maior ruído ou enquadramento paisagístico e ambiental de áreas edificadas ou infraestruturadas.

Verde integrado no edificado: espaços verdes de dimensões reduzidas, tais como canteiros e logradouros.

Esta metodologia procura aplicar-se a uma escala muito semelhante àquela que se pretende abordar neste trabalho. Neste sentido será uma contribuição essencial para a proposta que aqui será elaborada.

Os conceitos e metodologias revistas neste capítulo, correctamente articulados e adaptados com as características da área em estudo, servirão de base à elaboração da proposta de classificação dos espaços verdes da freguesia de Oeiras e São Julião da Barra.

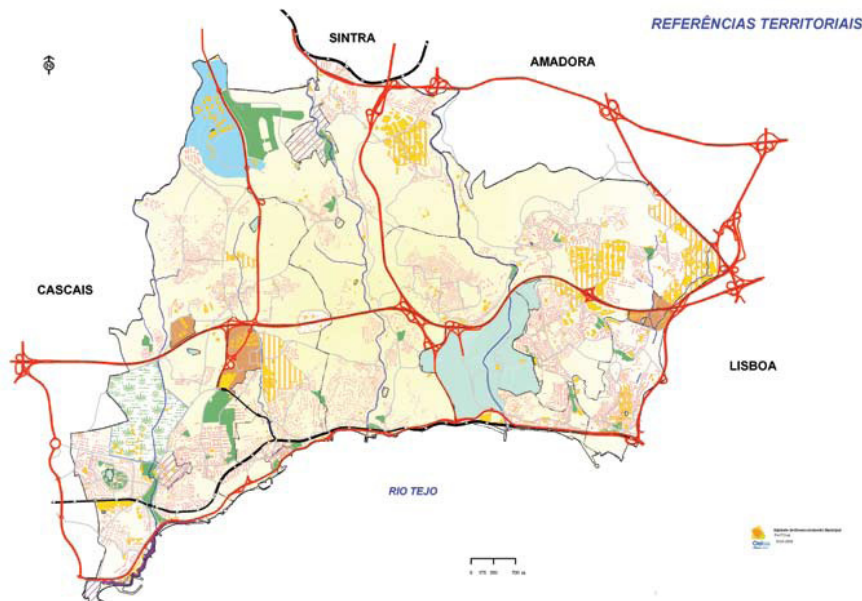
### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo de uma determinada área requer, como primeira fase, uma análise do meio envolvente, para que se possa aplicar e adaptar o projecto que se pretende realizar às condições existentes.

Conforme já mencionado, este estudo resulta do decorrer de um estágio curricular realizado na Câmara Municipal de Oeiras (CMO). No âmbito de um trabalho desta natureza, não houve possibilidade de um estudo exaustivo de todo o concelho. Como tal, com vista a elaborar um estudo o mais completo possível, foi limitada a área de estudo a uma das suas freguesias. Depois de discutido o tema com os orientadores que na CMO acompanharam este trabalho, chegou-se à conclusão que a freguesia de Oeiras e São Julião da Barra seria uma amostra representativa do concelho. Isto deve-se ao facto de esta ser uma freguesia bastante diversificada ao nível do desenho urbano e que, por essa razão, abarca tipologias de diferentes épocas, dimensões e com diferentes funções.

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS EDAFO-CLIMÁTICAS DO CONCELHO DE OEIRAS

O concelho de Oeiras é um dos 18 concelhos que compõem a AML (Figura 3). Situado na margem norte do rio Tejo, é limitado pelos concelhos de Lisboa e Amadora a Este, de Sintra a Norte e de Cascais a Oeste. A Sul abre-se em anfiteatro para o estuário do Tejo, numa frente-rio de aproximadamente 9 km.



**Figura 3** - Concelho de Oeiras no contexto da AML Norte  
Fonte: CMO, 2009

Actualmente, este concelho ocupa uma área de 46 km<sup>2</sup> divididos administrativamente em dez freguesias: Algés, Barcarena, Carnaxide, Caxias, Cruz Quebrada/ Dafundo, Linda-a-Velha, Oeiras, Paço de Arcos, Porto Salvo e Queijas (CMO, 2009).

Pretende-se aqui fazer uma breve descrição do território do concelho, procurando abordar os aspectos mais importantes no que se refere ao relevo, clima e geologia, com vista a proporcionar uma percepção global da paisagem.

### 3.1.1 RELEVO

Conforme a Carta Hipsométrica (Figura 4), o relevo do concelho de Oeiras apresenta em geral altitudes baixas, variando entre os valores próximos do nível médio das águas do mar e os 215 metros, na Serra de Carnaxide. As altitudes mais baixas encontram-se ao longo de toda a linha de costa, prolongando-se pelos vales das ribeiras do concelho e os valores mais elevados nos limites Noroeste e Nordeste do concelho (Fernandes, 1997).

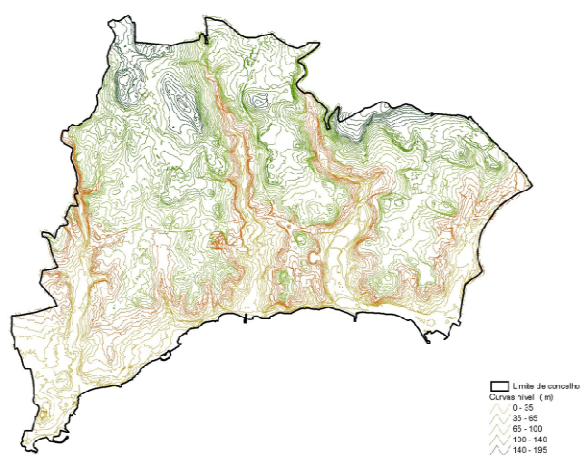


Figura 4 - Carta Hipsométrica Oeiras  
Fonte: Câmara Municipal de Lisboa

Este concelho é atravessado no sentido Norte/Sul por cinco ribeiras, nomeadamente, de Este para Oeste: Ribeira de Algés, Rio Jamor, Ribeira de Barcarena, Ribeira de Porto Salvo e Ribeira da Laje. Todas elas têm a sua nascente nos concelhos vizinhos e desaguam no Rio Tejo, que define a fronteira Sul do Concelho de Oeiras. Ao longo dos tempos, estas ribeiras foram definindo vales, no seu percurso, que se caracterizam por um traçado sinuoso e encaixe por vezes muito profundo, principalmente na área junto à respectiva foz. Estes vales são os responsáveis pela alternância de vertentes com diferentes exposições.

### 3.1.2 CLIMA

O concelho de Oeiras apresenta características de clima temperado marítimo, com temperaturas amenas e pouca precipitação, tal como acontece em toda a região de Lisboa.

O valor médio anual da Temperatura é de 16 °C, ocorrendo as temperaturas mais altas entre os meses que vão de Junho a Outubro, com uma média máxima de 25 °C. O mês mais quente é Agosto, com uma média máxima de 26,8 °C. As temperaturas mais baixas ocorrem entre os meses de Dezembro e Fevereiro, com uma média mínima de 7,2 °C (Fernandes, 1997).

Relativamente à precipitação, o valor anual total é de 840 mm. O mês mais chuvoso é Novembro, com uma média máxima diária de 154 mm. Os meses que registam menor precipitação são Julho e Agosto, com médias totais de 3,8 mm (Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos, SD)

### 3.1.3 GEOLOGIA E SOLOS

O concelho de Oeiras é formado por uma vasta mancha de Basaltos do Mesozóico (cerca de 57%) designados por Complexo Vulcânico de Lisboa com intercalações vulcano-sedimentares. O fundo dos vales, nas zonas de leito de cheia das linhas de água, é constituído por depósitos de cobertura, aluviões férteis. A zona ocupada pela freguesia de Oeiras é, na sua maioria, constituída por calcários diversos (Fernandes, 1997).

## 3.2 EVOLUÇÃO TERRITORIAL E HISTÓRICA DO CONCELHO

A situação geográfica privilegiada do Concelho, associada às características físicas bastante atractivas, foram alguns dos factores que contribuíram para que Oeiras, desde muito cedo, desempenhasse um papel fundamental na envolvente da capital (Fernandes, 1997). Já no século XVI, este aglomerado era uma importante fonte abastecedora de frescos e grande produtor de vinho (ainda hoje aí é produzido o "vinho generoso" de Carcavelos) e cereais, e ainda ponto de fixação de várias indústrias (Ribeiro, 1993). Também os militares tiveram uma importante acção no Concelho, e

no século XVII, em prol da defesa do estuário, foi construído um cordão de fortes sobre a costa e estabelecidas várias áreas de servidão que condicionaram desde cedo a ocupação do território (Figura 5).



**Figura 5** - Linha Fortificada de Oeiras 1809 – 1811  
Fonte: <http://oeirascomhistoria.blogspot.com/2010/01/01/archive.html>

Durante os séculos XVII e XVIII, começam a ser construídos palácios e grandes quintas de recreio. Estas quintas, cujos vestígios são marcos do património histórico do Concelho, localizam-se junto às ribeiras e constituem locais privilegiados para o desenvolvimento da agricultura.



Figura 6 - Fotografia do Largo 5 de Outubro em Oeiras (anos 30)

Fonte: [http://oeirascomhistoria.blogspot.com/2009\\_11\\_01\\_archive.html](http://oeirascomhistoria.blogspot.com/2009_11_01_archive.html)

Mais tarde, a elevação da povoação a Vila e a formação do concelho vão proporcionar uma certa autonomia administrativa à região, com o subsequente desenvolvimento económico e social (Candeias, 1994).

No século XIX, surge a moda das praias, banhos de mar e desportos náuticos, pelo que Oeiras se torna a estância balnear eleita pela burguesia lisboeta verificando-se, assim, o enriquecimento urbanístico das vilas ribeirinhas.

No século XX, a electrificação da linha férrea (1926) acelerou a comodidade das viagens e forneceu ao concelho de Oeiras um poderoso atractivo e fixador demográfico. Por esta altura, instalaram-se no Concelho um conjunto de unidades industriais nomeadamente a Fábrica da Pólvora, a Fundação de Oeiras, a Fábrica Portuguesa dos Fermentos Holandeses, entre outras

A partir dos anos 40 e 50, Oeiras (Figura 6) é profundamente influenciada pelo crescimento de Lisboa. O aumento demográfico conduziu à densificação geral do povoamento, resultando num crescimento desordenado de todo o Concelho, com especial relevo nos aglomerados do litoral, com novos bairros residenciais e boas ligações a Lisboa, tendo as freguesias interiores de certa forma permanecido com um carácter mais rural (Fernandes, 1997).

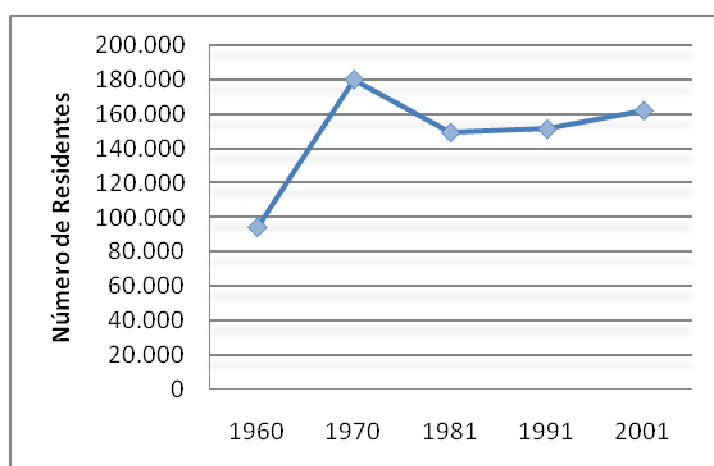
Como resposta sócio-económica a este *boom* de construção surge, em 1948, o primeiro estudo urbanístico local – o Plano Urbanístico da Costa do Sol (P.U.C.S).

A expansão demográfica processou-se a um ritmo alucinante nos anos 60 e 70, constituindo um incentivo à construção maciça, o que resultou na degradação do património construído, paisagístico e ambiental. Face a este panorama, o concelho de Oeiras passa a ser visto como um dormitório e assim ficou até meados dos anos 80 (Fernandes, 1997).

A partir desta altura, o crescimento demográfico sofre algum abrandamento e, com todas as potencialidades naturais do Concelho, torna-se imprescindível transformá-lo num território dinâmico, com identidade e vida próprias. Oeiras começa então a destacar-se como pólo económico da AML, tendo como base as actividades terciárias de forte dominante tecnológica, e começam a definir-se estratégias: foram dados os primeiros passos na elaboração do Plano Director Municipal (PDM) e definiu-se uma nova política de habitação que previa a erradicação das barracas e habitação degradada.

### 3.2.1 ANÁLISE DEMOGRÁFICA

Segundo o Censos de 2001, o concelho de Oeiras contabilizou 162 128 residentes, reflectindo uma evolução significativa face a 1991. Em termos demográficos, no concelho de Oeiras é possível distinguir três períodos desde a década de 60 (Gráfico 1): até 1970, um crescimento populacional muito acentuado, tendo quase duplicado o total de residentes (180 215, até hoje o valor mais elevado de indivíduos a residir no Concelho); o período compreendido entre 1970 e 1981, em que o Concelho decresceu em cerca de 30 mil habitantes na sequência da constituição do Concelho da Amadora (datada de 11 de Setembro de 1979), e, a partir de 1981 até 2001, tem-se verificado uma evolução positiva, indicando um reforço do poder de atracção do Concelho no contexto da AML (Fernandes, 1997).



**Gráfico 1** - Evolução da População residente no concelho de Oeiras entre 1960 e 2001  
Fonte: <http://www.cm-oeiras.pt/amunicipal/OeirasEnvolve/AssSociais/RedeSocial/Documents>

**Quadro 5** - Projecção estimada da evolução da população do concelho de Oeiras, entre 2010 e 2050  
Fonte: Cálculo do CESNOVA sobre projecção do INE, Estimativas da População, 2005-2050.

ANO	2010	2015	2020	2030	2040	2050
POPULAÇÃO						
Nº DE HABITANTES	169.842	170.867	170.622	168.539	165.422	160.855

Na última década, o concelho de Oeiras tem sido alvo de várias redefinições no seu elenco de freguesias. Em 1993, surgiram 5 novas freguesias: Algés, Cruz Quebrada/Dafundo, Linda-a-Velha, Porto Salvo e Queijas. Em meados de 2002, surge a Freguesia de Caxias, que ocupa uma área anteriormente incluída na Freguesia de Paço de Arcos. Das 10 actuais freguesias, são de destacar, em termos demográficos, a Freguesia de Oeiras e São Julião da Barra com perto de 35% da população global, seguindo-se Linda-a-Velha e Carnaxide com pesos relativos ligeiramente acima dos 13%. Em situação distinta, encontram-se as freguesias da Cruz Quebrada/Dafundo, Queijas e Caxias, representando os valores mais reduzidos do Concelho (Fernandes, 1997).

### 3.3 A FREGUESIA DE OEIRAS E SÃO JULIÃO DA BARRA

A freguesia de Oeiras e São Julião da Barra é, provavelmente, das dez freguesias do Concelho a que apresenta um carácter histórico mais marcado, pois é aí que se situa a vila de Oeiras, sede do Município. Foi em torno desta vila que se expandiu o concelho, primeiramente constituído por quintas de recreio e, posteriormente, indústrias dispersas. É a freguesia mais a Oeste do concelho, sendo por isso contígua ao concelho de Cascais, limitada a Norte pela autoestrada A5 e freguesia de Porto Salvo, a Sul pelo rio Tejo e a Este pela freguesia de Paço de Arcos. Fundada como freguesia a 27 de Dezembro de 1835, o património arquitectónico desta vila é valioso: além da Igreja Matriz, do Pelourinho e do Forte do Bugio, o maior destaque vai para o Palácio dos Marqueses de Pombal, solar típico do século XVIII, que serviu de residência a Sebastião José de Carvalho e Melo, conde de Oeiras e Marquês de Pombal.

De carácter marcadamente residencial, as actividades económicas predominantes são o comércio e serviços. Entre uma enorme variedade de património cultural e edificado, encontram-se também inúmeros pólos de investigação, ciência e tecnologia, como é o caso da Estação Agronómica Nacional, que ocupa uma área de 130 ha e inclui diversas instituições de investigação, o Instituto Gulbenkian de Ciências, Instituto de Biologia Experimental e Tecnológico, entre outros.



Figura 7 - Freguesia de Oeiras. Fonte: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Mapa\\_freguesias\\_Oeiras.JPG](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Mapa_freguesias_Oeiras.JPG)

Esta freguesia ocupa uma área de 6,7 km<sup>2</sup>, ocupando 14,6% da área total do Concelho. Segundo dados do INE referentes ao ano de 2001, tem uma população total de 34 851 habitantes, o valor mais elevado do Concelho (21,5% da totalidade) e uma densidade populacional de cerca de 5 238 habitantes/ km<sup>2</sup> (CMO, 2009).

A fim de facilitar o estudo e análise da freguesia, foi adoptada a divisão da CAOP (Carta Administrativa Oficial de Portugal), que decompõe a freguesia em cinco aglomerados distintos: Medrosa, Oeiras e Santo Amaro, Nova Oeiras, Figueirinha e Cacilhas (Figura 8).



Figura 8 - Freguesia de Oeiras e São Julião da Barra dividida pelos limites administrativos CAOP (Fonte: <http://munwebgis.municipia.pt/oeiras/Viewer.aspx?serviceName=stat>)

**Quadro 6** - Dados estatísticos relativos à população da freguesia de Oeiras, por aglomerado, 2001  
Fonte: Recenseamento Geral da População e da Habitação

Aglomerado	Área (km <sup>2</sup> )	População Total (Nº) (2001)	Densidade Populacional (hab/km <sup>2</sup> )	Número de Alojamentos (Nº) (2001)
Cacilhas	0,21	856	7139,99	318
Figueirinha	0,95	16533	24666,82	8009
Medrosa	1,16	3999	6755,46	1915
Nova Oeiras	0,91	8584	18293,35	4283
Oeiras e Sto. Amaro	1,11	4859	8802,60	2407
Total Freguesia	4,34	34831	-	16932

A freguesia de Oeiras e São Julião da Barra é uma freguesia essencialmente de carácter residencial, sendo, porém, ponto de concentração de funções centrais do Concelho, associado ao seu papel de sede do Município. Para um melhor conhecimento da área de estudo interessa descrever, ainda que de um modo geral, as características do seu tecido urbano.

Como se pode verificar pelo Quadro 6, acima apresentado, a Figueirinha reúne praticamente metade da totalidade dos habitantes da freguesia. Isto deve-se ao facto do aglomerado, salvo poucas excepções, ser constituído por edifícios de habitação colectiva, em média de 8 andares, reunindo portanto um maior número de habitantes por unidade de área.

A zona de Oeiras e Santo Amaro é uma zona antiga e, como tal, teve diferentes evoluções no decorrer dos anos. O seu tecido urbano, regular e de crescimento espontâneo, é formado essencialmente por construções antigas, de 1 ou 2 pisos, com pátios para o interior de quarteirão, moradias unifamiliares e pequenas quintas. Algumas destas quintas têm vindo a ser transformadas em condomínios fechados; no entanto, estas novas edificações não ultrapassam os 3-4 pisos, tentando manter assim o volume da estrutura anteriormente existente. Em oposição ao aglomerado anteriormente descrito, pelas características do seu tecido urbano, este aglomerado apresenta valores de densidade populacional expressivamente mais baixos (Vieira, 1997).

Também a zona de Nova Oeiras se caracteriza pela predominância de moradias unifamiliares. No entanto, tendo sido concebida segundo os princípios Modernistas, ostenta 6 torres de 10 andares, o que vai aumentar significativamente o número de habitantes.

A malha urbana do aglomerado da Medrosa, apresenta tanto construções de habitação colectiva como unifamiliar, no entanto, revela valores de densidade populacional relativamente baixos. Este valor é justificado pela extensa área ocupada por servidões maioritariamente designadas ao Ministério da Defesa e ao Quartel-general do Comando Regional Sul do Atlântico da NATO, bem como a equipamentos públicos e semi-públicos nomeadamente estabelecimentos de ensino, a Fundação de Oeiras, entre outros.

Desde o início do estágio curricular que foi levantada a questão que estaria na origem deste trabalho: a metodologia em uso para distinção de tipologias de espaços verdes estaria a conduzir a gastos desnecessários, especialmente em espaços não destinados à utilização directa por parte da população.

## 4. CONTRIBUTO PARA A OPTIMIZAÇÃO DO PLANEAMENTO E GESTÃO DOS ESPAÇOS VERDES NA FREGUESIA DE OEIRAS E SÃO JULIÃO DA BARRA

### 4.1 PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DE TIPOLOGIAS DE ESPAÇOS VERDES

Como foi mencionado no início deste trabalho, a estrutura verde de uma cidade compõe-se de espaços com funções distintas. Para que todo o seu potencial ecológico, social, económico e estético seja cumprido é extremamente importante distinguir as várias tipologias de espaços, a fim de realizar uma correcta planificação e gestão dos espaços verdes urbanos. Não é viável considerar da mesma forma espaços com contribuições ambientais e usos totalmente diferentes (Falcón, 2007).

Actualmente, a CMO divide os espaços verdes em três tipologias, com base no seu sistema de rega (rega semi-automática, rega manual e sequeiro), estando cada uma destas tipologias associada a um custo de manutenção por m<sup>2</sup> (Quadro 7), nos contratos de manutenção em vigor:

**Quadro 7** – Tipologias de espaços verdes actualmente em vigor na CMO e o respectivo custo médio por m<sup>2</sup> para os contratos de manutenção (Fonte: Dados fornecidos pela DEV – CMO)

TIPO DE REGA	CUSTO (€)/ M <sup>2</sup> / MÊS
Rega semi automática	0,135
Rega manual	0,165
Sequeiro	0,085

Esta metodologia tem vindo a ser apontada como insuficiente e é convicção da CMO que a atribuição de um custo médio por m<sup>2</sup>, com base apenas na tipologia de rega, tem conduzido a uma deficiente gestão destes espaços. São dois os factores que mais directamente contribuem para o insucesso deste método:

1. Actualmente é gasto em manutenção, o mesmo valor unitário independentemente do tipo de coberto vegetal. Isto quer dizer que um espaço mais exigente em termos de manutenção, como por exemplo um relvado com cortes praticamente semanais, representa os mesmos custos por m<sup>2</sup> que um espaço com necessidades bastante inferiores, quer hídricas quer de manutenção, como, por exemplo, uma área revestida por arbustos autóctones com manutenções pontuais. Os valores aplicados a cada área não correspondem por isso aos valores reais que ela representa (Figura 9).



**Figura 9** – Espaços com necessidades diferentes de manutenção, actualmente com o mesmo valor de manutenção por m<sup>2</sup>. A solução apresentada à direita exige manutenções regulares e tem necessidades hídricas muito superiores que a solução da esquerda. Freguesia de Oeiras e São Julião da Barra  
Fonte: Arquivo Pessoal

2. As tipologias de espaços verdes não são diferenciadas quanto aos usos e funções. Desta forma, um jardim ou um talude, por exemplo, têm o mesmo valor unitário, se dotados do mesmo tipo de rega. Independentemente da função desempenhada em meio urbano, da intensidade de uso e benefícios que proporcionam à população, todas as categorias de espaços representam o mesmo custo unitário (Figura 10)



**Figura 10** – À esquerda, um espaço de enquadramento que não permite a utilização directa por parte da população, a figura da direita retrata o Jardim do Ultramar, jardim público com papel social importante, promove o convívio, lazer e recreio em zona residencial. Freguesia de Oeiras e São Julião da Barra  
Fonte: Arquivo Pessoal

Observando estas falhas, facilmente se conclui que é urgente analisar e reformular a situação actual. Um dos grandes objectivos estratégicos da CMO passa pela optimização dos processos de gestão, construção e manutenção da estrutura verde do território concelhio. Para tal, é fundamental a criação de instrumentos de planeamento e gestão estratégica que permitam conhecer a logística

necessária, só assim se poderá implementar um sistema de gestão operativa sustentado (Lisboa, 2008).

Vários estudos têm sido desenvolvidos com vista a melhorar o método actual. Como solução à falta de diferenciação do coberto vegetal, está neste momento a ser desenvolvido um estudo, pelos técnicos da DEV, que passa pelo levantamento da totalidade dos espaços em regime de *outsourcing* e pela sua classificação através do cruzamento entre o tipo de rega e o tipo de coberto vegetal. Como resultado imediato, espera-se a redução dos custos de manutenção, pois será possível atribuir a cada uma das tipologias consideradas um valor mais criterioso.

No entanto, para colmatar as falhas encontradas no método actual, é também necessário caracterizar os espaços verdes de acordo com o seu uso e função: apenas conhecendo o papel dos vários espaços em tecido urbano é possível determinar correctamente a direcção das verbas disponíveis.

Neste sentido, procurou-se, numa primeira fase do trabalho, elaborar uma classificação que permitisse definir tipologias de espaços verdes, de acordo com o uso que proporcionam e a função que desempenham na malha urbana, entre outros critérios.

Esta classificação permitiria estabelecer directrizes de planeamento, que orientassem o projecto no sentido de adaptar o investimento de acordo com a diversidade de funções e utilizações que determinado espaço proporciona, permitindo maiores investimentos em espaços de maior uso, como os parques e os jardins. O investimento e a utilização dos recursos naturais deverão estar em equilíbrio com a diversidade de utilizações e os benefícios que determinado espaço proporciona.

Desta forma, áreas cuja variedade de utilizações e benefícios é mais limitada, deveriam representar soluções economicamente mais viáveis do que espaços com uma contribuição social e ambiental significativa. Seria assim evitado que, por exemplo, um talude, que não se destina a um uso directo, representasse o mesmo custo que um jardim público, com a grande diversidade de utilizações que proporciona.

Esta classificação ambiciona complementar o método existente, possibilitando a percepção da importância dos vários espaços no tecido urbano, quer ambiental quer socialmente, direccionando o investimento no sentido do maior uso. Desta forma será possível que os espaços de reduzida função social (Espaços de Enquadramento) continuem a desempenhar da melhor forma a sua função ecológica e estética, apresentando porém soluções que minimizem os seus custos de manutenção.

#### 4.1.1 LEVANTAMENTO DOS ESPAÇOS VERDES PÚBLICOS DA FREGUESIA DE OEIRAS E SÃO JULIÃO DA BARRA

De forma a realizar um estudo correcto referente a esta matéria, foi necessário possuir informação detalhada e actual de todo o existente. Neste sentido, uma vez que este estudo se prende com as áreas, cuja manutenção está a cargo da CMO, a inventariação dos espaços foi feita, maioritariamente, com base no ficheiro formato autoCAD *oeiras2008*. Este é o ficheiro utilizado pelas equipas de manutenção da DEV e que contém todos os espaços a seu cargo, inventariados de acordo com a metodologia de caracterização dos espaços actualmente em uso. Como complemento, foram também consultados o ficheiro formato autoCAD *planimetria2009* e as fotografias aéreas presentes no ficheiro *Ortos 2008*. Houve, ainda, necessidade de algumas actualizações relativas à localização e implantação de algumas edificações, bem como ao traçado de algumas situações pouco claras em planta. Só após várias deslocações à área de estudo, contacto com vários técnicos da DEV e pesquisa sobre os documentos escritos e desenhados, projectos, etc. foi possível registar toda a informação, transformando-a em dados facilmente utilizáveis e apresentar uma planta totalmente actualizada, o que se procurou fazer do modo mais correcto possível.

A área de estudo considerada inclui os aglomerados da Medrosa, Nova Oeiras, Oeiras e Santo Amaro e Figueirinha, pois estes representam a realidade que se pretende analisar no âmbito deste trabalho – as áreas cuja manutenção está a cargo da CMO.

Assim, a área total considerada é de 4,13 km<sup>2</sup> (413 ha), em oposição aos 6,3 km<sup>2</sup> reais, que incluem a Estação Agronómica Nacional, a área correspondente ao plano Norte de Oeiras, bem como todas as áreas de servidão incluídas nesta freguesia.

Após este levantamento, surgiu a primeira carta de análise (Figura 11) que permite ter uma noção geral de todos os espaços verdes urbanos na freguesia de Oeiras e São Julião da Barra, cuja manutenção está a cargo da DEV.

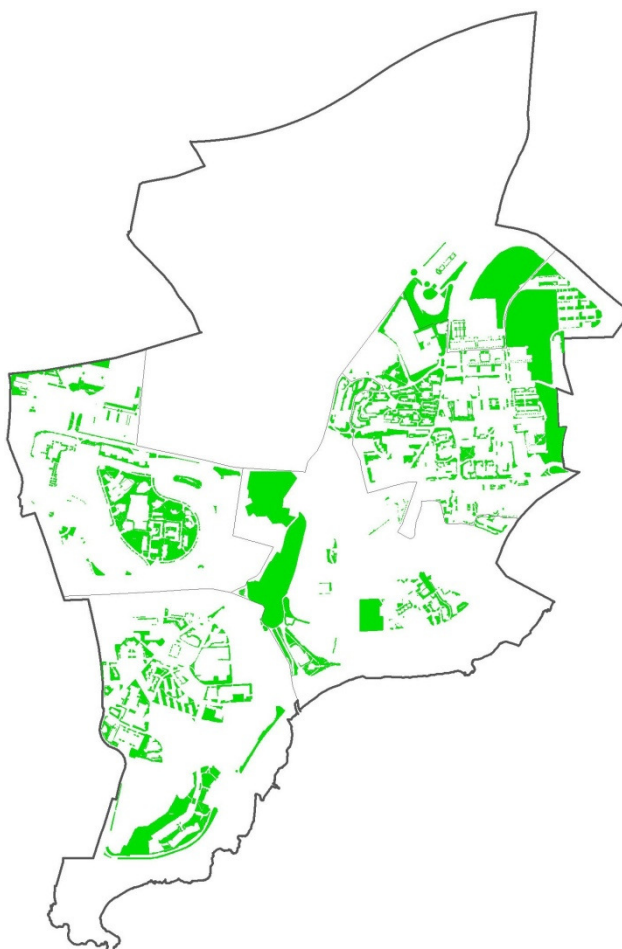


Figura 11 – Levantamento dos espaços verdes públicos urbanos da freguesia de Oeiras e São Julião da Barra

De uma análise geral da Figura 11, verifica-se que determinadas zonas estão mais integradas que outras na malha urbana e que a totalidade do espaço verde público é considerável. Além das manchas mais evidentes, correspondentes ao Parque dos Poetas e aos diversos jardins da freguesia, é notória uma ocorrência mais acentuada de espaços verdes em zonas, cuja habitação é preferencialmente colectiva (como a zona da Figueirinha). Como já foi discutido, o tipo de habitação tem influência directa na existência ou não de espaços verdes, bem como na sua tipologia.

Este levantamento permite uma percepção da localização, distribuição e forma de todos os espaços verdes ao abrigo dos contratos de manutenção da DEV, na freguesia de Oeiras e São Julião da Barra.

#### **4.1.2 TIPOLOGIAS DE ESPAÇOS VERDES URBANOS DA FREGUESIA DE OEIRAS E SÃO JULIÃO DA BARRA**

Como é sabido a importância de um espaço verde não depende unicamente das suas dimensões, do tipo de rega ou da vegetação que contém, mas também do cumprimento eficaz da função que lhe foi atribuída no sistema verde da cidade (Falcón, 2007)

Procurou-se, assim, definir uma metodologia de classificação que permita cumprir os objectivos já referidos, diferenciando as tipologias de acordo com o seu papel em meio urbano. Fadigas (1993) enumera como parâmetros de referência para uma caracterização deste tipo a dimensão, a estrutura do espaço, a sua localização, os usos e as suas funções.

Há que ter sempre em conta que as tipologias estabelecidas devem ser dinâmicas e reformular-se em função das necessidades futuras da área em estudo.

Esta proposta teve como base vários estudos e publicações, sendo de destacar o estudo apresentado por Manuela Raposo Magalhães, na publicação *Espaços Verdes Urbanos*, a classificação incluída no livro *Espacios Verdes para una Ciudad Sostenible*, de Antoni Falcón, a metodologia adoptada pela Câmara Municipal de Lisboa, a proposta de Maria João Ferreira, aplicada ao bairro de Olivais-Sul, bem como os parâmetros de referência considerados por Leonel Fadigas em *A Natureza na Cidade*.

Considerando e sistematizando os conceitos e definições referidos, articulados com o levantamento dos espaços verdes existentes na freguesia de Oeiras e São Julião da Barra, foi elaborada uma classificação simples e completa, que procura reflectir a realidade da área em estudo (Quadro 8). Consideraram-se, assim, as seguintes tipologias:

### PARQUE URBANO

Zona verde de utilização pública em meio urbano, de dimensão variável, mas superior a 10 hectares. É privilegiada a utilização de espécies naturalizadas e coexistem os vários estratos, dominando o estrato arbóreo. A área ocupada pelo coberto vegetal é significativamente superior à área pavimentada. Sempre associado a um contexto citadino, a sua localização pode ser central ou periférica, servindo vários bairros ou mesmo toda a cidade. Funciona como espaço de lazer e recreio e inclui, muitas vezes, equipamentos dedicados a actividades desportivas ou culturais. Caracteriza-se pela concepção naturalista e por uma estrutura funcional que não condiciona os usos. Fundamental no desempenho das funções ecológicas inerentes aos espaços verdes.

### JARDIM PÚBLICO

Zona verde de utilização pública em meio urbano, de dimensão variável, mas não superior a 10 hectares. Funciona com equipamento social de recreio e lazer da envolvente urbana servindo, conforme a dimensão, o quarteirão ou o bairro. O coberto vegetal geralmente caracteriza-se por árvores e arbustos que enquadram clareiras ou zonas pavimentadas, havendo maior preocupação com o carácter ornamental das espécies que no parque urbano. Estrutura funcional condicionante, limitando geralmente os utentes às zonas pavimentadas e mobiladas.

Pode ser considerado de interesse patrimonial quando, como definiu Isidro (2009, p. 16), se tratar de uma "Composição paisagística com especial interesse do ponto de vista histórico, artístico, estético e botânico, que constitui um bem que integra o património cultural, reflectindo valores de memória, antiguidade, autenticidade, originalidade, raridade, singularidade ou exemplaridade, com origem entre o século XVIII e a década de 80 do séc. XX, ou seja, desde a construção do primeiro jardim público até ao final do período de influência Modernista na Arte Paisagista".

### ESPAÇOS PROXIMIDADE

Espaços verdes com área não superior a 1 ha, geralmente situados em áreas residenciais. A sua estrutura resulta do desenho do edificado. Desempenham uma função estética, integrando a massa edificada no tecido urbano e atenuam o seu impacto. Na sua composição incluem-se geralmente clareiras, separadas por pequenos caminhos, enquadradas por elementos arbóreo-arbustivos e algum mobiliário urbano proporcionando uma utilização básica. O seu papel social sobrepõe-se muitas vezes ao ambiental, pois funcionam como espaço de recreio e lazer a nível local e, frequentemente, não apresentam área suficiente para uma contribuição ambiental significativa.

## ESPAÇOS DE ENQUADRAMENTO

Espaços verdes de dimensão reduzida, inacessíveis ao público e não-infraestruturados. Pela sua função ornamental contribuem grandemente para a valorização estética e económica do equipamento a enquadrar, atenuam a construção e reduzem o impacto das infraestruturas, podendo funcionar como: zonas de enquadramento, protecção e organização da circulação viária. O seu coberto vegetal deve ser cuidado, dado o elevado valor estético, incluindo, na maioria dos casos relvados e espécies com elevado poder decorativo.

**Quadro 8** – Esquema da proposta de Classificação Tipológica de Espaços Verdes Urbanos para a freguesia de Oeiras

	ÁREA (HA)	UTENTES	FUNÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL	DIVERSIDADE DE UTILIZAÇÕES	ESTRUTURA DO ESPAÇO E OCUPAÇÃO DO SOLO
<b>PARQUE URBANO</b>	> 10	Bairro/ Município	Regenera o ar, protege de ruídos e poluição atmosférica. Recreio e lazer.	Desporto organizado ou livre, recreio, lazer. Equipamentos para actividades variadas (desportivas, culturais, etc.)	Concepção naturalista, estrutura não condiciona usos. CV* naturalizado, diversificado, duradoiro.
<b>JARDIM PÚBLICO</b>	Até 10	Quarteirão/ Bairro	Convívio, recreio e lazer. Funções ecológicas do Parque Urbano em menor escala	Sectores de recreio (campos de jogos, parque infantil) e lazer	Estrutura condiciona usos. CV* diversificado.
<b>ESPAÇOS DE PROXIMIDADE</b>	< 1	Bairro/ Conjunto de edifícios	Estética, recreio e lazer a nível local. Contribuição ambiental do Jardim Público em menor escala	Sectores de recreio e lazer; circulação pedonal	Estrutura resulta do desenho urbano. CV* pouco variado, arvoredo, prado, relvado, resistente.
<b>ESPAÇOS DE ENQUADRAMENTO</b>	Residual/ Pouco significativa	Bairro/ Conjunto de edifícios/ Transeuntes	Estética, atenuam impacto de infraestruturas, organização da circulação viária, promovem infiltração	Inacessível ao público	Estrutura resulta do desenho urbano. CV* de reduzida manutenção, resistente, elevado poder ornamental

\* Coberto Vegetal

### 4.1.3 Os Espaços de Enquadramento

Identificando e classificando os vários espaços verdes, previamente inventariados, segundo a metodologia proposta obtém-se como resultado o cartograma representado pela Figura 12. Aí é possível analisar como as várias tipologias consideradas – Parque Urbano, Jardim Público, Espaços de Proximidade e Espaços de Enquadramento – se distribuem no tecido urbano da freguesia de Oeiras e São Julião da Barra.

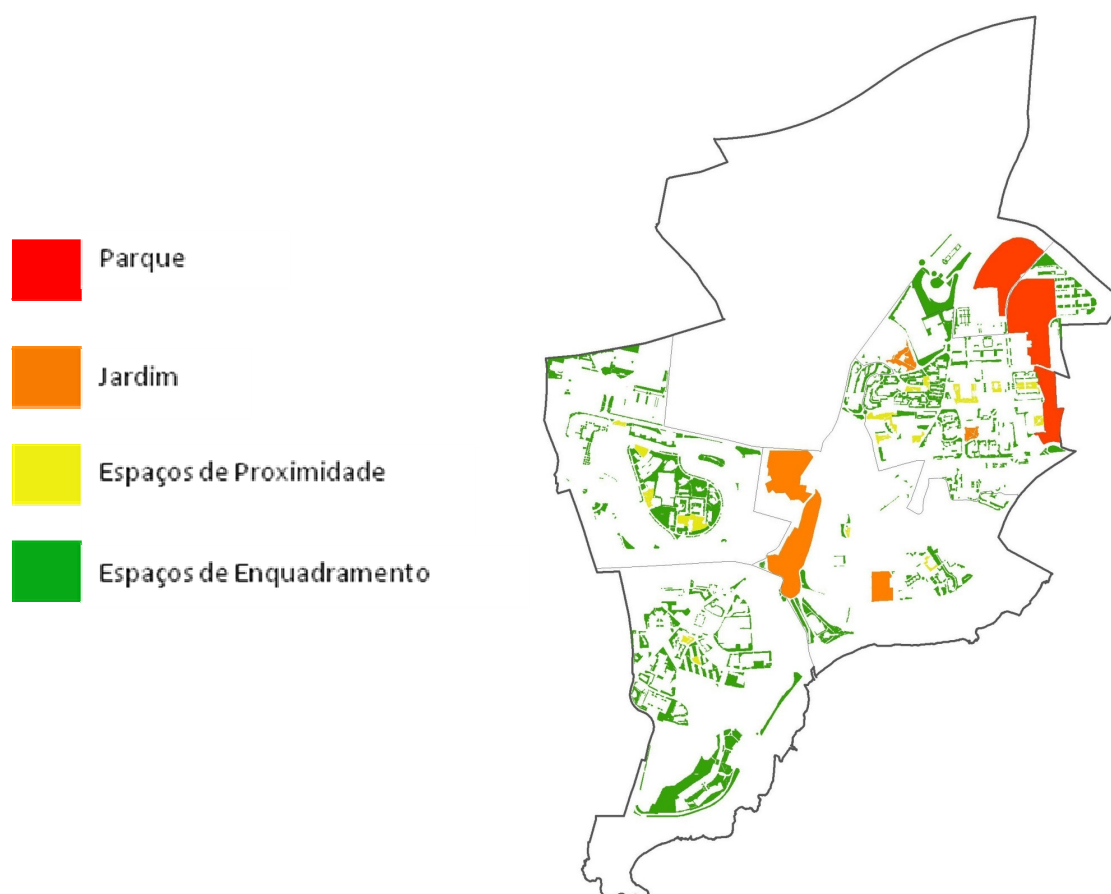


Figura 12 - Espaços verdes de Oeiras e S.J.Barra classificados segundo classificação proposta

Por meio de uma análise comparativa entre as várias tipologias, é possível ter uma percepção da representatividade dos diversos tipos de espaços na freguesia. O Quadro 9 sintetiza os valores

calculados e permite estabelecer várias relações entre as diferentes tipologias, a área total da freguesia e a área total de espaços verdes urbanos (EVU):

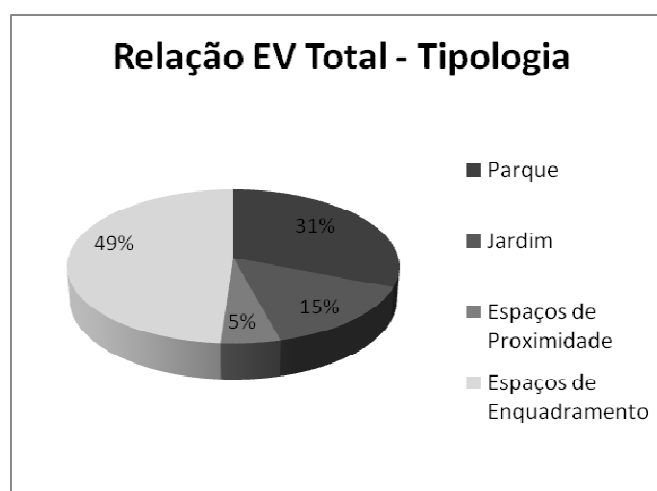
**Quadro 9** - Valores relativos aos espaços verdes públicos de Oeiras segundo classificação proposta

TIPOLOGIA	ÁREA (HA)	ÁREA TIPOLOGIA/ ÁREA FREGUESIA (%)	ÁREA TIPOLOGIA/ ÁREA EVU TOTAL (%)
PARQUE	21,70*	5,25	31,08
JARDIM	10,35	2,51	14,82
E. PROXIMIDADE	3,62	0,88	5,18
E. ENQUADRAMENTO	34,15	8,27	48,91
TOTAL	69,82	16,90	100,00

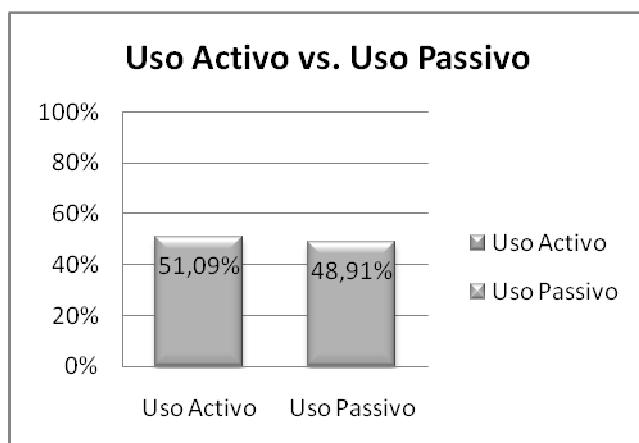
\* Este valor inclui os 15 ha em construção da 2ª metade do Parque dos Poetas

Traduzindo graficamente a relação da área ocupada por cada tipologia com a área total de espaços verdes da freguesia, obteve-se o Gráfico 2. Facilmente se pode constatar quão significativos são os valores correspondentes aos Espaços de Enquadramento, que representam praticamente metade dos espaços inventariados – numa área total de 69,82 ha esta tipologia ocupa 34,15 há (48,91% em relação à área total de EVU).

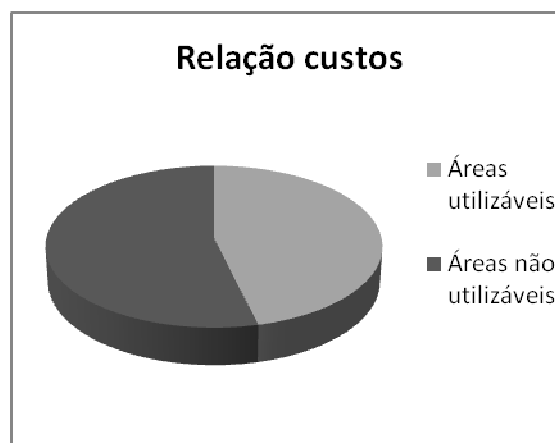
Se as tipologias consideradas forem divididas em zonas de Uso Activo (Parque Urbano, Jardim Público e Espaços Proximidade) e zonas de Uso Passivo (Espaços de Enquadramento), verificamos que a percentagem de áreas que não permite a utilização directa por parte dos habitantes (48,91%) é praticamente igualável às áreas utilizáveis para recreio, lazer, actividades desportivas, etc. (51,09%).



**Gráfico 2** - Relação Tipologia - Área total de espaços verdes públicos



**Gráfico 3** – Percentagem de áreas de uso activo e áreas de uso passivo na freguesia de Oeiras e S.J.Barra



**Gráfico 4** – Proporção de custos de manutenção relativos a áreas utilizáveis e não utilizáveis

Da observação dos gráficos pode-se concluir que quase metade dos espaços verdes desta freguesia são Espaços de Enquadramento, espaços não pensados para o uso directo da população (Gráfico 3). Dada a expressividade das áreas correspondentes a esta tipologia, uma má gestão resultará em prejuízos substanciais. É pois urgente a criação de medidas que imponham soluções mais económicas e que, simultaneamente, potenciem as funções ecológicas destes espaços e mantenham o seu carácter ornamental, tão importante para a valorização económica das infra-estruturas a enquadrar (Gráfico 4).

Assim, propõe-se a articulação desta classificação tipológica, com as classes de espaços com base no coberto vegetal proposto pela DEV. Desta forma, áreas correspondentes aos Espaços de Enquadramento devem estar limitadas às classes de valores de manutenção mais económicos, devendo as soluções mais dispendiosas ser aplicadas em espaços com maior diversidade de utilizações, como os Parques Urbanos, os Jardins Públicos ou os Espaços Proximidade.

Conforme confirmado pelos valores acima obtidos, os espaços de Enquadramento representam uma grande percentagem dos espaços verdes existentes na freguesia de Oeiras e São Julião da Barra. Maria João Ferreira (1984) afirma que muitas vezes estes espaços são considerados excessivos no desenho urbano, pois uma vez que não permitem a utilização directa têm baixo valor social e muitas vezes representam elevados encargos de manutenção comparando com o valor ambiental que têm. No entanto, quando devidamente programados, são elementos essenciais para o ambiente urbano, pois são parte integrante da malha que procura trazer a paisagem natural à cidade, promovem a infiltração, atenuam o impacto das construções e infra-estruturas e contribuem grandemente para a

valorização económica do espaço a enquadrar pela sua componente estética e capacidade ornamental.

É, pois, fundamental determinar se estes espaços são apenas residuais, artificiais e dispendiosos ou se, pelo contrário, representam uma favorável contribuição para o ambiente urbano ou são áreas cujos usos justificam os gastos.

É neste contexto que surge a metodologia seguidamente apresentada, como forma de avaliar os custos e os benefícios de cada espaço, potenciando uma gestão adequada e equilibrada dos recursos disponíveis.

## **4.2 A NORMA DA WORLD SUSTAINABILITY SOCIETY**

### **4.2.1 A WORLD SUSTAINABILITY SOCIETY**

Nos nossos dias, garantir a sustentabilidade implica a aplicação de medidas de mitigação e adaptação às alterações que o nosso planeta tem vindo a sofrer como consequência de uma gestão imprópria da biosfera. É pois crucial desenvolver acções que permitam uma gestão adequada e equilibrada dos recursos naturais.

É no sentido de contribuir para a ideia de um mundo mais sustentável, através de medidas concretas, que surge a World Sustainability Society ([www.worldsustainabilitysociety.com](http://www.worldsustainabilitysociety.com)). Trata-se de uma associação sem fins lucrativos, formada por uma equipa pluridisciplinar que, com base nos princípios do desenvolvimento sustentável, tem vindo desenvolver um modelo, que através de uma análise custo-benefício, permite quantificar os impactos que a actividade humana causa nos ecossistemas e recursos naturais, nomeadamente água, matéria, energia, ar e biodiversidade.

### **4.2.2 O FUNCIONAMENTO DA NORMA E OS PARÂMETROS CONSIDERADOS**

No seguimento da proposta apresentada no ponto 4.1, concluiu-se ser necessária uma análise mais detalhada de cada espaço, para assim poder avaliar os impactos e os benefícios de um sistema com vista à elaboração de medidas que potenciem uma gestão equilibrada dos recursos.

A aplicação desta norma é simples e permite que os prejuízos ambientais sejam compensados através da potenciação dos benefícios ambientais do próprio sistema. Possibilita também a realização de projectos compostos, tornando possível que esses prejuízos sejam compensados numa zona geográfica distinta.

Através da conversão das várias variáveis numa mesma unidade, é possível somar os benefícios e subtrair os impactos de cada parâmetro, obtendo um valor global de sustentabilidade no sistema, possibilitando o melhoramento do seu potencial ecológico (Figura 13).

Considerando a complexidade inerente ao conceito de sustentabilidade, a World Sustainability Society avalia os seguintes parâmetros:

$$\text{Sustentabilidade} = \alpha \text{ Água} + \beta \text{ Energia} + \delta \text{ Matéria} + \rho \text{ Ar} + \zeta \text{ Uso} + \phi \text{ Biodiversidade}$$

$$- \alpha \text{ Água} - \beta \text{ Energia} - \delta \text{ Matéria}$$

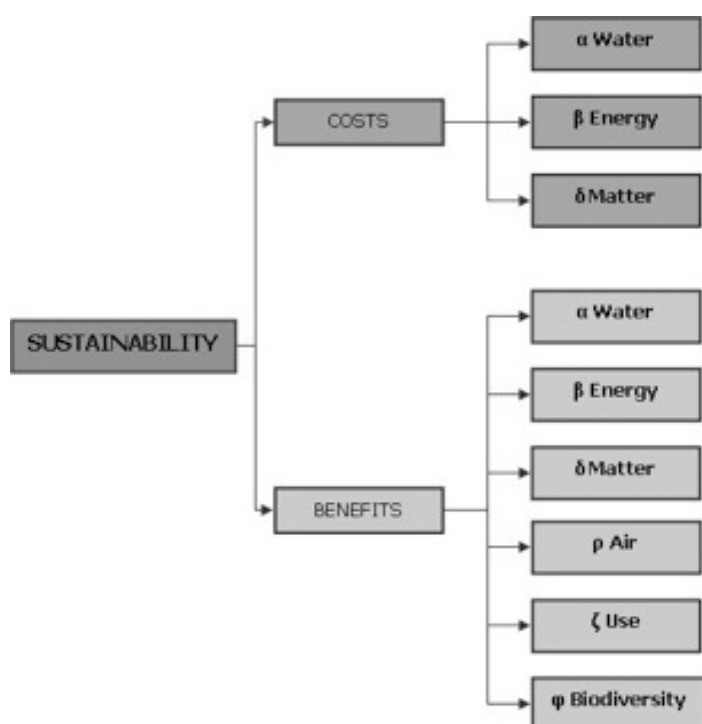


Figura 13 – Descrição dos parâmetros que permitem a análise custo-benefício pela norma WSS (Fonte: [http://www.worldsustainabilitysociety.com/technical\\_information.html](http://www.worldsustainabilitysociety.com/technical_information.html))

## ÁGUA

Apenas 1% da água existente do planeta é água potável e, sendo este um recurso natural essencial à vida humana, devemos desenvolver todos os esforços possíveis para a sua preservação no nosso planeta.

O consumo de água tem vindo a aumentar drasticamente o que, associado à sua contaminação e má gestão, contribui para a redução da quantidade de água disponível e para a degradação da sua qualidade. Os sistemas criados pelo Homem são também um dos principais responsáveis pelas alterações do ciclo hidrológico, nomeadamente devido à impermeabilização dos solos.

É, pois, indispensável incentivar desde já a implementação de medidas que possibilitem a criação de sistemas sustentáveis, que respeitem o recurso água e sejam eficientes em relação ao seu consumo. Só assim será possível assegurar a disponibilidade de água no futuro, em quantidade e qualidade suficientes para permitir a manutenção dos ecossistemas e a vida na Terra.

- A norma contabiliza o benefício da água infiltrada e os impactos que a água consumida tem no sistema, agravando os valores de consumo sempre que é consumida água em excesso e ainda mais quando esta é potável.

## MATÉRIA

O solo constitui um sistema de natureza dinâmica e em evolução contínua, resultante de um conjunto de factores que actuaram na sua formação (tempo, clima, organismos vivos e Homem, rocha-mãe e relevo). Desempenha inúmeras funções, a nível ambiental e económico, pois está na base da produção de alimentos, biomassa e matérias-primas, armazena, filtra e transforma água, nutrientes e carbono e ainda suporta as infra-estruturas construídas pelo Homem.

A intervenção humana nos ecossistemas e na paisagem promove a perda e degradação dos solos, que terão consequências como a perda de reservas hídricas e da fertilidade, a desertificação, o aumento do risco de cheia, entre outros.

O solo é um recurso natural que se caracteriza por uma taxa de formação muito lenta, sendo frequentemente referidos valores médios de 0,1 a 1,0 mm de espessura por ano (Cortez, Sub-sistema Solo, 2007). Por esta razão, estudos recentes consideraram-no um recurso não renovável, quando considerado à escala da vida humana (Magalhães M. M., 2001). A consciência desta realidade, levou à elaboração de medidas que impeçam a presença de marcas ambientais permanentes e garantam a preservação dos solos, tais como:

- Minimizar a erosão dos solos, potenciando a sua cobertura permanente;
- Reduzir ao mínimo indispensável a área impermeabilizada;
- Evitar a redução do teor de matéria orgânica do solo e a compactação;
- Preservar a biodiversidade do solo

Estas e outras medidas foram incluídas pela Comissão Europeia, em 2006, na Estratégia Temática para a Protecção do Solo na Europa, no entanto, apesar de essenciais, não apresentam carácter obrigatório.

- A norma contabiliza as perdas de matéria e qualidade desta, resultantes da erosão, da adubação química e a incorporação de terra vegetal, assim como as boas práticas ambientais relativas a este recursos, como o aproveitamento de solos (destinados a aterro) e a aplicação de técnicas de melhoramento do solo, nomeadamente a compostagem.

## ENERGIA

Segundo os dados fornecidos pela Agência Internacional de Energia (IEA), o consumo de petróleo, gás natural e carvão totalizou 89% do consumo global de energia primária (Gráfico 5). Esta situação revela-se problemática uma vez que, por serem energias fósseis, são finitas e altamente poluentes. O uso crescente destas energias tem contribuído para o aparecimento de graves problemas ambientais: efeito de estufa, aumento da concentração de CO<sub>2</sub>, etc.

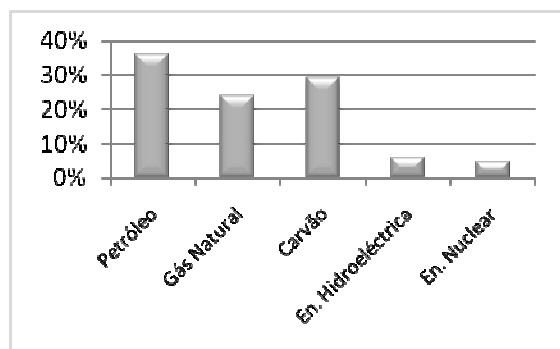


Gráfico 5 – Consumo energético por fonte de energia no ano de 2007 (Fonte: International Energy Agency – IEA. [www.iea.org](http://www.iea.org))

É urgente reduzir estes consumos e deixar ao ambiente e gerações futuras reservas de energia suficientes bem como sistemas que permitam a obtenção de energia de forma abundante e sustentável. No entanto, a substituição destas

energias por energias limpas implicará uma enorme mudança de hábitos e uma adaptação e evolução das tecnologias actuais. Com o desenvolvimento da tecnologia e com os recursos naturais que possui, Portugal poderá tirar partido de energias renováveis tais como a energia eólica, solar e hídrica.

- No capítulo energia, são contabilizados todos os gastos de energia que um sistema requer em manutenção, seja fóssil ou eléctrica, com base nos seus valores de mercado.

## AR

A contaminação da atmosfera por gases, partículas sólidas ou líquidas em suspensão pode causar efeitos nocivos, quer a nível ambiental quer da saúde humana, como a redução da camada do Ozono, o efeito de estufa, ou as chuvas ácidas. Neste sentido é fundamental procurar controlar as emissões de gases nocivos, nomeadamente o dióxido de carbono, e implementar estratégias de compensação das emissões. Nos sistemas urbanos, para minimizar o efeito "ilha de calor" é necessário promover a utilização da vegetação, aumentar as áreas permeáveis e utilizar materiais que não aumentem o albedo.

- A norma contabiliza os benefícios resultantes da presença dos vários tipos de vegetação existentes, nomeadamente no que respeita à sua contribuição para a qualidade do ar, para a fixação de CO<sub>2</sub> bem como para a redução da temperatura e protecção contra o vento.

## BIODIVERSIDADE

Pode ser definida como a variedade e a variabilidade existente entre os organismos vivos e as complexidades ecológicas nas quais elas ocorrem. A biodiversidade é indispensável à sobrevivência humana e dos Ecossistemas condicionando o sucesso de actividades de produção como a agricultura e a pesca.

A acção do Homem tem grande impacto na diminuição da biodiversidade e tem sido notório o declínio da biodiversidade à escala mundial, com a conseqüente alteração da estrutura e funcionamento dos ecossistemas. Para isto contribuem actividades como: a construção em zonas que provocam a destruição de habitats, a poluição das águas, solos e ar ou a introdução de espécies exóticas que competem com as espécies autóctones.

Pretende-se travar o declínio da biodiversidade potenciando o número de espécies existentes, e elegendo as espécies autóctones em detrimento das espécies exóticas. As primeiras, estando melhor adaptadas ao meio em que se inserem potenciarão o aumento da biodiversidade a elas associada, nomeadamente ao nível da vegetação, vertebrados, anfíbios, insectos entre outros

- A norma permite quantificar a contribuição de cada sistema para a promoção da biodiversidade, considerando a utilização de espécies invasora como impacto negativo e contabilizando os ganhos pela existência espécies autóctones, protegidas ou naturalizadas, assim como pela diversidade e quantidade da fauna existente.

## Usos

A capacidade que determinado espaço possui para atrair ou não pessoas, pode ser um indicador do seu nível de sustentabilidade. Os sistemas devem estar adequadamente dimensionados, equilibrando os recursos que consomem em relação ao uso e benefícios que proporcionam. Este aspecto chama a responsabilidade dos projectistas e decisores políticos nas tomadas de decisão, no que respeita ao traçado e a outras soluções formais e técnicas (Marques, 2009). Vários estudos têm vindo a ser desenvolvidos a fim de quantificar o montante que cada pessoa estará disponível a pagar para utilizar, visualizar ou passar por um determinado espaço (Tryväinen et al, 2005).

- A norma permite determinar o valor de Uso de um sistema ponderando o valor que cada pessoa está disposta a pagar para usufruir de um espaço e o tempo de utilização, visualização e passagem pelo mesmo.

## 5. APLICAÇÃO DO MÉTODO WSS – CASOS DE ESTUDO

A hipótese colocada pela CMO passava pela tentativa de redução dos custos de manutenção dos Espaços de Enquadramento, sem descurar a sua vertente ecológica e estética. O método desenvolvido pela WSS foi a forma encontrada para quantificar os gastos actuais reais, e possibilitar estudar os resultados de modo a delinear directrizes para uma gestão futura.

Este modelo foi aplicado a sete casos de estudo da freguesia de Oeiras e São Julião da Barra, podendo em futuros estudos ser também aplicado às restantes freguesias do concelho.

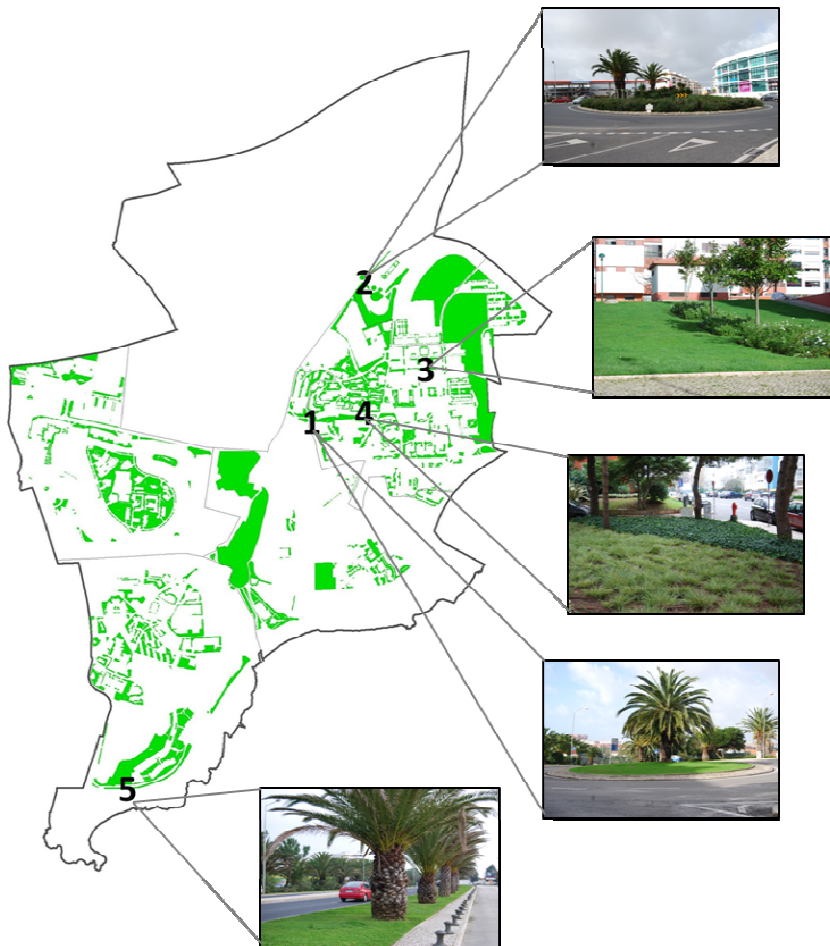
De início foram estudados cinco sistemas pertencentes à tipologia de Espaços de Enquadramento, com o objectivo de comprovar que espaços com a mesma função e situação em contexto urbano poderão apresentar um valor entre impactos e benefícios diferentes, dependendo das opções de planeamento tomadas.

A escolha destes espaços não foi ocasional. Esta selecção pretendeu reunir espaços de enquadramento em situações idênticas com soluções paisagísticas diferentes a fim de poder estabelecer um ponto de comparação viável. Assim foram escolhidos os seguintes espaços (Quadro10):

**Quadro 10** - Descrição dos casos de estudo

CASO DE ESTUDO	LOCALIZAÇÃO	CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA
1	Av. Emb. Augusto Castro	Rotunda, zona de tráfego moderado, relvado
2	Praça Marechal António Spínola	Rotunda, zona de tráfego moderado, maioritariamente revestida com arbustos autóctones
3	Rua Abel Manta	Espaço de enquadramento em zona residencial, relvado
4	Bº Augusto Castro	Espaço de enquadramento em zona residencial, árvores e herbáceas de revestimento
5	Marginal Alto da Barra	Espaço de enquadramento viário, relvado, zona de tráfego intenso, muito exposto

Posteriormente, foram também avaliados dois espaços de tipologias diferentes, um jardim e um parque. Foi importante a aplicação do modelo a outras tipologias, para que pudessem ser comparados os valores obtidos com os dos espaços de enquadramento.



**Figura 14** - Localização das áreas seleccionadas como estudo de caso (Fonte: arquivo pessoal)

Após identificados os casos a estudar (Figura 14) foi necessário caracterizar cada espaço a fim de reunir todos os critérios necessários à sua avaliação. Foi necessário recolher informação relativa aos diversos parâmetros até chegarmos ao resultado final:

1. Considerar a tipologia de rega, os valores de precipitação e evapotranspiração, assim como a área de infiltração de cada espaço;
2. Foi estimado o valor de perdas de matéria, de fertilidade e contabilizada a contribuição de fertilizantes químicos para os impactos negativos;

3. Foram contabilizados os consumos de energia decorrentes da utilização de máquinas e das deslocações dos técnicos e equipas de manutenção;
4. Foram quantificadas todas as árvores e arbustos, assim como as áreas de herbáceas, prado ou relvado para a quantificação do parâmetro ar;
5. Foram também quantificadas, dentro do levantamento anterior, qual o número de espécies autóctones, introduzidas, protegidas e invasoras;
6. Foram calculados os usos de cada espaço, ponderando os valores aproximados que cada pessoa está disposta a pagar para usufruir de um espaço e o tempo de utilização, visualização e passagem pele mesmo.

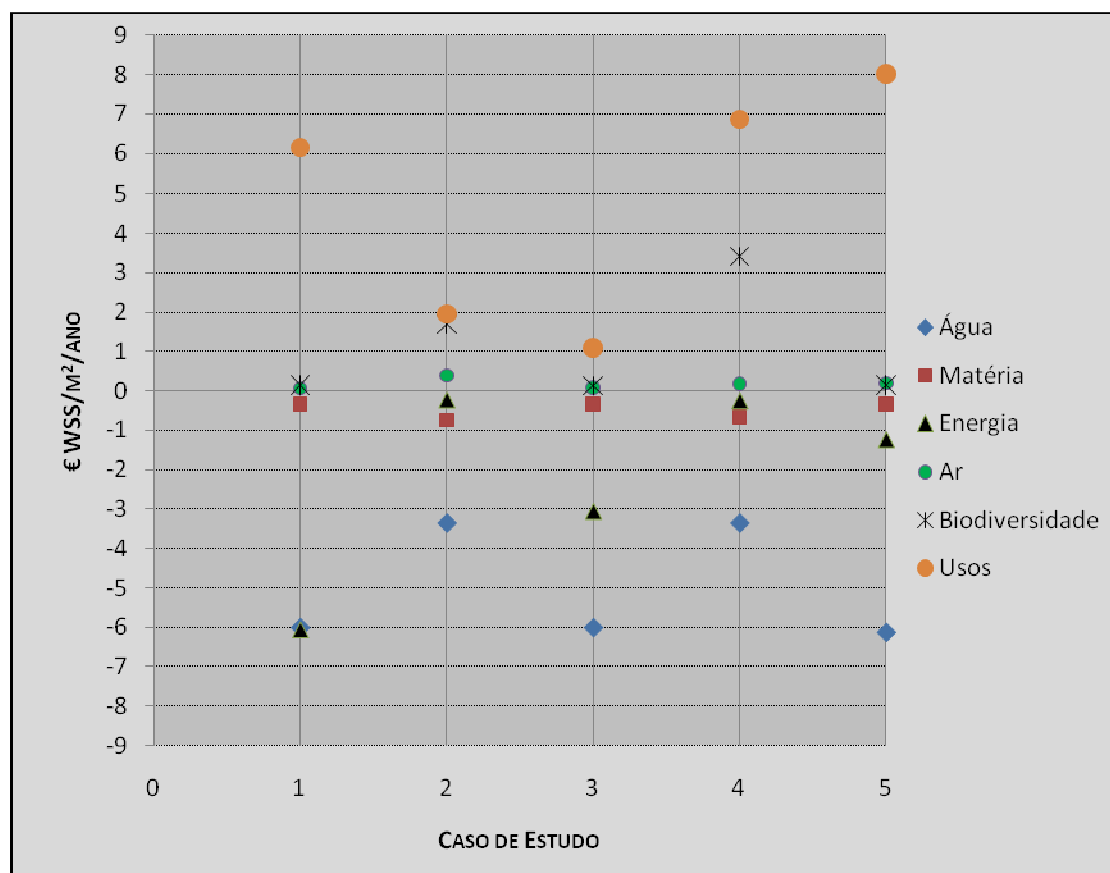
Nos Quadros 11 e 12 são apresentados os resultados da aplicação deste modelo a cinco espaços de enquadramento da freguesia, respectivamente valores totais e por unidade de medida (m<sup>2</sup>). Os valores do Quadro 12 são os que possibilitam a comparação entre os diferentes casos, uma vez que são valores unitários, por m<sup>2</sup>. O Gráfico 6 sistematiza essa informação, ajudando à compreensão da situação dos vários recursos contabilizados.

**Quadro 11** – Quantificação do valor total dos parâmetros quantificados nos casos de estudo, em €wss/ ano

Caso de estudo	1	2	3	4	5	
	Identificação do local	Rotunda	Rotunda	*E.E. Zona Residencial	*E.E. Zona Residencial	*E.E. Viário
	Localização	Av. Emb. Augusto Castro	Praça Mar. António Spínola	Rua Abel Manta	Bº Augusto Castro	Marginal - Alto da Barra
Quantificação Total dos Parâmetros (€ WSS/ ano)	Água	-1292,6	-1969,9	-2723,5	-1969,9	-8595,2
	Matéria	-72,6	-432,9	-152,9	-344	-473,2
	Energia	-1304	-127,9	-1382,8	-127,9	-1725,4
	Ar	15,1	226,7	38,2	95,5	261
	Biodiversidade	30	995	58,8	1797,6	196,3
	(∑Parâmetros Ambientais)	-2624,2	-2564,1	-4162,2	-1673,1	-10336,5
	Usos	1322,76	1142,19	497,57	3599,92	11238,35
	Balanco	-1301,5	-1421,9	-3664,6	1926,8	901,9

**Quadro 3** - Quantificação do valor total dos parâmetros quantificados nos casos de estudo, em €wss/ m<sup>2</sup>/ ano

Caso de estudo	1	2	3	4	5	
	Identificação do local	Rotunda	Rotunda	*E.E. Zona Residencial	*E.E. Zona Residencial	*E.E. Viário
	Localização	Av. Emb. Augusto Castro	Praça Mar. António Spínola	Rua Abel Manta	Bº Augusto Castro	Marginal - Alto da Barra
Quantificação Total dos Parâmetros (€ WSS/ m <sup>2</sup> /ano)	Água	-6,01	-3,36	-6,01	-3,36	-6,13
	Matéria	-0,34	-0,74	-0,34	-0,66	-0,34
	Energia	-6,07	-0,22	-3,05	-0,24	-1,23
	Ar	0,07	0,39	0,08	0,18	0,19
	Biodiversidade	0,14	1,69	0,13	3,42	0,14
	Sustentabilidade	-12,21	-2,24	-9,19	-0,66	-7,37
	Usos	6,15	1,95	1,1	6,86	8,02
	Balanco	-6,06	-0,29	-8,09	6,2	0,65



**Gráfico 6** – Quantificação dos valores totais resultantes da aplicação do modelo WSS por parâmetro e por caso de estudo

Apesar das diferenças de valores, os impactos foram registados, sem excepção, nos parâmetros Água, Matéria e Energia e os benefícios, nos parâmetros Ar, Biodiversidade e em especial nos Usos.

#### IMPACTOS

- No parâmetro Água, os prejuízos mais elevados foram detectados nos espaços revestidos por relvado, pois as necessidades de água são elevadas para que este se mantenha em boa qualidade. Comparativamente, as zonas com revestimento arbustivo apresentam valores bastante menos negativos, pois as necessidades hídricas são inferiores, o que possibilita a utilização de um sistema de rega de menor consumo (gota-a-gota);
- Parte dos resultados negativos atingidos neste parâmetro devem-se também ao facto de estar a ser utilizada água potável para rega e de estes espaços não terem um sistema inteligente de gestão de rega. (É necessário ressaltar que já está a ser implementado em Oeiras um destes sistemas - Neptuno, porém ainda não abrange as áreas estudadas.
- No que respeita ao parâmetro Matéria, uma vez que todas as áreas estão permanentemente revestidas de vegetação, as perdas por erosão são muito reduzidas (na ordem dos 0,5 mm por ano). No entanto, uma vez que o solo é utilizado permanentemente, acaba por sofrer um desgaste em termos de fertilidade, que se considerou rondar os 5 cm por ano. As diferenças neste parâmetro ficam a dever-se aos diferentes níveis de adubação, para os diferentes estratos, estipulados pela CMO
- No parâmetro Energia são evidentes os gastos elevados nas estruturas de relvado, sendo que quanto menor a área, maior o valor. Os valores gastos em energia para as áreas com revestimento arbustivo são notoriamente mais favoráveis, pois a manutenção é menos frequente – evitando-se assim gastos no transporte das equipas – e os trabalhos efectuados são manuais – não exigindo gastos de energia em máquinas.

#### BENEFÍCIOS:

- Relativamente ao parâmetro Ar, como seria de esperar tratando-se de espaços verdes, todos os valores são positivos. Os resultados mais elevados provêm dos sistemas com árvores e arbustos, pois estes estratos têm uma área específica maior que o relvado ou as herbáceas (mais área de folhas por área ocupada de terreno, contribuindo assim mais expressivamente para a melhoria da qualidade do ar;
- Verifica-se que os valores mais baixos do parâmetro Biodiversidade, encontram-se nos estudos de caso que contêm relvado (1, 3 e 5). Nestes, a contribuição para a promoção da

biodiversidade da flora é muito reduzida, e pouco expressiva no que respeita à fauna, contribuindo apenas para a existência de invertebrados no solo. Nas áreas que apresentam os vários estratos, a biodiversidade é maior quer em termos de flora (no caso da existência de espécies autóctones ou protegidas) quer em termos de fauna, pois, além dos invertebrados do solo, favorecem a existência de organismos como os aracnídeos e os insectos;

- No parâmetro Uso, o valor mais elevado diz respeito ao estudo de caso 5, a Estrada Marginal, o que é justificável pelo facto de ser uma zona de tráfego muito intenso. Seguidamente, os valores mais elevados relacionam-se com espaços de enquadramento situados em zonas residenciais com algum tráfego, pois permitem o usufruto não só por parte dos habitantes dessas áreas mas também dos automobilistas que aí passam diariamente.

Os parâmetros ambientais avaliados pela fórmula (água, matéria, energia, ar e biodiversidade) revelam se um sistema é sustentável a nível ambiental ( $\Sigma$ Parâmetros Ambientais). O parâmetro Uso, permite quantificar os benefícios sociais que um determinado sistema garante à sociedade.

De acordo com este modelo de avaliação, um sistema nunca deverá ter custos ambientais superiores aos benefícios sociais. É através deste balanço que é possível perceber se os sistemas estão adequadamente dimensionados, isto é, se equilibram os recursos que consomem com os usos e benefícios que proporcionam (Gráfico 7) Só em espaços de grande interesse social serão justificáveis maiores impactos ambientais.

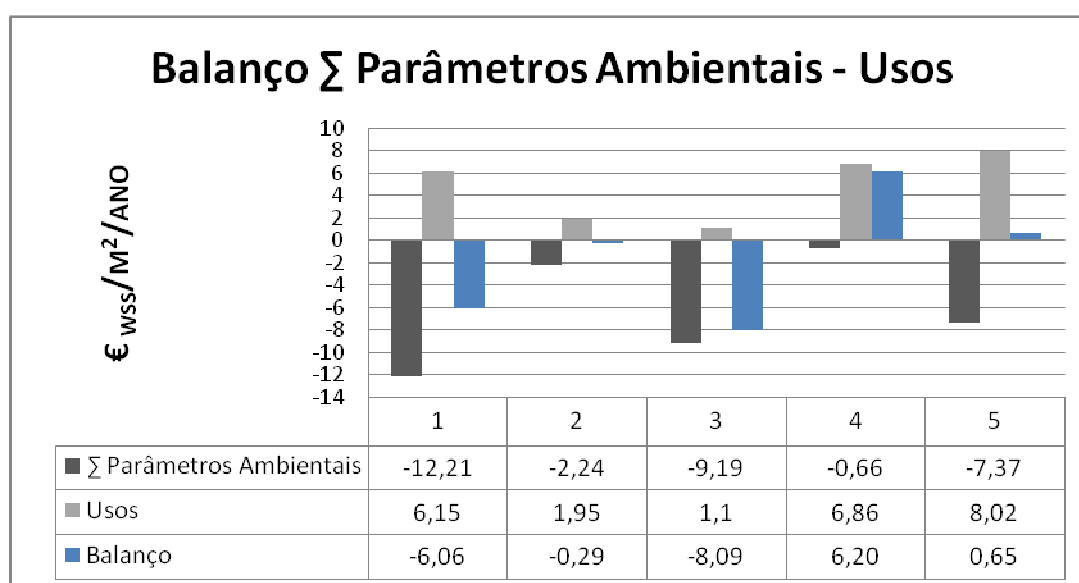


Gráfico 7 – Balanço entre resultados de  $\Sigma$  Parâmetros Ambientais e usos em  $\text{€}_{wss}/\text{m}^2/\text{ano}$

É surpreendente verificar que nenhum dos espaços avaliados apresenta sustentabilidade ambiental, em oposição ao ideal de espaço verde, naturalmente favorável ao ambiente (( $\Sigma$ Parâmetros Ambientais). Como traduz o Gráfico 7 os impactos mais acentuados na  $\Sigma$  Parâmetros Ambientais estão associados aos espaços de enquadramento com relvado (1, 3 e 5). Este facto é justificado pelo facto de serem zonas com grandes encargos de água, de energia, com baixa contribuição para a qualidade do ar e para a promoção da biodiversidade.

Verificar estes valores negativos quando avaliamos os parâmetros ambientais dos espaços verdes representam uma contradição, pois idealmente estes espaços deveriam ser promotores de um desenvolvimento sustentável e não representar encargos para a própria natureza.

No caso da Estrada Marginal (5), o impacto negativo dos parâmetros ambientais é compensado pelo Uso, permitindo a esse espaço obter um valor global de sustentabilidade positivo (0,65€wss). Ainda assim, estes os custos ambientais deverão ser pagos à natureza (política do utilizador-pagador).

Sem dúvida o caso cujo valor de sustentabilidade global apresenta resultados mais satisfatórios é sem dúvida no estudo de caso 4. Isto deve-se ao facto deste sistema apresentar os menores impactos em termos de recursos, como foi justificado anteriormente, uma vez que as soluções aí adoptadas são das que mais contribuem, entre os exemplos apresentados, para a promoção da biodiversidade, da qualidade do ar e têm menores impactos nos recursos água e energia, em grande parte devido ao facto do revestimento vegetal dominante serem arbustos e árvores autóctones. Este exemplo traduz os resultados positivos das intervenções recentes da CMO no Bairro Augusto Castro, no âmbito do projecto Área Plano. Apesar de não seguir nenhuma metodologia de avaliação, a experiência e o bom-senso dos técnicos da DEV permitiram criar estratégias que vão no caminho certo e demonstram a intenção desta equipa de caminhar no sentido da valorização ambiental.

Tal como referido anteriormente, surgiu o interesse em aplicar esta norma a duas outras tipologias (Jardim e Parque) a fim de poderem servir como termo de comparação, atendendo a que nos Espaços de Enquadramento uso social atribuído é nulo ou mt reduzido. Os resultados obtidos para o Jardim do Ultramar e ao Parque dos Poetas podem ser observados no Quadro 13:

**Quadro 13** – Resultado da aplicação da norma WSS ao Jardim do Ultramar e ao Parque dos Poetas (€wss/m<sup>2</sup>/ano)

CASO DE ESTUDO		QUANTIFICAÇÃO TOTAL DOS PARÂMETROS (€ <sub>wss</sub> /M <sup>2</sup> /ANO)							
		ÁGUA	MATÉRIA	ENERGIA	AR	BIODIV.	∑ Parâmetros Ambientais	USOS	BALANÇO
6	Jardim do Ultramar	-6,19	-0,28	-0,42	0,09	0,16	-6,76	3,33	-3,4
7	Parque dos Poetas	-7,91	-0,33	-0,54	0,32	1,34	-7,12	1,2	-5,92

Ambos os exemplos resultam num balanço negativo entre o parâmetro ∑ Parâmetros Ambientais e os Usos. Estes valores são justificáveis pelos grandes impactos (sendo o parâmetro água o mais significativo) e escassos benefícios, nomeadamente ao nível dos usos.

No Jardim do Ultramar, o valor negativo em relação à água resulta da grande área ocupada por relvado, com os elevados consumos de água que isso implica, conforme já referido. Uma vez que são poucos os elementos arbóreo-arbustivos, a contribuição para o aumento do parâmetro ar é pequena, assim como para a biodiversidade, pois conforme anteriormente explicado, a contribuição do relvado para este parâmetro é bastante reduzida. Quando comparado com os impactos, o parâmetro Uso não é suficiente para tornar o balanço global de sustentabilidade positivo.

No caso do Parque dos Poetas, a ∑ Parâmetros Ambientais do sistema é fortemente prejudicada devido à existência de um elemento de água. Um lago implica grandes consumos de água, devido ao aumento da evapotranspiração, assim como à necessidade de substituição desta para manutenção da sua qualidade. Também os impactos resultantes da Energia vão ser elevados, ainda que o valor unitário seja relativamente baixo devido à grande área do Parque. A quantificação total da energia gasta neste sistema ronda os -36.235€wss (Quadro 13), pois além dos encargos de manutenção permanentes (é necessária uma equipa diária para a manutenção do parque), é contabilizada ainda a energia dispensada na bomba do lago. São de salientar os benefícios provenientes dos parâmetros Ar e Biodiversidade, potenciados pela presença dos vários estratos e pelo elevado número de espécies autóctones. Porém, estes benefícios juntamente com os Usos, não são suficientes para compensar os impactos que este sistema representa, sendo o seu valor global de sustentabilidade de -5,92 €wss/m<sup>2</sup>/ano.

Estes valores contrariam aquilo que idealmente seria de esperar, nomeadamente no caso do Parque. Por definição, entre as várias definições abordadas no Capítulo 2 deste trabalho, é certo que uma das características que permite definir um espaço enquanto Parque é o seu carácter natural, a intenção de levar a paisagem exterior à cidade. Nesta condição, as necessidades de manutenção deste espaço devem ser mínimas, pois a Natureza encarrega-se desse papel.

## **5.2 A NORMA WSS COMO SUPORTE À DELINEAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE PLANEAMENTO**

A aplicação do modelo proposto aos diversos sistemas, independentemente da tipologia a que pertencem, vem permitir uma avaliação simples desses espaços, quer ao nível dos usos, quer ao nível da gestão de recursos naturais.

A obtenção de resultados concretos, comparáveis entre si, permitiu obter conclusões que estarão na base da delimitação de estratégias de planeamento, caminhando-se assim para uma gestão cada vez mais económica e ambientalmente mais favorável.

Conforme revisto no capítulo anterior, a função social e o uso de determinado espaço é extremamente importante aquando do seu planeamento. É fundamental, para as tomadas de decisão, avaliar e prever se os seus investimentos serão ou não rentáveis. Ou seja, interessa à CMO avaliar se o preço actual pago por cada espaço corresponde aos benefícios que traz à sua população, se a relação custo-benefício social é favorável, para um planeamento mais eficaz no futuro.

Para tal, numa primeira etapa estabeleceu-se a comparação entre a estimativa do custo actual de cada espaço analisado (de acordo com o método em vigor) e o seu valor de Uso, ou seja, o valor que traduz o montante que os utilizadores estarão dispostos a pagar por ano para usufruir de determinado espaço (Quadro 14):

**Quadro 14** - Comparação entre a estimativa do custo actual e os valores em €wss (Fonte: dados fornecidos pela CMO)

CASO DE ESTUDO	ESTIMATIVA CUSTO ACTUAL (€/ANO)	Uso (€/wss/ANO)	∑ PARÂMETROS AMBIENTAIS (€/wss/ANO)
1	348,3	1.322,76	-2624,24
2	950,94	1.142,19	-2564,05
3	733,86	497,57	-4162,21
4	850,5	3.599,92	-1673,08
5	2.271,24	11.238,35	-10336,49
6	7.707,96	15.855,60	-32183,65
7	171.228	80.482,50	-477558,32

Na maioria das situações, verifica-se que o valor gasto actualmente é significativamente inferior à estimativa do valor que os utilizadores estão dispostos a pagar por aquele espaço. Há apenas dois casos em que isso não acontece, no estudo de caso 3 (Espaço de Enquadramento relvado em zona residencial) e o Parque dos Poetas. Esta avaliação permite:

- Considerar a reconversão de um espaço pouco utilizado com custos elevados, por uma opção mais económica que vá de encontro ao valor de uso;
- Em casos como o Parque dos Poetas, não faz sentido propor a reconversão do espaço, pois implicaria gastos brutais. Nestas situações, surge a necessidade criar formas de atrair a população, para que os valores gastos sejam justificados;
- Ao planear uma área, a norma possibilita estimar quantas pessoas vão usufruir dela. Quantas pessoas potencialmente poderão utilizar e visualizar esse espaço, ou passar por ele. Assim deverá ser possível, na fase de projecto, estabelecer um equilíbrio entre a previsão dos custos de manutenção e o uso potencial do espaço a planear.

No entanto esta avaliação só tem em conta os usos. No Quadro 14 rapidamente se verifica que mesmo as áreas que compensam os gastos actuais pelo seu uso estão a ter impactos negativos no ambiente. Também decorre da aplicação deste modelo que, ainda que o valor da sustentabilidade global seja positivo devido aos usos, os custos ambientais dos sistemas deveriam ser equacionados e os seus prejuízos compensados. Esta condição advém da filosofia do "utilizador-pagador", que não é de carácter obrigatório, pelo que a tentativa de tornar os espaços ambientalmente sustentáveis só seria implementada caso politicamente houvesse essa opção.

Porém, o modelo de avaliação da WSS está construído com base em valores reais de mercado, de forma a que grande parte dos custos ambientais também se traduzem em despesas reais. Minimizar impactos na fórmula implica minimizar custos. Desta forma, um espaço onde se conseguisse poupar água e evitar a utilização de máquinas na manutenção reduziria o consumo de recursos (água e gasolina) mas também os custos de manutenção que a CMO deverá despende à empresa encarregue desse espaço. Assim, quando se trata de tomadas de decisão, caso a entidade responsável não seja sensível às questões ambientais, continua sempre a ter a vantagem económica.

A aplicação deste modelo torna também possível a criação de estratégias para a fase de projecto, pois permite a criação de diferentes cenários, ferramenta útil na escolha adequada definição da direcção a seguir. Estes cenários poderão também representar alternativas vantajosas na reconversão dos espaços com níveis de sustentabilidade global negativos, que através das opções correctas certamente representarão investimentos de retorno garantido (Figuras 15 e 16).



**Figura 15** – Criação de cenários alternativos com base em diferentes opções de projecto. Mantendo, e mesmo melhorando, a qualidade estética e ecológica dos espaços verdes é possível adoptar soluções com custos de manutenção mais reduzidos (Fonte: Gisela Mourão)



**Figura 16** – Outra opção de reconversão de espaço, criando um cenário diferente, mais económico e sustentável permitindo a conservação das vantagens estéticas e ecológicas dos espaços verdes urbanos. (Fonte: Gisela Mourão)

De acordo com este modelo, o caminho da redução de despesas é o caminho da sustentabilidade. Articulado correctamente os vários parâmetros da norma será possível maximizar o uso dos vários espaços, reduzir os encargos em recursos naturais e promover o funcionamento dos sistemas a favor do ambiente.

Para obtenção de resultados satisfatórios aquando da aplicação da norma é essencial:

- Estimar sempre os usos potenciais de cada projecto, para que os recursos naturais utilizados não sejam desperdiçados. Relembrar que apenas espaços de grande interesse social suportam grandes impactos ambientais;
- Adoptar medidas de planeamento e manutenção mais sustentáveis que permitam a obtenção de valores positivos relativamente à utilização dos vários recursos naturais: água, matéria, energia, ar e biodiversidade.

Actualmente a CMO não dispõe de nenhum modelo de avaliação dos espaços verdes, e o critério actualmente utilizado acaba por decorrer do bom senso e experiencia de cada um dos intervenientes no processo de decisão, o que justifica a disparidade nos resultados obtidos. É notória, nesses mesmos resultados, a intenção da CMO de caminhar na direcção de práticas mais sustentáveis e económicas, e é intenção desta metodologia facilitar esse caminho.

Considera-se assim que este modelo, ou similar, permite atingir os objectivos inicialmente propostos, contribuindo para uma redução clara nos custos de manutenção. O factor da contribuição ambiental poderá ainda funcionar como pretexto para facilitar a implementação de estratégias mais económicas junto da população.

Seguidamente são apresentadas um conjunto de medidas orientadoras que potenciem uma gestão adequada dos recursos naturais e que permitam uma eventual certificação dos espaços.

### **5.3 MEDIDAS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS NATURAIS**

Através dos resultados obtidos pela aplicação da norma, foi possível traçar algumas linhas orientadoras que contribuam para a criação de espaços mais económicos e ambientalmente mais favoráveis. Estas medidas devem ser levadas em consideração desde a fase de projecto, pois a sustentabilidade de um espaço é largamente determinada na sua fase de concepção. As medidas procedentes dos resultados deste trabalho foram completadas com alguns princípios de gestão sustentável de espaços verdes públicos, incluídas no Caderno de Boas Práticas do projecto Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto (Andersen *et al.*, 2009):

- Optar por espécies com necessidades hídricas reduzidas, para evitar os consumos excessivos;
- Promover a utilização de sistemas permeáveis de drenagem de água e de bacias de retenção e infiltração, para o aumento do volume da água infiltrada (Andersen et al, 2009);
- Utilizar águas não-potáveis para rega;
- Privilegiar sempre que possível a utilização de vegetação de sequeiro;
- Agrupar vegetação de regadio segundo necessidades de rega (Andersen et al, 2009);
- Utilizar sistema de gestão de rega "inteligente" (Exemplo: sistema Neptuno);
- Evitar a existência de lagos e fontes – elevados prejuízos no parâmetro água e energia;
- Aproveitamento de solos que vão para aterro em futuros projectos;
- Aplicação de técnicas de melhoramento do solo (compostagem);
- Evitar situações de solo "nu", em zonas de árvores e arbustos;
- A operação de fertilização do solo não deve ser homogénea, mas ajustada à fertilidade dos solos existentes e ao uso previsto (fertilização diferencial) (Andersen et al, 2009);
- Optar por espécies com menores necessidade de manutenção para reduzir consumos de energia (em máquinas e nas deslocações da equipas);
- O material vegetal a utilizar nas plantações e sementeiras deve adaptar-se ecológica, funcional e esteticamente ao local e à paisagem envolvente.
- Promover as árvores e os arbustos em detrimento do relvado e herbáceas de revestimento, para maior contribuição na qualidade do ar, redução da temperatura e vento;

- Maximizar a área específica (área de folhas por área ocupada de terreno) para promover a melhoria da qualidade do ar;
- Para uma correcta gestão do recurso “vegetação”, deve ser feito um levantamento da vegetação, com especial atenção para as árvores ou outros espécimes vegetais notáveis, incluindo a avaliação do seu estado sanitário;
- Substituição dos relvados por prados de regadio em áreas de grande capacidade de carga;
- Utilização de vegetação autóctone, melhor adaptada às condições ecológicas e para promoção da biodiversidade e menores exigências de manutenção;
- A vegetação proposta deve potenciar a biodiversidade, nomeadamente através do fornecimento de habitat e alimento para a fauna. Deve evitar-se a ruptura dos ecossistemas pelo uso excessivo de espécies não autóctones. É interdita a utilização de espécies vegetais legalmente consideradas invasoras (Andersen et al, 2009);

## 6. CONCLUSÃO

Os espaços verdes urbanos representam elementos fundamentais na malha urbana. A sua contribuição ecológica é essencial para a redução dos efeitos nocivos da cidade no ambiente, contribuem para a valorização estética e redução do impacto dos espaços construídos e desempenham uma importante função ao nível social, proporcionando áreas destinadas ao lazer, bem como à prática de actividades lúdicas e desportivas.

Muitas vezes, as opções tomadas relativamente ao planeamento e gestão dos espaços verdes urbanos, acabam por torná-los em espaços de limitado interesse funcional e recreativo, com nulo ou reduzido valor ecológico. É importante que estes espaços, naturalmente promotores da qualidade do ar e do solo, da diversidade biológica e sensorial, assumam um papel promotor de um desenvolvimento sustentável, desde a sua fase de concepção.

Numa época marcada pela ameaça da escassez dos recursos naturais e pela crise económica, é essencial potenciar práticas de planeamento, projecto e manutenção associadas à racionalização de recursos como a água, o solo e a energia.

As metodologias propostas e aplicadas neste trabalho vêm, assim, comprovar que a gestão dos espaços verdes na Câmara Municipal de Oeiras pode ser repensada e reformulada, no sentido da optimização dos recursos disponíveis e das verbas disponíveis.

A classificação da tipologia dos espaços verdes proposta para a freguesia de Oeiras e São Julião da Barra vem facilitar a delimitação de estratégias de planeamento que equilibrem o investimento e o consumo de recursos com a diversidade de utilizações e benefícios que os vários espaços proporcionam.

Adicionalmente, através da aplicação da norma da WSS, foi possível uma avaliação exacta da sustentabilidade global dos vários espaços estudados, calculando, numa mesma unidade, o valor real dos seus benefícios e prejuízos. Este modelo, desenvolvido pela WSS, é um modelo inovador que apesar de se encontrar em constante desenvolvimento, permite uma avaliação quantitativa (e não apenas qualitativa). Assim torna-se possível a comparação de situações distintas, e a elaboração de directrizes focadas em encontrar soluções que optimizem o planeamento e a gestão dos espaços verdes.

Este modelo permite através da criação de diferentes cenários para um mesmo espaço, quantificar o valor global de sustentabilidade do sistema permitindo ainda em fase de projecto, constituir uma determinante ferramenta de decisão.

Como resultado, foi possível determinar entre as práticas aplicadas, as mais favoráveis e as mais prejudiciais, obtendo resultados que permitiram iniciar a definição de estratégias de planeamento no sentido do objectivo inicial - uma gestão económica e ambientalmente mais favorável dos espaços do concelho de Oeiras.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Alho, A. e. (2005). *Critérios e Indicadores de espaços verdes urbanos. Aplicação do modelo URGE a espaços verdes em Portugal, Lisboa*. Lisboa.

Andersen, T., Curado, M.J., Silva, I. (2009). Anexo C: Caderno de Boas Práticas. In *Relatório Final Rede de Parques Metropolitanos na Grande Área Metropolitana do Porto*. 136pp.

André, É. (1879). *L'art des jardins: Traité général de la composition de parcs et jardins*.

Araújo, I. d. (1961). *Problemas da Paisagem Urbana*. Lisboa: Direcção Geral dos Serviços de Urbanização Centro de Estudos de Urbanismo.

Avial, L. R. (1982). *Zonas Verdes y Espacios Libres en la Ciudad*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local

Ballester-Olmos, J. F., & Carrasco, A. A. (2001). *Normas para la clasificación de los espacios verdes*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Brundtland, G.H., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S.A., Casanova, P.G., Chidzero, B.T.G., Padika, L.M., Hauff, V., Lang, I., Shijun, M., Botero, M.M., Singh, N., Nogueira-Neto, P., Okita, S., Ramphal, S.S., Ruckelshaus, W.D., Sahnoun, M., Salim, E., Shaib, B., Sokolov, V., Stanovnik, J., Strong, M., MacNeill, J., 1987. *Our Common Future, Report of the World Commission on Environment and Development*. Genebra, Suíça. Disponível em: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>. Acesso em: 12.01.2011.

Cabral, F.C. e Telles, G.R. (2005). *A Árvore em Portugal*. Lisboa: Assírio & Alvim.

Castel-Branco, C., & Soares, A. L. (2007). As árvores da cidade de Lisboa. In J. S. Silva, *Floresta e Sociedade Uma História Comum* (pp. 289-334). Lisboa: Público, Comunicação Social, SA.

Castro, J.R., Baptista, M.V., Pinto, N.D. e Carreto, M., 2007. Plano Estratégico para o Espaço Público – Matriz Geral. Divisão de Estudos e Projectos. Câmara Municipal de Lisboa. In Teixeira, F.S., (2011) *Desenho do Espaço Público Urbano – Perspectivas Sócio-Espaciais*. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Arquitectura Paisagista. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia

Câmara Municipal de Oeiras. (2009). *Oeiras Factos e Números*. Oeiras: Câmara Municipal de Oeiras.

Cortez, N. (1990). *Pédon, nº9*. Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo.

Cortez, N. (2007). Sub-sistema Solo. In M. R. Magalhães, M. M. Abreu, N. Cortez, & M. Lousã, *Estrutura Ecológica da Paisagem. Conceitos e delimitação - escalas regional e municipal* (pp. 52-69). Lisboa: Isa Press.

d'Abreu, M. C. (1976). *Contribuição para o planeamento dos espaços verdes urbanos e de recreio*. Relatório final do curso de Arquitectura Paisagista. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.

Fadigas, L. d. (1993). *A Natureza na Cidade - Uma perspectiva para a sua integração no tecido urbano*. Tese de Doutoramento. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.

Falcón, A. (2007). *Espacios Verdes para una Ciudad Sostenible*. Barcelona: GG.

Fernandes, A. (1997). *Geografia de Oeiras - Atlas Municipal*. Oeiras: Câmara Municipal de Oeiras.

Ferreira, M. J. (1984). *Evolução das Zonas Verdes do Bairro de Olivais Su.* Relatório Final de Curso de Arquitectura Paisagista. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.

Forestier, J. C. (1908). *Grandes villes et systèmes de parcs*. Paris: Hachette.

Isidro, E. M. (2009). *Metodologia de Caracterização e Classificação de jardins Públicos de Interesse Patrimonial*. Relatório final de curso de arquitectura paisagista, Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.

Jellicoe, G., Jellicoe, S. (1998). *The Landscape of Man - Shaping the environment from prehistory to the present day*. Londres: Thames and Hudson.

Lisboa, A. E. (2008). Uma estratégia verde para Oeiras. *Mês Internacional da Arquitectura Paisagista - Fundação de Serralves*, (p. 40). Oeiras. Não Publicado.

Lobo, M. C. (1990). *Normas urbanísticas - Principios e conceitos fundamentais Vol. I. Principios e Conceitos Fundamentais*: DGOTDU.

Magalhães, M. M. (2001). *A Arquitectura Paisagista - Morfologia e Complexidade*. Lisboa: Editorial Estampa.

Magalhães, M. M. (1994). A Estrutura Ecológica Urbana e a revisão da Reserva Ecológica Nacional. *3º Congresso Nacional das Áreas Protegidas*. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza.

Magalhães, M. M. (1992). *Espaços Verdes Urbanos*. Lisboa: Direcção Geral do Ordenamento do Território.

Magalhães, M. R. (1992). *Estrutura Verde Urbana - Conceitos, Normativa e Aplicação à Zona Periurbana de Lisboa (Margem Norte.)* Provas de aptidão Pedagógica e Capacidade Científica. Lisboa: Instituto Superior de .

Marques, T. P. (2009). Sustentabilidade no projecto de arquitectura paisagista: Redundância ou extravagância? *Congresso iber-americano de parques e jardins públicos. A sustentabilidade dos espaços verdes urbanos, comunicações volume I* (pp. 39-45). Póvoa de Lanhoso: Câmara Municipal da Póvoa de Lanhoso.

Maya, J. (2002). *A participação no Processo de Planeamento, Concepção e Avaliação dos Espaços Verdes Urbanos - aplicação prática aos Espaços Verdes do Bairro de Telheiras* Relatório de Fim de Curso. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.

Rego, J. S. (1984). *Tipologias dos Espaços Exteriores de Lisboa.* Relatório de fim de curso de Arquitectura Paisagista. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.

Ribeiro, A. (1963). *Oeiras.* Câmara Municipal de Oeiras.

Saraiva, L. M. (2008). *Análise da Segunda fase do Parque dos Poetas e apresentação de dois Jardins Temáticos.* Relatório de Fim de Curso de Arquitectura Paisagista. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.

Saraiva, M. G. (1989). Estrutura Verde da Região de Lisboa. Esboço para uma quantificação. *Sociedade e Território* , p. 150.

Simões, V. C. (2003). *A Função Social dos espaços verdes Públicos Urbanos.* Relatório de fim de curso de arquitectura paisagista, Lisboa: Insituto Superior de Agronomia.

Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. *Boletim de Precipitação.* Disponível em [www.snirh.com](http://www.snirh.com). Acesso: 12-Janeiro-2011.

Soares, A. L. (2006). *O valor das árvores: árvores e floresta urbana de Lisboa.* Tese de doutoramento em arquitectura paisagista, Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.

Tryväinen, L.; Pauleit, S.; Seeland, K.; Vries, S. 2005. Benefits and uses of urban forest and trees. In: Konijnendijk, C.C.; Nilsson, K.; Randrup, T. B.; Schipperijn, J. (Eds), 2005. *Urban Forests and Trees*, Springer, Berlin, pp: 81-114.

## **ANEXOS**

Anexo 1 – Aplicação da Norma Wss ao caso de estudo 1 – Rotunda Av. Bem. Augusto de Castro

Identificação do Sistema:		Rotunda rebeado
Localização:		Augusto Castro
Área (m <sup>2</sup> ):		215
<b>1. ÁGUA</b>		
<b>PARÂMETROS</b>		
A.1	Água infiltrada	
A.1.1.1	Água infiltrada	1,00
A.2.1	Água consumida	
A.2.1.1	Rega automática (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	1,50 equivalente a 1500mm = 1500/m <sup>2</sup>
	Rega manual (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	4,00 equivalente a 4000mm = 4000/m <sup>2</sup>
	Low density irrigation (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	1,20 equivalente a 1200mm = 1200/m <sup>2</sup>
A.2.1.2	Água consumida (valor mínimo ETP ou PP)	-1,00
A.2.1.5	Água consumida (valor intermédio ETP-PP, abaixo de P P)	-1,50
A.2.1.5	Água consumida (valor intermédio ETP-PP, acima de PP)	-2,00
A.2.1.6	Água consumida em excesso	-3,00
A.1.1	Água infiltrada	Área (m <sup>2</sup> )
A.1.1.1	Água infiltrada	215
		Precipitação (m <sup>3</sup> /ano)
		0,84
		% área permeável
		90
		Água infiltrada (m <sup>3</sup> /ano)
		162,54
		Preço (€)
		1,41
		Factor/ ano
		1,00
		€ / ano
		229,18
A.2.1	Água consumida - rega automática	Área (m <sup>2</sup> )
A.2.1.1	Necessidade de rega	
	Evapotranspiração	
	Precipitação	
A.2.1.2	Valor mínimo (pp ou ETP)	m <sup>3</sup>
		1,50
		1,15
		0,84
		0,84
		Factor
		-1,00
		Área (m <sup>2</sup> )
		215
		Preço (€)
		1,41
		Água potável S=2; N=1
		2
		€ / ano
		-509,29
A.2.1.5	Valor intermédio	
		(se abaixo de PP = -1,5; acima de PP=-2)
		0,31
		Preço (€)
		1,41
		Área (m <sup>2</sup> )
		215
		€ / ano
		-375,91
A.2.1.6	Valor em excesso	
		-3,00
		Preço (€)
		1,41
		Área (m <sup>2</sup> )
		215
		€ / ano
		-636,62
		TOTAL
		-1292,63
		TOTAL/ m <sup>2</sup>
		-6,01



### 3. ENERGIA

A.3		PARÂMETROS				
A.3.1	Energia consumida na manutenção (máquinas)	combustível fóssil	Tempo (h)	Potência (kW)	Factor/ ano	€/ ano
A.3.1.1.1	Máquinas	-1,30				
						-140,40
						0,00
						-0,26
						0,00
						-1,30
						0,00
						-0,26
						0,00
						-149,76
						0,00
						-1014,00
						0,00

TOTAL	-1304,16
TOTAL/ m2	-6,07

### 4. AR

A.4		PARÂMETROS	
A.4.1	Fixação CO2		Kg/ m cresc/ m2
A.4.1.1	Árvores	2,00	0,10
A.4.1.2	Arbustos	1,50	0,10
A.4.1.3	Herbáceas	1,20	0,10
A.4.1.4	Relvado	1,00	0,10
A.4.1.5	Prado	1,00	0,10
Redução temperatura + protecção do vento			
A.4.2.1	Árvores	4,80	
A.4.2.2	Arbustos	0,02	
Melhoria da qualidade do ar			
A.4.3.1	Árvores	4,200	
A.4.3.2	Arbustos	0,018	
A.4.3.3	Herbáceas	0,00	
A.4.3.4	Relvado	0,00	
A.4.3.5	Prado	0,00	

A.4.1	Fixação CO2	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro copa (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Kg/ m cresc/ m2	Factor/ ano	Preço CO2 (€/Kg)	€/ ano
A.4.1.1	Árvores	1,00	7,40	7,6	45,36	335,70	0,10	2,00	0,014	0,94
A.4.1.2	Arbustos				0,00	0,00	0,10	1,50	0,014	0,00
A.4.1.3	Herbáceas						1,74	1,20	0,014	0,00
A.4.1.4	Relvado				214,00		1,74	1,00	0,014	5,21
A.4.1.5	Prado						1,74	1,00	0,014	0,00
<b>A.4.2</b>	<b>Redução temp + protecção vento</b>	<b>Quantidade (un.)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Diâmetro (m)</b>	<b>Área (m2)</b>	<b>Volume (m3)</b>		<b>Factor/ ano</b>		<b>€/ ano</b>
A.4.2.1	Árvores	1						4,80		4,80
A.4.2.2	Arbustos				0,00	0,00		0,02		0,00
<b>A.4.3</b>	<b>Melhoria da qualidade do ar</b>	<b>Quantidade (un.)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Diâmetro (m)</b>	<b>Área (m2)</b>	<b>Volume (m3)</b>		<b>Factor/ ano</b>		<b>€/ ano</b>
A.4.3.1	Árvores	1						4,20		4,20
A.4.3.2	Arbustos							0,02		0,00
A.4.3.3	Herbáceas							0,00		0,00
A.4.3.4	Relvado							0,00		0,00
A.4.3.5	Prado							0,00		0,00
<b>A.5</b>	<b>PARÂMETROS</b>									
<b>A.5.1</b>	<b>ÁRVORES (un.)</b>									
A.5.1.1	Espécies instantâneas (I)	-0,15								
A.5.1.2	Espécies introduzidas (INT)	0,00								
A.5.1.3	Espécies autóctones (A)	0,70								
A.5.1.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)	1,00								
<b>A.5.2</b>	<b>ARBUSTOS (un.)</b>									
A.5.2.1	Espécies instantâneas (I)	-0,15								
A.5.2.2	Espécies introduzidas (INT)	0,00								
A.5.2.3	Espécies autóctones (A)	0,70								
A.5.2.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)	1,00								
<b>A.5.3</b>	<b>HERBÁCEAS (m2)</b>									
A.5.3.1	Espécies instantâneas (I)	-0,15								
A.5.3.2	Espécies introduzidas (INT)	0,00								
A.5.3.3	Espécies autóctones (A)	0,70								
A.5.3.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)	1,00								
									TOTAL	15,15
									TOTAL/ m2	0,07

## 5. BIODIVERSIDADE



6. USO	<b>A.6 PARÂMETROS</b>		
	<b>A.6.1</b>	<b>Utilização</b>	
		<b>máximo</b>	<b>1,50</b>
	A.6.2.1	espaço desertificado	0,00
	A.6.2.2	limpo (totalmente)	0,21
	A.6.2.3	limpo (parcialmente)	0,11
	A.6.2.4	cortado (totalmente)	0,21
	A.6.2.5	cortado (parcialmente)	0,11
	A.6.2.6	modelado (totalmente)	0,21
	A.6.2.7	modelado (parcialmente)	0,11
	A.6.2.8	plantado (totalmente)	0,21
	A.6.2.9	plantado (parcialmente)	0,11
	A.6.2.10	regado (totalmente)	0,21
	A.6.2.11	regado (parcialmente)	0,11
	A.6.2.12	florado (totalmente)	0,21
A.6.2.13	florado (parcialmente)	0,11	
A.6.2.14	adornado (obras de arte...) (totalmente)	0,21	
A.6.2.15	adornado (obras de arte...) (parcialmente)	0,11	
<b>A.6.2</b>	<b>Visualização</b>		
	<b>máximo</b>	<b>0,50</b>	
A.6.2.1	espaço desertificado	0,00	
A.6.2.2	limpo (totalmente)	0,07	
A.6.2.3	limpo (parcialmente)	0,035	
A.6.2.4	cortado (totalmente)	0,07	
A.6.2.5	cortado (parcialmente)	0,035	
A.6.2.6	modelado (totalmente)	0,07	
A.6.2.7	modelado (parcialmente)	0,035	
A.6.2.8	plantado (totalmente)	0,07	
A.6.2.9	plantado (parcialmente)	0,035	
A.6.2.10	regado (totalmente)	0,07	
A.6.2.11	regado (parcialmente)	0,035	
A.6.2.12	florado (totalmente)	0,07	
A.6.2.13	florado (parcialmente)	0,035	
A.6.2.14	adornado (obras de arte...) (totalmente)	0,07	
A.6.2.15	adornado (obras de arte...) (parcialmente)	0,035	
<b>A.6.3</b>	<b>Passagem</b>		
	<b>máximo</b>	<b>0,07</b>	
A.6.2.1	espaço desertificado	0,00	
A.6.2.2	limpo (totalmente)	0,01	
A.6.2.3	limpo (parcialmente)	0,005	
A.6.2.4	cortado (totalmente)	0,01	
A.6.2.5	cortado (parcialmente)	0,005	
A.6.2.6	modelado (totalmente)	0,01	
A.6.2.7	modelado (parcialmente)	0,005	
A.6.2.8	plantado (totalmente)	0,01	
A.6.2.9	plantado (parcialmente)	0,005	
A.6.2.10	regado (totalmente)	0,01	
A.6.2.11	regado (parcialmente)	0,005	
A.6.2.12	florado (totalmente)	0,01	
A.6.2.13	florado (parcialmente)	0,005	
A.6.2.14	adornado (obras de arte...) (totalmente)	0,01	
A.6.2.15	adornado (obras de arte...) (parcialmente)	0,005	

Utilização	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.1						
A.6.1.1	espaço desferrilhado	0	0,000	0,500	0,00	0,00
A.6.1.2	limpo (totalmente)	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.3	limpo (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.4	cortado (totalmente)	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.5	cortado (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.6	modelado (totalmente)	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.7	modelado (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.8	plantado (totalmente)	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.9	plantado (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.10	regado (totalmente)	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.11	regado (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.12	florido (totalmente)	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.13	florido (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.14	adornado (obras de arte...)	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.15	adornado (obras de arte...)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.2						
A.6.2.1	Visualização	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	€/ ano
A.6.2.1	espaço desferrilhado	135	49275	0,000	0,08	0,00
A.6.2.2	limpo (totalmente)	135	49275	0,070	0,08	1,00
A.6.2.3	limpo (parcialmente)	135	49275	0,035	0,08	0,00
A.6.2.4	cortado (totalmente)	135	49275	0,070	0,08	1,00
A.6.2.5	cortado (parcialmente)	135	49275	0,035	0,08	0,00
A.6.2.6	modelado (totalmente)	135	49275	0,070	0,08	0,00
A.6.2.7	modelado (parcialmente)	135	49275	0,035	0,08	0,00
A.6.2.8	plantado (totalmente)	135	49275	0,070	0,08	1,00
A.6.2.9	plantado (parcialmente)	135	49275	0,035	0,08	0,00
A.6.2.10	regado (totalmente)	135	49275	0,070	0,08	1,00
A.6.2.11	regado (parcialmente)	135	49275	0,035	0,08	0,00
A.6.2.12	florido (totalmente)	135	49275	0,070	0,08	0,00
A.6.2.13	florido (parcialmente)	135	49275	0,035	0,08	0,00
A.6.2.14	adornado (obras de arte...)	135	49275	0,070	0,08	0,00
A.6.2.15	adornado (obras de arte...)	135	49275	0,035	0,08	0,00
A.6.3						
A.6.3	Passagem	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	€/ ano
A.6.3.1	espaço desferrilhado	10000	3650000	0,000	0,0015	0,00
A.6.3.2	limpo (totalmente)	10000	3650000	0,010	0,0015	1,00
A.6.3.3	limpo (parcialmente)	10000	3650000	0,005	0,0015	0,00
A.6.3.4	cortado (totalmente)	10000	3650000	0,010	0,0015	1,00
A.6.3.5	cortado (parcialmente)	10000	3650000	0,005	0,0015	0,00
A.6.3.6	modelado (totalmente)	10000	3650000	0,010	0,0015	0,00
A.6.3.7	modelado (parcialmente)	10000	3650000	0,005	0,0015	0,00
A.6.3.8	plantado (totalmente)	10000	3650000	0,010	0,0015	1,00
A.6.3.9	plantado (parcialmente)	10000	3650000	0,005	0,0015	0,00
A.6.3.10	regado (totalmente)	10000	3650000	0,010	0,0015	1,00
A.6.3.11	regado (parcialmente)	10000	3650000	0,005	0,0015	0,00
A.6.3.12	florido (totalmente)	10000	3650000	0,010	0,0015	0,00
A.6.3.13	florido (parcialmente)	10000	3650000	0,005	0,0015	0,00
A.6.3.14	adornado (obras de arte...)	10000	3650000	0,010	0,0015	0,00
A.6.3.15	adornado (obras de arte...)	10000	3650000	0,005	0,0015	0,00

TOTAL	1322,76
TOTAL/m2	6,15
TOTAL	-1301,48
TOTAL/m2	-6,05

Anexo 2 – Aplicação da Norma Wss ao caso de estudo2 – Rotunda Praça Marechal António Spínola

Identificação do Sistema: Rotunda Avia										
Localização: Praça Marechal António Spínola										
Área (m <sup>2</sup> ): 587										
<b>1. ÁGUA</b>										
A.1.1	Água infiltrada	Área (m <sup>2</sup> )	Precipitação (m <sup>3</sup> /ano)	% área permeável	Água infiltrada (m <sup>3</sup> /ano)	Preço (€)	Factor/ano	Água potável S=2; N=1	€/ano	
A.1.1.1	Água infiltrada	587	0.84	100	493,08	1,41	1,00		695,24	
A.2.1	Água consumida - rega automática	m <sup>3</sup>	Factor	Preço (€)	Área (m <sup>2</sup> )	Factor/ano	€/ano			
A.2.1.1	Necessidade de rega	1,20								
	Evapotranspiração	1,15								
	Precipitação	0,84								
A.2.1.2	Valor mínimo (pp ou ETP)	0,84	-1,00	1,41	587	2	-1390,49			
	Valor intermédio	0,31	(se abaixo de pp = -1,5; acima de pp=-2)	1,41	587	2	-1026,31			
A.2.1.5	Valor em excesso	0,05	-3,00	1,41	587	2	-248,30			
<b>TOTAL</b>									<b>-1969,85</b>	
<b>TOTAL/ m<sup>2</sup></b>									<b>-3,36</b>	
<b>2. MATÉRIA</b>										
A.4.1	Perda de solo	R (factor climático)	K (factor erodibilidade)	L (comprimento)	S (declive)	C (coberto vegetal)	P (factor antrópico)	Perda de solo (m <sup>3</sup> /ano)	Factor/ano	€/ano
A.4.1.1	Equação de perda de solo							0,00	-25,00	0,00
A.4.1.1	Estimativa de perda de solo							0,294	-25,00	-7,34
	Estimativa de perda de fertilidade							2,935	-25,00	-73,38
ou:										
A.4.2	Fertilização	Área (m <sup>2</sup> )	Nº adubações	Quantidade (kg/m <sup>2</sup> )	Factor/ano	€/ano				
A.4.2.1	Fertilização do solo (árvores e arbustos)	587,00	2,00	0,15		-2,00	-352,20			
	Fertilização do solo (relvados)		2,00	0,05		-2,00	0,00			
A.4.3	Incorporação de solos	Área (m <sup>2</sup> )	Altura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Factor/ano	€/ano				
A.4.3.1	Incorporação de solos que lam para aterro			0,00		25,00	0,00			
A.4.3	Incorporação de terra vegetal	Área (m <sup>2</sup> )	Altura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Factor/ano	€/ano				
A.4.3.1	Incorporação de terra vegetal exterior à obra			0,00		-25,00	0,00			
A.4.3	Técnicas de melhoramento de solo	Área (m <sup>2</sup> )	Altura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Factor/ano	€/ano				
A.4.3.1	Compostagem			0,00		25,00	0,00			
<b>TOTAL</b>									<b>-482,91</b>	
<b>TOTAL/ m<sup>2</sup></b>									<b>-0,74</b>	

### 3. ENERGIA

PARÁMETROS			
<b>A.3</b>	<b>Energia consumida na manutenção (máquinas)</b>	<b>combustível fóssil</b>	<b>electricidade</b>
A.3.1.1.1	Máquinas	-1,30	-0,26
<b>A.3.2</b>	<b>Energia consumida na manutenção (viaturas)</b>	<b>combustível fóssil</b>	<b>electricidade</b>
A.3.2.1	Viaturas	-1,30	-0,26

3. ENERGIA						
	Energia consumida na manutenção	Nº intervenções	Tempo (h)	Potência (kW)	Factor/ ano	€/ ano
A.3.1.1	Corta-relvas (combustível fóssil)	0	48	6	-1,30	0,00
A.3.1.2	Corta-relvas (eléctrico)				-0,26	0,00
A.3.1.3	Bomba (combustível fóssil)	0	3	5	-1,30	0,00
A.3.1.4	Bomba (eléctrica)				-0,26	0,00
<b>A.3.2</b>	<b>Energia consumida na manutenção (viaturas)</b>	<b>Nº intervenções</b>	<b>Tempo (h)</b>	<b>Potência (kW)</b>	<b>Factor/ ano</b>	<b>€/ ano</b>
A.3.2.1	Técnico (combustível fóssil)	4	0,16	60	-1,30	-49,92
A.3.2.2	Técnico (veículo eléctrico)				-0,26	0,00
A.3.2.3	Equipa (combustível fóssil)	4	0,25	60	-1,30	-78,00
A.3.2.4	Equipa (veículo eléctrico)				-0,26	0,00

TOTAL	-127,92
TOTAL/ m2	-0,22

### 4. AR

4. AR										
	Fixação CO2	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Kg/ m creso/ m2	Factor/ ano	Preço CO2 (€/Kg)	€/ ano
A.4.1	Fixação CO2	18,00	7,00	6,5	33,18	232,28	0,10	2,00	0,014	11,71
A.4.1.1	Árvores	1500	1,00	1	0,79	0,79	0,10	1,50	0,014	2,47
A.4.1.2	Arbustos						1,74	1,20	0,014	0,00
A.4.1.3	Herbáceas						1,74	1,00	0,014	0,00
A.4.1.4	Relvado						1,74	1,00	0,014	0,00
A.4.1.5	Prado						1,74	1,00	0,014	0,00
<b>A.4.2</b>	<b>Redução temp + protecção o vento</b>	<b>Quantidade (un.)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Diâmetro (m)</b>	<b>Área (m2)</b>	<b>Volume (m3)</b>		<b>Factor/ ano</b>		<b>€/ ano</b>
A.4.2.1	Árvores	18	1,00	1,00	0,79	0,79		4,80		86,40
A.4.2.2	Arbustos	1500	1,00	1,00	0,79	0,79		0,02		23,56
<b>A.4.3</b>	<b>Melhoria da qualidade do ar</b>	<b>Quantidade (un.)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Diâmetro (m)</b>	<b>Área (m2)</b>	<b>Volume (m3)</b>		<b>Factor/ ano</b>		<b>€/ ano</b>
A.4.3.1	Árvores	18	1,00	1,00	0,79	0,79		4,20		75,60
A.4.3.2	Arbustos	1500	1,00	1,00	0,79	0,79		0,02		27,00
A.4.3.3	Herbáceas							0,00		0,00
A.4.3.4	Relvado							0,00		0,00
A.4.3.5	Prado							0,00		0,00

TOTAL	226,74
TOTAL/ m2	0,39

### 5. BIODIVERSIDADE

ÁRVORES (un.)	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro copa (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano
A.5.1							
A.5.1.1				0,00	0,00	-0,15	0,00
A.5.1.2	18	5	6,5	33,18	165,92	0,00	0,00
A.5.1.3				0,00	0,00	0,70	0,00
A.5.1.4				0,00	0,00	1,00	0,00
<b>ARBUSTOS (un.)</b>	<b>Quantidade (un.)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Diâmetro copa (m)</b>	<b>Área (m2)</b>	<b>Volume (m3)</b>	<b>Factor/ ano</b>	<b>€/ ano</b>
A.5.2							
A.5.2.1				0,00	0,00	-0,15	0,00
A.5.2.2				0,00	0,00	0,00	0,00
A.5.2.3	1500	1	1	0,79	0,79	0,70	824,67
A.5.2.4				0,00	0,00	1,00	0,00
<b>HERBÁCEAS (m2)</b>	<b>Quantidade (m2)</b>	<b>Altura (m)</b>			<b>Volume (m3)</b>	<b>Factor/ ano</b>	<b>€/ ano</b>
A.5.3							
A.5.3.1					0,00	-0,15	0,00
A.5.3.2					0,00	0,00	0,00
A.5.3.3					0,00	0,70	0,00
A.5.3.4					0,00	1,00	0,00
<b>COBERTURAS VEGETAIS (m2)</b>	<b>Quantidade (m2)</b>					<b>Factor/ ano</b>	<b>€/ ano</b>
A.5.4							
A.5.4.1						0,00	0,00
A.5.4.2						0,50	0,00
<b>REVESTIMENTOS (m2)</b>	<b>Quantidade (m2)</b>					<b>Factor/ ano</b>	<b>€/ ano</b>
A.5.4							
A.5.4.1						-0,40	0,00
<b>FAUNA</b>	<b>Quantidade (un/ m2)</b>	<b>Quantidade (un.)</b>				<b>Factor/ ano</b>	<b>€/ ano</b>
A.5.5							
A.5.5.1	587	2,00	1174,00			0,07	82,18
A.5.5.2			0,00			3,00	0,00
A.5.5.3	587	1,00	587,00			0,05	29,35
A.5.5.4	587	2,00	1174,00			0,05	58,70
A.5.5.5						10,00	0,00
A.5.5.6						7,00	0,00
<b>TOTAL</b>							<b>984,90</b>
<b>TOTAL/ m2</b>							<b>1,69</b>

6. USO

A.6.1	Utilização	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.1.1	espaço desertificado	0	0	0,000	0,500	1,00	0,00
A.6.1.2	limpo (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.3	limpo (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.4	cortado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.5	cortado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.6	modelado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.7	modelado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.8	plantado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.9	plantado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.10	regado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.11	regado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.12	florido (totalmente)	0	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.13	florido (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	1,00	0,00
A.6.1.14	adornado (obras de arte...) (totalmente)	0	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.15	adornado (obras de arte...) (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	1,00	0,00

A.6.2	Visualização	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.2.1	espaço desertificado	84	30660	0,000	0,08	0,00	0,00
A.6.2.2	limpo (totalmente)	84	30660	0,070	0,08	1,00	171,70
A.6.2.3	limpo (parcialmente)	84	30660	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.4	cortado (totalmente)	84	30660	0,070	0,08	1,00	171,70
A.6.2.5	cortado (parcialmente)	84	30660	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.6	modelado (totalmente)	84	30660	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.7	modelado (parcialmente)	84	30660	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.8	plantado (totalmente)	84	30660	0,070	0,08	1,00	171,70
A.6.2.9	plantado (parcialmente)	84	30660	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.10	regado (totalmente)	84	30660	0,070	0,08	1,00	171,70
A.6.2.11	regado (parcialmente)	84	30660	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.12	florido (totalmente)	84	30660	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.13	florido (parcialmente)	84	30660	0,035	0,08	1,00	85,85
A.6.2.14	adornado (obras de arte...) (totalmente)	84	30660	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.15	adornado (obras de arte...) (parcialmente)	84	30660	0,035	0,08	0,00	0,00

A.6.3	Passagem	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.3.1	espaço desertificado	15000	5475000	0,000	0,0015	0,00	0,00
A.6.3.2	limpo (totalmente)	15000	5475000	0,010	0,0015	1,00	82,13
A.6.3.3	limpo (parcialmente)	15000	5475000	0,005	0,0015	0,00	0,00
A.6.3.4	cortado (totalmente)	15000	5475000	0,010	0,0015	1,00	82,13
A.6.3.5	cortado (parcialmente)	15000	5475000	0,005	0,0015	0,00	0,00
A.6.3.6	modelado (totalmente)	15000	5475000	0,010	0,0015	0,00	0,00
A.6.3.7	modelado (parcialmente)	15000	5475000	0,005	0,0015	0,00	0,00
A.6.3.8	plantado (totalmente)	15000	5475000	0,010	0,0015	1,00	82,13
A.6.3.9	plantado (parcialmente)	15000	5475000	0,005	0,0015	0,00	0,00
A.6.3.10	regado (totalmente)	15000	5475000	0,010	0,0015	1,00	82,13
A.6.3.11	regado (parcialmente)	15000	5475000	0,005	0,0015	0,00	0,00
A.6.3.12	florido (totalmente)	15000	5475000	0,010	0,0015	0,00	0,00
A.6.3.13	florido (parcialmente)	15000	5475000	0,005	0,0015	1,00	41,06
A.6.3.14	adornado (obras de arte...) (totalmente)	15000	5475000	0,010	0,0015	0,00	0,00
A.6.3.15	adornado (obras de arte...) (parcialmente)	15000	5475000	0,005	0,0015	0,00	0,00

TOTAL	1142,19
TOTAL/ m2	1,95

TOTAL	-166,85
TOTAL/ m2	-0,28





## 5. BIODIVERSIDADE

	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro copa (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Factor/ ano	€/ ano
<b>A.5.1 ÁRVORES (un.)</b>							
A.5.1.1 Espécies invasor (I)				0,00	0,00	-0,15	0,00
A.5.1.2 Espécies introduzidas (INT)	3	2		3,14	6,28	0,00	0,00
A.5.1.3 Espécies autóctones (A)				0,00	0,00	0,70	0,00
A.5.1.4 Espécies prioritárias/ protegidas (P)				0,00	0,00	1,00	0,00
<b>A.5.2 ARBUSTOS (un.)</b>							
A.5.2.1 Espécies invasor (I)				0,00	0,00	-0,15	0,00
A.5.2.2 Espécies introduzidas (INT)				0,00	0,00	0,00	0,00
A.5.2.3 Espécies autóctones (A)				0,00	0,00	0,70	0,00
A.5.2.4 Espécies prioritárias/ protegidas (P)				0,00	0,00	1,00	0,00
<b>A.5.3 HERBÁCEAS (m<sup>2</sup>)</b>							
A.5.3.1 Espécies invasor (I)					0,00	-0,15	0,00
A.5.3.2 Espécies introduzidas (INT)	33	0,5			16,50	0,00	0,00
A.5.3.3 Espécies autóctones (A)					0,00	0,70	0,00
A.5.3.4 Espécies prioritárias/ protegidas (P)					0,00	1,00	0,00
<b>A.5.4 COBERTURAS VEGETAIS (m<sup>2</sup>)</b>							
A.5.4.1 Relvado	420					0,00	0,00
A.5.4.2 Prado						0,50	0,00
<b>A.5.4 REVESTIMENTOS (m<sup>2</sup>)</b>							
A.5.4.1 Inertes (seixo, gravilha,...)						-0,40	0,00
<b>A.5.5 FAUNA</b>							
A.5.5.1 Invertebrados do solo (ex: minhocas)	420	2,00	840,00			0,07	58,80
A.5.5.2 Aves						3,00	0,00
A.5.5.3 Insectos						0,05	0,00
A.5.5.4 Aracnídeos						0,05	0,00
A.5.5.5 Anfíbios (salamandra)						10,00	0,00
A.5.5.6 Anfíbios (rãs)						7,00	0,00
<b>TOTAL</b>							<b>58,80</b>
<b>TOTAL/ m<sup>2</sup></b>							<b>0,13</b>

6. USO

Utilização	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
<b>A.6.1 Utilização</b>						
A.6.1.1 espaço desertificado	0	0	0,000	0,500	1,00	0,00
A.6.1.2 limpo (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.3 limpo (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.4 cortado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.5 cortado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.6 modelado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.7 modelado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.8 plantado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.9 plantado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.10 regado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.11 regado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.12 florido (totalmente)	0	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.13 florido (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	1,00	0,00
A.6.1.14 adomado (obras de arte...) (totalmente)	0	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.15 adomado (obras de arte...) (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	1,00	0,00
<b>A.6.2 Visualização</b>						
A.6.2.1 espaço desertificado	54	19710	0,000	0,08	0,00	0,00
A.6.2.2 limpo (totalmente)	54	19710	0,070	0,08	1,00	110,38
A.6.2.3 limpo (parcialmente)	54	19710	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.4 cortado (totalmente)	54	19710	0,070	0,08	1,00	110,38
A.6.2.5 cortado (parcialmente)	54	19710	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.6 modelado (totalmente)	54	19710	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.7 modelado (parcialmente)	54	19710	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.8 plantado (totalmente)	54	19710	0,070	0,08	1,00	110,38
A.6.2.9 plantado (parcialmente)	54	19710	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.10 regado (totalmente)	54	19710	0,070	0,08	1,00	110,38
A.6.2.11 regado (parcialmente)	54	19710	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.12 florido (totalmente)	54	19710	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.13 florido (parcialmente)	54	19710	0,035	0,08	1,00	85,19
A.6.2.14 adomado (obras de arte...) (totalmente)	54	19710	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.15 adomado (obras de arte...) (parcialmente)	54	19710	0,035	0,08	0,00	0,00
<b>A.6.3 Passagem</b>						
A.6.3.1 espaço desertificado	200	73000	0,000	0,00003	0,00	0,00
A.6.3.2 limpo (totalmente)	200	73000	0,010	0,00003	1,00	0,22
A.6.3.3 limpo (parcialmente)	200	73000	0,005	0,00003	0,00	0,00
A.6.3.4 cortado (totalmente)	200	73000	0,010	0,00003	1,00	0,22
A.6.3.5 cortado (parcialmente)	200	73000	0,005	0,00003	0,00	0,00
A.6.3.6 modelado (totalmente)	200	73000	0,010	0,00003	0,00	0,00
A.6.3.7 modelado (parcialmente)	200	73000	0,005	0,00003	0,00	0,00
A.6.3.8 plantado (totalmente)	200	73000	0,010	0,00003	1,00	0,22
A.6.3.9 plantado (parcialmente)	200	73000	0,005	0,00003	0,00	0,00
A.6.3.10 regado (totalmente)	200	73000	0,010	0,00003	1,00	0,22
A.6.3.11 regado (parcialmente)	200	73000	0,005	0,00003	0,00	0,00
A.6.3.12 florido (totalmente)	200	73000	0,010	0,00003	0,00	0,00
A.6.3.13 florido (parcialmente)	200	73000	0,005	0,00003	1,00	0,00
A.6.3.14 adomado (obras de arte...) (totalmente)	200	73000	0,010	0,00003	0,00	0,00
A.6.3.15 adomado (obras de arte...) (parcialmente)	200	73000	0,005	0,00003	0,00	0,00

TOTAL	487,57
TOTAL/ m2	1,10
TOTAL	-3664,60
TOTAL/ m2	-8,09

Anexo 4 – Aplicação da Norma Wss ao caso de estudo 4 – Espaço de Enq. Zona residencial

Identificação do Sistema: Espaço de Enquadramento - Área residencial									
Localização: Av. Embaixador Augusto de Castro									
Área (m <sup>2</sup> ): 525									
<b>1. ÁGUA</b>									
A.1.1	Água infiltrada	Área (m <sup>2</sup> )	Precipitação (m <sup>3</sup> /ano)	% área permeável	Água infiltrada (m <sup>3</sup> /ano)	Preço (€)	Factor/ ano	€/ ano	
A.1.1.1	Água infiltrada	525	0,84	100	441,00	1,41	1,00	621,81	
A.2.1	Água consumida - rega automática		m <sup>3</sup>		Factor	Preço (€)	Área (m <sup>2</sup> )	Água potável S=2; N=1	€/ ano
A.2.1.1	Necessidade de rega		1,20						
	Evapotranspiração		1,15						
	Precipitação		0,84						
A.2.1.2	Valor mínimo (pp ou ETP)		0,84		-1,00	1,41	525	2	-1243,62
A.2.1.5	Valor intermédio		0,31	(se abaixo de PP = -1,5; acima de PP=-2)	-2,00	1,41	525	2	-917,91
A.2.1.6	Valor em excesso		0,05		-3,00	1,41	525	2	-222,08
									TOTAL -1761,80
									TOTAL/ m <sup>2</sup> -3,36
<b>2. MATÉRIA</b>									
A.4.1	Perda de solo	R (factor climático)	K (factor e rodibilidade)	L (comprimento)	S (declive)	C (coberto vegetal)	P (factor antrópico)	Perda de solo (m <sup>3</sup> /ano)	€/ ano
A.4.1.1	Equação de perda de solo			ou:				0,00	-25,00
A.4.1.1	Estimativa de perda de solo							0,263	-25,00
	Estimativa de perda de fertilidade							2,625	-25,00
									-65,63
A.4.2	Fertilização	Área (m <sup>2</sup> )	Nº adubações	Quantidade (kg/m <sup>2</sup> )			Factor/ ano	€/ ano	
A.4.2.1	Fertilização do solo (árvores e arbustos)	453,00	2,00	0,15				-2,00	-271,80
	Fertilização do solo (relvados)		2,00	0,05				-2,00	0,00
A.4.3	Incorporação de solos	Área (m <sup>2</sup> )	Altura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )			Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1	Incorporação de solos que iam para aterro			0,00				25,00	0,00
A.4.3	Incorporação de terra vegetal	Área (m <sup>2</sup> )	Altura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )			Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1	Incorporação de terra vegetal exterior à obra			0,00				-25,00	0,00
A.4.3	Técnicas de melhoramento de solo	Área (m <sup>2</sup> )	Altura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )			Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1	Compostagem			0,00				25,00	0,00
									TOTAL -343,99
									TOTAL/ m <sup>2</sup> -0,66

### 3. ENERGIA

A.3		PARÁMETROS			
A.3.1	Energia consumida na manutenção (máquinas)	combustível fóssil	electricidade		
A.3.1.1	Máquinas	-1,30	-0,26		
A.3.2	Energia consumida na manutenção (viaturas)	combustível fóssil	electricidade		
A.3.2.1	Viaturas	-1,30	-0,26		
A.3.1	Energia consumida na manutenção	Nº intervenções	Tempo (h)	Potência (kW)	Factor/ ano
A.3.1.1	Corta-relvas (combustível fóssil)				-1,30
A.3.1.2	Corta-relvas (eléctrico)				0,00
A.3.1.3	Bomba (combustível fóssil)				-1,30
A.3.1.4	Bomba (eléctrica)				-0,26
A.3.2	Energia consumida na manutenção (viaturas)	Nº intervenções	Tempo (h)	Potência (kW)	Factor/ ano
A.3.2.1	Técnico (combustível fóssil)	4	0,16	60	-1,30
A.3.2.2	Técnico (veículo eléctrico)				-0,26
A.3.2.3	Equipa (combustível fóssil)	4	0,25	60	-1,30
A.3.2.4	Equipa (veículo eléctrico)				-0,26
					TOTAL
					-127,92
					TOTAL/ m2
					-0,24

### 4. AR

A.4.1	Fixação CO2	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro copa (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Kg/ m cresc/ m2	Factor/ ano	Preço CO2 (€/Kg)	€/ ano
A.4.1.1	Arvores	9,00	8,00	6	28,27	226,19	0,10	2,00	0,014	5,70
A.4.1.2	Arbustos				0,00	0,00		1,50	0,014	0,00
A.4.1.3	Herbáceas				300,00		1,74	1,20	0,014	8,77
A.4.1.4	Relvado						1,74	1,00	0,014	0,00
A.4.1.5	Prado						1,74	1,00	0,014	0,00
<hr/>										
A.4.2	Redução temp + protecção vento	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro (m)	Área (m2)	Volume (m3)		Factor/ ano	€/ ano	
A.4.2.1	Arvores	9						4,80	43,20	
A.4.2.2	Arbustos	0						0,02	0,00	
<hr/>										
A.4.3	Melhoria da qualidade do ar	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro (m)	Área (m2)	Volume (m3)		Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1	Arvores	9	2,00	2				4,20	37,80	
A.4.3.2	Arbustos	0						0,02	0,00	
A.4.3.3	Herbáceas							0,00	0,00	
A.4.3.4	Relvado							0,00	0,00	
A.4.3.5	Prado							0,00	0,00	
										TOTAL
										95,47
										TOTAL/ m2
										0,18

**5. BIODIVERSIDADE**

	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano
<b>A.5.1 ÁRVORES (un.)</b>							
A.5.1.1 Espécies invasor (I)				0,00	0,00	-0,15	0,00
A.5.1.2 Espécies introduzidas (INT)	1	10	8	502,27	502,65	0,00	0,00
A.5.1.3 Espécies autóctones (A)	8	8	7	38,48	307,88	0,70	1724,11
A.5.1.4 Espécies prioritárias/ protegidas (P)				0,00	0,00	1,00	0,00
<b>A.5.2 ARBUSTOS (un.)</b>							
A.5.2.1 Espécies invasor (I)				0,00	0,00	-0,15	0,00
A.5.2.2 Espécies introduzidas (INT)				0,00	0,00	0,00	0,00
A.5.2.3 Espécies autóctones (A)				0,00	0,00	0,70	0,00
A.5.2.4 Espécies prioritárias/ protegidas (P)				0,00	0,00	1,00	0,00
<b>A.5.3 HERBÁCEAS (m2)</b>							
A.5.3.1 Espécies invasor (I)					0,00	-0,15	0,00
A.5.3.2 Espécies introduzidas (INT)	300	0,2			60,00	0,00	0,00
A.5.3.3 Espécies autóctones (A)					0,00	0,70	0,00
A.5.3.4 Espécies prioritárias/ protegidas (P)					0,00	1,00	0,00
<b>A.5.4 COBERTURAS VEGETAIS (m2)</b>							
A.5.4.1 Relvado	0					0,00	0,00
A.5.4.2 Prado						0,50	0,00
<b>A.5.4 REVESTIMENTOS (m2)</b>							
A.5.4.1 Inertes (seixo, gravilha,...)						-0,40	0,00
<b>A.5.5 FAUNA</b>							
A.5.5.1 Invertebrados do solo (ex: minhocas)	525	2,00	1050,00			0,07	73,50
A.5.5.2 Aves						3,00	0,00
A.5.5.3 Insectos	525					0,05	0,00
A.5.5.4 Aracnídeos	525					0,05	0,00
A.5.5.5 Anfíbios (salamandra)						10,00	0,00
A.5.5.6 Anfíbios (rãs)						7,00	0,00
<b>TOTAL</b>							<b>1797,61</b>
<b>TOTAL/ m2</b>							<b>3,42</b>

6. USO

Utilização	utilizadores/ dia	utilizadores/ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.1 espaço desinfectado	0	0	0,000	0,500	1,00	0,00
A.6.1.1 limpo (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.2 limpo (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.3 cortado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.4 cortado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.5 modelado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.6 modelado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.7 plantado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.8 plantado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.9 regado (totalmente)	0	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.10 regado (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.11 florido (totalmente)	0	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.12 florido (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	1,00	0,00
A.6.1.13 adomado (obras de arte...) (totalmente)	0	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.14 adomado (obras de arte...) (parcialmente)	0	0	0,105	0,500	1,00	0,00
A.6.2 Visualização	utilizadores/ dia	utilizadores/ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.2.1 espaço desinfectado	389	141985	0,000	0,08	0,00	0,00
A.6.2.2 limpo (totalmente)	389	141985	0,070	0,08	1,00	795,12
A.6.2.3 limpo (parcialmente)	389	141985	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.4 cortado (totalmente)	389	141985	0,070	0,08	1,00	795,12
A.6.2.5 cortado (parcialmente)	389	141985	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.6 modelado (totalmente)	389	141985	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.7 modelado (parcialmente)	389	141985	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.8 plantado (totalmente)	389	141985	0,070	0,08	1,00	795,12
A.6.2.9 plantado (parcialmente)	389	141985	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.10 regado (totalmente)	389	141985	0,070	0,08	1,00	795,12
A.6.2.11 regado (parcialmente)	389	141985	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.12 florido (totalmente)	389	141985	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.13 florido (parcialmente)	389	141985	0,035	0,08	1,00	397,56
A.6.2.14 adomado (obras de arte...) (totalmente)	389	141985	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.15 adomado (obras de arte...) (parcialmente)	389	141985	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.3 Paisagem	utilizadores/ dia	utilizadores/ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.3.1 espaço desinfectado	5000	1825000	0,000	0,0003	0,00	0,00
A.6.3.2 limpo (totalmente)	5000	1825000	0,010	0,0003	1,00	5,48
A.6.3.3 limpo (parcialmente)	5000	1825000	0,005	0,0003	0,00	0,00
A.6.3.4 cortado (totalmente)	5000	1825000	0,010	0,0003	1,00	5,48
A.6.3.5 cortado (parcialmente)	5000	1825000	0,005	0,0003	0,00	0,00
A.6.3.6 modelado (totalmente)	5000	1825000	0,010	0,0003	0,00	0,00
A.6.3.7 modelado (parcialmente)	5000	1825000	0,005	0,0003	0,00	0,00
A.6.3.8 plantado (totalmente)	5000	1825000	0,010	0,0003	1,00	5,48
A.6.3.9 plantado (parcialmente)	5000	1825000	0,005	0,0003	0,00	0,00
A.6.3.10 regado (totalmente)	5000	1825000	0,010	0,0003	1,00	5,48
A.6.3.11 regado (parcialmente)	5000	1825000	0,005	0,0003	0,00	0,00
A.6.3.12 florido (totalmente)	5000	1825000	0,010	0,0003	0,00	0,00
A.6.3.13 florido (parcialmente)	5000	1825000	0,005	0,0003	0,00	0,00
A.6.3.14 adomado (obras de arte...) (totalmente)	5000	1825000	0,010	0,0003	0,00	0,00
A.6.3.15 adomado (obras de arte...) (parcialmente)	5000	1825000	0,005	0,0003	0,00	0,00

TOTAL	3589,92
TOTAL/m2	6,86
TOTAL	3259,30
TOTAL/m2	6,21

Anexo 5 – Aplicação da Norma Wss ao caso de estudo 5 – Espaço de Enquadramento Viário

Identificação do Sistema: Espaço de Enquadramento Viário										
Localização: Estrada Marginal										
Área (m2): 1402										
<b>1. ÁGUA</b>										
A.1.1	Água infiltrada	Área (m2)	Precipitação (m3/ ano)	% área permeável	Água infiltrada (m3/ano)	Preço (€)	Factor/ ano	€/ ano		
A.1.1.1	Água infiltrada	1402	0,84	80	942,14	1,41	1,00	1328,42		
A.2.1	Água consumida - rega automática		m3		Factor	Preço (€)	Área (m2)	Água disponível S=2; N=1	€/ ano	
A.2.1.1	Necessidade de rega		1,50							
	Evapotranspiração		1,15							
	Precipitação		0,84							
A.2.1.2	Valor mínimo (pp ou ETP)		0,84		-1,00	1,41	1402	2	-3321,06	
	Valor intermédio		0,31	(se abaixo de PP = -1,5; a cima de PP=-2)	-2,00	1,41	1402	2	-2451,26	
A.2.1.5	Valor em excesso		0,35		-3,00	1,41	1402	2	-4151,32	
									TOTAL -8595,21	
									TOTAL/ m2 -6,13	
<b>2. MATÉRIA</b>										
A.4.1	Perda de solo	R (factor climático)	K (factor erodibilidade)	L (comprimento)	S (declive)	C (coberto vegetal)	P (factor antrópico)	Perda de solo (m3/ano)	Factor/ ano	€/ ano
A.4.1.1	Equação de perda de solo							0,00	-25,00	0,00
A.4.1.1	Estimativa de perda de solo							0,701	-25,00	-17,53
	Estimativa de perda de fertilidade							7,010	-25,00	-175,25
ou:										
A.4.2	Fertilização	Área (m2)	Nº adubações	Quantidade (kg/m2)				Factor/ ano	€/ ano	
A.4.2.1	Fertilização do solo (árvores e arbustos)	1402,00	2,00	0,050				-2,00	-280,40	
A.4.3	Incorporação de solos	Área (m2)	Altura média (m)	Volume (m3)				Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1	Incorporação de solos que iam para aterro			0,00				25,00	0,00	
A.4.3	Incorporação de terra vegetal	Área (m2)	Altura média (m)	Volume (m3)				Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1	Incorporação de terra vegetal exterior à obra			0,00				-25,00	0,00	
A.4.3	Técnicas de melhoramento de solo	Área (m2)	Altura média (m)	Volume (m3)				Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1	Compostagem			0,00				25,00	0,00	
									TOTAL -473,18	
									TOTAL/ m2 -0,34	

### 3. ENERGIA

A.3		PARÂMETROS			
A.3.1	Energia consumida na manutenção (máquinas)	combustível fóssil	electricidade		
A.3.1.1.1	Máquinas	-1,30	-0,26		
A.3.2	Energia consumida na manutenção (viaturas)	combustível fóssil	electricidade		
A.3.2.1	Viaturas	-1,30	-0,26		
A.3.1	Energia consumida na manutenção	Nº intervenções	Tempo (h)	Potência (kW)	Factor/ ano
A.3.1.1	Corta-relvas (combustível fóssil)	36	2	6	-1,30
A.3.1.2	Corta-relvas (eléctrico)				-0,26
A.3.1.3	Bomba (combustível fóssil)			5	-1,30
A.3.1.4	Bomba (eléctrica)				-0,26
A.3.2	Energia consumida na manutenção (viaturas)	Nº intervenções	Tempo (h)	Potência (kW)	Factor/ ano
A.3.2.1	Técnico (combustível fóssil)	12	0,16	60	-1,30
A.3.2.2	Técnico (veículo eléctrico)				-0,26
A.3.2.3	Equipa (combustível fóssil)	52	0,25	60	-1,30
A.3.2.4	Equipa (veículo eléctrico)				-0,26

TOTAL -1725,36  
TOTAL/ m2 -1,23

### 4. AR

A.4.1	Fixação CO2	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro copa (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Kg/ m cresc/ m2	Factor/ ano	Preço CO2 (€/Kg)	€/ ano
A.4.1.1	Anores	23,00	8,00	7	38,48	307,88	0,10	2,00	0,014	19,83
A.4.1.2	Arbustos				0,00	0,00	0,10	1,50	0,014	0,00
A.4.1.3	Herbáceas						1,74	1,20	0,014	0,00
A.4.1.4	Relvado				1402,00		1,74	1,00	0,014	84,15
A.4.1.5	Prado						1,74	1,00	0,014	0,00
A.4.2	Redução temp + protecção vento	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro (m)	Área (m2)	Volume (m3)		Factor/ ano		€/ ano
A.4.2.1	Anores	23						4,80		110,40
A.4.2.2	Arbustos				0,00	0,00		0,02		0,00
A.4.3	Melhoria da qualidade do ar	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro (m)	Área (m2)	Volume (m3)		Factor/ ano		€/ ano
A.4.3.1	Anores	23						4,20		96,60
A.4.3.2	Arbustos							0,02		0,00
A.4.3.3	Herbáceas							0,00		0,00
A.4.3.4	Relvado							0,00		0,00
A.4.3.5	Prado							0,00		0,00

TOTAL 260,98  
TOTAL/ m2 0,19

## 5. BIODIVERSIDADE

A.5.1	ÁRVORES (un.)	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano
A.5.1.1	Espécies inasor (I)				0,00	0,00	-0,15	0,00
A.5.1.2	Espécies introduzidas (INT)	23	8	7	38,48	307,88	0,00	0,00
A.5.1.3	Espécies autóctones (A)				0,00	0,00	0,70	0,00
A.5.1.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)				0,00	0,00	1,00	0,00
A.5.2	ARBUSTOS (un.)	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diámetro copa (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano
A.5.2.1	Espécies inasor (I)				0,00	0,00	-0,15	0,00
A.5.2.2	Espécies introduzidas (INT)				0,00	0,00	0,00	0,00
A.5.2.3	Espécies autóctones (A)				0,00	0,00	0,70	0,00
A.5.2.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)				0,00	0,00	1,00	0,00
A.5.3	HERBÁCEAS (m2)	Quantidade (m2)	Altura (m)			Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano
A.5.3.1	Espécies inasor (I)					0,00	-0,15	0,00
A.5.3.2	Espécies introduzidas (INT)					0,00	0,00	0,00
A.5.3.3	Espécies autóctones (A)					0,00	0,70	0,00
A.5.3.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)					0,00	1,00	0,00
A.5.4	COBERTURAS VEGETAIS (m2)	Quantidade (m2)					Factor/ ano	€/ ano
A.5.4.1	Relvado	1402					0,00	0,00
A.5.4.2	Prado						0,50	0,00
A.5.4	REVESTIMENTOS (m2)	Quantidade (m2)					Factor/ ano	€/ ano
A.5.4.1	Inertes (seixo, gravilha,...)						-0,40	0,00
A.5.5	FAUNA	Quantidade (m2)	Quantidade (un/m2)	Quantidade (un.)			Factor/ ano	€/ ano
A.5.5.1	Invertebrados do solo (ex: minhocas)	1402	2,00	2804,00			0,07	196,28
A.5.5.2	Aves			0,00			3,00	0,00
A.5.5.3	Insectos		1,00	0,00			0,05	0,00
A.5.5.4	Aracnídeos		2,00	0,00			0,05	0,00
A.5.5.5	Anfibios (salamandra)						10,00	0,00
A.5.5.6	Amfibios (rãs)						7,00	0,00
<b>TOTAL</b>								<b>196,28</b>
<b>TOTAL/ m2</b>								<b>0,14</b>

6. USO						
Utilização	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.1						
A.6.1.1	espaço desinfectado	0	0,000	0,500	0,00	0,00
A.6.1.2	limpo (totalmente)	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.3	limpo (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.4	cortado (totalmente)	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.5	cortado (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.6	modelado (totalmente)	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.7	modelado (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.8	plantado (totalmente)	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.9	plantado (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.10	regado (totalmente)	0	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.11	regado (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.12	florado (totalmente)	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.13	florado (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.14	adornado (obras de arte... ) (totalmente)	0	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.15	adornado (obras de arte... ) (parcialmente)	0	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.2						
A.6.2	Visualização	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	€/ ano
A.6.2.1	espaço desinfectado	500	182500	0,000	0,08	0,00
A.6.2.2	limpo (totalmente)	500	182500	0,070	0,08	1,00
A.6.2.3	limpo (parcialmente)	500	182500	0,035	0,08	0,00
A.6.2.4	cortado (totalmente)	500	182500	0,070	0,08	1,00
A.6.2.5	cortado (parcialmente)	500	182500	0,035	0,08	0,00
A.6.2.6	modelado (totalmente)	500	182500	0,070	0,08	0,00
A.6.2.7	modelado (parcialmente)	500	182500	0,035	0,08	0,00
A.6.2.8	plantado (totalmente)	500	182500	0,070	0,08	1,00
A.6.2.9	plantado (parcialmente)	500	182500	0,035	0,08	0,00
A.6.2.10	regado (totalmente)	500	182500	0,070	0,08	1,00
A.6.2.11	regado (parcialmente)	500	182500	0,035	0,08	0,00
A.6.2.12	florado (totalmente)	500	182500	0,070	0,08	0,00
A.6.2.13	florado (parcialmente)	500	182500	0,035	0,08	0,00
A.6.2.14	adornado (obras de arte... ) (totalmente)	500	182500	0,070	0,08	0,00
A.6.2.15	adornado (obras de arte... ) (parcialmente)	500	182500	0,035	0,08	0,00
A.6.3						
A.6.3	Passagem	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	€/ ano
A.6.3.1	espaço desinfectado	48975	17875875	0,000	0,010	0,00
A.6.3.2	limpo (totalmente)	48975	17875875	0,010	0,010	1,00
A.6.3.3	limpo (parcialmente)	48975	17875875	0,005	0,010	0,00
A.6.3.4	cortado (totalmente)	48975	17875875	0,010	0,010	1,00
A.6.3.5	cortado (parcialmente)	48975	17875875	0,005	0,010	0,00
A.6.3.6	modelado (totalmente)	48975	17875875	0,010	0,010	0,00
A.6.3.7	modelado (parcialmente)	48975	17875875	0,005	0,010	0,00
A.6.3.8	plantado (totalmente)	48975	17875875	0,010	0,010	1,00
A.6.3.9	plantado (parcialmente)	48975	17875875	0,005	0,010	0,00
A.6.3.10	regado (totalmente)	48975	17875875	0,010	0,010	1,00
A.6.3.11	regado (parcialmente)	48975	17875875	0,005	0,010	0,00
A.6.3.12	florado (totalmente)	48975	17875875	0,010	0,010	1,00
A.6.3.13	florado (parcialmente)	48975	17875875	0,005	0,010	0,00
A.6.3.14	adornado (obras de arte... ) (totalmente)	48975	17875875	0,010	0,010	0,00
A.6.3.15	adornado (obras de arte... ) (parcialmente)	48975	17875875	0,005	0,010	0,00

TOTAL	11238,95
TOTAL/ m2	8,02
TOTAL	901,86
TOTAL/ m2	0,64

Anexo 6 – Aplicação da Norma Wss ao caso de estudo 6 – Jardim do Ultramar

Identificação do Sistema: Jardim do Ultramar										
Localização: Avenida do Ultramar										
Área (m <sup>2</sup> ): 4758										
1. ÁGUA										
A.1	Água infiltrada	Área (m <sup>2</sup> )	Precipitação (m <sup>3</sup> /ano)	% área permeável	Água infiltrada (m <sup>3</sup> /ano)	Preço (€)	Factor/ ano	€/ ano		
A.1.1.1	Água infiltrada	4758	0,84	75	2897,54	1,41	1,00	4226,53		
A.2	Água consumida - rega automática		m <sup>3</sup>		Factor	Preço (€)	Área (m <sup>2</sup> )	Água potável S=2; N=1	€/ ano	
A.2.1.1	Necessidade de rega		1,50							
	Evapotranspiração		1,15							
A.2.1.2	Precipitação		0,84							
	Valor mínimo (pp ou ETP)		0,84		-1,00	1,41	4758	2	-11270,75	
A.2.1.5	Valor intermédio		0,31		-2,00	1,41	4758	2	-8318,89	
A.2.1.6	Valor em excesso		0,35		-3,00	1,41	4758	2	-14038,44	
									TOTAL	
									29451,54	
									TOTAL/ m <sup>2</sup>	
									-6,19	
2. MATÉRIA										
A.4.1	Perda de solo	R (factor climático)	K (factor erodibilidade)	L (comprimento)	S (declive)	C (coberto vegetal)	P (factor antrópico)	Perda de solo (m <sup>3</sup> /ano)	Factor/ ano	€/ ano
A.4.1.1	Equação de perda de solo							0,00	-25,00	0,00
A.4.1.1	Estimativa de perda de solo							2,379	-25,00	-59,48
	Estimativa de perda de fertilidade							23,790	-25,00	-594,75
									ou:	
A.4.2	Fertilização	Área (m <sup>2</sup> )	Nº adubações	Quantidade (kg/m <sup>2</sup> )				Factor/ ano	€/ ano	
A.4.2.1	Fertilização do solo (âncores e abustos)	0,00	0,00	0,15						
	Fertilização do solo (relvados)	3423,00	2,00	0,05						
A.4.3	Incorporação de solos	Área (m <sup>2</sup> )	Altura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )				Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1	Incorporação de solos que iam para aterro		0,00	0,00				25,00	0,00	
A.4.3	Incorporação de terra vegetal	Área (m <sup>2</sup> )	Altura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )				Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1.1	Incorporação de terra vegetal exterior à obra		0,00	0,00				-25,00	0,00	
A.4.3	Técnicas de melhoramento de solo	Área (m <sup>2</sup> )	Altura média (m)	Volume (m <sup>3</sup> )				Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1.1	Compostagem		0,00	0,00				25,00	0,00	
									TOTAL	
									-1338,83	
									TOTAL/ m <sup>2</sup>	
									-0,28	

<b>3. ENERGIA</b>																					
<b>PARÂMETROS</b>																					
A.3		Energia consumida na manutenção (máquinas)		combustível fóssil		electricidade															
A.3.1		Energia consumida na manutenção (máquinas)		combustível fóssil		electricidade															
A.3.1.1		Máquinas		-1,30		-0,26															
A.3.2		Energia consumida na manutenção (viaturas)		combustível fóssil		electricidade															
A.3.2.1		Viaturas		-1,30		-0,26															
A.3.1		Energia consumida na manutenção		Nº intervenções		Tempo (h)		Potência (kW)		Factor/ ano		€/ ano									
A.3.1.1		Corta-relvas (combustível fóssil)		36		3		6		-1,30		-842,40									
A.3.1.2		Corta-relvas (eléctrico)								-0,26		0,00									
A.3.1.3		Bomba (combustível fóssil)						5		-1,30		0,00									
A.3.1.4		Bomba (eléctrica)								-0,26		0,00									
A.3.2		Energia consumida na manutenção (viaturas)		Nº intervenções		Tempo (h)		Potência (kW)		Factor/ ano		€/ ano									
A.3.2.1		Técnico (combustível fóssil)		12		0,16		60		-1,30		-149,76									
A.3.2.2		Técnico (veículo eléctrico)								-0,26		0,00									
A.3.2.3		Equipa (combustível fóssil)		52		0,25		60		-1,30		-1014,00									
A.3.2.4		Equipa (veículo eléctrico)								-0,26		0,00									
TOTAL												-2006,16									
TOTAL/ m2												-0,42									
<b>4. AR</b>																					
A.4.1		Fixação CO2		Quantidade (un.)		Altura (m)		Diâmetro copa (m)		Volume (m3)		Kg/ m cresc/ m2		Factor/ ano		Preço CO2 (€/kg)		€/ ano			
A.4.1.1		Árvores		35,00		8,00		6		28,27		226,19		0,10		2,00		0,014		22,17	
A.4.1.2		Arbustos		0		0,00		0		0,00		0,00		0,10		1,50		0,014		0,00	
A.4.1.3		Herbáceas								3423,00				1,74		1,20		0,014		0,00	
A.4.1.4		Relvado												1,74		1,00		0,014		83,38	
A.4.1.5		Prado								0,00				1,74		1,00		0,014		0,00	
A.4.2		Redução temp + protecção vento		Quantidade (un.)		Altura (m)		Diâmetro (m)		Volume (m3)				Factor/ ano		€/ ano					
A.4.2.1		Árvores		35		8,00		6,00						4,80		168,00					
A.4.2.2		Arbustos		0		0,00		0		0,00				0,02		0,00					
A.4.3		Melhoria da qualidade do ar		Quantidade (un.)		Altura (m)		Diâmetro (m)		Volume (m3)				Factor/ ano		€/ ano					
A.4.3.1		Árvores		35		8,00		6						4,20		147,00					
A.4.3.2		Arbustos		0		0,00		0		0,00				0,02		0,00					
A.4.3.3		Herbáceas								0,00				0,00		0,00					
A.4.3.4		Relvado								3423,00				0,00		0,00					
A.4.3.5		Prado								0,00				0,00		0,00					
TOTAL																420,55					
TOTAL/ m2																0,09					

**5. BIODIVERSIDADE**

A.5.1	ÁRVORES (un.)	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro copa (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Factor/ano	€/ano
A.5.1.1	Espécies invasor (I)				0,00	0,00	-0,15	0,00
A.5.1.2	Espécies introduzidas (INT)	30	8	6	28,27	226,19	0,00	0,00
A.5.1.3	Espécies autóctones (A)	5	6	7	38,48	230,91	0,70	808,17
A.5.1.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)				0,00	0,00	1,00	0,00
A.5.2	ARBUSTOS (un.)	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro copa (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Factor/ano	€/ano
A.5.2.1	Espécies invasor (I)	0	0	0	0,00	0,00	-0,15	0,00
A.5.2.2	Espécies introduzidas (INT)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
A.5.2.3	Espécies autóctones (A)	0	0	0	0,00	0,00	0,70	0,00
A.5.2.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)				0,00	0,00	1,00	0,00
A.5.3	HERBÁCEAS (m2)	Quantidade (m2)	Altura (m)	Volume (m3)	Factor/ano	€/ano		
A.5.3.1	Espécies invasor (I)			0,00	-0,15	0,00		
A.5.3.2	Espécies introduzidas (INT)			0,00	0,00	0,00		
A.5.3.3	Espécies autóctones (A)			0,00	0,70	0,00		
A.5.3.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)			0,00	1,00	0,00		
A.5.4	COBERTURAS VEGETAIS (m2)	Quantidade (m2)	Factor/ano	€/ano				
A.5.4.1	Relvado	3423	0,00	0,00				
A.5.4.2	Prado		0,50	0,00				
A.5.4	REVESTIMENTOS (m2)	Quantidade (m2)	Factor/ano	€/ano				
A.5.4.1	Inertes (seixo, gravilha...)	1335	-0,40	-534,00				
A.5.5	FAUNA	Quantidade (m2)	Quantidade (un/m2)	Quantidade (un.)	Factor/ano	€/ano		
A.5.5.1	Invertebrados do solo (ex: minhocas)	3423	2,00	6846,00	0,07	479,22		
A.5.5.2	Aves			0,00	3,00	0,00		
A.5.5.3	Insectos	0	1,00	0,00	0,05	0,00		
A.5.5.4	Atacnídeos	0	2,00	0,00	0,05	0,00		
A.5.5.5	Arníbios (salamandra)				10,00	0,00		
A.5.5.6	Arníbios (rãs)				7,00	0,00		
<b>TOTAL</b>							<b>753,39</b>	
<b>TOTAL/ m2</b>							<b>0,16</b>	

6. USO

Utilização	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.1						
A.6.1.1	espaço desértificado	20440	0,000	0,500	0,00	0,00
A.6.1.2	limpo (totalmente)	56	0,210	0,500	1,00	2146,20
A.6.1.3	limpo (parcialmente)	56	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.4	contado (totalmente)	56	0,210	0,500	1,00	2146,20
A.6.1.5	contado (parcialmente)	56	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.6	modelado (totalmente)	56	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.7	modelado (parcialmente)	56	0,105	0,500	1,00	1073,10
A.6.1.8	plantado (totalmente)	56	0,210	0,500	1,00	2146,20
A.6.1.9	plantado (parcialmente)	56	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.10	regado (totalmente)	56	0,210	0,500	1,00	2146,20
A.6.1.11	regado (parcialmente)	56	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.12	fiorido (totalmente)	56	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.13	fiorido (parcialmente)	56	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.14	adornado (obras de arte...) (totalmente)	56	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.15	adornado (obras de arte...) (parcialmente)	56	0,105	0,500	1,00	1073,10

Visualização	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.2						
A.6.2.1	espaço desértificado	430	0,000	0,08	0,00	0,00
A.6.2.2	limpo (totalmente)	430	0,070	0,08	1,00	878,92
A.6.2.3	limpo (parcialmente)	430	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.4	contado (totalmente)	430	0,070	0,08	1,00	878,92
A.6.2.5	contado (parcialmente)	430	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.6	modelado (totalmente)	430	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.7	modelado (parcialmente)	430	0,035	0,08	1,00	439,46
A.6.2.8	plantado (totalmente)	430	0,070	0,08	1,00	878,92
A.6.2.9	plantado (parcialmente)	430	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.10	regado (totalmente)	430	0,070	0,08	1,00	878,92
A.6.2.11	regado (parcialmente)	430	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.12	fiorido (totalmente)	430	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.13	fiorido (parcialmente)	430	0,035	0,08	0,00	0,00
A.6.2.14	adornado (obras de arte...) (totalmente)	430	0,070	0,08	0,00	0,00
A.6.2.15	adornado (obras de arte...) (parcialmente)	430	0,035	0,08	1,00	439,46

Passagem	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.3						
A.6.3.1	espaço desértificado	5000	0,000	0,010	0,00	0,00
A.6.3.2	limpo (totalmente)	5000	0,010	0,010	1,00	182,50
A.6.3.3	limpo (parcialmente)	5000	0,005	0,010	0,00	0,00
A.6.3.4	contado (totalmente)	5000	0,010	0,010	1,00	182,50
A.6.3.5	contado (parcialmente)	5000	0,005	0,010	0,00	0,00
A.6.3.6	modelado (totalmente)	5000	0,010	0,010	0,00	0,00
A.6.3.7	modelado (parcialmente)	5000	0,005	0,010	0,00	0,00
A.6.3.8	plantado (totalmente)	5000	0,010	0,010	1,00	182,50
A.6.3.9	plantado (parcialmente)	5000	0,005	0,010	0,00	0,00
A.6.3.10	regado (totalmente)	5000	0,010	0,010	1,00	182,50
A.6.3.11	regado (parcialmente)	5000	0,005	0,010	0,00	0,00
A.6.3.12	fiorido (totalmente)	5000	0,010	0,010	0,00	0,00
A.6.3.13	fiorido (parcialmente)	5000	0,005	0,010	0,00	0,00
A.6.3.14	adornado (obras de arte...) (totalmente)	5000	0,010	0,010	0,00	0,00
A.6.3.15	adornado (obras de arte...) (parcialmente)	5000	0,005	0,010	0,00	0,00

TOTAL	15855,60
TOTAL/ m2	3,33

TOTAL	-15766,98
TOTAL/ m2	-3,31

Anexo 7 – Aplicação da Norma Wss ao caso de estudo7 – Parque dos Poetas

Identificação do Sistema: Parque dos Poetas									
Localização: Rua de S. Salvador da Baía									
Área (m2): 67000									
1. ÁGUA									
A.1.1	Água infiltrada	Área (m2)	Precipitação (m3/ano)	% área permeável	Água infiltrada (m3/ano)	Preço (€)	Factor/ ano	Água potável S=2; N=1	€/ ano
A.1.1.1	Água infiltrada	67000	0,84	75	42210,00	1,41	1,00		59516,10
A.2.1	Água consumida - rega automática	m3	Factor	Preço (€)	Área (m2)	€/ ano	Água potável S=2; N=1	€/ ano	
A.2.1.1	Necessidade de rega	1,50							
	Evapotranspiração	1,15							
	Precipitação	0,84							
A.2.1.2	Valor mínimo (pp ou ETP)	0,84	-1,00	1,41	67000	2		-158709,60	
	(se abaixo de PP = -1,5; acima de PP=-2)	0,31	-2,00	1,41	67000	2		-117142,80	
A.2.1.5	Valor intermédio	0,35	-3,00	1,41	67000	2		-198387,00	
A.2.1.6	Valor em excesso								
2. MATÉRIA									
A.4.1	Perda de solo	R (factor climático)	K (factor erodibilidade)	L (comprimento)	S (declive)	C (coberto vegetal)	P (factor antrópico)	Perda de solo (m3/ano)	€/ ano
A.4.1.1	Equação de perda de solo			ou:				0,00	0,00
A.4.1.1	Estimativa de perda de solo							27,134	-678,35
	Estimativa de perda de fertilidade							271,340	-6783,50
A.4.2	Fertilização	Área (m2)	Nº adubações	Quantidade (kg/m2)	Factor/ ano	€/ ano	Factor/ ano	€/ ano	
A.4.2.1	Fertilização do solo (árvores e arbustos)	15000,00	2,00	0,15		-9000,00			
	Fertilização do solo (relvados)	28020,00	2,00	0,05		-5604,00			
A.4.3	Incorporação de solos	Área (m2)	Altura média (m)	Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano	Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1	Incorporação de solos que iam para aterro			0,00		25,00		0,00	
A.4.3	Incorporação de terra vegetal	Área (m2)	Altura média (m)	Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano	Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1	Incorporação de terra vegetal exterior à obra			0,00		-25,00		0,00	
A.4.3	Técnicas de melhoramento de solo	Área (m2)	Altura média (m)	Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano	Factor/ ano	€/ ano	
A.4.3.1	Compostagem			0,00		25,00		0,00	
TOTAL									-530070,32
TOTAL/ m2									-7,91
TOTAL									-22065,85
TOTAL/ m2									-0,33

### 3. ENERGIA

PARÁMETROS			
Energia consumida na manutenção (máquinas)	combustível fóssil	electricidade	
A.3.1.1.1 Máquinas	-1,30	-0,26	

Energia consumida na manutenção (viaturas)	combustível fóssil	electricidade	
A.3.2.1 Viaturas	-1,30	-0,26	

A.3.1 Energia consumida na manutenção	Nº intervenções	Tempo (h)	Potência (kW)	Factor/ ano	€/ ano
A.3.1.1 Corta-reovas (combustível fóssil)	36	48	6	-1,30	-13478,40
A.3.1.2 Corta-reovas (eléctrico)				-0,26	0,00
A.3.1.3 Bomba (combustível fóssil)	365	3	5	-1,30	-7117,50
A.3.1.4 Bomba (eléctrica)				-0,26	0,00

A.3.2 Energia consumida na manutenção (viaturas)	Nº intervenções	Tempo (h)	Potência (kW)	Factor/ ano	€/ ano
A.3.2.1 Técnico (combustível fóssil)	36	0,5	60	-1,30	-1404,00
A.3.2.2 Técnico (veículo eléctrico)				-0,26	0,00
A.3.2.3 Equipa (combustível fóssil)	365	0,5	60	-1,30	-14235,00
A.3.2.4 Equipa (veículo eléctrico)				-0,26	0,00

TOTAL -36234,90  
TOTAL/ m2 -0,54

### 4. AR

A.4.1 Fixação CO2	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro copa (m)	Volume (m3)	Kg/ m cresc/ m2	Factor/ ano	Preço CO2 (€/Kg)	€/ ano
A.4.1.1 Árvores	2027,00	8,00	6	28,27	0,10	2,00	0,014	1283,79
A.4.1.2 Arbustos	30658	1,00	0,8	0,50	0,10	1,50	0,014	32,36
A.4.1.3 Herbáceas				3300,00	1,74	1,20	0,014	96,47
A.4.1.4 Relvado				28020,00	1,74	1,00	0,014	682,57
A.4.1.5 Prado				500,00	1,74	1,00	0,014	12,18

A.4.2 Redução temp + protecção vento	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano
A.4.2.1 Árvores	2027	8,00	6,00		4,80	9729,60
A.4.2.2 Arbustos	30658	1,50	1	0,79	0,02	722,36

A.4.3 Melhoria da qualidade do ar	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano
A.4.3.1 Árvores	2027	8,00	6		4,20	8513,40
A.4.3.2 Arbustos	30658	1,50	1	0,02	0,02	551,84
A.4.3.3 Herbáceas				3300,00	0,00	0,00
A.4.3.4 Relvado				28020,00	0,00	0,00
A.4.3.5 Prado				500,00	0,00	0,00

TOTAL 21624,57  
TOTAL/ m2 0,32

5. BIODIVERSIDADE									
A.5.1	ÁRVORES (un.)	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro copa (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano	
A.5.1.1	Espécies invasor (I)				0,00	0,00	-0,15	0,00	
A.5.1.2	Espécies introduzidas (INT)	1569	8	6	28,27	226,19	0,00	0,00	
A.5.1.3	Espécies autóctones (A)	458	8	6	28,27	226,19	0,70	72518,01	
A.5.1.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)				0,00	0,00	1,00	0,00	
A.5.2	ARBUSTOS (un.)	Quantidade (un.)	Altura (m)	Diâmetro copa (m)	Área (m2)	Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano	
A.5.2.1	Espécies invasor (I)	500	2	1	0,79	1,57	-0,15	-117,81	
A.5.2.2	Espécies introduzidas (INT)	12557	1	0,8	0,50	0,50	0,00	0,00	
A.5.2.3	Espécies autóctones (A)	17601	1	0,8	0,50	0,50	0,70	6193,06	
A.5.2.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)				0,00	0,00	1,00	0,00	
A.5.3	HERBÁCEAS (m2)	Quantidade (m2)	Altura (m)			Volume (m3)	Factor/ ano	€/ ano	
A.5.3.1	Espécies invasor (I)					0,00	-0,15	0,00	
A.5.3.2	Espécies introduzidas (INT)	3307	0,3			992,10	0,00	0,00	
A.5.3.3	Espécies autóctones (A)					0,00	0,70	0,00	
A.5.3.4	Espécies prioritárias/ protegidas (P)					0,00	1,00	0,00	
A.5.4	COBERTURAS VEGETAIS (m2)	Quantidade (m2)					Factor/ ano	€/ ano	
A.5.4.1	Relvado	28029					0,00	0,00	
A.5.4.2	Prado	500					0,50	250,00	
A.5.4	REVESTIMENTOS (m2)	Quantidade (m2)					Factor/ ano	€/ ano	
A.5.4.1	Inertes (seixo, gralilha,...)	12732					-0,40	-5092,80	
A.5.5	FAUNA	Quantidade (m2)	Quantidade (un/ m2)	Quantidade (un.)			Factor/ ano	€/ ano	
A.5.5.1	Invertebrados do solo (ex: minhocas)	54268	2,00	108536,00			0,07	7597,52	
A.5.5.2	Aves			0,00			3,00	0,00	
A.5.5.3	Insectos	54268	1,00	54268,00			0,05	2713,40	
A.5.5.4	Aracnídeos	54268	2,00	108536,00			0,05	5426,80	
A.5.5.5	Anfibios (salamandra)						10,00	0,00	
A.5.5.6	Arníbios (rãs)						7,00	0,00	
								TOTAL	89488,18
								TOTAL/ m2	1,34

6. USO						
Utilização	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.1.1	espaço desinfectado	420	0,000	0,000	0,500	0,00
A.6.1.2	limpo (totalmente)	153300	0,210	0,500	1,00	16096,50
A.6.1.3	limpo (parcialmente)	153300	0,105	0,500	1,00	0,00
A.6.1.4	cortado (totalmente)	153300	0,210	0,500	1,00	16096,50
A.6.1.5	cortado (parcialmente)	153300	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.6	modelado (totalmente)	153300	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.7	modelado (parcialmente)	153300	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.8	plantado (totalmente)	153300	0,210	0,500	1,00	16096,50
A.6.1.9	plantado (parcialmente)	153300	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.10	regado (totalmente)	153300	0,210	0,500	1,00	16096,50
A.6.1.11	regado (parcialmente)	153300	0,105	0,500	0,00	0,00
A.6.1.12	florado (totalmente)	153300	0,210	0,500	1,00	0,00
A.6.1.13	florado (parcialmente)	153300	0,105	0,500	1,00	8048,25
A.6.1.14	adornado (obras de arte...)	153300	0,210	0,500	0,00	0,00
A.6.1.15	adornado (obras de arte...)	153300	0,105	0,500	1,00	8048,25
<b>A.6.2</b>						
Visualização	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.2.1	espaço desinfectado	0	0,000			0,00
A.6.2.2	limpo (totalmente)	0	0,070			0,00
A.6.2.3	limpo (parcialmente)	0	0,035			0,00
A.6.2.4	cortado (totalmente)	0	0,070			0,00
A.6.2.5	cortado (parcialmente)	0	0,035			0,00
A.6.2.6	modelado (totalmente)	0	0,070			0,00
A.6.2.7	modelado (parcialmente)	0	0,035			0,00
A.6.2.8	plantado (totalmente)	0	0,070			0,00
A.6.2.9	plantado (parcialmente)	0	0,035			0,00
A.6.2.10	regado (totalmente)	0	0,070			0,00
A.6.2.11	regado (parcialmente)	0	0,035			0,00
A.6.2.12	florado (totalmente)	0	0,070			0,00
A.6.2.13	florado (parcialmente)	0	0,035			0,00
A.6.2.14	adornado (obras de arte...)	0	0,070			0,00
A.6.2.15	adornado (obras de arte...)	0	0,035			0,00
<b>A.6.3</b>						
Passejem	utilizadores/ dia	utilizadores/ ano	Factor/ ano	Tempo de utilização (h)	S=1; N=0	€/ ano
A.6.3.1	espaço desinfectado	0	0,000	0,008	0,00	0,00
A.6.3.2	limpo (totalmente)	0	0,010	0,008	1,00	0,00
A.6.3.3	limpo (parcialmente)	0	0,005	0,008	0,00	0,00
A.6.3.4	cortado (totalmente)	0	0,010	0,008	1,00	0,00
A.6.3.5	cortado (parcialmente)	0	0,005	0,008	0,00	0,00
A.6.3.6	modelado (totalmente)	0	0,010	0,008	0,00	0,00
A.6.3.7	modelado (parcialmente)	0	0,005	0,008	0,00	0,00
A.6.3.8	plantado (totalmente)	0	0,010	0,008	1,00	0,00
A.6.3.9	plantado (parcialmente)	0	0,005	0,008	0,00	0,00
A.6.3.10	regado (totalmente)	0	0,010	0,008	1,00	0,00
A.6.3.11	regado (parcialmente)	0	0,005	0,008	0,00	0,00
A.6.3.12	florado (totalmente)	0	0,010	0,008	0,00	0,00
A.6.3.13	florado (parcialmente)	0	0,005	0,008	0,00	0,00
A.6.3.14	adornado (obras de arte...)	0	0,010	0,008	0,00	0,00
A.6.3.15	adornado (obras de arte...)	0	0,005	0,008	0,00	0,00

TOTAL	80482,50
TOTAL/ m2	1,20
TOTAL	-396775,82
TOTAL/ m2	-5,92