Otimização do uso da água no espaço verde público – contributo para a sustentabilidade no âmbito do Plano Estratégico da Água

Ana Sofia Teles da Silva
Arquitetura Paisagista
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2014

Orientador
Maria José Dias Curado, Professora, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Coorientador
Alexandre Eurico Lisboa, Arquiteto Paisagista e Chefe de Divisão de Espaços Verdes, Câmara Municipal de Espaços Verdes

U.PORTO

FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, _____/_____/_____

Agradecimentos

Ao meu orientador profissional, o Arquiteto Paisagista Alexandre Lisboa, pelo acompanhamento, disponibilidade e críticas ao longo da elaboração deste trabalho e pelo incentivo a uma aprendizagem mais prática fundamental ao curso de Arquitetura Paisagista.

À minha orientadora académica, a Professora Maria José Curado, que me orientou e me ajudou na direção a seguir, pela disponibilidade demonstrada em responder a todas as minhas questões e pelas críticas ao longo de todo o trabalho.

Aos Engenheiros João Lourenço e Marta Girão e às Arquitetas Paisagistas Lara Bulcão e Lília Diniz que se mostraram incansáveis na minha integração na Divisão de Espaços Verdes, pela criticas e opiniões sobre o rumo do meu trabalho, na disponibilização de dados e bases, no conhecimento do funcionamento da Divisão de Espaços Verdes e pelas saídas de campo, quer fosse para ações de fiscalização e manutenção, quer fosse para acompanhamento de obras, que em muito enriqueceram o meu conhecimento na prática da arquitetura paisagista, um especial agradecimento.

A todos os colegas da Divisão de Espaços Verdes, Palmira João, Valter Barão, Sofia Novais, Filipa Patrício, Augusto Couto, Sofia Almeida, Ana Chasqueiro, Ana Alexandre, Tiago Correia, Augusto Ramalho, Ana Paula Pedro, Rui Gaspar, Luís Garcia, Paulo Correia e Graciete Mártires. Pelo caloroso acolhimento e pelo conhecimento e experiência de cada um com o qual aprendi sempre um pouco mais e que me proporcionaram um crescimento a nível profissional, com as visitas aos estaleiros, viveiros, obras e ações de manutenção.

A todos os professores do curso de Arquitetura Paisagista que ao longo do curso contribuíram para a minha formação académica e desenvolvimento profissional e pessoal.

A todos os meus amigos, à Mariana, ao Zé, ao Daniel e à Beatriz pela motivação ao longo deste trabalho e pela sua amizade crescente ao longo destes anos, ao Carlos e à Amália pela enriquecedora partilha de um ano em Erasmus, e em especial ao Jóni e à Catarina pela paciência, amizade e confiança que sempre depositaram em mim.

Às amigas de sempre Tânia, Teresa, Ritinha e Sofia pela força, carinho e amizade intemporal.

Por fim, mas mais importante, aos meus pais, que me possibilitaram a realização de muitos sonhos, ao meu irmão, que a seu jeito me encorajou, aos meus avós, pelo enorme carinho e força dados, e à minha família. Agradeço do fundo do coração por todo o apoio incansável e incondicional.

Resumo

A água é um elemento vital à sobrevivência dos Seres Vivos e, inevitavelmente do Ser Humano. Contudo, temos assistido cada vez mais ao desperdício da água doce e à sua contaminação, sendo o Homem o seu causador principal, apesar da sua dependência por este recurso natural. Urge então a necessidade de proteger os recursos hídricos e de tornar os espaços verdes cada vez mais sustentáveis a vários níveis, nomeadamente no que toca ao uso da água, sendo este um dos fatores que encarece bastante a manutenção destes espaços.

Num município como o de Oeiras, grande quantidade da água é utilizada para regar os espaços verdes públicos que abrangem uma parte significativa do território. Neste sentido foi criado o Plano Estratégico da Água, com o intuito de proteger e potenciar os recursos hídricos existentes no concelho.

Ao longo deste trabalho são desenvolvidas algumas das componentes do Plano da Água a três níveis distintos, mas ligados pelo seu progressivo grau de pormenorização: ao nível de município, onde é proposta uma rede de captações de água por todo o concelho para a rega de espaços contínuos aos variados elementos de água existentes; ao nível de freguesia, para a qual é proposto um parque urbano com enfoque para o problema de água e a sua retenção e uso no lugar; e a nível local que se foca no transporte de água de um ponto de nascente para a rega de canteiros próximos.

Pretende-se com este trabalho alertar para os problemas de escassez de água e para o elevado consumo de água que os espaços verdes podem apresentar, propondo desta forma um meio para a utilização dos recursos hídricos existentes em cada local como um caminho para a sustentabilidade dos espaços verdes.

Palavras-chave: Recursos hídricos, Sustentabilidade, Plano Estratégico da Água, Espaços verdes, Captações de água

Abstract

The water is vital to the survival of living beings and inevitably the human being. However, we have witnessed increasingly wastage of fresh water and its contamination, being the Man its main cause, despite its dependence on this natural resource. Then there is an urgent need to protect water resources and to create green spaces more sustainable at various levels, particularly regarding to water use, one of the factors that increases the expenses with the maintenance of these spaces.

In a city like Oeiras, a large amount of water is used to irrigate public green spaces, that covers a significant part of the territory. In this sense the Strategic Water Plan was created in order to protect and enhance the existing water resources in the county.

Throughout this work are developed some components of Water Plan at three different levels, but linked to their progressive level of detail: the city level, where it's proposed a network of water catchment throughout the city to irrigate spaces near to the varied existing water elements; an urban level that focuses on the transport of water from a source point for watering flowerbeds in the surroundings, and a park level, which is proposed for an urban park with a focus on the issue of water and its retention and use in place;

The aim of this work is to alert to problems of water scarcity and the high water consumption that green spaces can present, proposing thereby a way for the use of existing water resources in each site as a path to sustainability green spaces.

Keywords: Water resources, Sustainability, Strategic Water Plan, Green spaces, Water catchment

Índice

Agradecimentos I
Resumo III
Abstract IV
Índice V
Índice de Tabelas VII
Lista de Anexos X
Glossário XI
Lista de Abreviaturas XII
I. Introdução 1
1.1 Apresentação do tema e Problemática 1
1.2 Objetivos 2
1.3 Metodologia 3
II. A água – um recurso em uso no espaço público 6
2.1 Conceitos gerais 6
2.1.1 Ciclo hidrológico 6
2.1.2 Distribuição de água na Terra 7
2.1.3 Capacidade de infiltração e retenção água no solo 8
2.1.4 Eficiência e eficácia da utilização da água 11
2.1.5 Necessidades hídricas dos espaços verdes 12
2.2 A água como elemento central dos jardins 14
2.2.1 As origens da água nos jardins (portugueses) e a sua evolução 14
2.2.2 Captação, armazenamento e condução da água nos jardins 15
2.2.3 Sistema de rega 17
2.3 Conclusões / ideias-chave 18
III. Expansão da rede de captações de água do concelho de Oeiras 20
3.1 Caraterização do concelho de Oeiras 20
3.1.1 Caraterização Biofísica 21
a) Clima 21
b) Hipsometria, Hidrografia, Declives 22
c) Carta geológica e carta de solos 24
3.1.2 Caracterização antrópica 28
a) Carta do Uso do Solo 28

b) Património construído e ambiental 29
3.1.2.1 Caráter da Paisagem 29
3.1.3 Caracterização hidrogeológica 30
3.1.4 Caracterização hídrica 34
3.1.4.1 Sistemas de rega inteligente: Neptuno e SAMCLA 34
3.1.4.2 Consumo de água dos espaços verdes 36
3.2 Plano Estratégico da Água 37
3.2.2 Levantamento das estruturas do PEA 39
3.2.3 Elementos de água do PEA ativos 40
3.2.4 Espaços verdes regados com água de captações 41
3.2.5 Hierarquia de espaços verdes do concelho 43
3.3 Proposta de expansão da rede de captação, condução e armazenamento de água 45
IV. Proposta para intervenção em Carnaxide 58
4.1 Expansão da captação de água do jardim da Bica 58
4.2 Parque Urbano de Carnaxide 62
4.2.1 Contextualização geográfica 62
4.2.2 Oportunidades e constrangimentos 63
4.2.3 Proposta de estudo prévio para o Parque Urbano de Carnaxide 64
V. Considerações finais 72
Referências Bibliográficas 73
Anexos 76

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Importância relativa das diferentes reservas hídricas 7
Tabela 2 - Influência das frações do solo (areia, silte e argila) em algumas propriedades e comportamentos dos solos 9
Tabela 3 - Índices de infiltração de águas em diferentes tipos de solo 9
Tabela 4- Classificação dos solos em função dos respetivos valores mínimos de capacidade de infiltração, alcançados depois de longos períodos de humedecimento 10
Tabela 5 - Capacidade de retenção de água para diferentes tipos de solo 10
Tabela 6- Medidas para a eficiência do uso da água, em situação hídrica normal 12
Tabela 7 - Influência dos fatores climáticos nas necessidades hídricas das plantas 13
Tabela 8 - variáveis climáticas da estação de Sassoeiros (1958 a 1988) 21
Tabela 9 - Principais ribeiras do concelho 23
Tabela 10 - Tipos de solos com área ocupada e erodibilidade de cada um associados 27
Tabela 11 - Divisão de parâmetros em classes e valor a atribuir a cada classe 33
Tabela 12 – Tipo de sistema de rega instalado nos espaços verdes 36
Tabela 13 - Organização dos elementos de água e as suas quantidades no concelho de Oeiras 39
Tabela 14 - Lista dos espaços verdes regados com água das captações, as suas áreas e o estado das captações 42
Tabela 15 – Jardins municipais e de carácter histórico 44
Tabela 16 –Parques e jardins urbanos 44
Tabela 17 - Cruzamento dos jardins históricos e municipais a integrar no PEA com os elementos de água propostos para o PEA 56
Tabela 18 – Cruzamento dos parques e jardins urbanos a integrar no PEA com os elementos de água propostos para o PEA 57

Índice de Figuras

Figura 1 - Metodologia de trabalho 5
Figura 2 - Ciclo Hidrológico 7
Figura 3 - Efeitos da crescente urbanização na infiltração da água no solo 11
Figura 4 - Localização do concelho de Oeiras na área metropolitana de Lisboa e Concelho de Oeiras 20
Figura 5 - Mapa com a união de freguesias do Concelho de Oeiras 20
Figura 6 - Gráfico de precipitação e temperatura da estação meteorológica da estação de Sassoeiros entre 1958 e 1988 21
Figura 7 - Carta hipsométrica do concelho de Oeiras 22
Figura 8- Mapa da rede hidrográfica do concelho de Oeiras 23
Figura 9 - Carta de declives do concelho de Oeiras 24
Figura 10- Carta geológica do concelho de Oeiras 25
Figura 11- Mapa de solos do concelho de Oeiras 26
Figura 12 - Carta de uso do solo do concelho de Oeiras de 2009 28
Figura 13 - Património Construído e Ambiental do Concelho de Oeiras - PSPCACO 29
Figura 14 - Sistema e aquíferos de Oeiras 30
Figura 15 - Mapa de sistemas que apresentam maior aptidão aquífera 31
Figura 16 - Potencial de escoamento dos solos do concelho de Oeiras 32
Figura 17 - Áreas de proteção e recarga de aquíferos do concelho de Oeiras 34
Figura 18 - Consumos da CMO por tipologia de consumo no ano de 2006 36
Figura 19- Consumo de água dos espaços verdes do Concelho de Oeiras no ano de 2013 37
Figura 20 - Diagrama explicativo dos espaços verdes segundo necessidades de rega e do estado das captações do concelho 40
Figura 21 - Mapa com a localização das captações de água ativas 40
Figura 22 – Levantamento dos espaços verdes do concelho de Oeiras 41
Figura 23 - Espaços verdes públicos de sequeiro e Espaços verdes públicos regados 41
Figura 24 – Localização dos espaços verdes regados com água proveniente das captações 43
Figura 25 - Metodologia de intervenção para integração dos elementos de água na rede de captações de água ativas 46
Figura 26 - Proposta de primeira intervenção nos elementos de captação de água do concelho de Oeiras .. 48
Figura 27 - Proposta de primeira intervenção nos elementos de condução de água do concelho de Oeiras . 49
Figura 28 - Proposta de primeira intervenção nos elementos de armazenamento de água do concelho de Oeiras 49

Figura 29 - Proposta de primeira intervenção nos elementos de índole ornamental do concelho de Oeiras .. 50
Figura 30 - Proposta de segunda intervenção nos elementos de captação de água do concelho de Oeiras . 51
Figura 31 - Proposta de segunda intervenção nos elementos de condução de água do concelho de Oeiras 51
Figura 32 - Proposta de segunda intervenção nos elementos de armazenamento de água do concelho de Oeiras 52
Figura 33 - Proposta de segunda intervenção nos elementos de índole ornamental do concelho de Oeiras . 52
Figura 34 - Proposta de terceira intervenção nos elementos de captação de água do concelho de Oeiras ... 53
Figura 35 - Proposta de terceira intervenção nos elementos de condução de água do concelho de Oeiras .. 54
Figura 36 - Proposta de terceira intervenção nos elementos de armazenamento de água do concelho de Oeiras 54
Figura 37 - Proposta de terceira intervenção nos elementos de índole ornamental do concelho de Oeiras ... 55
Figura 38 - Localização do Jardim da Bica, Carnaxide..... 58
Figura 39 - Tabela de perdas de carga..... 61
Figura 40 - Localização do espaço delimitado em PDM para área verde urbana e a sua envolvente 62
Figura 41 - Proposta de estudo prévio para o parque urbano de Carnaxide 66
Figura 42 - Modelação existente e modelação proposta 67
Figura 43 - Diagrama de áreas de regadio e de áreas de sequeiro 69
Figura 44 - Diagrama de circulação pedonal e automóvel..... 69

Lista de Anexos

Anexo 1: Diferentes tipos de SUDS e as suas diferentes características

Anexo 2: Áreas de espaços verdes, consumos de água e sistemas de rega inteligente existentes por freguesia

Anexo 3: Consumos de água dos espaços verdes de cada freguesia

Anexo 4: Levantamento das estruturas de água existentes no concelho de Oeiras realizado pela DEV

Anexo 4.1. Elementos de captação de água

Anexo 4.2. Elementos de condução de água

Anexo 4.3. Elementos de armazenamento de água

Anexo 4.4. Elementos de índole ornamental

Anexo 5: Localização dos espaços verdes com relevância no concelho de Oeiras

Anexo 6: Tabelas com proposta de intervenção faseada nos elementos de água a integrar no PEA

Anexo 6.1. Proposta de primeira intervenção

Anexo 6.2. Proposta de segunda intervenção

Anexo 6.3 Proposta de terceira intervenção

Anexo 7: Identificação dos canteiros na envolvente da Av. De Portugal a regar com água proveniente da nascente da Bica

Anexo 8: Plano geral da expansão do troço do Jardim da Bica para os canteiros da envolvente da Av. De Portugal

Anexo 9: Mapa com delimitação dos terrenos pertencentes à CM Oeiras

Anexo 10: Limite de intervenção para o parque urbano de Carnaxide

Anexo 11: Diagrama de levantamento da área proposta para Parque Urbano

Anexo 12: Proposta de estudo prévio do Parque Urbano de Carnaxide

Anexo 12.1. Plano geral

Anexo 12.2. Plano de modelação

Anexo 13: Lista de espécies que poderão ser plantas no parque urbano de Carnaxide

Glossário

Açude: represa numa linha de água natural

Albedo – capacidade do solo em refletir a luz recebida

Aqueduto – transporta a água de um ponto alto

Aquífero – formação ou grupo de formações geológicas que pode armazenar água subterrânea

Balanço hídrico do solo – diferença entre a precipitação e a evapotranspiração cultural

Caleiras em galerias – transportam a água por baixo de terra em escoamento livre

Canais – feitos nos mais diversos materiais, formando uma linha com um mínimo de inclinação de forma a assegurar o movimento da água

Estrutura do solo – refere-se ao grupo de partículas do solo e à sua disposição separados por poros e fissuras

Evapotranspiração – soma da transpiração das plantas e da evaporação da água do solo

Humidade atmosférica – quantidade de vapor de água existente na atmosfera num determinado momento

Insolação – exposição prolongada ao sol intenso ou ao calor

Mina – "canal subterrâneo, que recolhe a água que pinga da rocha-mãe". São sistemas antigos já encontrados na época romana, surgindo também na cultura islâmica no Mediterrâneo conhecidas como *qarats*.

Nascente – ressurgências de água naturais

Necessidades hídricas das plantas – necessidades de água na época de maior exigência hídrica, determinadas pelo balanço hídrico do solo

Noras/ moinhos de vento – elevam a água a partir do lençol freático

Pluviosidade – quantidade de chuva caída em certo lugar durante determinado período de tempo

Poço – capta a água ao nível do lençol freático

Superfície impermeabilizada – recolhe a água da chuva que cai sobre telhados, pátios ou terraços

Sustentabilidade – desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades

Teor de humidade no solo – quantidade de água existente no solo

Textura do solo – determinada pela percentagem de areia, silte e argila na composição do solo

Lista de Abreviaturas

AEPRA – Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos

AML – Área metropolitana de Lisboa

CMO – Câmara Municipal de Oeiras

CVL – Complexo vulcânico de Lisboa

DEV – Divisão de espaços verdes

DGAOT - Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território

DPGU - Departamento de Planeamento e Gestão Urbanística

ETc – Evapotranspiração cultural

ETp – Evapotranspiração potencial

FAO – Food and agriculture organization[1]

GPRS – General packet radio service[2]

IFI - índice de facilidade de infiltração

ISA – Instituto superior de agronomia

K – facto erodibilidade dos solos (resistência do solo à ação da chuva)

Kc – Fator cultural

PDM – Plano diretor municipal

PEA – Plano estratégico da água

PEAD – polietileno de alta densidade

PEBD – polietileno de baixa densidade

PNUEA – Plano nacional para o uso eficiente da água

PSPCACO - Plano de Salvaguarda do Património Construído e Ambiental do Concelho de Oeiras

RWH - rainwater harvesting

SUDS - Sustainable urban drainage systems

VAGUT – Valor da quantidade máxima de água armazenável para a evapotranspiração

VD – Valor de declive

VPES – Valor do potencial de escoamento do solo

[1] Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
[2] Serviço de Rádio de Pacote Geral

I. Introdução

O presente relatório enquadra-se no âmbito da Unidade Curricular de Estágio inserida no programa de plano de estudos do Mestrado de Arquitetura Paisagista, cujo tema é **"Otimização do uso da água no espaço verde público – contributo para a sustentabilidade no âmbito do Plano Estratégico da Água".** Foi desenvolvido na Divisão de Espaços Verdes (DEV) da Câmara Municipal de Oeiras (CMO), com uma duração de 9 meses, sob a orientação do Arquiteto Paisagista Alexandre Eurico Lisboa, chefe da DEV, como orientador profissional, e da professora Maria José Curado do Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento de Território (DGAOT), como orientadora académica.

1.1 Apresentação do tema e Problemática

A água é sinal de vida. Contudo, a constante evolução tecnológica refletiu-se na conceção do espaço urbano e definiu-se, muitas vezes pelo uso irresponsável e irracional dos recursos naturais, nomeadamente da água. Embora 75% da superfície do planeta seja coberta por água no estado líquido apenas 6% desta é doce. A velocidade a que os recursos naturais são consumidos pelo Homem é muito superior aquela em que são repostos na natureza. Reportando a 2012, estimava-se que fossem necessários 3,5 planetas Terra para sustentar o estilo de vida da população média europeia (World Water Development Report, 2012).
Um consumo insustentável de água acarreta em si variados problemas a vários níveis:

- ambientais: a água é um recurso precioso e escasso e o elevado consumo leva à redução do número de aquíferos existentes;
- sociais: o constante crescimento populacional e consequente expansão urbana acentua o afastamento das populações aos rios e ribeiras;
- económicos: custos elevados da água: no transporte da água, na manutenção e no respetivo uso.

Quando falamos na sustentabilidade de um espaço verde é desde logo relacionada com o uso racional e otimizado da água, um dos fatores que encarece bastante a sua manutenção. Assim, com o intuito de proteger e potenciar os recursos hídricos do concelho de Oeiras através de uma autonomia no consumo de água em espaços verdes públicos e limpeza urbana, isto é, sem recorrer a água da rede de abastecimento pública, e, ao mesmo tempo proteger e melhorar as condições ambientais em que se enquadra este recurso natural, foi proposto um Plano Estratégico da Água (PEA).
A problemática que se prende com a abordagem do tema é "De que forma é possível reduzir o consumo de água da rede pública para rega dos espaços verdes aproveitando a água subterrânea existente no local para esse efeito?".

Para tal, e na continuidade do projeto iniciado pela DEV, é pretendida a expansão de uma rede de captações de água para a rega dos espaços verdes que abranja o concelho de Oeiras.
Estrategicamente é sugerida uma intervenção faseada a três níveis:

- a nível do concelho: nos elementos de água e espaços verdes que possam ser integrados no PEA,
- a nível urbano: com a aplicação de conhecimentos na expansão da tubagem de rega de um determinado troço no concelho,
- e a nível de parque: com um projeto de um parque que obedeça aos objetivos da DEV com o plano estratégico.

1.2 Objetivos

Depois de analisados os objetivos da DEV (no ponto 3.2) para a concretização do PEA foram considerados três fundamentais como ponto de partida para o trabalho desenvolvido ao longo deste relatório:

- Potenciar os recursos florísticos e faunísticos do território,
- Instalação de uma rede de distribuição de água captada integrada num plano de gestão de rega,
- Integração dos sistemas fluviais em corredores verdes.

Assim, mais especificamente, para a elaboração deste trabalho são propostos os seguintes objetivos:

- Definição de uma expansão da rede de captações de água para a rega de espaços verdes públicos através da:
  - » Integração de estruturas de água que incluem elementos de captação de água, condução armazenamento e de índole ornamental, através da delineação de uma estratégia de intervenção para a integração destes elementos no PEA,
  - » Integração de espaços verdes públicos, pela definição de prioridades de espaços verdes.

- Proposta de um troço de sistema de rega desde uma captação de água subterrânea até aos espaços verdes a regar.

- Estudo prévio para um parque urbano com base nos princípios de sustentabilidade com enfoque no fator água:
  - » Sensibilizar a população para os problemas de escassez de água
  - » Promover a infiltração e retenção de água no solo
  - » Utilização da água subterrânea existente no local para rega dos espaços – incorporação do parque no PEA
  - » Criação de zonas de estadia e recreio ativo

1.3 Metodologia

De forma a sintetizar e compreender a sequência de trabalho foi elaborada uma metodologia de trabalho (Figura 1) com base em três fases principais: análise/ levantamento, síntese e proposta, para cada um dos 3 níveis desenvolvidos, sendo a revisão bibliográfica paralela a estas 3 fases.

A. Rede de Captações de água

a. Levantamento/ Análise: Foi realizada um levantamento/ análise intensivo sobre o concelho de Oeiras a nível de: clima, hipsometria, hidrografia, declives, geologia, solos, uso do solo, património construído e ambiental, hidrogeologia e hídrico. Para além desta análise geral do território de Oeiras foi focada a atenção para os elementos de água que este continha assim como de todos os espaços verdes públicos.

b. Síntese: O levantamento e análise efetuados vieram permitir a caracterização fisiográfica e hidrogeológica do concelho de Oeiras, assim como retirar conclusões sobre o consumo de água que é utilizado nos espaços verdes regados e as suas necessidades hídricas. Para além disso foi possível perceber que estruturas de água existem no concelho e que características apresentam, tornando-se viável ou não a sua reabilitação e integração na rede de captações de água já existente no concelho.

c. Proposta: é proposta uma rede de captações, armazenamento e condução de água, com base nas características de cada elemento de água, assim como pela proximidade a espaços verdes, que permitirá a diminuição do consumo de água da rede pública, apesar de ser necessário um investimento inicial na recuperação de alguns elementos.

B. Troço de condução de água da nascente para rega de espaços verdes

a. Levantamento/ análise: este levantamento foi feito no terreno apenas pela necessidade de calcular por onde poderia passar a tubagem e não se deparar, mais tarde aquando da obra, com obstáculos à passagem do tubo. Foi efetuada uma pesquisa bibliográfica no sentido de perceber o funcionamento de um sistema de rega assim como para proceder ao cálculo das necessidades hídricas.

b. Síntese: Através do levantamento dos canteiros a regar e calculadas as suas áreas foi possível estimar quais as necessidades hídricas dos espaços verdes em questão e as dimensões necessárias para a passagem de água pelo tubo.

c. Proposta: Foi possível traçar o desenho para o troço de condução da água desde a nascente do jardim da Bica até aos canteiros na envolvente da Av. De Portugal, em Carnaxide.

C. Parque Urbano de Carnaxide

a. Levantamento/ análise: Para o levantamento e análise da área delineada no PDM'94 para parque foram realizadas visitas ao terreno para conhecimento das existências e também da morfologia do terreno.

Uma vez que já existia a intenção de construir um parque no local o levantamento do terreno já fazia parte das bases da DEV indispensáveis para o estudo prévio realizado.

b. Síntese: Com o levantamento realizado juntamente com as bases obtidas foi possível determinar as oportunidades e constrangimentos do local para que a proposta fosse o mais fiável possível, uma vez que poderá existir a possibilidade de ser utilizada como base o futuro parque.

c. Proposta: A proposta apresentada é apenas um estudo prévio e tem em conta as oportunidades e constrangimentos do local, com uma perspetiva de sustentabilidade, principalmente ao nível da água.

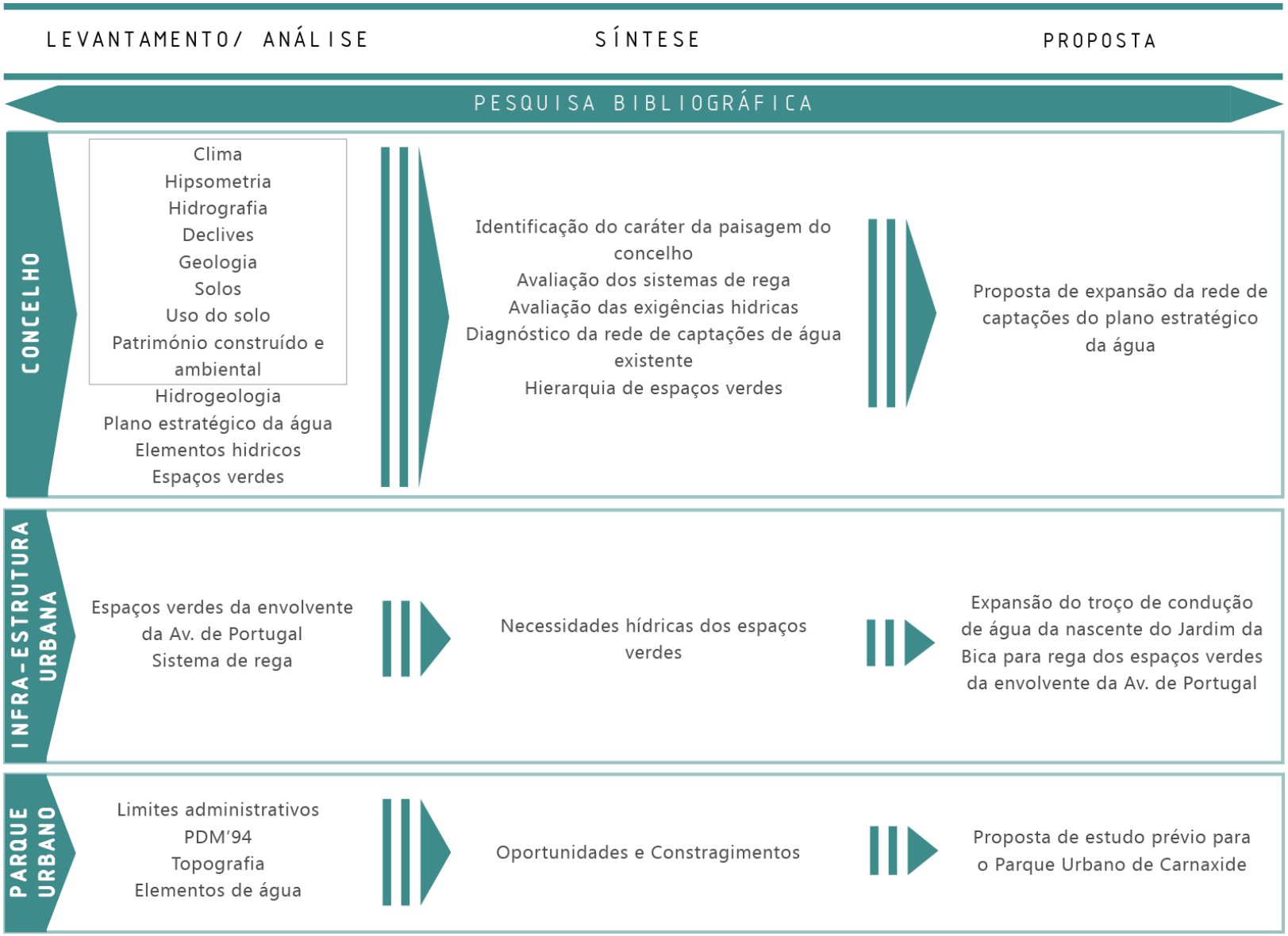


Figura 1 - Metodologia de trabalho

II. A água – um recurso em uso no espaço público

Nos últimos anos o grande tópico de discussão a nível mundial tem sido os grandes impactos ambientais que o uso irresponsável dos recursos naturais tem acarretado sob a premissa de desenvolvimento económico e de melhorias da qualidade de vida das populações.

Segundo Saraiva (1999) de entre os vários recursos naturais aqueles que têm sofrido maiores pressões são também aqueles que suscitam maior preocupação, uma vez que a sua utilização é essencial à vida do ser humano, quer a nível de sobrevivência quer como fator do desenvolvimento das comunidades. "O crescimento demográfico e o desenvolvimento económico estão a colocar uma pressão sem precedentes nos renováveis, mas finitos recursos hídricos, especialmente nas regiões áridas."[3] (FAO).

Na Rio+20 (Conference on Sustainable Development), que decorreu na cidade do Rio de Janeiro de 13 a 22 de Junho de 2012, é reconhecido o valor da água como núcleo do desenvolvimento sustentável que está firmemente relacionada com inúmeras mudanças proporcionadas pelo aquecimento global[4].

2.1 Conceitos gerais

2.1.1 Ciclo hidrológico

A água está em constante circulação no planeta. A energia que permite este movimento da água, denominado de ciclo hidrológico (Figura 2), é a energia solar. Embora não seja possível determinar um princípio e um fim para o ciclo hidrológico, tome-se a atmosfera como início do ciclo (Lencastre & Franco, 1992). A água é acumulada na atmosfera, sob a forma de vapor de água, que em determinadas condições climáticas originará a precipitação sendo uma parte evaporada durante a queda regressando à atmosfera. Outra parte é intercetada pelas folhas, telhados e outras superfícies impermeáveis, que evapora retornando à atmosfera. A parte mais significativa da água precipitada atinge a superfície da terra.

Uma parte da precipitação que atinge a superfície terrestre fica retida nela, originando a evaporação e o escorrimento superficial. Segundo Lencastre & Franco (1992) a outra parte dá origem à infiltração, humedecendo o solo, que constitui outra fonte de evaporação, alimentando as plantas, onde através da sua transpiração retorna à atmosfera, ou alimentando os cursos de água ou diretamente o oceano, que constitui a maior fonte de evaporação, fechando-se assim o ciclo.

[3] "demographic growth and economic development are putting unprecedented pressure on renewable, but finite water resources, especially in arid regions." em http://www.fao.org/nr/water/topics_scarcity.html - visitado no dia 12/03/2014

[4] "119. We recognize that water is at the core of sustainable development as it is closely linked to a number of key global challenges. We therefore reiterate the importance of integrating water into sustainable development, and underline the critical importance of water and sanitation within the three dimensions of sustainable development." (The Future We Want, 2012)

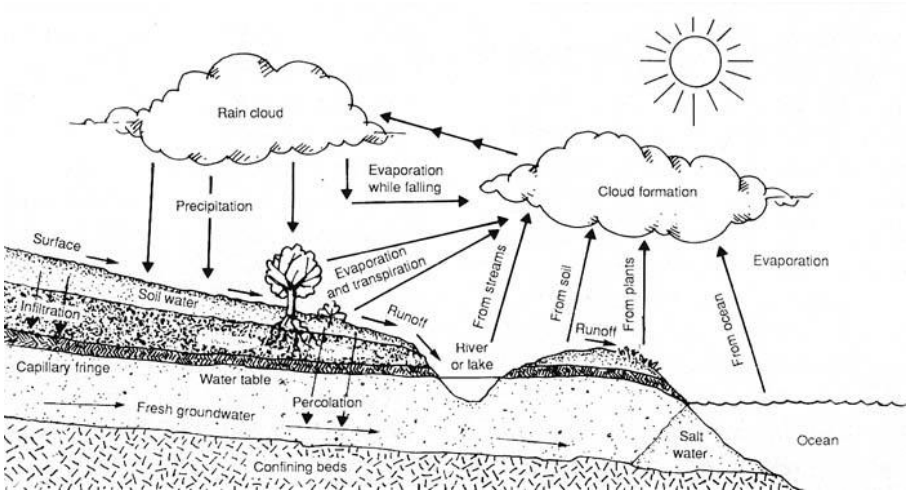


Figura 2 - Ciclo Hidrológico. Fonte: http://www.fao.org/docrep/003/t0800e/t0800e0a.htm - visitado em 05-03-2014

"O ciclo da água modela o terreno, influi na fauna e na flora, e condiciona o clima. Para resumir, e uma vez que a água é indispensável à vida, o estudo do ciclo da água, isto é, a hidrologia, é também indispensável à conservação da vida e do ambiente." (Lencastre e Franco, 1992, pp. 21)

2.1.2 Distribuição de água na Terra

Apesar de o planeta Terra ser constituído maioritariamente por água "existe uma grande variação na importância relativa das diferentes reservas hídricas mundiais" (Lencastre & Franco, 1992). Veja-se a tabela seguinte:

Importância relativa das diferentes reservas hídricas

Designação	Área (M Km²)	Volume (M Km³)	Volume (%)	Altura equivalente (m)*	Tempo de residência
Oceanos e Mares	361	1370	94	2500	≈ 4000 anos
Lagos e Reservatórios	1,55	0,13	< 0,01	0,25	≈ 10 anos
Pântanos	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,007	1 ≈ 10 anos
Rios	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,003	≈ 2 semanas
Zona não Saturada	130	0,07	0,01	0,13	2 semanas ≈ 1 anos
Águas Subterrâneas	130	60	4	120	2 semanas − 10 000 anos
Gelos e Glaciares	17,8	30	2	60	≈ 10 − 1 000 anos
Atmosfera	504	0,01	< 0,01	0,025	≈ 10 dias
Biosfera	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,001	1 semana

Tabela 1 - Importância relativa das diferentes reservas hídricas. Fonte: Lições de Hidrologia, pp.24

*calculada como altura de armazenamento uniformemente distribuída sobre a superfície da Terra.

Como é possível observar a maior percentagem de água encontra-se nos Oceanos e Mares (94%), em contraste com os 4% de volume de Águas Subterrâneas e os 2% encontrados em Gelos e Glaciares. Todas as restantes formas apresentam valores insignificantes às necessidades do ser humano.

Lencastre & Franco (1992) afirmam que o balanço hidrológico tem como objetivo a quantificação dos principais componentes do ciclo hidrológico, através dos fluxos de água recebidos (precipitação) e cedidos (evapotranspiração) num ano médio.

A evapotranspiração verifica-se através da soma da transpiração das plantas e da evaporação da água do solo, uma vez que é "praticamente impossível separar a transpiração da evaporação do solo, lagos e rios." (Lencastre & Franco, 1992, pp.107)

2.1.3 Capacidade de infiltração e retenção água no solo

Regiões áridas e semi-áridas sofrem de insuficiência de água e os índices de evapotranspiração são também elevados. Estas características significam que é extremamente importante utilizar a água da chuva disponível da forma mais eficiente possível, tanto pela captação destas águas, como pela infiltração e retenção da água no solo. No entanto, se a intensidade da chuva for superior à capacidade de infiltração do solo dá-se a escorrência superficial de água.

1. Infiltração da água no solo

A capacidade de infiltração de água no solo está dependente essencialmente da textura e estrutura do solo, do teor de humidade do solo e da existência ou não de vegetação.

As partículas encontradas no solo são originadas a partir da degradação da rocha mãe e a sua composição varia consoante a composição mineral da rocha mãe dando origem às partículas minerais. Estas diferem entre sim em tamanho e a percentagem que cada elemento de areia, silte e argila apresenta na composição do solo define o tipo de **textura do solo**. Na Tabela 2 é apresentada a Influência das frações do solo (areia, silte e argila) em algumas propriedades e comportamentos dos solos.

Propriedades/ Comportamento do solo	Areia	Silte	Argila
Capacidade de retenção de água	Baixa	Média a alta	Alta
Aeração	Boa	Média	Pobre
Taxa de drenagem	Alta	Lenta a média	Muito lenta
Teor de MO no solo	Baixo	Médio a alto	Alto a médio
Decomposição da MO	Rápida	Média	Lenta
Aquecimento na primavera	Rápido	Moderado	Lento
Suscetibilidade a compactação	Baixa	Média	Alta
Suscetibilidade a erosão eólica	Moderada	Alta	Baixa
Suscetibilidade a erosão hídrica	Baixa	Alta	Solo agregado – baixa
Potencial de expansão e contração	Muito baixo	Baixo	Moderado a muito alto
Adequabilidade para construção de represas	Baixa	Baixa	Alta
Capacidade de cultivo após chuva	Boa	Média	Baixa
Potencial de lixiviação de poluentes	Alto	Médio	Baixo
Capacidade de armazenamento de	Baixa	Média a alta	Alta
Resistência à mudança de pH	Baixa	Média	Alta

Tabela 2 - Influência das frações do solo (areia, silte e argila) em algumas propriedades e comportamentos dos solos (exceções a estas generalizações ocorrem, como resultado da estrutura do solo e mineralogia da argila) – retirado de http://www.revistaagropecuaria.com.br/2011/09/22/aplicacao-pratica-da-analise-textural-no-campo/

Solos grosseiros apresentam uma textura mais grossa logo os poros entre as partículas também são maiores e vice-versa para os solos de textura fina. Nos solos com poros maiores a água movimenta-se mais facilmente demorando menor tempo a infiltrar-se no solo do que nos solos de textura mais fina, ou seja, solos arenosos apresentam velocidades de infiltração mais rápidos do que solos argilosos, verificado na Tabela 3.

Tipo de solo	Taxa de infiltração (mm/h)
Solo arenoso	Menos de 30
Solo silto-arenoso	20 – 30
Solo siltoso	10 – 20
Solo silto-argiloso	5 – 10
Solo argiloso	1 - 5

Tabela 3 - Índices de infiltração de águas em diferentes tipos de solo. Fonte: Agrodok 13:Water harvesting and soil moisture retention, 2003, pp. 15

A **estrutura do solo** é referente ao grupo de partículas do solo e à sua disposição separados por poros e fissuras. Em geral a água infiltra-se mais rápido em solos de estrutura granular. Pelo contrário, em solos de rocha maciça e compactos a infiltração é muito mais lenta.

O **teor de humidade** do solo indica-nos a quantidade de água existente no solo. A água infiltra-se mais rapidamente em solos que se apresentem secos, diminuindo a rapidez de infiltração à medida que o solo vai ficando molhado.

A **vegetação** é um ponto importante na infiltração da água no solo. Uma vegetação densa protege o solo do impacto das gotas da chuva, aumentando a infiltração. Tanto o sistema radicular como a matéria orgânica

presente no solo aumentam a porosidade e acentuam a capacidade de infiltração do solo. Em declives pouco acentuados a escorrência de águas abranda com a vegetação o que permite mais tempo para a sua infiltração. Em função dos valores de capacidade de infiltração dos solos, após longos períodos de humedecimento, estes são classificados em 4 grupos: A, B, C e D (Lencastre & Franco, 1992). Na Tabela 4 são dados os valores e as características de cada grupo de solo.

Grupo de solos	Valor mínimo de capacidade de infiltração (mm/h)	Características do solo
A	8 – 12	Areias profundas, loesses profundos, solos agregados.
B	4 - 8	Loesses pouco profundos e solos franco-arenosos.
C	1 – 4	Solos fraco-argilosos, solos franco-arenosos pouco profundos, solos com baixo teor de matéria orgânica e solos com elevado teor de argila.
D	0 - 1	Solos com grande percentagem de matérias expansíveis, argilas plásticas pesadas e alguns solos salinos.

Tabela 4- Classificação dos solos em função dos respetivos valores mínimos de capacidade de infiltração, alcançados depois de longos períodos de humedecimento. Fonte: Lições de Hidrologia pp. 180

2. Retenção de água no solo:

Após a infiltração da água no solo, independentemente da sua velocidade, a água é retida no solo, e tal como existem solos com maior aptidão para a infiltração da água, também existem solos com maior capacidade de retenção da água. Contudo, os solos com grande capacidade de retenção de água perdem o seu valor quando apresentam pouca profundidade.

Tipo de solo	Capacidade de retenção de água (mm/m)
Solo arenoso	55
Solo silto-arenoso	120
Solo silto-argiloso	150
Solo argiloso	135

Tabela 5 - Capacidade de retenção de água para diferentes tipos de solo. Fonte: Agrodock 13: Water harvesting and soil moisture retention, pp. 18

3. Escoamento superficial em meio urbano:

A urbanização de uma determinada região introduz alterações significativas nos escoamentos que ocorrem à superfície (Figura 3) essencialmente devido a:

- redução da infiltração, consequência inevitável do aumento das áreas impermeabilizadas e pela redução das depressões com capacidades de retenção das águas;
- aumento da velocidade de escorrência superficial, devido à diminuição da resistência à água das superfícies e pelo aumento do declive nos percursos.

Estas alterações traduzem-se num aumento do caudal de ponta.

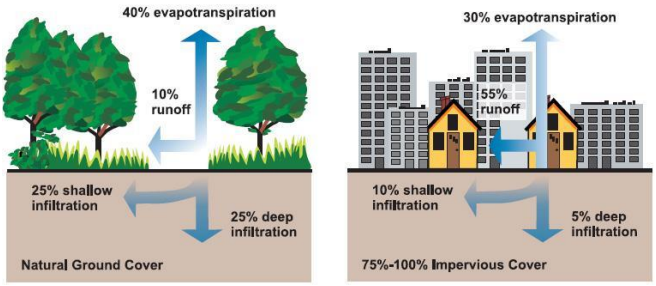


Figura 3 - efeitos da crescente urbanização na infiltração da água no solo. Fonte: http://economicsconstruction.com/save-save-solutions/lanes-and-swales/ visitado em 24/03/2014

Segundo Lencastre e Franco (1992) numa rede hidrográfica urbana devem ter-se em consideração a existência de uma rede natural de escoamento superficial e o estabelecimento de redes de coletores apenas quando a rede natural se mostrar insuficiente.

2.1.4 Eficiência e eficácia da utilização da água

Atualmente a água não é aproveitada na sua totalidade, o que em grande parte se deve ao desperdício associado a perdas no transporte da água e ao seu uso ineficiente para os fins previstos. Desta forma a melhoria da eficiência hídrica é necessária a vários níveis (PNUEA):

- Ambiental, pois a água é um recurso limitado que é necessário proteger, conservar e gerir para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas e dos serviços que estes proporcionam à sociedade em geral e para garantir a sustentabilidade de outros recursos intrinsecamente associados;
- Estratégica, porque o aumento das disponibilidades e das reservas de água no País é fundamental;
- Económico, uma vez que os desperdícios de água representam uma "deseconomia" para o País, pois é um fator fundamental de produção, permitirá maior racionalidade dos investimentos e uma redução dos encargos com a água;
- Ético, a água é fundamental para a vida, precisa de ser gerida tendo em conta as gerações seguintes.

Neste sentido a Lei da Água (Lei nº58/2009, de 29 de Dezembro) transpõe para o direito nacional o quadro de ação comunitária no domínio da política da água - a Diretiva Quadro da Água (Diretiva nº2000/60/CE) - e rege os moldes em que o planeamento e gestão dos recursos hídricos devem ser desenvolvidos.

O planeamento dos recursos hídricos é concretizado por diversos instrumentos como o Plano Nacional da Água (PNA), que define a estratégia nacional para uma gestão integrada da água; os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), que constituem a base de suporte à gestão, proteção e valorização social e económica da água ao nível da região hidrográfica (unidade territorial de gestão da água) e os Planos Específicos de Gestão das Águas, que são complementares dos planos de gestão de bacia hidrográfica.

O Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA), insere-se nos planos específicos de gestão das águas, e foi desenvolvido com o intuito de reduzir as perdas de água e de otimizar o uso da mesma, tornando-se cada vez mais um instrumento de gestão indispensável para a proteção dos Recursos Hídricos.

A eficiência de utilização da água mede até que ponto a água captada é utilizada de modo optimizador para a produção com eficácia do objetivo desejado, isto é se os fins propostos são atingidos recorrendo ao mínimo de recursos possíveis, enquanto que a eficácia mede até que ponto os objetivos definidos são efetivamente cumpridos. A eficiência da utilização da água pressupõe que exista uma eficácia no seu uso.

A eficiência de utilização da água é dada pela equação:

Eficiência de utilização da água (%) = Consumo útil/ Procura efetiva x 100

Quanto mais próximo estiver a procura efetiva do consumo útil, mais próximo se está dos 100% de eficiência de utilização da água, situação desejável mas pouco realista, uma vez que por mínimas que possam ser existem sempre perdas de água.

Ao nível de espaços verdes o PNUEA apresenta várias medidas:

Medida	Descrição sumária da medida
Jardins e Similares	
Adequação da gestão de rega	Alteração de comportamentos na rega por alteração de intensidade de água ou por períodos de rega
Adequação da gestão do solo	Alteração das características do terreno para maior e melhor infiltração e armazenamento de água
Adequação das espécies plantadas	Alteração das espécies plantadas para redução de água de rega
Substituição ou adequação de tecnologias	Substituição de sistemas de rega por outros de menor consumo
Utilização de água da chuva	Alimentação de sistemas de rega por água da chuva
Utilização de água residual tratada	Alimentação de sistemas de rega por água residual tratada
Piscinas, lagos e espelhos de água	
Utilização de água da chuva em lagos e espelhos de água	Utilização de água da chuva em lagos e espelhos de água

Tabela 6- Medidas para a eficiência do uso da água, em situação hídrica normal. Adaptado de PNUEA, pág. 32

Um uso mais eficiente da água, em matéria de gestão da rega, requer um conhecimento adequado das características do solo e das necessidades hídricas dos espaços verdes.

2.1.5 Necessidades hídricas dos espaços verdes

"As necessidades hídricas das plantas, para projetos de sistemas de rega, são as necessidades em período de ponta, ou seja na época de maior exigência hídrica" (Cudell, s/data). As denominadas necessidades hídricas de ponta são determinadas pelo balanço hídrico do solo (diferença entre a precipitação e a evapotranspiração

cultural). Uma vez que nos meses de stresse hídrico não ocorre precipitação as necessidades hídricas equivalem à evapotranspiração cultural.

$$ETc = ETp \times Kc^{5}$$

- Plantas tolerantes à secura: Kc = 0.35
- Arbustos: Kc = 0.50
- Árvores: Kc = 0.60
- Relva: Kc = 0.75

(valores de referência retirados do manual de instalação de rega de Gustavo Cudell)

A evapotranspiração é condicionada por diferentes fatores:

1. Fatores climáticos: como a humidade relativa do ar, a insolação, a velocidade do vento, e a temperatura. Apresentam-se na tabela seguinte e a sua influência nas necessidades hídricas das plantas;

Fator climático	Necessidades hídricas das plantas*	
	Alta	**Baixa**
Temperatura	Alta (quente)	Baixa (frio)
Humidade	Baixa (seco)	Alta (húmido)
Vento	Ventoso	Pouco vento
Sol	Sol (sem nuvens)	Nublado (sem sol)

Tabela 7 - Influência dos fatores climáticos nas necessidades hídricas das plantas. Fonte: Agrodok 13:Water Harvesting and soil moisture retention, 2003, pp. 21

*para espécies de cultivo

2. Vegetação: quando a camada superior do solo fica seca, a transpiração é reduzida pelas plantas com raízes pouco profundas, enquanto as plantas com raízes mais profundas continuam a transpirar normalmente. As dimensões da planta, a sua fase de desenvolvimento vegetativa e a percentagem de cobertura do solo são também indicadores importantes.
3. Solo, quer pelo seu albedo (capacidade de refletir a luz recebida), quer pela sua capacidade de reter e armazenar a humidade, que irá influenciar o intervalo de tempo de rega e o volume de água a aplicar.

Gustavo Cudell apresenta alguns valores médios de referência das necessidades hídricas em três zonas do país:

• Zona Norte: 5.0 mm/dia (5.0 l/ m2)

• Zona Centro: 6.0 mm/dia (6.0 l/m2)

• Zona Sul e Alentejo: 8.0 mm/dia (8.0 l/m2)

[5] ETc – evapotranspiração cultural
ETp – evapotranspiração potencial (quantidade máxima de água perdida por evaporação do solo e transpiração das plantas)
Kc – factor cultural (factor dependente do tipo de vegetação e do seu estado de desenvolvimento)

2.2 A água como elemento central dos jardins

As condições geográficas assim como as questões histórico-culturais de um país são fatores determinantes na distribuição formal de um jardim e, principalmente na distribuição da água. No caso dos jardins portugueses é notória a influência árabe sobre o uso da água na agricultura. Elemento indispensável à sobrevivência das plantas, a água era recolhida em minas, elevada através de sistemas complexos de noras, armazenada em cisternas e tanques para depois ser distribuída pelos jardins.

Segundo Castel-Branco (2010), se considerarmos "uma evolução da arte da água nos jardins por contacto, pode afirmar-se que as formas que a água toma nos jardins, bem como a evolução do seu uso, através das culturas, devem-se a uma expansão geográfica com o núcleo original no jardim persa que foi influenciando as culturas do mediterrâneo".

2.2.1 As origens da água nos jardins (portugueses) e a sua evolução

Os jardins murados e geométricos, provenientes da civilização egípcia, tornaram-se no ponto de partida para a arte de jardins na Pérsia, onde a água assumiu um papel fundamental e imprescindível. Com a expansão do império persa ao longo do mar mediterrâneo assim também se expandiram os jardins islâmicos chegando até à Península Ibérica (Castel-Branco, Soares, Menezez, Manso, & Fontes, 2010).

Para além das suas características ornamentais não nos podemos esquecer da importância da água na diminuição da temperatura ambiente pela evaporação permitindo desta forma a criação de locais confortáveis e amenos. Todo o arranjo exterior era comandado pelo armazenamento da água em tanques e/ ou cisternas e pela sua condução (gravítica) pelo meio de canais.

Um dos grandes impulsionadores da expansão dos jardins persas para a Índia, no século XIV, foi Tamerlão. Muitos dos jardins que mandou construir eram uma "demostração de poder, exuberância e glória" (Castel-Branco, Soares, Menezez, Manso, & Fontes, 2010) influenciando diversos imperadores no Médio Oriente.

Antes da chegada dos portugueses à Índia em 1498, a água não era um elemento tratado com a mesma imponência com que o era feito pelo povo persa, os tanques eram pequenos, os canais que a transportavam irregulares e os pavilhões de água inexistentes. Após o contacto com a Índia o jardim português desenvolve-se como peça fundamental na constituição de qualquer inovação arquitetónica, existindo o conceito de palácio-jardim-tanque ornamentando, usado também para as necessidades de rega do espaço.

Contudo, quando se fala da água no jardim português não se pode deixar de referir a herança romana e os seus vastos conhecimentos em hidráulica. A água ocupa na *villa* romana um lugar central e foi assim reproduzido ao longo do território conquistado pelos romanos, sendo adaptado conforme as condições da

região em questão. Atualmente, ainda é possível encontrar obras de armazenamento e condução de águas da época em uso.

Dos jardins da Idade Média temos os claustros dos mosteiros, que eram localizados em áreas com abundância em água para as atividades do quotidiano do mosteiro, assim como para a rega da horta e jardins de plantas medicinais. Nestes não existe uma simetria completa, no entanto o centro é muitas vezes ocupado por uma fonte. Nesta época a expressão que o elemento água representa é mínimo.

Na época renascentista a água recupera a sua posição central no jardim que é visto como um símbolo de prestígio das famílias nobres e burguesas e no qual é introduzido um novo elemento: os jardins em terraço (socalcos). Estes vão permitir a descida da água em cascatas e canais inclinados.

2.2.2 Captação, armazenamento e condução da água nos jardins

Cristina Castel-Branco (2010), em "A água nos jardins portugueses" classifica em cinco etapas as diversas formas de tratamento e utilização da água nos jardins: a captação, a condução, o armazenamento, a função ornamental e o seu destino final.

Captação

São vários os sistemas de captação de águas, quer pluviais, quer subterrâneas. Esta é a primeira etapa de um sistema de recolha-armazenamento-condução de água e está fortemente dependente das condições geográficas do local, principalmente da hidrogeologia, precipitação e clima. São exemplos de estruturas de captação: açudes, nascentes, minas, superfícies impermeabilizadas, poços, noras/ moinhos de ventos, etc.

Condução

Ao longo de todo o sistema existem dois momentos no qual a água é transportada: da captação ao armazenamento e deste à sua distribuição final, no entanto as técnicas são as mesmas. Como exemplos temos os aquedutos, canais, caleiras em galerias, condutas fechadas, etc.

Armazenamento

A nível de armazenamento de água pode ser à superfície ou subterrâneo e podem ser domésticas (de menor tamanho) ou de maior volume para maiores quantidades de água, como cisternas, tanques, lagos, poços, etc, conforme o destino que se pretende para as águas recolhidas.

Função Ornamental

As peças ornamentais criadas com águas são as mais variadas e vão desde a peça mais simplista à construção mais complexa. São inúmeras as peças e variam consoante as culturas de cada local e as suas condições geográficas. Aquelas que são mais frequentes em jardins portugueses são as bicas, cascatas, nichos de embrechados, fontes em taça, esguichos, lagos, repuxos, paredes de água, etc.

Destino Final

Maioritariamente a água tem como fim a rega dos espaços verdes, através da sua condução, que antes da aplicação de bombas, era feita pelo meio de caleiras que acompanhavam os caminhos e muros, procedendo-se à rega por alagamento.

Atualmente com a vulgarização do uso da máquina e o desenvolvimento de sistemas de regas mais eficientes, como a rega por aspersão, a rega gota-a-gota e os pulverizadores, permitem uma maior eficiência e eficácia do uso da água nestes espaços. Para além da rega, também pode existir fornecimento de água para uso doméstico, consoante a qualidade da água, e ainda para produção de energia.

As diferentes etapas de projeto para um sistema de captação de água são pensadas para a época em que a procura de água é maior (Junho – Setembro).

Para além do fator económico, outros devem ser tidos em conta na escolha do tipo de captação e armazenamento de água (superficial ou subterrânea), como o clima, tecnologia disponível, fatores socioeconómicos, fatores locais, políticos e a sua manutenção. Na tabela seguinte são dados alguns exemplos de precipitação anual para diferentes regiões. Segundo Worm & Hattum (2006), regra geral é necessário que haja uma precipitação anual de 300 mm para que um sistema de captação seja viável.[6]

É por Bodeker (1996) defendido que o escoamento da água da chuva de todas as superfícies impermeáveis seja guiada em coletores de água para áreas onde seja necessária para a irrigação de espaços verdes.

Os sistemas de drenagem das águas superficiais desenvolvidos no âmbito do desenvolvimento sustentável são conhecidos por SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems) e têm como objetivo a mitigação dos muitos efeitos adversos do escorrimento superficial das águas em meio urbano (Woods-Ballard, et al., 2007).

A implementação de SUDS em áreas urbanas apresenta diversas vantagens como[7]:

a. Aumento da área disponível para espaço verde
b. Redução dos índices de escoamento de água superficial e consequentemente redução das cheias e da erosão do solo
c. Aumento das recargas de água subterrânea
d. Diminuição dos poluentes existentes na água
e. Redução da descarga de águas poluídas nas ribeiras, rios, mares e oceanos
f. Contributo para um ambiente ameno e um valor estético para o local
g. Promoção de habitats para vida selvagem em áreas urbanas e oportunidades para aumentar a biodiversidade do local

Na tabela no anexo I são apresentados diferentes tipos de SUDS e as respetivas características.

[6] *"As a general rule, rainfall should be over 50 mm/month for at least half a year or 300mm/year (unless other sources are extremely scarce) to make RWH environmentally feasible."* – Worm & Hattum. (2006). Agrodok 43: Rainwater harvesting for domestic use, pp. 19

[7] Woods-Ballard, et al. (2007), The SUDS Manual, pp. 1-11

2.2.3 Sistema de rega

O grande objetivo da rega de espaços verdes "é o fornecimento de água para garantir que a vegetação se mantenha viva e em bom estado de conservação, para que o espaço tenha a função e a estética desejada" (Cuddel, s/ data.).

O caudal de projeto é determinado pelo caudal disponível para regar, ou seja, a quantidade de água a distribuir é condicionada pelas entidades abastecedoras de água, e pelo tempo disponível para regar, uma vez que os espaços verdes na sua maioria são usufruídos pelo público. Assim, o caudal de projeto é determinado pela razão da necessidade hídrica de ponta (diária) pelo número de horas diárias de rega disponíveis.

Um sistema de rega é composto por: tubagem e acessórios de ligação, emissores, equipamento de comando, equipamento de proteção e segurança e pela estação de bombagem.

A. Tubagem e acessórios de ligação: conjunto dos tubos que constituem o sistema de rega e que permitem a condução da água desde a sua origem aos emissores. Encontram-se fixos e enterrados. O tipo de material mais utilizado são os tubos de PVC e os de PE (polietileno).
    a. Dimensionamento da tubagem: é feito em função do caudal que passa nos tubos com uma perda de carga aceitável, sendo que a velocidade da água não deve ultrapassar 1,5m/s. É essencial determinar as perdas de carga, por meio de tabelas fornecidas, para que o dimensionamento da tubagem seja o mais correto.

B. Emissores: Órgãos com a função de distribuir a água sobre o solo.
    a. Pulverizadores: funcionam a baixa pressão (< 2.5 bar) e o seu alcance é pequeno (1,5 a 5,5m). A intensidade de precipitação é elevada, com valores superiores a 30 mm/h.
    b. Aspersores: funcionam a média pressão (2,5 a 5 bar) e o seu alcance varia entre 6 e 25m. A intensidade de precipitação está entre 5 a 15mm/h
    c. Gotejadores: distribuem a água com elevada eficiência (95%) e sob a forma de gota-a-gota. Funcionam a baixa pressão (0,5 a 2,5 bar) e o caudal é muito reduzido não ultrapassando os 12l/h.

C. Equipamento de comando: pode ser manual ou automático. Tem como função ordenar o início e o fim da rega e os tempos de cada sector. O sistema automático é constituído por:
    a. Programador – emissor de impulsos. São selecionados em função do número de electroválvulas existentes no sistema.
    b. Cabo elétrico – condutor dos impulsos

c. Electroválvula – recetora dos impulsos. É o órgão que condiciona o acesso da águas aos sectores.
d. Sensor – sondas ou pluviómetros - têm a função de suspender o sistema de rega, por informação transmitida ao programador, sempre que chove ou exista água suficiente no solo

D. Equipamento de proteção e segurança: garantem que elementos exteriores não danifiquem ou prejudiquem o bom funcionamento do sistema de rega
   a. Filtros – são colocados no início da instalação e impedem que as partículas danifiquem as válvulas e obstruam os emissores
   b. Reguladores de pressão – corrigem os excessos de pressão
   c. Válvulas de purga de ar – eliminam o ar existente no sistema de rega, diminuindo o efeito dos golpes de aríete
   d. Válvulas de retenção – impedem o retorno da água nas zonas de ligação à rede abastecedora, nas zonas de ligação a pontos de água e nos sistemas de bombagem

E. Estação de bombagem: é instalada sempre que necessário aumentar o valor de pressão da água fornecida ou quando é necessário transportar a água sob pressão até aos emissores. A bomba escolhida é aquela que, para o caudal e pressão pretendidos, for a mais eficiente.

2.3 Conclusões / ideias-chave

O conceito de sustentabilidade pressupõe, segundo Brundtland, et.al. (1987), um "desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades".

Segundo Silva, Isabel e Curado, M. José (2009) "nos nossos dias, ser-se sustentável, ou promover o desenvolvimento sustentável, implica aplicar obrigatoriamente medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas". Assim, são apresentadas medidas de gestão da água definidas por Silva, Isabel e Curado, M. José para cada fator de sustentabilidade dos espaços verdes, por serem aquelas que poderão ser aplicadas ao longo do trabalho.

Água

1. Deve ser feito um levantamento das linhas de drenagem natural, linhas de águas, superfícies de água e zonas húmidas

2. Os sistemas hídricos naturais devem ser mantidos e/ou restaurados, assim como o sistema de drenagem natural deve ser preservado
3. Promover o consumo de água sustentável, pelo uso de recursos hídricos locais para rega, a qual deverá ser otimizada, e minimização das áreas regadas
4. Adequar a dotação de rega às necessidades hídricas do local e das diferentes tipologias de vegetação

Solo

1. Deve ser privilegiada a permeabilidade do solo
2. Solos suscetíveis à erosão devem ser protegidos

Vegetação

1. As plantas devem ser agrupadas conforme as suas necessidades hídricas, assim como pelas suas exigências de manutenção

Biodiversidade

1. Levantamento da flora e fauna e respetivos habitats existentes e a promover a sua proteção, com especial atenção para bosques de folhosas, linhas de água, matas ribeirinhas e zonas húmidas.

III. Expansão da rede de captações de água do concelho de Oeiras

3.1 Caraterização do concelho de Oeiras

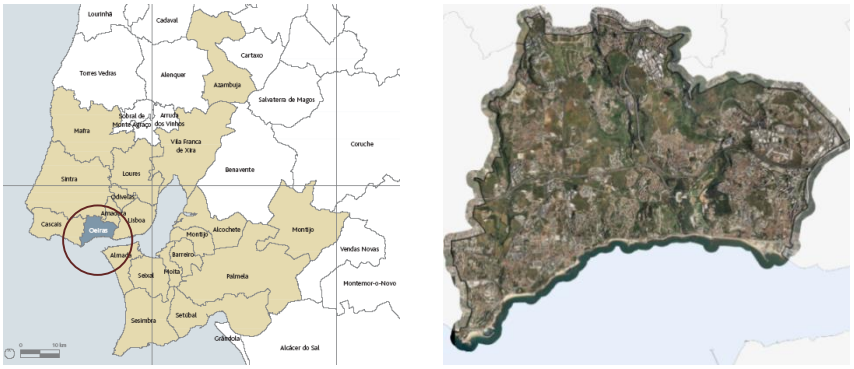


Figura 4 - localização geográfica do concelho de Oeiras na área metropolitana de Lisboa (esquerda) e Concelho de Oeiras (direita). Fonte: imagem da esquerda – http://goo.gl/nR4A0j; imagem da direita - http://geoportal.cm-oeiras.pt/

O concelho de Oeiras localiza-se na margem norte do rio Tejo, em forma de anfiteatro sobre o estuário com uma extensão de 9km, delimitado a norte e poente pelos concelhos de Sintra e Cascais, e a nascente pelos concelhos de Lisboa e Amadora. Faz parte da Região de Lisboa e Vale do Tejo e é um dos 18 concelhos que fazem parte da Área Metropolitana de Lisboa (AML), detendo 1,6% da superfície da AML com 45,8km^2.

Com a reorganização de freguesias, em 2013, houve alteração de 10 para 5 freguesias: Oeiras e São Julião da Barra (agregação de Oeiras e São Julião da Barra, Paço de Arcos e Caxias), Carnaxide (agregação de Carnaxide e Queijas) e Algés (agregação de Algés, Cruz Quebrada – Dafundo e Linda-a-Velha), Porto Salvo, Barcarena.

No entanto, neste relatório foram consideradas as 10 freguesias, pois os dados recolhidos na DEV não foram ainda atualizados.



Figura 5 - Mapa com a união de freguesias do Concelho de Oeiras

3.1.1 Caraterização Biofísica

"O conhecimento aprofundado de um território é uma vantagem comparativa que permite delinear e mobilizar os meios necessários para influenciar o desenvolvimento num sentido desejável e racional, visando desta forma a sustentabilidade e a qualificação dos espaços em causa." (Municipia, S.A., 2005)

a) Clima

O clima de Oeiras é Temperado Marítimo, com a ocorrência das quatro estações ao longo do ano: Inverno, de temperaturas amenas e alguma pluviosidade; Verão, seco com temperaturas moderadamente altas; a Primavera e o Outono são duas estações de transição.

A precipitação assume valores na ordem de 700-800 mm médios anuais, sendo o mês de Novembro aquele que apresenta o valor médio mais elevado acima dos 120 mm (Figura 6).

As temperaturas mínimas médias do mês mais frio (Janeiro) não são inferiores a 7ºC, enquanto no verão, o mês mais quente (Agosto) apresenta temperaturas máximas entre os 26ºC e os 34ºC, com uma média diária de 22ºC (Figura 6).

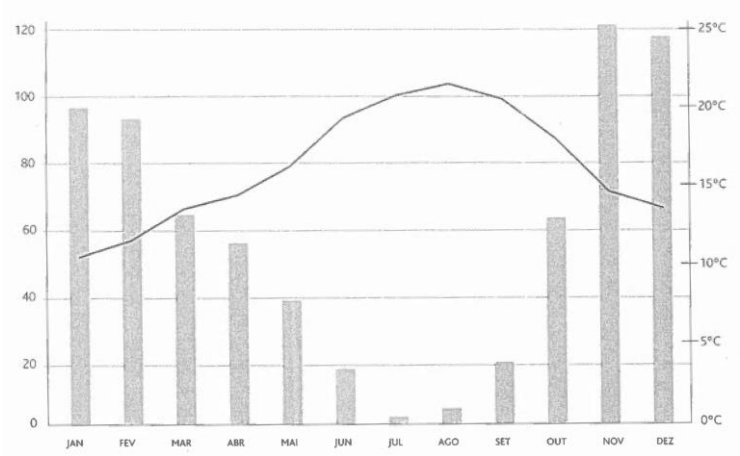


Figura 6 - Gráfico de precipitação e temperatura da estação meteorológica da estação de Sassoeiros entre 1958 e 1988. (Fonte: Atlas de Oeiras – Oeiras no III Milénio)

Variáveis climáticas	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Média	Total
Insolação (h)	118.7	139.9	183.5	222.4	281.5	291.3	340.1	316.6	244.6	212.7	143.2	97.1	_	2591.5
Vento (km/h)	10.4	11.7	12.1	13.3	14.2	14.6	16.9	17.1	13.0	11.5	11.2	11.0	_	_
Geada (nºdias)	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	_	_
Humidade (%)	84	82	78	76	74	73	71	72	76	77	80	82	77	_

Tabela 8 - variáveis climáticas da estação de Sassoeiros (1958 a 1988). Fonte: "Atlas de Oeiras – Oeiras no III Milénio" (2005)

A nível local existem algumas variações entre a faixa litoral, mais amena e abrigada, e os planaltos, sujeitos à influência dos ventos do Norte e que se fazem sentir principalmente no mês de Agosto (Tabela 8).

b) Hipsometria, Hidrografia, Declives

O concelho de Oeiras caracteriza-se por valores altimétricos baixos conforme se pode observar na Figura 7 na carta hipsométrica, muito devido à sua localização ribeirinha. Estes valores são variáveis entre o nível médio das águas do mar e o ponto mais alto do concelho – a Serra de Carnaxide – com 215 m, apresentando uma altitude média de 74 m. Os valores mais baixos de altitude ocorrem ao longo da linha da costa prolongando-se para o interior pelos vales das ribeiras que atravessam Oeiras.

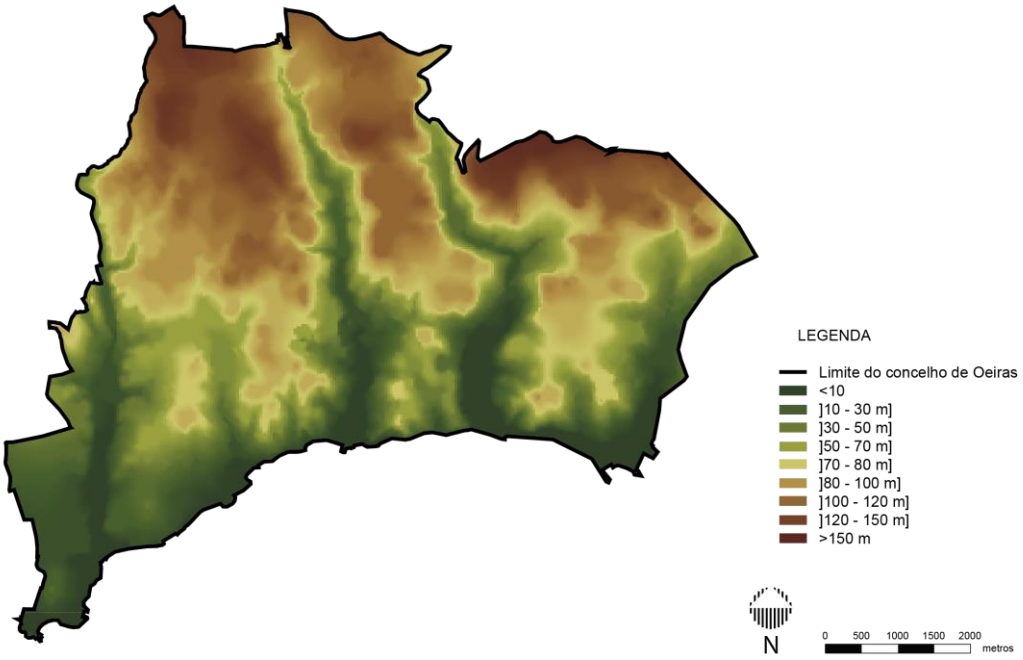


Figura 7 - carta hipsométrica do concelho de Oeiras. Fonte: http://geoportal.cm-oeiras.pt/

O concelho de Oeiras apresenta uma rede hidrográfica bastante uniforme com um sentido de escorrência norte-sul das cinco principais ribeiras, – 1. Ribeira da Laje, 2. Ribeira de Porto Salvo, 3. Ribeira de Barcarena, 4. Rio Jamor e a 5. Ribeira de Algés – que nascem nos concelhos vizinhos e desaguam no Rio Tejo, Figura 8. Pode afirmar-se que são elementos estruturantes da paisagem de Oeiras, uma vez que definem vales encaixados e sinuosos, particularmente a norte do concelho. Na foz das ribeiras os vales apresentam-se mais abertos originando terrenos aluvionares extensos.

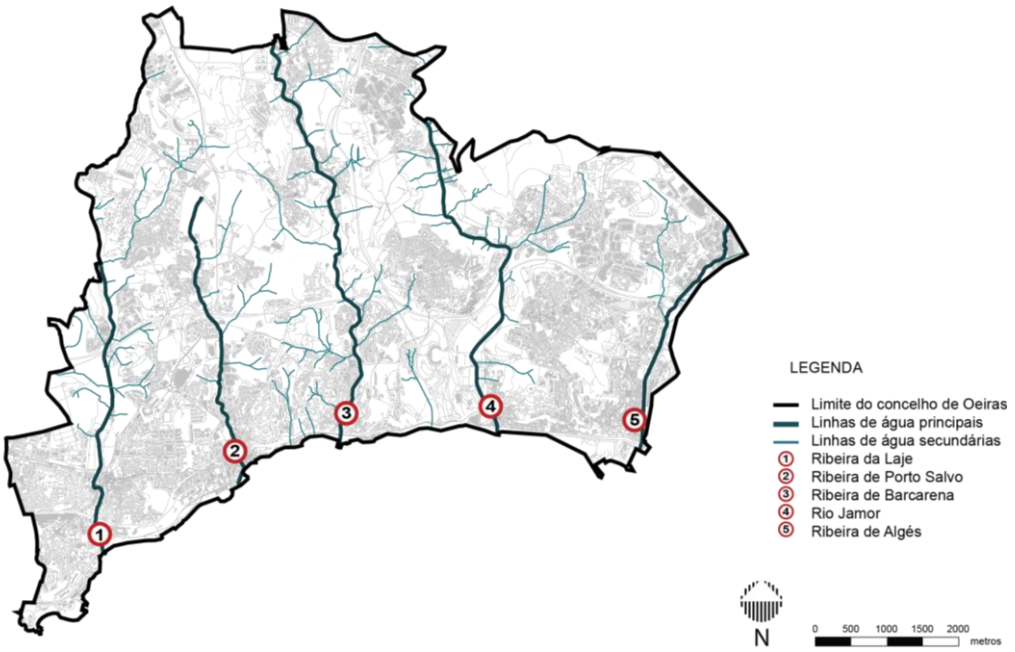


Figura 8- mapa da rede hidrográfica do concelho de Oeiras. Propriedade dos dados: Município de Oeiras de 2011.

Ribeiras	Extensão total do curso de água (km)
Ribeira de Algés	6.1
Ribeira de Barcarena	18.3
Rio Jamor	16.0
Ribeira da Laje	16.0
Ribeira de Porto Salvo	3.9

Tabela 9 - Principais ribeiras do concelho. Fonte: INAG (1981) citado por "Oeiras, Factos e Números" (2009), pp. 14

No geral, o concelho apresenta um território constituído por planaltos que se desenvolvem suavemente com declives inferiores a 15% correspondendo às áreas de captação de pequenas linhas de água, como é observável na Figura 9. As áreas mais declivosas coincidem com as vertentes dos vales encaixados, nas margens das ribeiras, onde assumem os valores mais elevados, a 18%. Os declives médios do concelho situam-se entre os 6% e 12%.

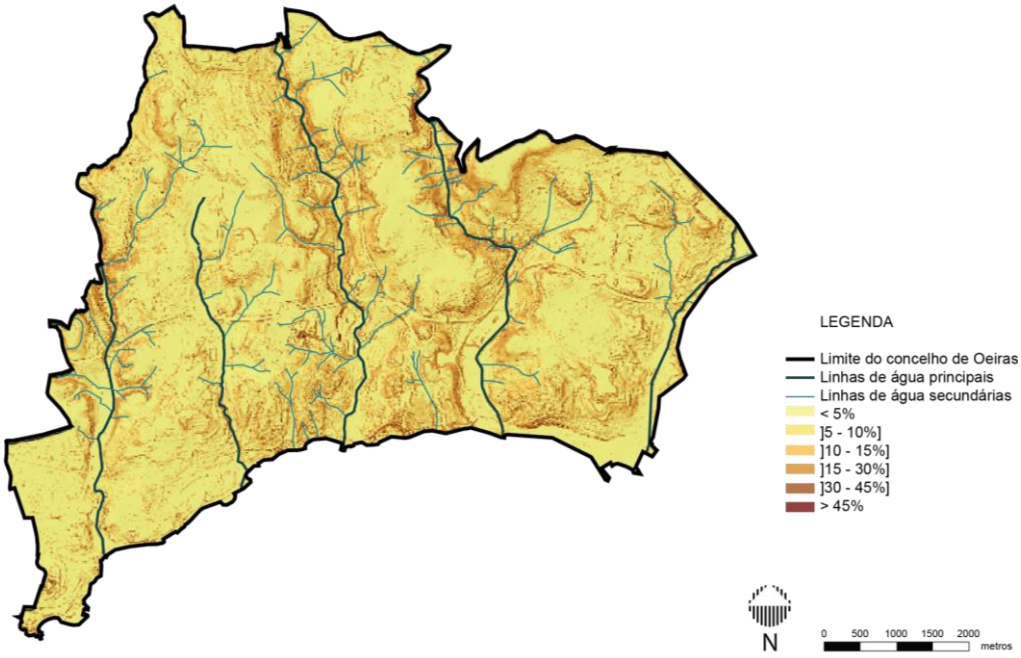


Figura 9 - carta de declives do concelho de Oeiras. Fonte: http://geoportal.cm-oeiras.pt/

c) Carta geológica e carta de solos

A nível geológico, o território de Oeiras é constituído por materiais originários de dois períodos diferentes: Era Mesozoica, da qual data a maior parte da geologia do concelho, existindo ainda algumas áreas circunscritas da Era Cenozoica.

O concelho de Oeiras é quase na totalidade constituído por uma mancha de Basalto do Mesozoico – o Complexo Vulcânico de Lisboa (CVL - 57%), que do ponto de vista hidrogeológico apresenta uma reduzida aptidão aquífera, contudo pode apresentar interesse à escala de concelho, que podemos observar na carta geológica – Figura 10. Posteriormente à constituição do CLV ocorreu um processo de meteorização do basalto dando origem aos barros castanho-avermelhados que geram solos extremamente férteis e raros, vocacionados para a agricultura de sequeiro.

Nas áreas adjacentes ao basalto surgem vários afloramentos do Mesozoico – calcários – e surgem nas áreas de Porto Salvo e Leceia, onde é feita extração de pedra. A Formação da Bica, constituída por calcários rudistas, apresenta boas condições de circulação de águas profundas quando fraturados.

Da era Cenozoica apresentam-se: a Formação de Calcários de Entre-Campos, a Formação das Areolas de Estefânia e a Formação das Argilas dos Prazeres, que são constituídas por materiais argilosos, o que diminui significativamente a sua permeabilidade e, consequentemente, a captação de água. E os aluviões, encontrados no fundo dos vales e nos leitos de cheia que são constituídos pela deposição de sedimentos, de pouca espessura e com indícios de contaminação na sua maioria.

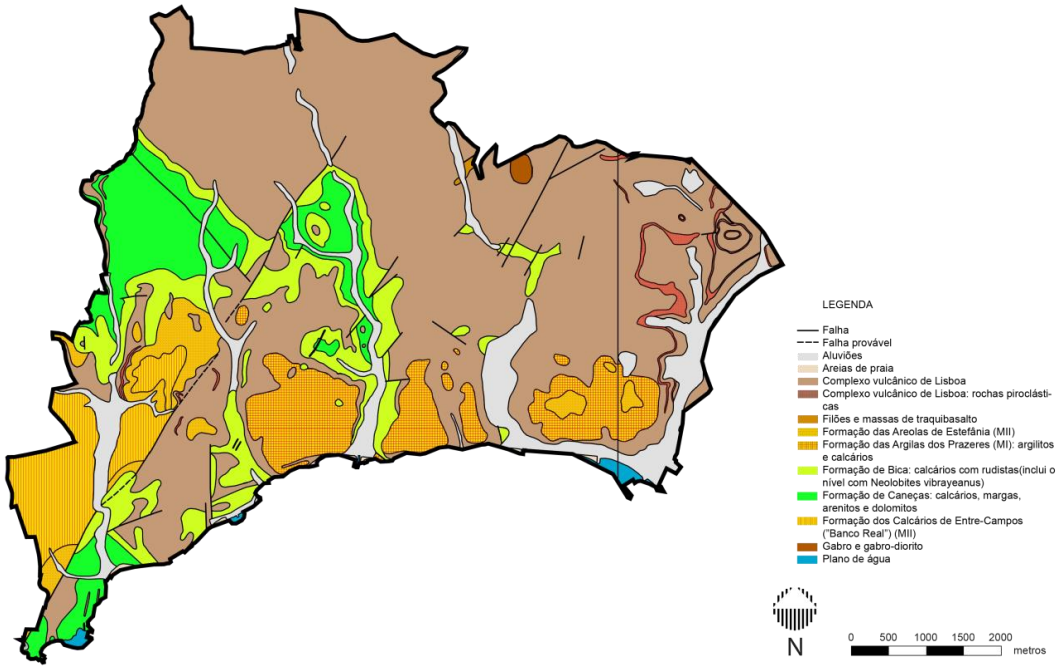


Figura 10- Carta geológica do concelho de Oeiras. Fonte: http://geoportal.cm-oeiras.pt/

Como se pode observar no mapa de solos do concelho, representado na Figura 11, a nível pedológico Oeiras apresenta como famílias de solos mais representativas os Solos Barros Castanho-avermelhados, presentes na área extensa do CVL, os Aluviossolos modernos e os Solos Calcários pardos que são coincidentes com as áreas sedimentares e de maior ocupação urbana.

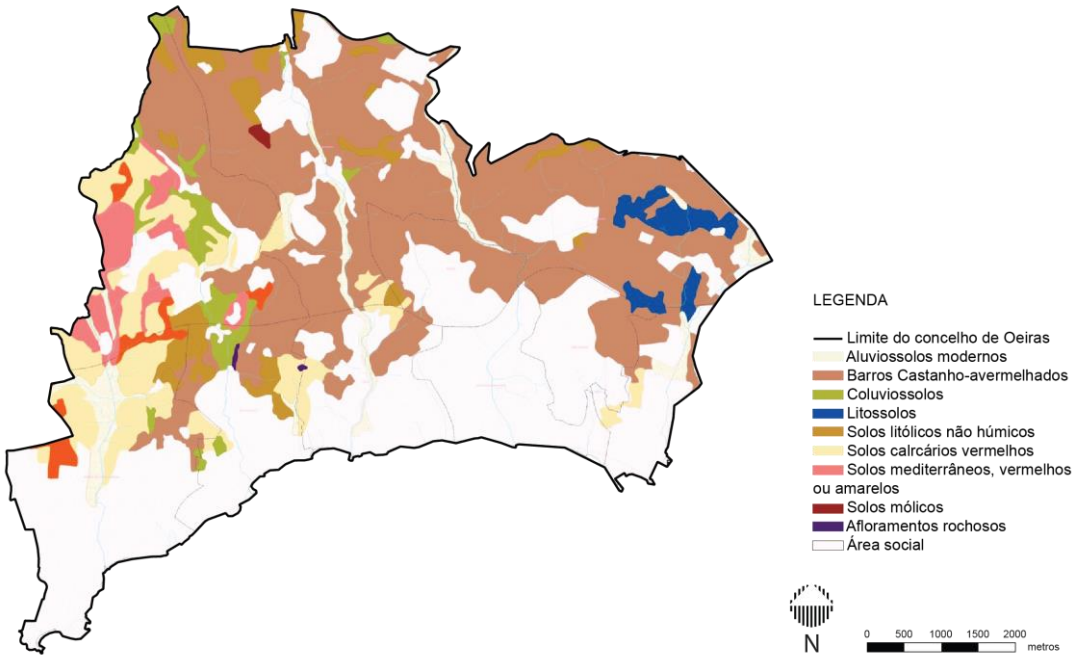


Figura 11- Mapa de solos do concelho de Oeiras. Fonte: "Reserva Ecológica Nacional - Memória descritiva e justificativa" (2013)

O fator K apresenta-se como o fator de erodibilidade do solo, isto é, avalia a resistência do solo à ação da chuva e da escorrência superficial. Em Oeiras foram identificadas as classes: moderada e fraca, como é possível observar na tabela infra.

		Superficie ocupada		Erodibilidade	
Familia de solos	**Tipo de solos**	**Km²**	**%**	**Classe**	**Fator K**
Afloramentos rochosos	Afloramentos rochosos ou doleritos ou outras rochas eruptivas básicas afins	-	-	-	-
Área social	Área social	18.42	40.19	-	-
Aluviossolos modernos	Solos incipientes – aluviossolos modernos, calcários de textura mediana ou pesada	0.70	1.54	moderada	0.44
	Solos incipientes – aluviossolos modernos, não calcários, de textura mediana ou pesada	1.14	2.48	fraca	0.26
Barros castanho-avermelhados	Barros castanho-avermelhados, não calcários, de basaltos ou doleritos ou outras rochas eruptivas ou cristalofilicas básicas	15.14	33.04	moderada	0.34
	Barros castanho-avermelhados, não calcários, não descarbonatados, de basaltos ou doleritos ou outras rochas eruptivas ou cristalofilicas básicas associadas a calcários friáveis	0.41	0.89	moderada	0.34
Coluviossolos	Solos incipientes – solos de baixa, calcários, móficos, de textura pesada	-	-	moderada	0.35
	Solos incipientes – solos de baixa, calcários, para-solos calcários, de textura mediana	0.38	0.84	moderada	0.35
	Solos incipientes – solos de baixa, calcários, para-solos calcários, de textura pesada	-	-	moderada	0.35
Litossolos	Solos incipientes – litossolos de climas de regime xérico, de basaltos, ou doleritos ou outras rochas eruptivas básicas afins	0.81	1.76	moderada	0.39
Solos calcários vermelhos	Solos calcários, vermelhos, dos climas de regime xérico, normais, de calcários	0.25	0.54	fraca	0.27
	Solos calcários, vermelhos, dos climas de regime xérico, para-barros, de materiais coluviados de solos calcários	0.25	0.55	fraca	0.30
Solos litólicos não húmicos	Solos litólicos, não húmicos, pouco insaturados, normais, e basaltos, doleritos ou outras rochas eruptivas básicas	2.36	5.17	moderada	0.39
	Solos litólicos, não húmicos, pouco insaturados, normais, pardos de arenitos finos e grosseiros inter-estratificados	-	-	moderada	0.39
Solos mediterrâneos, vermelhos ou amarelos	Solos argiluviados pouco insaturados – solos mediterrâneos, vermelhos ou amarelos, de materiais calcários, normais, de calcários compactos ou dolomias	-	-	moderada	0.38
	Solos argiluviados pouco insaturados – solos mediterrâneos, pardos, de materiais não calcários, para-solos hidromórficos, de arcoses ou rochas afins	-	-	fraca	0.26
	Solos argiluviados pouco insaturados – solos mediterrâneos, pardos, de materiais não calcários, normais, de arenitos finos, argilas ou argilitos	0.35	0.76	fraca	0.30
Solos mólicos	Solos mólicos – castanozemes (não argiluviados), rendziniformes, de basaltos ou doleritos ou outras rochas eruptivas básicas	-	-	moderada	0.31

Tabela 10 - Tipos de solos com área ocupada e erodibilidade de cada um associados. (Adaptado de Reserva Ecológica Nacional - Memória descritiva e justificativa , pág. 39)

A ocupação e uso do solo é condicionada ou determinada por variados fatores como os tipos de solo, a topografia do terreno e, principalmente, por questões socioeconómicas do território. O concelho de Oeiras sempre apresentou solos com grande aptidão agrícola associados à presença constante de água, contudo a expansão urbana ao longo dos séculos tornou menor a área deste tipo de solos.

3.1.2 Caracterização antrópica

a) Carta do Uso do Solo

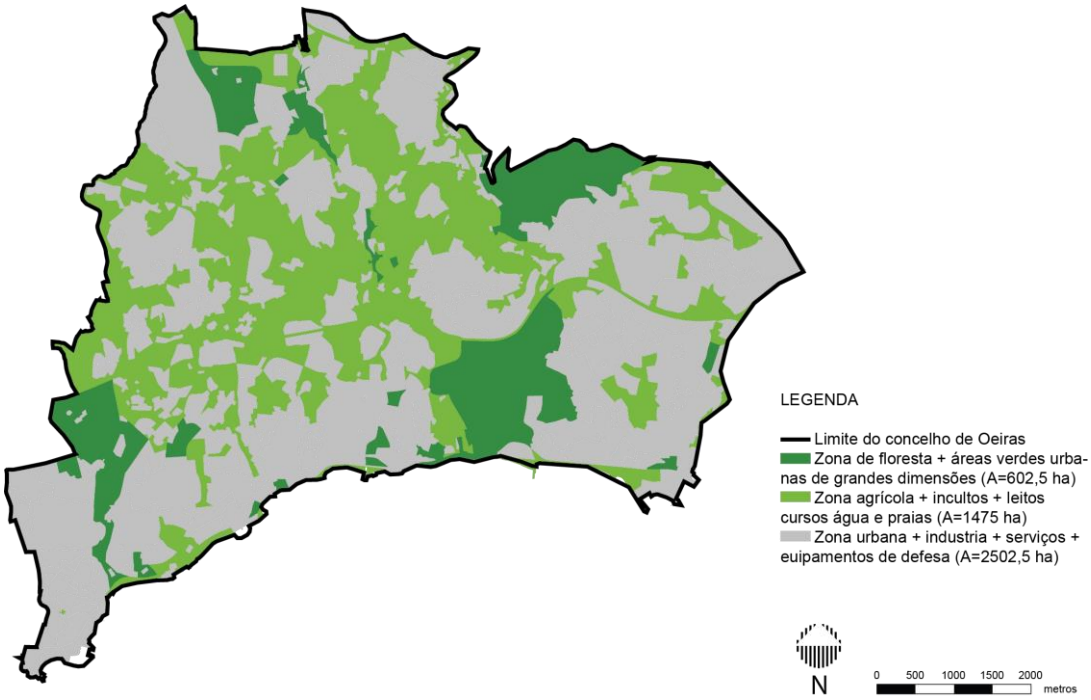


Figura 12 - Carta de uso do solo do concelho de Oeiras de 2009. Propriedade dos dados: Municípia, E.M., S.A.

Foi usada a Carta de Uso de Solo de 2009, pertencente à Municípia E.M., S.A., como base para a apresentada na Figura 12. Foram definidas tipologias consoante a infiltração de água no solo ou não, ou seja, entre zonas impermeáveis (a cinza), zonas permeáveis (a verde) As zonas impermeáveis são compostas maioritariamente pelas áreas urbanas, pelos serviços, a indústria e pela localização de estruturas de defesa, apresentando uma percentagem de 54,6% da área do concelho. A área do concelho permeável encontra-se divida em dois, por apresentarem tipologias de espaço totalmente diferentes: temos a zona de floresta e de áreas verdes urbanas de grandes dimensões com 13,2% da área do concelho, como é o caso do complexo desportivo do Jamor ou mesmo a serra de Carnaxide; e as áreas agrícolas, de incultos, de leitos de cursos de água e as praias que totalizam os restantes 32,2% do concelho.

b) Património construído e ambiental

Numa perspetiva de perceção dos espaços considerados património do concelho de Oeiras foi consultado o Plano de Salvaguarda do Património Construído e Ambiental do Concelho de Oeiras (PSPCACO), aprovado em Assembleia Municipal a 16 de Dezembro de 1997. Os elementos estão representados na Figura 13, assim como a área de proteção de 50 m de cada elemento.

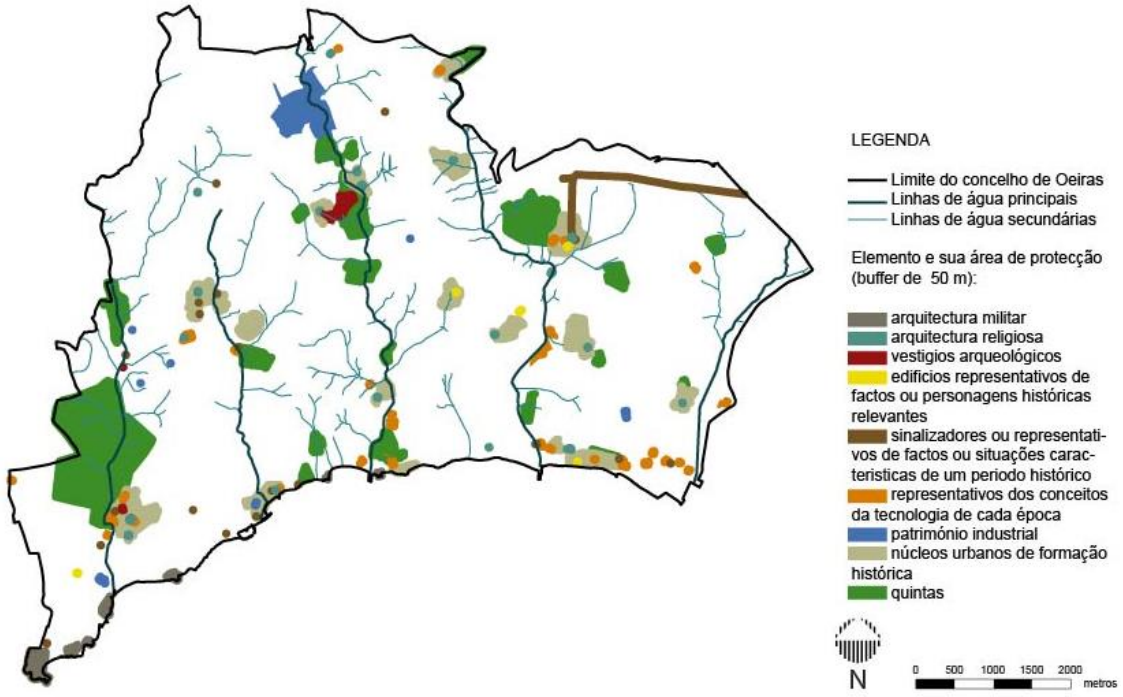


Figura 13 - Património Construído e Ambiental do Concelho de Oeiras - PSPCACO. Propriedade dos dados: CM Oeiras

O principal objetivo do PSPCACO é "salvaguardar e revitalizar"[8] o património de Oeiras e, portanto qualquer estrutura de água que na proposta de expansão da rede de captações de água do concelho possa requerer algum tipo de intervenção e se encontre na área envolvente a 50 m dos elementos qualificados pelo PSPCACO carece de informação e aprovação dos serviços competentes.

3.1.2.1 Caráter da Paisagem

Pela sua localização geográfica junto à margem norte do estuário do Tejo, Oeiras é marcada por um clima temperado e marítimo. É um concelho de vales encaixados e sinuosos, especialmente a Norte, definidos pelas 5 ribeiras, cujas margens apresentam vertentes declivosas, e que desaguam no rio Tejo. Junto à foz das ribeiras os vales tornam-se mais abertos e formam terrenos aluvionares extensos. Apresenta valores altimétricos baixos, com a serra de Carnaxide como ponto mais alto do concelho com 215m de altura.

[8] Edital nº 679/2003 – Regulamento do Plano de Salvaguarda do Património Construído e Ambiental do Concelho de Oeiras

Apresenta solos com grande aptidão agrícola, contudo, divide-se entre espaço urbano e espaços agrícola e florestal em equidade, sendo que a malha urbana concentra-se na margem ribeirinha, enquanto que o espaço agrícola está situado no interior do concelho.

É constituído por três grandes manchas verdes com elevada importância local e nacional como o parque do Jamor, a Estação Agronómica Nacional (situada na antiga quinta dos marqueses de Pombal) e a Serra de Carnaxide. Sendo um município que tem as ribeiras como elementos estruturantes do território, o património construído e ambiental desenvolve-se ao longo das mesmas.

3.1.3 Caracterização hidrogeológica

O território de Oeiras apresenta o seguinte sistema de aquíferos representados na Figura 14:

1. Aquíferos fraturados, carsificados com comportamento livre, podendo apresentar-se confinado nos locais onde é coberto pelo CVL;

2. Aquíferos porosos livres com relação hidráulica com a rede hidrográfica, localizados nas zonas de leito e adjacentes às ribeiras;

3. Formação com reduzida aptidão aquífera, podendo localmente apresentar pequenos níveis aquíferos limitados;

4. Formação essencialmente improdutiva, sem aquíferos à escala do município, que se podem encontrar na sua maioria em espaço urbano, ou seja, nas áreas impermeabilizadas.

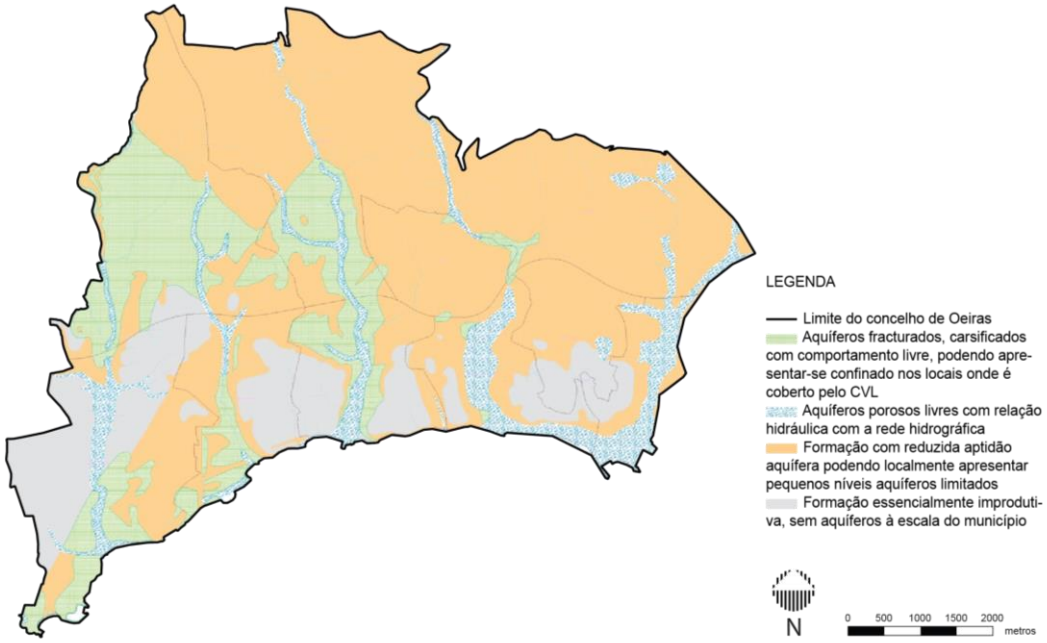


Figura 14 - Sistema e aquíferos de Oeiras. Fonte: “Reserva Ecológica Nacional - Memória descritiva e justificativa” (2013)

Analisando as características geológicas do concelho e o potencial de recarga das formações geológicas subterrâneas os sistemas que apresentam maior aptidão aquífera são os "aquíferos fraturados, carsificados com comportamento livre, podendo apresentar-se confinados nos locais onde é coberto pelo CVL" e os "aquíferos porosos livres com relação hidráulica com a rede hidrográfica" apresentados na Figura 15.

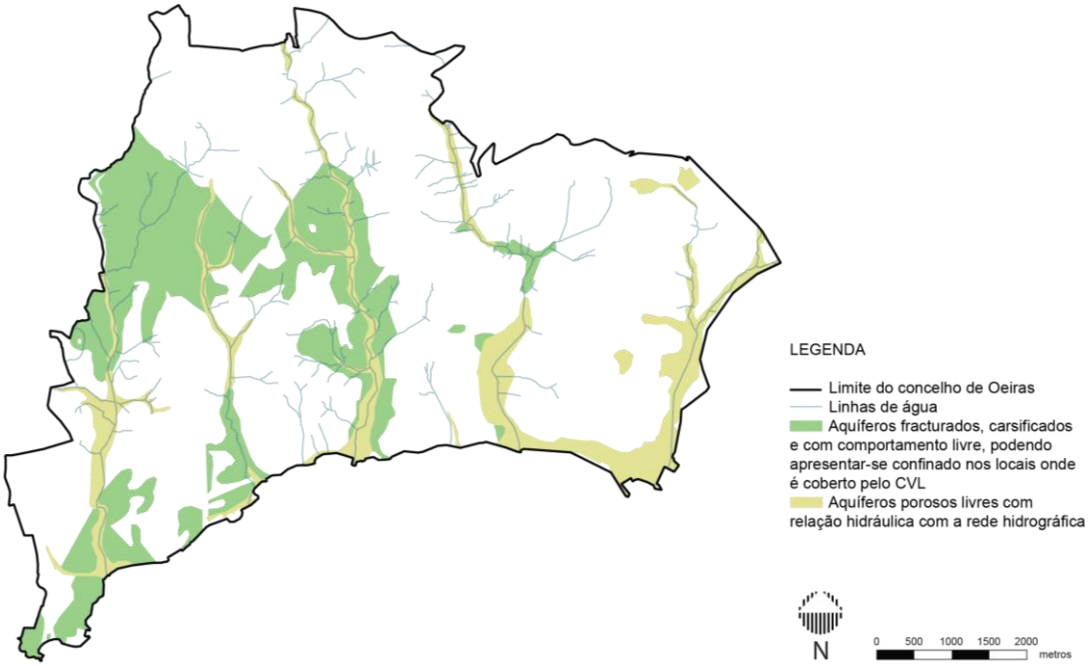


Figura 15 - mapa de sistemas que apresentam maior aptidão aquífera. Fonte: "Reserva Ecológica Nacional - Memória descritiva e justificativa" (2013)

As áreas de infiltração máxima são aquelas que irão permitir a recarga dos aquíferos. Estas são condicionadas por fatores que determinam a capacidade de infiltração da água no solo, como o tipo de solo, a quantidade máxima de água utilizável para a evapotranspiração e o declive.

De acordo com o "Soil Conservation Service"[9] o potencial de escoamento dos solos está dividido em quatro classes A, B, C, D, sendo que A apresenta um potencial de escoamento muito baixo, logo uma taxa de infiltração muito alta, e D detém um elevado potencial de escoamento e uma baixa taxa de infiltração. A Figura 16 representa as classes de potencial de escoamento dos solos de Oeiras.

[9] O Soil Conservation Soil fornece consultadoria a nível ambiental e de conservação do solo especializada em reabilitação de terras ("Soil Conservation Service is an environmental consulting and soil conservation business specialising in land rehabilitation" - http://www.scs.nsw.gov.au/ visitado em 21/07/2014.)

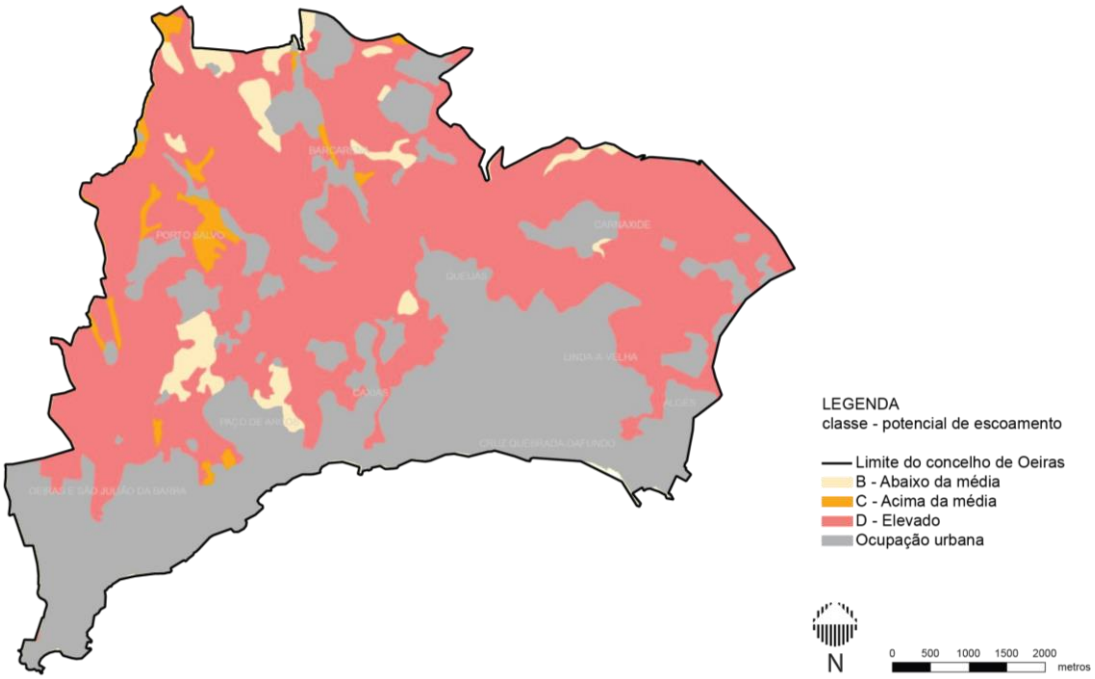


Figura 16 - Potencial de escoamento dos solos do concelho de Oeiras. Fonte: "Reserva Ecológica Nacional - Memória descritiva e justificativa" (2013)

Os solos de classe A apresentam uma composição de areias profundas com excessiva drenagem, que se reflete no baixo potencial de escoamento direto da água e na elevada intensidade de infiltração da mesma, inexistente em Oeiras. A classe B indica um potencial de escoamento direto abaixo da média e a intensidade de infiltração é moderada. Estes solos, de textura fina e grosseira, têm alguma profundidade e uma permeabilidade média. Os solos da classe C já apresentam um escoamento direto acima da média e baixa capacidade de infiltração, ou seja, a permeabilidade deste é baixa. Por fim, os solos da classe D são compostos por argilas expansíveis, de pouca profundidade. O potencial de escoamento direto é elevado e a permeabilidade muito baixa.

Utilizando a metodologia de Oliveira et. al (2002) foram calculadas as áreas de infiltração máxima, em que o índice de facilidade de infiltração (IFI) resulta da soma dos valores normalizados de cada critério (Tabela 11), de acordo com a expressão: *IFI = VPES + VD + VAGUT.*

As áreas de infiltração máxima são aquelas que apresentam valores de índice de facilidade de infiltração (IFI) ≥ 26, de acordo com as seguintes condições (cf. OLIVEIRA et al, 2002):

IFI Max ≥	VPES[10] = {8, 10} ⟶ classes de potencial hidrológico do solo = {A, B}
	VD[11] = {9, 10} ⟶ classes de declive = {] 0 – 2] ,] 2 – 6]}
	VAGUT[12] = {9, 10} ⟶ classes AGUT = {] 0 – 50] ,] 50 – 100]}

[10] VPES – valor do potencial de escoamento do solo
[11] VD – valor de declive
[12] VAGUT - Quantidade máxima de água armazenável no solo utilizável para a Evapotranspiração

Critérios	Classes	Valores normalizados (0-10)
Potencial escoamento dos solos – PES (classes)	**(A - D)**	**VPES**
	A	10
	B	8
	C	4
	D	1
Declive – D (%)	**(%)**	**VD**
	]0 – 2]	10
	]2 – 6]	9
	]6 – 12]	5
	]12 – 18]	3
	> 18	1
Quantidade máxima de água armazenável no solo utilizável para a Evapotranspiração – AGUT (mm)	**(mm)**	**VAGUT**
	]0 – 50]	10
	]50 – 100]	9
	]100 – 150]	8
	]150 – 200]	7
	]200 – 250]	6
	]250 – 300]	5
	]300 – 350]	4
	]350 – 400]	3
	]400 – 450]	2
	>450	1

Tabela 11 - Divisão de parâmetros em classes e valor a atribuir a cada classe. Retirado de Oliveira et. al, (2002), pp.9

Sobrepondo os sistemas aquíferos de Oeiras, com as áreas de infiltração máxima e tendo em conta as zonas ameaçadas pelas cheias são delineadas as áreas de proteção e recarga de aquíferos na Figura 17 (excluindo as áreas construídas e aquelas planeadas para urbanização).

As áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos (AEPRA) são áreas favoráveis à ocorrência de infiltração e recarga natural dos aquíferos representando, desta forma, particular interesse na salvaguarda da qualidade e quantidade de água. Têm a função de prevenir a escassez de água, evitando as cheias e regularizando a quantidade e qualidade dos aquíferos.



Figura 17 - Áreas de proteção e recarga de aquíferos do concelho de Oeiras. Fonte: "Reserva Ecológica Nacional - Memória descritiva e justificativa" (2013)

Por um lado, a metodologia usada para a classificação das áreas de infiltração máxima não pondera a ocorrência de falhas geológicas, o que é o caso no concelho, e que podem criar localmente áreas de infiltração na sua proximidade, como, por outro lado, podem ser consideradas áreas de infiltração máxima que não o são, pelo facto de na soma dos 3 parâmetros ocorrer um que não satisfaça as condições mínimas, mas que, no entanto, é coberto por outro parâmetro de valor mais elevado.

Por fim, é também importante que se saiba a qualidade da água dos aquíferos a salvaguardar, pois se apresentar uma má qualidade devem ser tomadas medidas para melhoria dessas águas, se assim se revelar necessário e viável.

3.1.4 Caracterização hídrica

3.1.4.1 Sistemas de rega inteligente: Neptuno e SAMCLA

Segundo João Lourenço (2012) em 2012 mais de 70% do sistema de rega de Oeiras abrangia cerca de 1200 caixas de rega comandadas por programadores autónomos de difícil manutenção e monitorização pela:

- Constante necessidade de deslocação de um técnico a cada local para intervir,
- Dificuldade de instalação de equipamentos que permitam o corte automático, como sensores meteorológicos em cada programador.

Desta forma, a DEV tendo em conta os objetivos do Plano Estratégico da água, pretende implementar um sistema de gestão centralizado de rega no concelho de Oeiras numa plataforma que permita a sua

monitorização diária do estado de funcionamento, programações, dotações individuais e globais e utilizadores do sistema, assim como da gestão dos consumos de água e do corte direto de rega.

Assim encontramos no concelho de Oeiras dois sistemas de rega inteligente diferentes: o sistema Neptuno e o sistema SAMCLA.

Neptuno

O sistema Neptuno utiliza sistemas de cálculo de evapotranspiração (realizados em conjunto com o ISA) e previsão meteorológica, de forma a calcular as necessidades de rega. Este sistema comunica através de fios elétricos com todos os sistemas periféricos (programadores de rega) atualizando-os sobre as necessidades hídricas para cada um. Estas correções são automáticas sem ser necessária a intervenção humana.

Este sistema pretende medir as condições edafoclimáticas dos locais, como a pluviosidade, a humidade atmosférica, a insolação, a intensidade e direção do vento e cruzando com valores de evapotranspiração (estimado para as plantas existentes nos jardins), dotar as plantas apenas da quantidade de água que necessitem.

Nos sistemas convencionais o valor de rega é calculado empiricamente para o dia de ponta, logo nos restantes dias irá regar em excesso.

SAMCLA SCR100

Este sistema permite o controlo remoto de toda a rede de rega através de um software via internet que disponibiliza toda a informação sobre o sistema relativo às últimas 24 horas (estado de funcionamento, dotações de rega e anomalias verificadas). Utiliza um sistema híbrido de comunicações – GPRS (rede móvel) para a comunicação com o servidor e bandas de radiofrequência livres para a comunicação entre as diferentes unidades de controlo remoto.

Seria interessante que houvesse uma comparação entre os consumos antes da instalação do sistema de rega inteligente e depois desta, para que fosse possível retirar conclusões sobre a sua eficácia e se realmente teve influência na otimização do uso da água. Contudo, antes da instalação não existia qualquer tipo de controlo sobre os consumos, nem tão pouco eram registados, e ainda após a instalação do sistema de rega inteligente Neptuno houve bastantes problemas com o seu funcionamento, não existindo ainda a possibilidade de retirar conclusões sobre a sua eficácia.

Na Tabela 12 são apresentados os espaços verdes do concelho onde os dois tipos de sistemas de rega inteligente estão instalados.

Localização	Área[13]	Sistema de Rega Inteligente
Jardim do Bairro da Medrosa	12 567 m²	Neptuno
Jardim do Palácio dos Marqueses de Pombal	22 517 m²	Neptuno
Jardim da Quinta Dos 7 Castelos	8 608 m²	Neptuno
Jardim do Ultramar e envolvente	13 786 m²	Neptuno
Urbanização do Puxa Feixe	10 272 m²	Neptuno
Praça das Cidades	11 450 m²	Neptuno
Urbanização de Vila Fria	9 120 m²	Neptuno
Jardim do Murganhal	13 500 m²	Neptuno
Centro Cívico de Carnaxide	4 221 m²	Neptuno
Parque Urbano de Miraflores	28 403 m²	Neptuno
Jardim da Qta. De Sto. António	24 924 m²	Neptuno
Urbanização do Torneiro	13 532 m²	SAMCLA
Parte da envolvente da Av. De Portugal (Carnaxide) – projeto-piloto[14]	609 m²	SAMCLA
Parque das Perdizes	39 450 m²	SAMCLA
TOTAL:	**212 959 m²**	

Tabela 12 – Tipo de sistema de rega instalado nos espaços verdes (dados fornecidos pela DEV – ver anexo 2)

3.1.4.2 Consumo de água dos espaços verdes

Como se pode observar pelo gráfico da Figura 18 em 2006 os jardins do concelho detinham 74% dos consumos de água da CMO (Matriz da Água, 2007). Com o intuito de diminuir os elevados consumos de água pelos espaços verdes foi desenvolvido o Plano Estratégico da Água, tema que irá ser desenvolvido ao longo deste relatório.

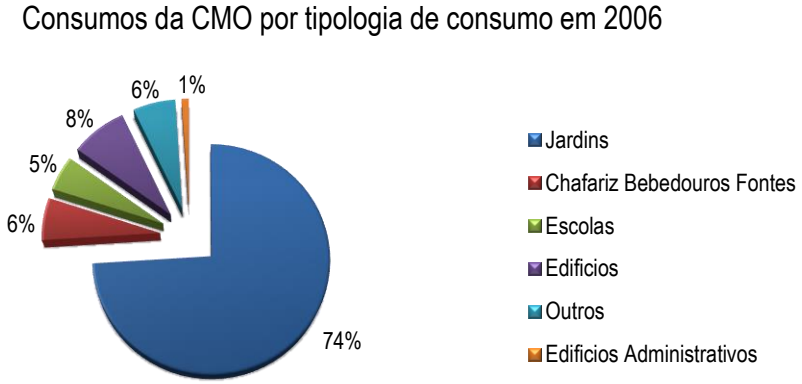


Figura 18 - Consumos da CMO por tipologia de consumo no ano de 2006. Fonte: Matriz da Água, 2007

[13] Área total do espaço verde (áreas regadas e não regadas)
[14] Instalação do sistema inteligente de rega SAMCLA a nível experimental

Entre Dezembro de 2012 e Novembro de 2013 foram consumidos **1 064 484 m³ de água para regar 146 ha dos 160 ha espaços verdes regados** existentes no concelho de Oeiras (ver tabela no anexo 2).

No gráfico da Figura 19 é possível observar que os meses onde é consumida mais água é entre Maio e Setembro coincidentes com os meses em que a evapotranspiração é maior.

Contudo, a relação Área de espaço verde vs. Consumo de água para cada freguesia do concelho não é proporcional, isto pode dever-se a fatores como:

- o tipo de vegetação existente no espaço, resistente ou não à seca;
- problemas com o sistemas de rega
- fugas na tubagem
- áreas verdes que sejam constituídas por lagos, espelhos de água, ou outras áreas que consumam mais água para além da rega.

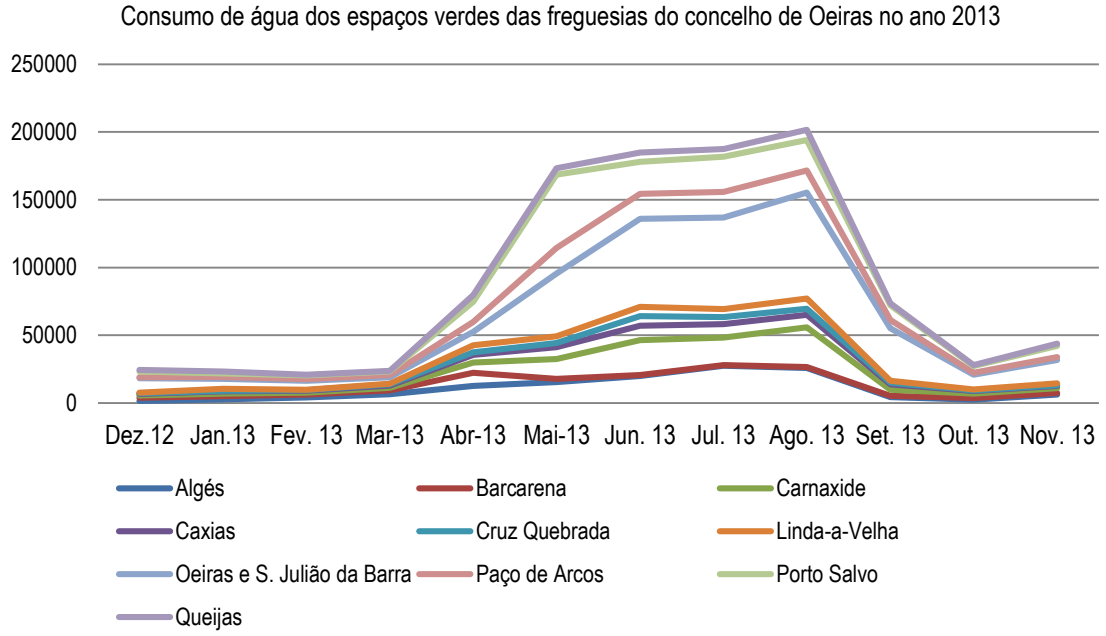


Figura 19- Consumo de água dos espaços verdes do Concelho de Oeiras no ano de 2013 (Dados fornecidos pela DEV em Anexo 3)

3.2 Plano Estratégico da Água

O PEA foi desenvolvido na Divisão de Espaços Verdes da Câmara Municipal de Oeiras em 2003 com a perspetiva de salvaguarda dos recursos hídricos do concelho racionalizando os seus consumos e potenciando ainda o recreio, lazer e os ecossistemas naturais associados e sustentados por estes.

A visão deste plano é "Atingir a autonomia no consumo de água nos espaços verdes do domínio o público e para a limpeza urbana" (Lisboa, 2012), isto é, não depender da água potável da rede de abastecimento público, que é escassa, surgindo desta forma um plano estratégico de aproveitamento dos recursos hídricos pela

existência de centenas de estruturas de captação, armazenamento e distribuição de água subterrânea uma vez que os índices de qualidade da água exigidos para a rega não são tão elevados como para o consumo humano.

Para alcançar foram definidos objetivos a curto, médio e longo prazo, para o PEA: [15]

Objetivos a curto prazo (1 a 4 anos):

- ✓ Inventariação de todos os elementos de captação, armazenamento e distribuição de água subterrânea;
- ✓ Análises quantitativas e qualitativas da água subterrânea disponível e da água de fontanários públicos que distribuem água à população;
- ✓ Levantamento bibliográfico;
- ✓ Monitorização dos sistemas fluviais;
- ✓ Quantificação das necessidades hídricas de entidades que consumam grandes quantidades de água (Ex. proteção civil, oficinas municipais, lagos municipais, rega de jardins, rotundas com espelhos de água, etc.)
- ✓ Elaboração de um guia prático sobre os recursos hídricos naturais do concelho.

Objetivos a médio prazo (4 a 8 anos):

- ✓ Instalação de reservatórios de água para abastecimento de autotanques em todas as freguesias;
- ✓ Redução de consumo de água da rede em atividades municipais – rega de jardins, limpeza de arruamentos e nas oficinas municipais;
- ✓ Recomendação de áreas de proteção dos sistemas hídricos;
- ✓ Requalificação das ribeiras;
- ✓ Contribuir para o desenvolvimento dos Planos de Ordenamento das Bacias Hidrográficas (POBH);
- ✓ Potenciar os recursos florísticos e faunísticos do território;
- ✓ Aumento da eficiência dos sistemas de rega;
- ✓ Melhoria da eficiência energética de edifícios municipais através da poupança de água usada na rega com um sistema computorizado acoplado a uma estação meteorológica, e através da diminuição do tempo de rega;
- ✓ Publicação com o registo das estruturas subterrâneas existentes no concelho para condução de água a várias localidades.

Objetivos a longo prazo (8 a 15 anos):

- ✓ Instalação de uma rede de distribuição de água captada integrada num plano de gestão de rega;

[15] Lisboa, A. E. (2012), "10 anos de chefia da divisão de espaços verdes, Relatório de Atividades - Resultados- Estratégia - 2009 a 2012"

- ✓ Integração dos sistemas fluviais em corredores verdes;
- ✓ Integração da cartografia elaborada no Plano Municipal do Ambiente;
- ✓ Recuperar o equilíbrio natural das ribeiras com intervenção ao nível das Bacias Hidrográficas;
- ✓ Melhorar a qualidade final das águas das ribeiras, assegurando a qualidade da Paisagem.

3.2.2 Levantamento das estruturas do PEA

O levantamento das estruturas do PEA foi fornecido pela DEV em base de dados Gis. Foi contabilizado um levantamento de **452 estruturas**. Contudo, este número de elementos de água está em constante atualização, quer pela descoberta de novos elementos, quer pela sua construção quando necessária.

Embora o levantamento estivesse realizado e apresentado em tabelas com todos os seus atributos a informação não estava organizada. Deste modo, e para que fosse mais fácil trabalhar a informação fornecida, foi então organizada em: elementos de captação, de armazenamento, condução e de índole ornamental (tabelas de levantamento no anexo 4). A Tabela 13 apresenta os constituintes de cada tipologia e o número de elementos distribuídos pelo concelho de Oeiras. Observamos que os elementos que existem em quantidades significativas são poços (186) e tanques (93), incluindo os lavadouros (8) que poderão vir a ser transformados em tanques caso percam a sua função inicial.

Elementos de captação	Qt.	Elementos de condução	Qt.	Elementos de armazenamento	Qt.	Elementos ornamentais	Qt.	Total
Açude	1	Aqueduto	6	Cisterna	6	Bica	6	
Mina	8	Canal	6	Tanque	71	Cascata	8	
Poço	73	Aqueduto-muro	3	Lago	19	Fonte	17	
Moinho de vento	2	Levada	2	Depósito	4	Bebedouro	6	
Afloramento	4	Canal/ engenhos	2	Caldeira	3	Chafariz	15	
Furo	3	Desvio de mina	2	Tanque + levada	2	Lavadouro	8	
Alavanca	2			Tanque/ bica	9			
Entrada de mina	40			Tanque/ lavadouro	1			
Mãe de água	8			Tanque/ mina	2			
Poço + alcatruz	2							
Poço ventilação	52							
Poço + moinho	59							
TOTAL:	**254**		**21**		**117**		**60**	**452**

Tabela 13 - Organização dos elementos de água inventariados e as suas quantidades no concelho de Oeiras

3.2.3 Elementos de água do PEA ativos

Para um melhor entendimento sobre a evolução das captações de água do concelho é apresentando na Figura 20 um diagrama que indica o estado das captações. No seguimento do PEA a DEV tem vários espaços verdes que integram o mesmo e que são já regados com água proveniente das captações de água ativas (Figura 21), outras captações estão atualmente em progresso, isto é, em fase de obra ou já se deu início a processo para a sua concretização.

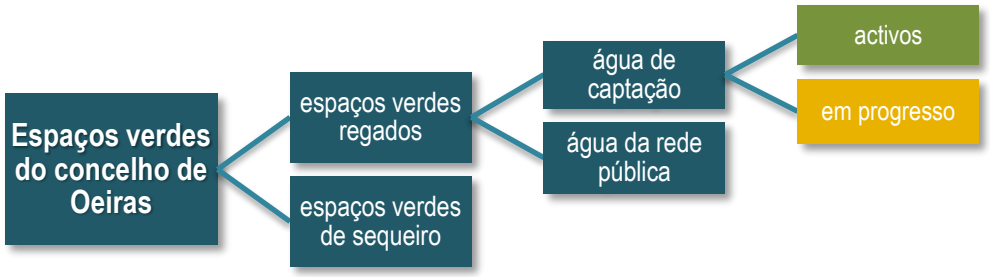


Figura 20 - Diagrama explicativo dos espaços verdes segundo necessidades de rega e do estado das captações do concelho

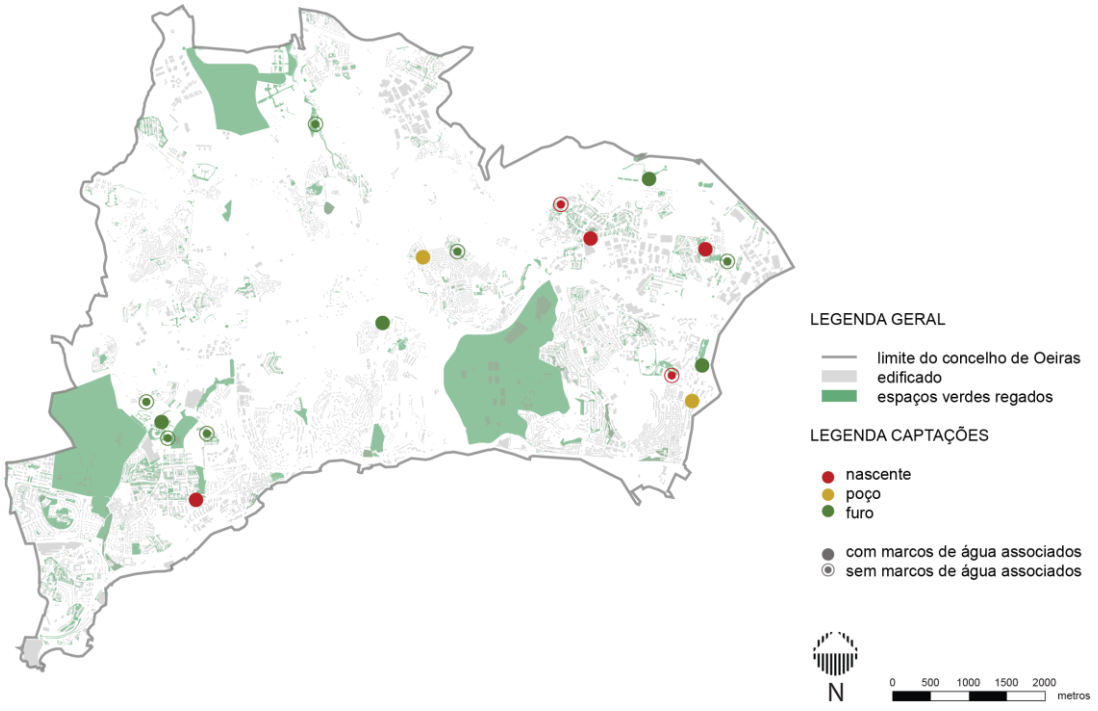


Figura 21 - Mapa com a localização das captações de água ativas. Dados fornecidos pela DEV.

3.2.4 Espaços verdes regados com água de captações

Na Figura 22 é apresentada a localização de todos os espaços verdes existentes em Oeiras e na Figura 23 os espaços verdes de sequeiro e aqueles que são regados cuja manutenção de ambos é da competência da câmara.

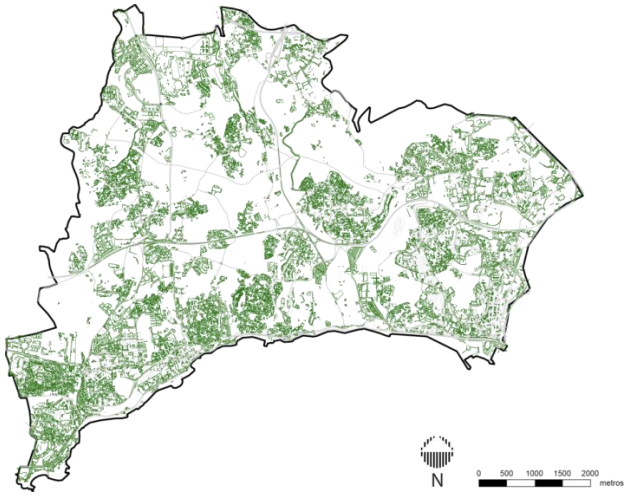


Figura 22 – Levantamento dos espaços verdes do concelho de Oeiras. (ficheiro cad Oeiras2013)

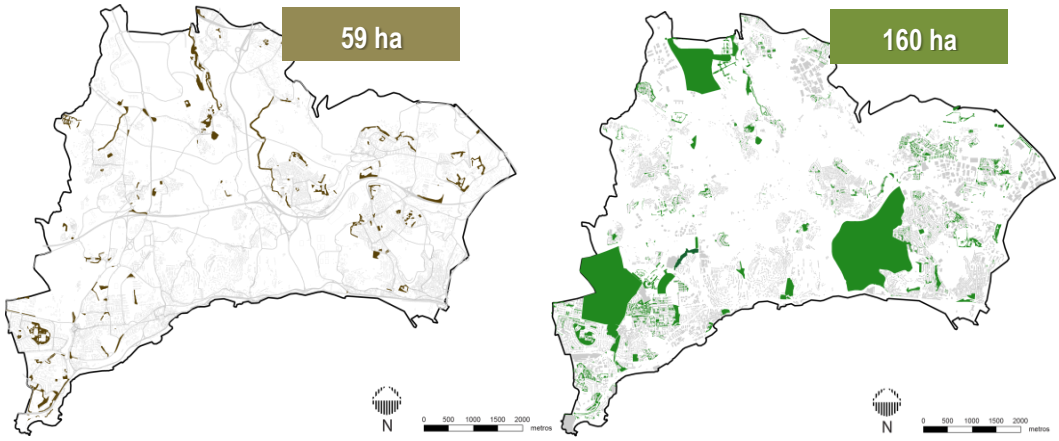


Figura 23 - Espaços verdes públicos de sequeiro (esquerda) e Espaços verdes públicos regados (direita)

Dos 160 ha de espaços verdes que são regados, cerca de **40 ha são feitos com água proveniente de captações**, o que equivale a **25% das áreas regadas**. A Tabela 14 apresenta a lista dos espaços verdes regados com água das captações e a Figura 24 a sua localização no concelho. Podemos observar que apenas 6 em 27 espaços verdes regados com água subterrâneas apresentam um sistema de rega inteligente, o que significam 128 470 m^2 uma área total de 417 753 m^2. O ideal seria combinar ambas as soluções de otimizar água no mesmo espaço verde.

ID mapa	Espaços Verdes	Área	Estrutura de água em uso	Estado	Sistema de rega inteligente
4	Parque dos Poetas – fase I	67 000 m²	5 furos	Ativo	×
4	Parque dos Poetas – fase II B	54 000 m²		Ativo	×
25	Urbanização Jardim dos Arcos	3 142 m²	(furos parque dos poetas)	Ativo	×
6	Rua António Passaporte	2 057 m²	(furos parque dos poetas)	Ativo	×
7	Jardim de Paço de Arcos	14 000 m²	(furos parque dos poetas)	Ativo	×
19	Jardim junto ao viaduto do Espargal	2 419 m²	(furos parque dos poetas)	Ativo	×
22	Parque das Perdizes	39 450 m²	(furos parque dos poetas)	Ativo	SAMCLA
23	Praça das Cidades	11 450 m²	(furos parque dos poetas)	Ativo	Neptuno
5	Urbanização do Puxa Feixe	10 743 m²	(furos parque dos poetas)	Ativo	Neptuno
2	Urbanização Fórum Oeiras	26 191 m²	1 furo	Ativo	×
1	Urbanização Terraços do Marquês	13 310 m²	1 furo	Ativo	×
3	Oeiras Prime	2 160 m²	1 furo	Ativo	×
9	Jardim do Murganhal	13 500 m²	1 furo	Ativo	Neptuno
20	Centro Geriátrico de Laveiras	2 000 m²		Ativo	×
8	Fábrica da Pólvora	14 000 m²	2 furos	Ativo	×
11	Alameda de Queijas	6 231 m²	1 furo	Ativo	×
10	Largo das Terras do Poço	1 803 m²	2 poços	Ativo	×
12	Bairro da Luta pela Casa	5 396 m²	nascente	Ativo	×
24	Urbanização Parque de Santa Cruz	21 066 m²	1 furo	Ativo	×
18	Urbanização Vila Utopia	2 086 m²		Ativo	×
14	Quinta do Salles	26 783 m²	nascente	Ativo	×
26	Urbanização Varandas de Monsanto	4 824 m²	1 furo	Ativo	×
13	Jardim da Bica – Estrada Outurela	3 929 m²	nascente	Ativo	×
-	Envolvente Av. Portugal (Carnaxide)	15 231 m²		Em progresso	×
16	Parque Urbano de Miraflores	28 403 m²	1 furo	Ativo	Neptuno
15	Jardim da quinta de Sto. António	24 924 m²	nascente	Ativo	Neptuno
17	Av. Dos Bombeiros Voluntários de Algés	1 255 m²	1 poço	Ativo	×
21	Largo Augusto Madureira	400 m²		Ativo	×
	TOTAL:	**417 753 m²**			

Tabela 14 - Lista dos espaços verdes regados com água das captações, as suas áreas e o estado das captações

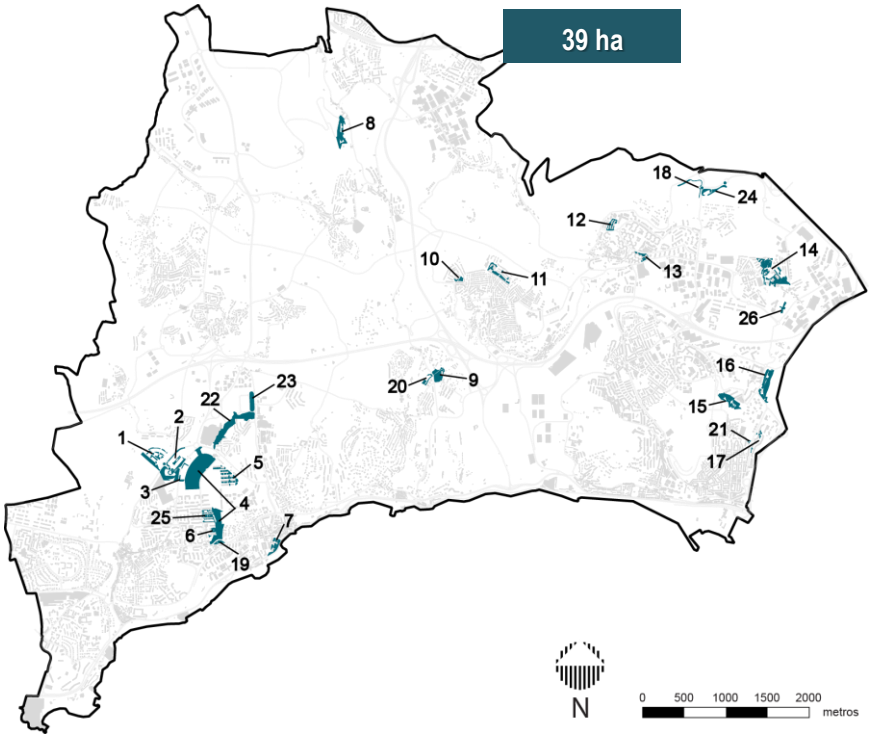


Figura 24 – Localização dos espaços verdes regados com água proveniente das captações. (Dados fornecidos pela DEV)

3.2.5 Hierarquia de espaços verdes do concelho

A hierarquia dos espaços verdes é desenvolvida em 3 tipos que se iniciam com os jardins históricos, considerados desde logo marcos locais e/ou nacionais, passando pelos jardins e parques urbanos contemporâneos mais importantes para a população, dos quais esta usufrui ativamente destas estruturas verdes, e terminando nos espaços verdes de enquadramento do edificado e de relevância local, normalmente referenciados como as áreas verdes próximas de urbanizações das quais os habitantes locais usufruem no seu dia-a-dia. Alguns dos espaços verdes representados nesta hierarquia já se encontram a ser regados por água que provém das captações subterrâneas. A Tabela 15 representa os jardins municipais e de caráter histórico e a Tabela 16 os parques e jardins urbanos contemporâneos. No mapa no anexo 5 estão localizados os espaços verdes com relevância para o concelho de Oeiras.

Freguesia	Nome	Captação	Estado da captação
Algés	Jardim de Algés	-	-
	Jardim do palácio Anjos	-	-
	Jardim da Quinta. De Sto. António	Nascente	Ativo
Barcarena	Jardins da Fábrica da Pólvora	2 Furos	Ativo
Carnaxide	Parque da Quinta. Do Salles	Nascente	Ativo
Caxias	Jardins do Paço Real de Caxias	-	-
	Jardim de Caxias		
Linda-a-Velha	Jardim de Nossa Sra. Da Rocha	-	-
Oeiras e São Julião da Barra	Jardim do Palácio dos Marqueses de Pombal	-	-
	Jardim Municipal de Oeiras	-	-
	Jardim Almirante Gago Coutinho	-	-
	Jardim da Quinta dos Sete Castelos	-	-
Paço de Arcos	Jardim de Paço de Arcos	Poço	Ativo

Tabela 15 – Jardins municipais e de carácter histórico. (Adaptado de Oeiras, Factos e Números, 2009, pp. 19)

Freguesia	Nome	Captação	Estado da captação
Algés	Parque urbano de Miraflores	1 Furo	Ativo
Barcarena	Jardim da Quinta da Politeira	-	-
Carnaxide	Jardim Fernando Pessoa	-	-
Caxias	Jardim do Murganhal	1 Furo	Ativo
Linda-a-Velha	Jardim dos Plátanos	-	-
	Jardim das Tílias	-	-
	Parque do Alto de Sta. Catarina	-	-
	Jardim da Qta. Dos Aciprestes	-	-
Oeiras e São Julião da Barra	Jardim do Ultramar	-	-
	Parque Nova Oeiras	-	-
	Parque dos Poetas	5 furos	Ativo
Paço de Arcos	Praça das Cidades	Furos do Pq. Poetas	Ativo
	Parque do Alto da Terrugem	-	
	Parque das Perdizes	Furos do Pq. Poetas	Ativo
Porto Salvo	Parque da Ribeira da Lage	-	-

Tabela 16 –Parques e jardins urbanos. (Adaptado de Oeiras, Factos e Números, 2009, pp. 19)

3.3 Proposta de expansão da rede de captação, condução e armazenamento de água

Desta forma, a partir do levantamento já efetuado pela CMO e da referida síntese feita por mim, é apresentada uma proposta de expansão da rede de captações de água que assenta em duas fases distintas, mas interligadas entre si. Primeiro é importante que haja uma hierarquização dos elementos de água a intervir e a integrar, uma vez que nem todos os elementos inventariados detêm em si todos os parâmetros necessários à sua integração, e depois uma definição dos espaços verdes que poderão integrar esta rede. Contudo, é necessário que estas duas fases sejam concertadas entre si para que os espaços verdes propostos se encontrem próximos dos elementos a intervir, otimizando a sua utilização.

Elementos de água a integrar no PEA:

De forma a definir que elementos de água poderão ser integrados no sistema de captações de água já ativas foi delineada uma metodologia de hierarquização (Figura 25) de todos os elementos já levantados pela DEV. Desta forma, foram definidos cinco parâmetros para hierarquizar a possibilidade de integração dos elementos de água na rede de captações do Plano Estratégico da Água:

1º- Propriedade da captação – público, (não são considerados os espaços privados, pois a sua intervenção depende da autorização de privados)

2º - Pressurização da captação – com pressão, uma vez que não é necessário investir em instrumentos para fornecer pressão à água

3º - Envolvente da captação – intervir em espaços de "Envolvente Verde"[16], assim como de "Envolvente Urbana"[16], uma vez que as áreas verdes de enquadramento estão subjacentes à área urbana

4º - Estado de conservação da captação – atuar primeiramente nos elementos que se apresentam conservados e só depois nos de aspeto degradado

5º - Proximidade entre elementos – com base nos parâmetros anteriores caso exista um número elevado de elementos de água próximos entre si, devem ser integrados consoante a área de espaço verde a regar nas proximidades, assim como elementos pertencentes a um mesmo espaço verde são considerados um só.

[16] Classificações em uso pela CMO

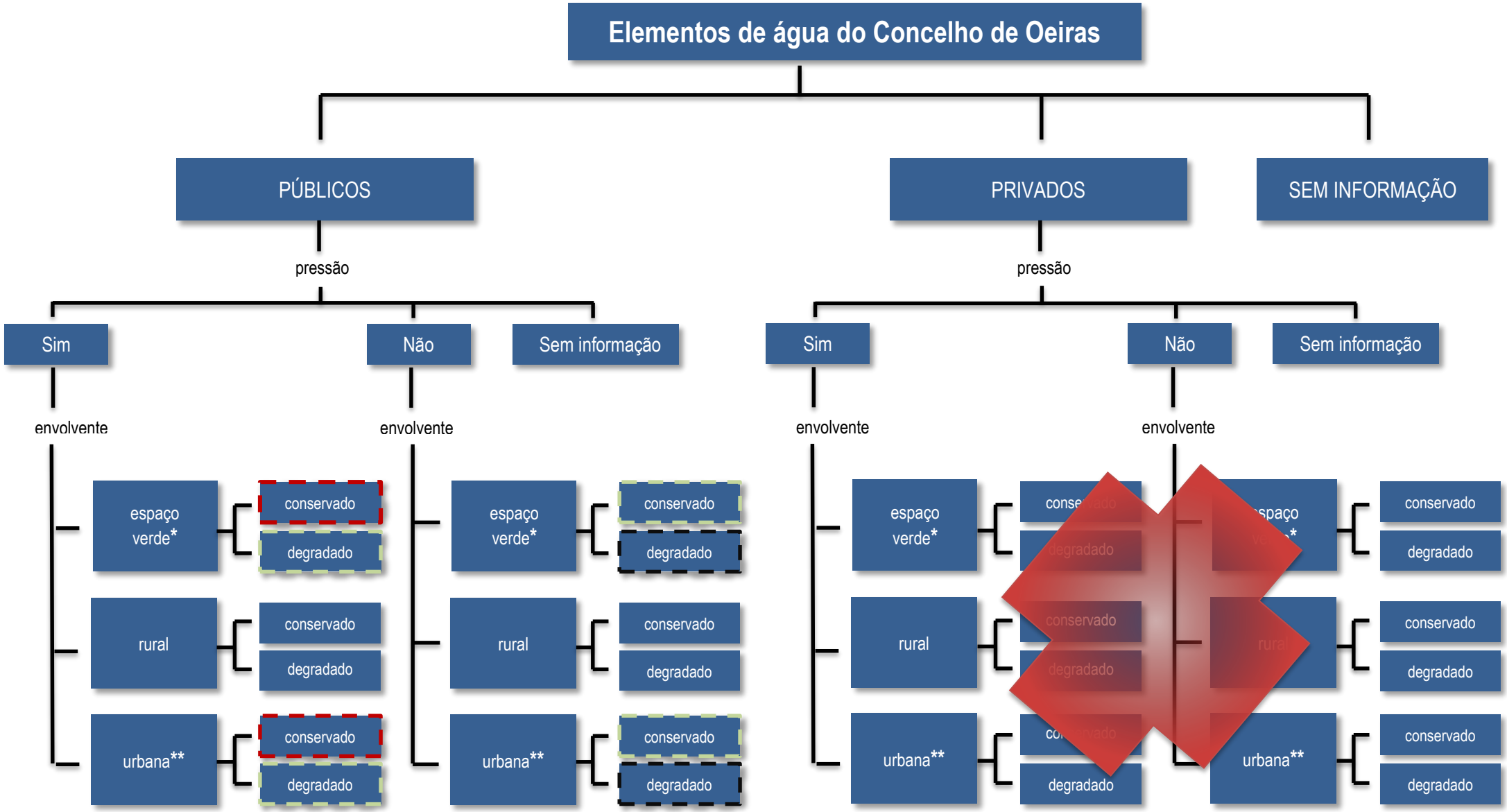


Figura 25 - Metodologia de intervenção para integração dos elementos de água na rede de captações de água ativas

Legenda:

- Elementos a serem integrados na1ª fase
- Elementos a serem integrados na 2ª fase
- Elementos a serem integrados na 3ª fase

*"Envolvente Espaço Verde"[17] inclui
- Jardim Urbano
- Parque Urbano
- Horta Urbana
- Mata
- Mato
- Histórica industrial (Fábrica da Pólvora)

**"Envolvente Urbana"[17] inclui
- Urbano
- Semi-Urbano
- Marginal

Depois de confrontados todos os parâmetros de seleção para uma integração faseada dos elementos de água no Plano Estratégico da Água são propostos 49 elementos a integrar na 1ª fase, 64 na 2ª fase e por fim numa 3ª fase 30 elementos de água. No anexo 6 é possível confrontar os elementos dos mapas seguintes com as características de cada elemento de água.

A expansão destas captações de água para a rega de espaços verdes não é possível por demasiados metros, pois a pressão da água diminui e a manutenção de todo o sistema torna-se insustentável. Uma vez que exista algum problema num ponto inicial do sistema uma série de espaços verdes sofre as consequências. Desta forma, é apresentado um buffer com um raio de 400 m, a partir do elemento, permitindo uma perceção sobre que espaços verdes poderão ser valorizados e regados por estes.

1ªFASE:

Na 1ª fase são integrados os elementos de água que se situem em propriedade pública, que a água circule com pressão e com uma "Envolvente Urbana" ou "Envolvente Espaço Verde". Apresentam-se num bom estado de conservação, para que o input económico inicial para que a captação de água entre em funcionamento seja o menor possível, provavelmente apenas em equipamento de rega. Depois de confrontados todos estes parâmetros se for elevado o número de elementos num determinado local são integrados no plano apenas alguns, conforme a área de espaço verde a regar na envolvente, contudo se

[17] Nomenclatura utilizada na DEV

os elementos se encontrarem num mesmo espaço (ex. jardim público) são considerados todos eles e ligados para regar um mesmo local.

Na Figura 26 estão representados os elementos de captação de água a integrar na 1ª fase, na Figura 27 os elementos de condução de água, na Figura 28 os elementos de armazenamento de água e por fim na Figura 29 os elementos de índole ornamental.

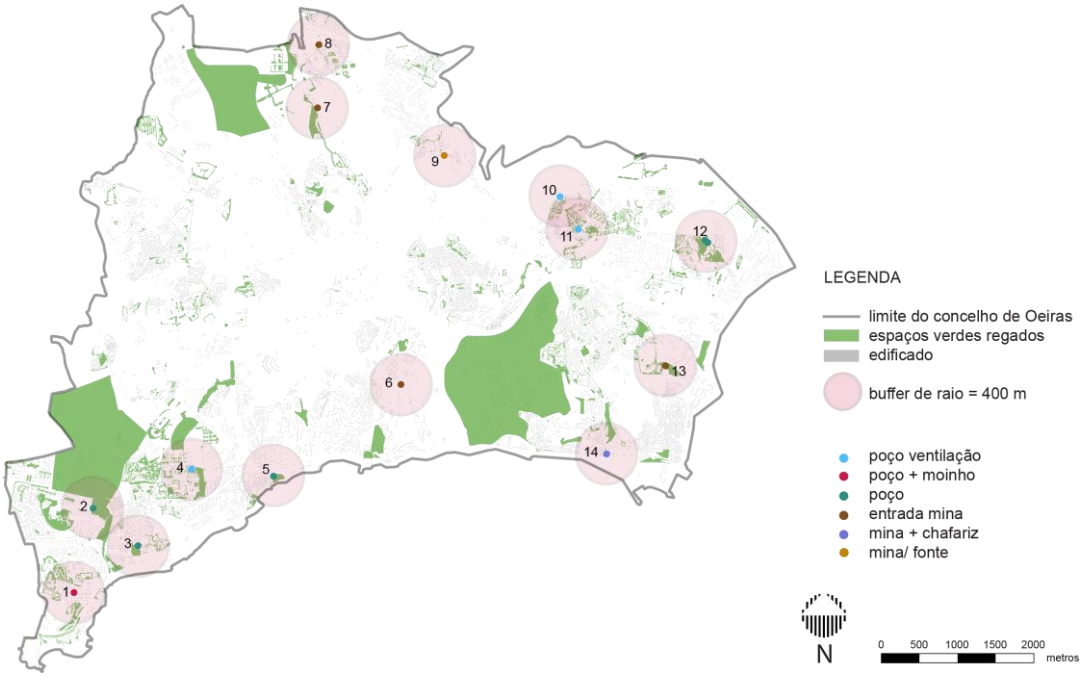


Figura 26 - Proposta de primeira intervenção nos **ELEMENTOS DE CAPTAÇÃO** de água do concelho de Oeiras

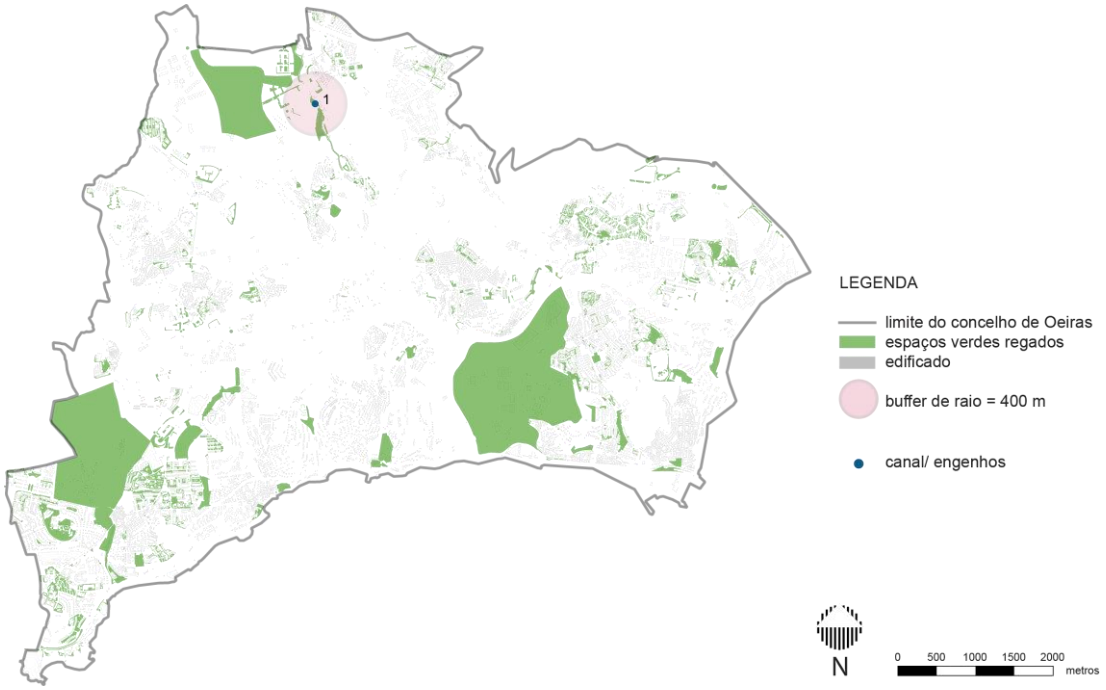


Figura 27 - Proposta de primeira intervenção nos **ELEMENTOS DE CONDUÇÃO DE ÁGUA** do concelho de Oeiras

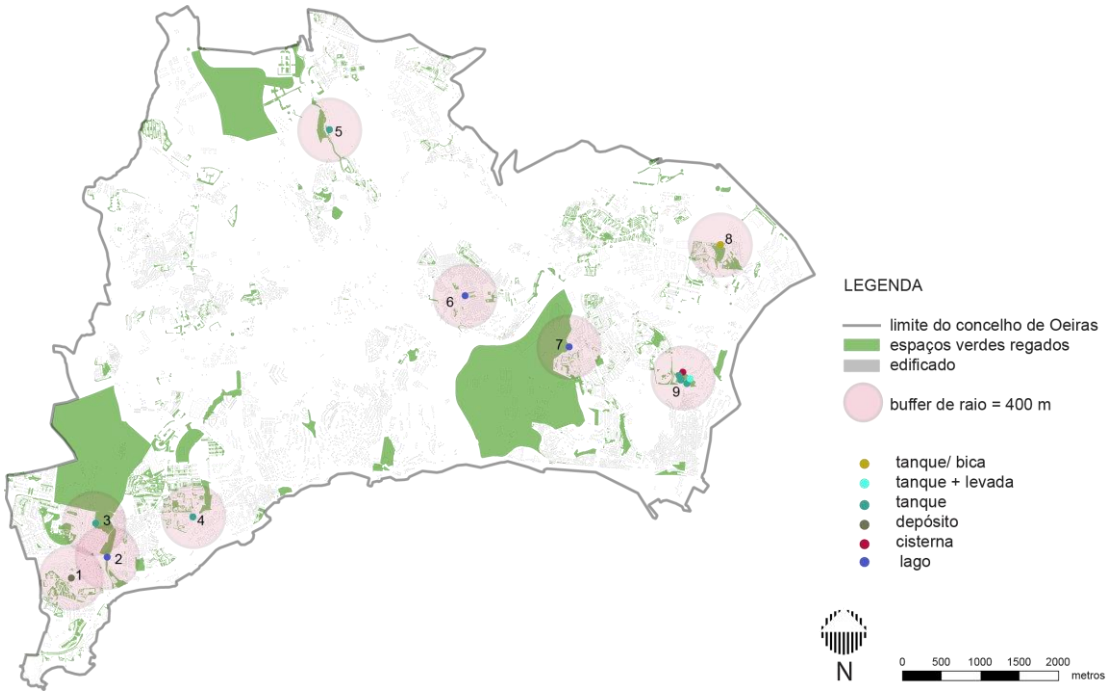


Figura 28 - Proposta de primeira intervenção nos **ELEMENTOS DE ARMAZENAMENTO** de água do concelho de Oeiras

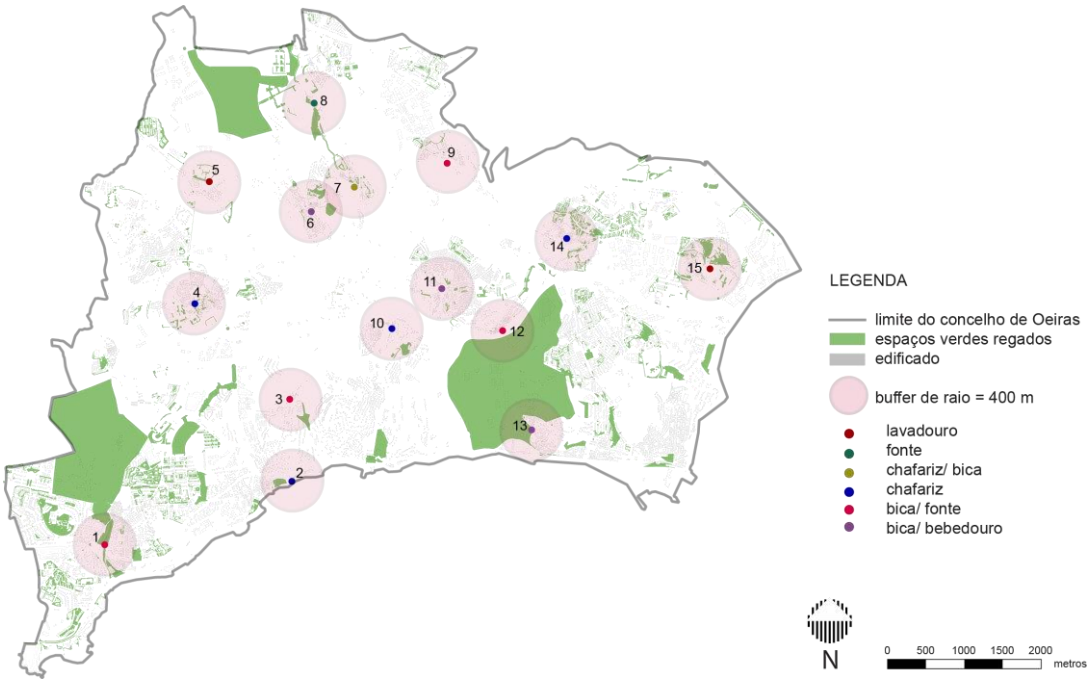


Figura 29 - Proposta de primeira intervenção nos **ELEMENTOS DE ÍNDOLE ORNAMENTAL** do concelho de Oeiras

2ª FASE:

Na 2ª fase são integrados os elementos de água que se situem em propriedade pública, com uma "Envolvente Urbana" ou "Envolvente Espaço Verde", com pressão de água mas cujo estado de conservação é degradado, havendo apenas investimento na recuperação da estrutura. Por outro lado, e, ao contrário dos elementos intervencionados na 1ª fase, são ainda considerados os elementos que não apresentam pressão de água, mas cujo estado de conservação é bom, também públicos e numa "Envolvente urbana" ou "Envolvente Espaço Verde".

Tal como na primeira fase, depois de confrontados todos estes parâmetros, é aplicado o parâmetro da proximidade de elementos.

Na Figura 30 estão representados os elementos de captação de água a integrar na 2ª fase, na Figura 31 os elementos de condução de água, na Figura 32 os elementos de armazenamento de água e por fim na Figura 33 os elementos de índole ornamental.

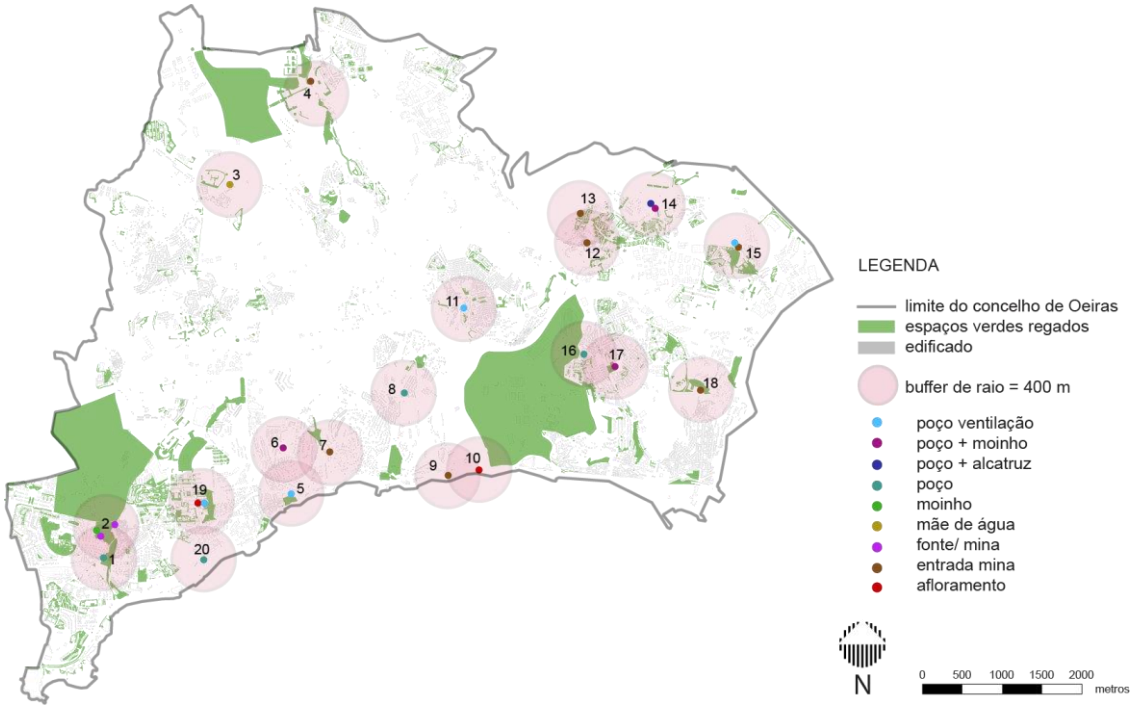


Figura 30 - Proposta de segunda intervenção nos **ELEMENTOS DE CAPTAÇÃO** de água do concelho de Oeiras

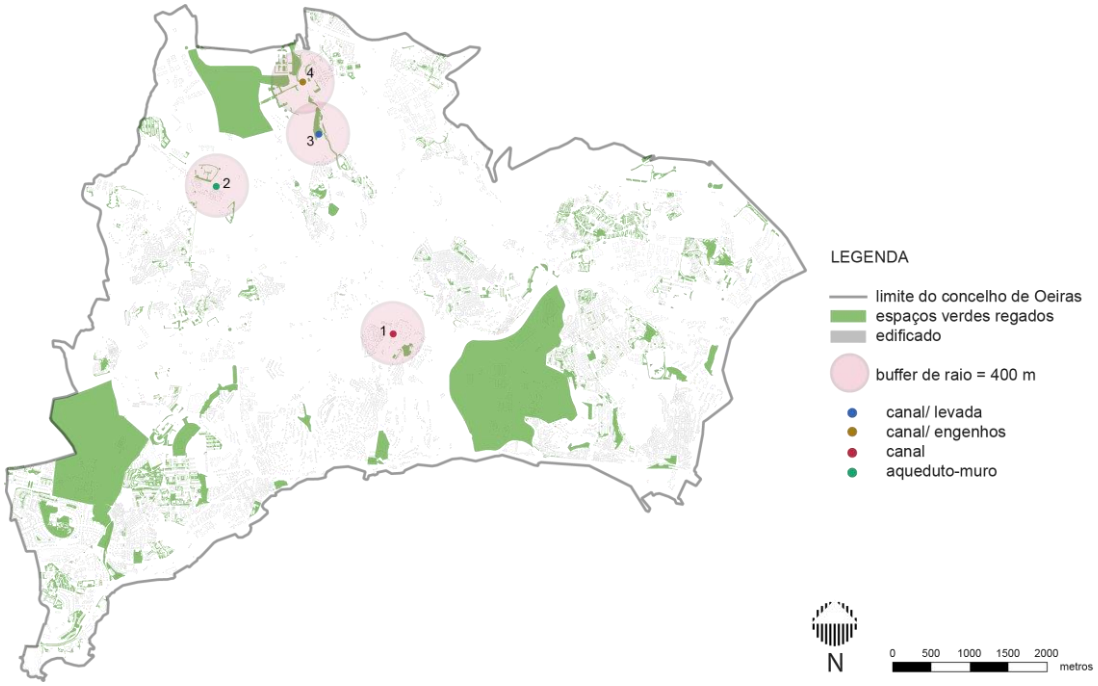


Figura 31 - Proposta de segunda intervenção nos **ELEMENTOS DE CONDUÇÃO** de água do concelho de Oeiras

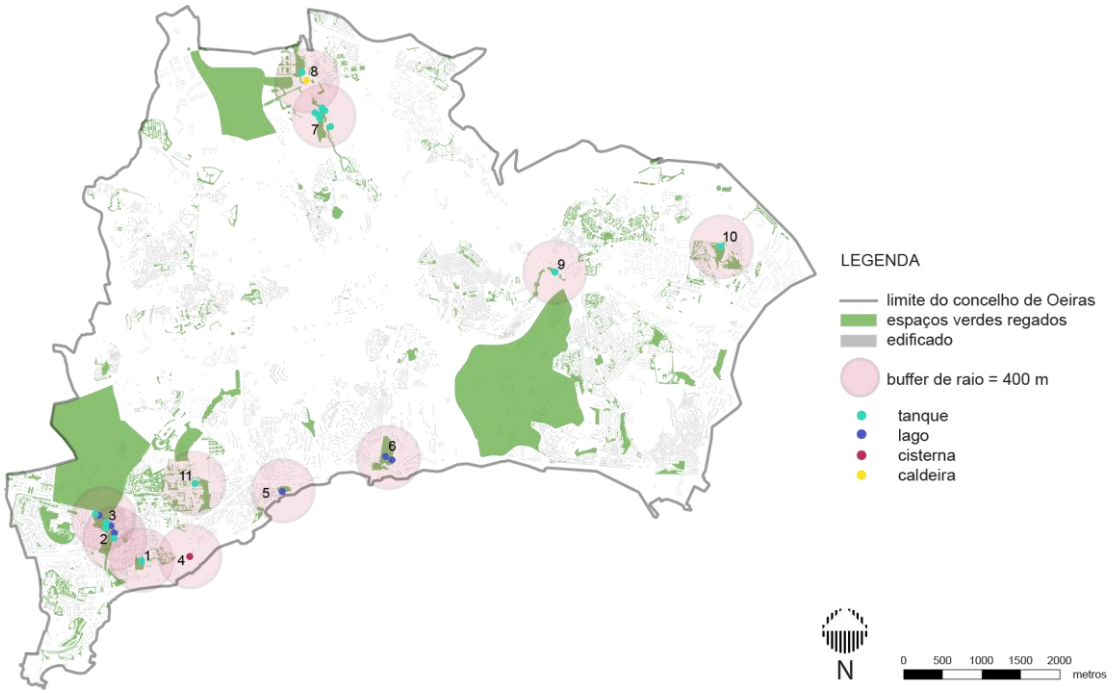


Figura 32 - Proposta de segunda intervenção nos **ELEMENTOS DE ARMAZENAMENTO** de água do concelho de Oeiras

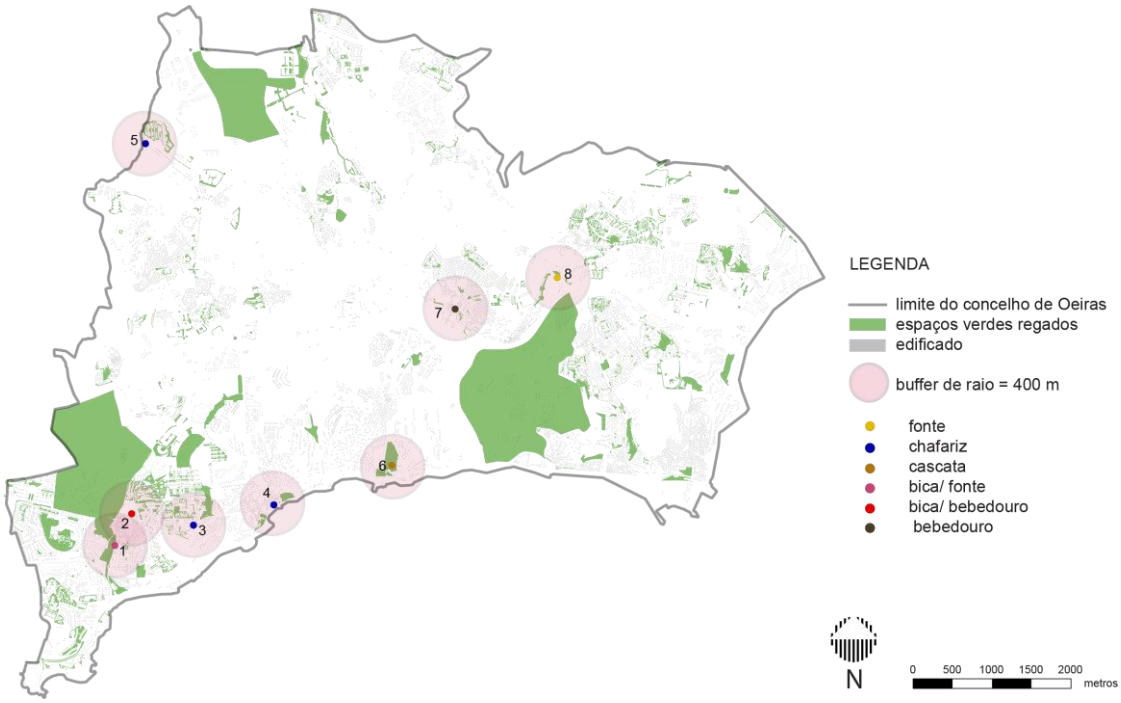


Figura 33 - Proposta de segunda intervenção nos **ELEMENTOS DE ÍNDOLE ORNAMENTAL** do concelho de Oeiras

3ª FASE:

Por fim, na 3ª fase são integrados os elementos de água que se situem em propriedade pública, com uma "Envolvente Urbana" ou "Envolvente Espaço Verde", sem existência de pressão de água e num estado degradado. Assim como nas fases anteriores é também aplicado o fator de proximidade entre elementos. Esta é a fase na qual é necessário fornecer maior investimento e, por isso, antes de ser executada devem ser ponderados todos os elementos com os espaços a regar na envolvente e recuperá-los à medida do necessário, ou seja, se houver espaços que necessitem da sua recuperação para que possam ser regados. Na Figura 34 estão representados os elementos de captação de água a integrar na 3ª fase, na Figura 35 os elementos de condução de água, na Figura 36 os elementos de armazenamento de água e por fim na Figura 37 os elementos de índole ornamental.

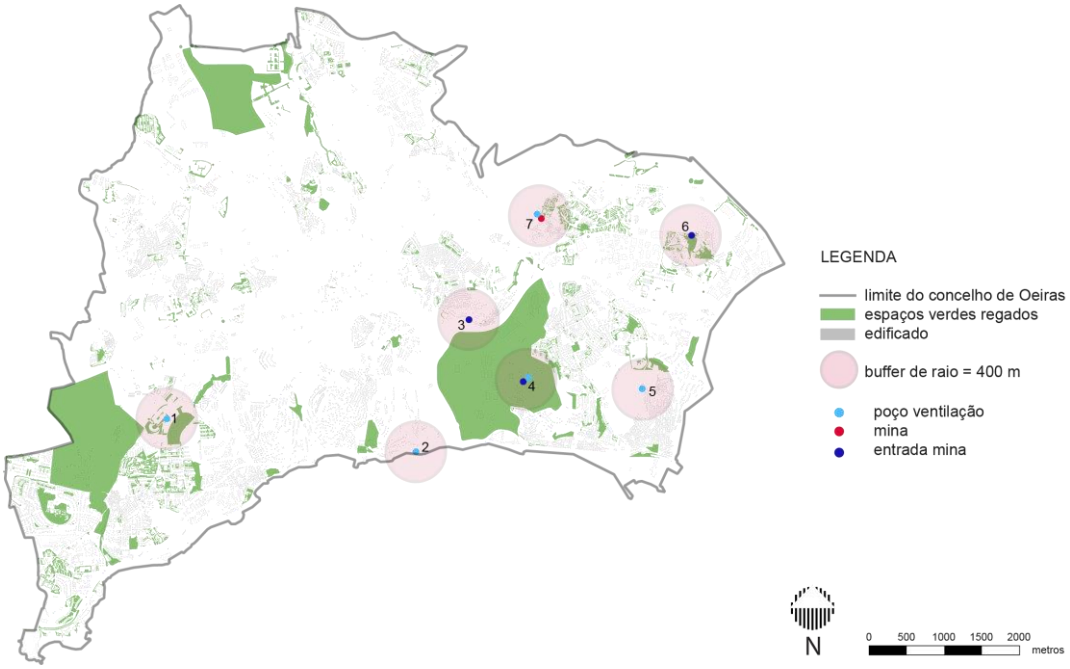


Figura 34 - Proposta de terceira intervenção nos **ELEMENTOS DE CAPTAÇÃO** de água do concelho de Oeiras

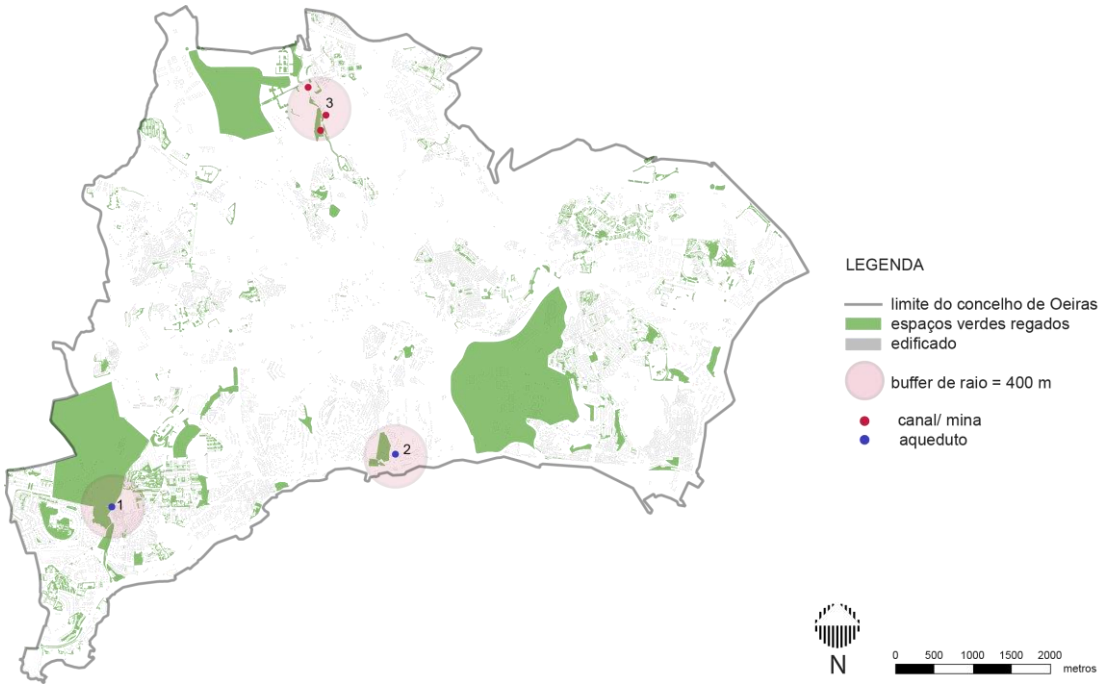


Figura 35 - Proposta de terceira intervenção nos **ELEMENTOS DE CONDUÇÃO DE ÁGUA** do concelho de Oeiras

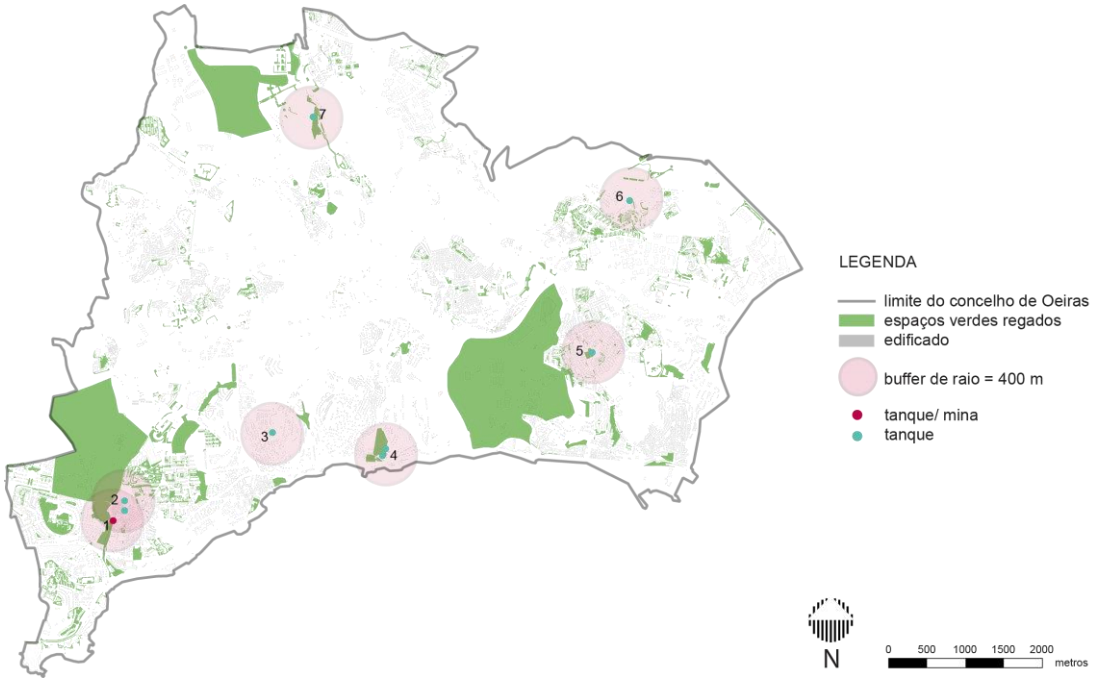


Figura 36 - Proposta de terceira intervenção nos **ELEMENTOS DE ARMAZENAMENTO** de água do concelho de Oeiras

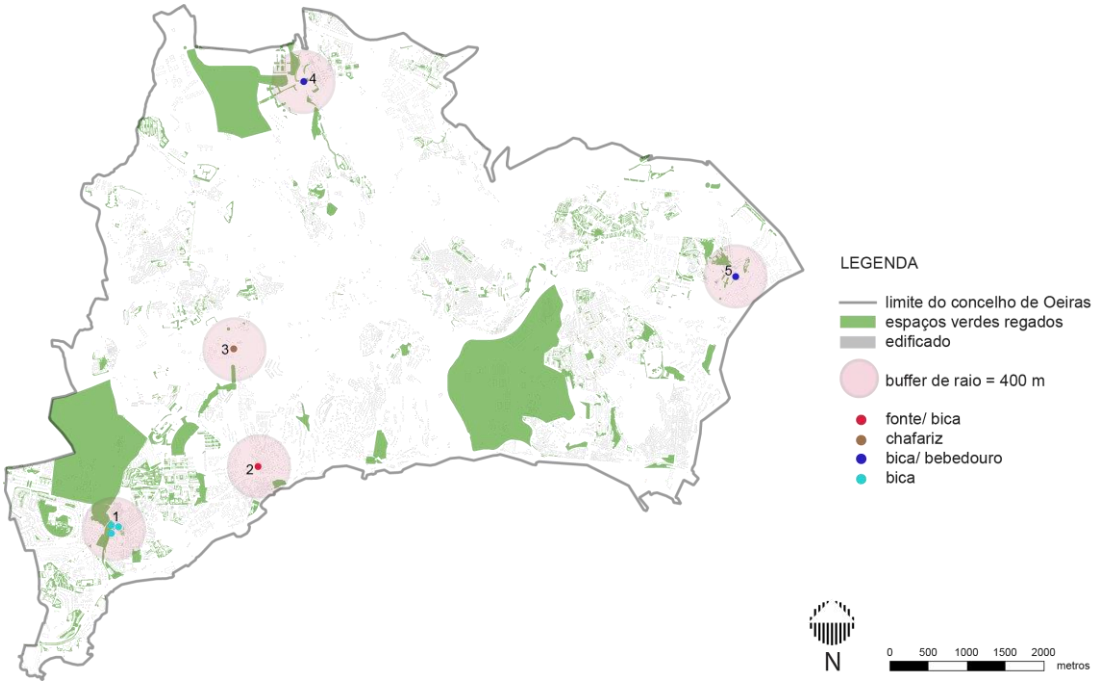


Figura 37 - Proposta de terceira intervenção nos **ELEMENTOS DE ÍNDOLE ORNAMENTAL** do concelho de Oeiras

Espaços verdes a integrar no PEA:

A integração dos espaços verdes do concelho no PEA prende-se com a hierarquia feita anteriormente, retirando os jardins e parques que se encontram a ser regados pelas águas provenientes da rede de captações já em funcionamento.

Cruzando os espaços verdes com os elementos de água a recuperar nas diferentes fases podemos saber quais os espaços verdes passiveis de serem regados por água de captações, pela sua proximidade a estes elementos.

1º - Jardins históricos e municipais

Espaço verde	Elemento de água a integrar na proximidade			
	Tipologia[18]	1ª FASE	2ª FASE	3ª FASE
Jardim de Algés	Captação	-	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	-	-
	Ornamental	-	-	-
Jardim do palácio Anjos	Captação	-	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	-	-
	Ornamental	-	-	-
Jardins do Paço Real de Caxias	Captação	-	-	-
	Condução	-	-	Nº 2
	Armazenamento	-	Nº 6	Nº 4
	Ornamental	-	Nº 6	-
Jardim de Caxias	Captação	-	-	-
	Condução	-	-	Nº 2
	Armazenamento	-	Nº 6	Nº 4
	Ornamental	-	Nº 6	-
Jardim de Nossa Sra. Da Rocha	Captação	-	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	Nº 9	-
	Ornamental	-	Nº 8	-
Jardim do Palácio dos Marqueses de Pombal	Captação	Nº 2	Nº 2	-
	Condução	-	-	Nº 1
	Armazenamento	Nº 3	Nº 3	Nº 2
	Ornamental	-	Nº 2	-
Jardim Municipal de Oeiras	Captação	Nº 2	Nº 1	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	Nº 2	Nº 2	Nº 1
	Ornamental	Nº 1	Nº 1	Nº 1
Jardim Almirante Gago Coutinho	Captação	-	-	-
	Condução	Nº 2	-	-
	Armazenamento	-	-	-
	Ornamental	Nº 1	-	-
Jardim da Quinta dos Sete Castelos	Captação	Nº 3	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	Nº 1	-
	Ornamental	-	-	-

Tabela 17 - cruzamento dos jardins históricos e municipais a integrar no PEA com os elementos de água propostos para o PEA

[18] Comparar número das estruturas com a sua identificação nas tabelas no anexo 6 de integração dos elementos de água

2º - Parques e jardins urbanos

Espaço verde	Estrutura de água na proximidade			
	ID18 acima	1ª FASE	2ª FASE	3ª FASE
Jardim da Quinta da Politeira	Captação	-	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	-	-
	Ornamental	Nº 6	-	-
Jardim Fernando Pessoa	Captação	Nº 11	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	-	-
	Ornamental	Nº 14	-	-
Jardim dos Plátanos	Captação	-	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	-	-
	Ornamental	-	-	-
Jardim das Tílias	Captação	-	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	-	-
	Ornamental	-	-	-
Parque do Alto de Sta. Catarina	Captação	Nº 14	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	-	-
	Ornamental	-	-	-
Jardim da Quinta. Dos Aciprestes	Captação	-	Nº 17	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	Nº 7	-	Nº 5
	Ornamental	-	-	-
Jardim do Ultramar	Captação	Nº 4	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	Nº 4	-	-
	Ornamental	-	Nº3	-
Parque Nova Oeiras	Captação	-	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	-	-
	Ornamental	-	-	-
Parque do Alto da Terrugem	Captação	-	Nº 7	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	-	-
	Ornamental	Nº 3	-	-
Parque da Ribeira da Lage	Captação	-	-	-
	Condução	-	-	-
	Armazenamento	-	-	-
	Ornamental	-	-	-

Tabela 18 – cruzamento dos parques e jardins urbanos a integrar no PEA com os elementos de água propostos para o PEA

3º - Áreas residenciais ou de enquadramento com relevância local

Quando estes espaços residenciais forem considerados deve ser feita uma comparação com a base de dados dos elementos de água propostos a integrar e recuperar no âmbito no PEA.

IV. Proposta para intervenção em Carnaxide

É proposto, a nível urbano, a instalação de uma rede de distribuição de água integrada num plano de gestão de rega, isto é, é necessário realizar um traçado até aos canteiros que vão receber a água proveniente do elemento de água. Para tal é necessário ter em conta vários fatores como: quais os canteiros que irão receber a água e fornecer a pressão necessária para tal, através do sistema de bombagem e outros instrumentos controladores da pressão – balão e regulador de velocidade -, calcular as dimensões do tubo necessário para regar todos os espaços propostos e, ainda bastante importante a tipologia de sistema de rega utilizado (aspersão, pulverização ou gota-a-gota), uma vez que funcionam a pressões diferentes e são utilizadas em tipologias diferentes de espaços (relvados, áreas de herbáceas, de arbustos e árvores).
Ao nível do parque é feita a proposta de um estudo prévio para um parque urbano numa zona ribeirinha da freguesia, que se prende com dois dos objetivos do PEA: a potenciação dos recursos florísticos e faunísticos do território e a integração dos sistemas fluviais em corredores verdes

4.1 Expansão da captação de água do jardim da Bica

Foi então solicitado pela DEV que projetasse a expansão da captação de água do Jardim da Bica e procedesse ao dimensionamento do tubo que transporta a água da captação até aos canteiros existentes na envolvente da Avenida de Portugal (localização dos canteiros a regar no anexo 7).

O jardim da Bica situa-se no centro da freguesia de Carnaxide, virado para a Estrada da Outurela, muito próximo ao Jardim Fernando Pessoa e ao centro cívico de Carnaxide.



Figura 38 - Localização do Jardim da Bica, Carnaxide. Fonte: Google Earth

É fundamental efetuar uma série de passos para que não haja sobredimensionamento ou subdimensionamento do tubo, o que pode provocar uma não rentabilização dos recursos utilizados ou a existência de estragos no sistema, respetivamente.

No anexo 8 encontra-se o plano geral da expansão do troço do Jardim da Bica para os canteiros da envolvente da Av. De Portugal.

É então necessário:

1) **Identificação do ponto de água** – nascente e tanque do jardim da Bica. Neste caso existia já um tanque construído para armazenamento da água, sendo que uma parte do troço estava também já construída. Para além da nascente do jardim da Bica, que é considerado o ponto de partida para toda a expansão e onde irá ser colocado o centro de bombagem, existem também dois poços dentro da área de expansão que irão ser incorporados como captações de água secundárias.



2) Definir a **trajetória da expansão da rede de captação** (ligação aos contadores) confrontando com as características do terreno. As características do terreno prendem-se com pequenas barreiras à passagem do tubo como por exemplos escadas, elementos verdes, como árvores e arbustos, tendo sempre em conta as suas raízes, ou outro tipo de obstruções que não estejam representadas nas cartas fornecidas. Desta forma, é sempre necessário confrontar o desenho proposto no terreno para que na altura da concretização não surjam imprevistos.



3) O **Cálculo das necessidades hídricas dos espaços verdes** tem como parâmetro principal a evapotranspiração, ou seja, a evaporação de água do solo e a perda de água das plantas através da transpiração, que varia consoante vários fatores edafo-climáticos como o vento, calor, chuva, humidade, etc. Desta forma, os cálculos das necessidades hídricas das plantas são sempre realizados para as épocas em que a evapotranspiração é maior – no Verão. No entanto, saber exatamente a quantidade de água que se perde na evapotranspiração não é fácil, pela complexidade que é o seu cálculo (ETc = ETp x Kc) sendo

que na maioria das vezes os dados ou estão incompletos ou são inexistentes. Assim, foi efetuado um cálculo das necessidades de água dos espaços em questão baseado no cálculo usado pela DEV para troços de expansões já realizados.

Com base numa evapotranspiração média na altura de Verão – 10mm –, uma janela de intervalo de tempo de rega de 8 horas (entre as 22h e as 6h, por serem aquelas em que o espaço verde não é utilizado), e sabendo que a área total de espaço verde a ser regado é de 20 316 m^2 a necessidade hídrica para os canteiros em estudo é de **25,4 m^3/h**.

Cálculo necessidades hídricas:

» Área: 20 316 m^2

» Tempo de rega num dia: 8 horas

» Evapotranspiração média no Verão: 10 mm (= 10 l/m^2/dia)

$$20\ 316\ m^2 \times 10\ l/m^2/dia = \mathbf{203\ 160\ l/dia}$$

$$\frac{203\ 160}{8\ horas} = \mathbf{25\ 395\ l/h}$$

Sendo que:

$$1\ m^3 = 1000\ l$$

então:

$$\frac{25\ 395\ l/h}{1000\ l} = \mathbf{25,4\ m^3/h}$$

4) O diâmetro do tubo a utilizar na expansão da rede é calculado confrontando as necessidades hídricas dos espaços verdes com a tabela de perdas de carga standardizada (Figura 39). Sabendo que a velocidade da água não deve ultrapassar os 1,5 m/s (se for a uma velocidade superior pode causar danos) e utilizando um tubo de polietileno de alta densidade (PEAD) PN10 então o tubo a ser usado teria um diâmetro de 110 mm. Contudo, a parte inicial do troço estava já realizada com um PEAD de 63 mm, o que obriga a que o resto do troço seja feito com tubo de 63 mm. Não deixa, porém, de ser possível a sua redução de diâmetro dos tubos que transportam água para menores áreas, como os tubos que ligam os contadores às ligações diretas. É de salientar que não devem ser feitas muitas reduções de diâmetro no mesmo troço, pois causa dificuldade na manutenção e aumenta as perdas de carga do sistema.

Diâmetro Mínimo da Tubagem

Escolha a tubagem pelo caudal máximo que pode passar

	PN 4 (PEBD)		PN 6		PN 8		PN 10		
	l/seg	(m3/h)	l/seg	(m3/h)	l/seg	(m3/h)	l/seg	(m3/h)	
ø 16mm	0,20	0,72			0,16	0,59			
ø 25mm	0,51	1,83	0,51	1,83			0,51	1,83	
ø 32mm	0,91	3,27	0,91	3,27	0,91	3,27	0,86	3,09	
ø 40mm	1,44	5,19	1,51	5,42	1,44	5,19	1,34	4,84	
ø 50mm	2,25	8,11	2,38	8,58	2,25	8,11	2,11	7,60	
ø 63mm	3,58	12,90	3,82	13,75	3,61	13,00	3,38	12,15	Ø do tubo existente
ø 75mm	5,10	18,35	5,38	19,35	5,10	18,35	4,79	17,25	
ø 90mm	7,33	26,40	7,81	28,10	7,33	26,40	6,90	24,85	
ø 110mm			11,56	41,60	10,97	39,50	10,31	37,10	

Calculado para V=1,5 m/s, espessuras segundo norma NP EN 12201-2 / 2004

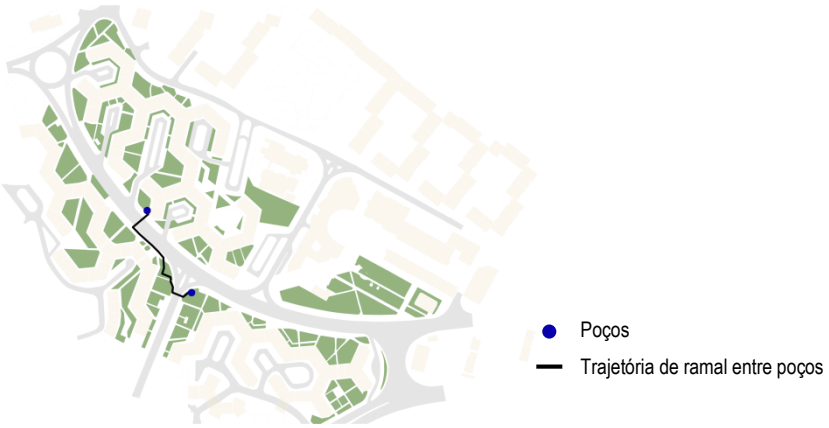
MUITO IMPORTANTE!

A velocidade da água não deve ultrapassar 1,5 metros por segundo.

Figura 39 - tabela de perdas de carga. Fonte: http://www.aquamaticalgarve.pt/uploads/7/9/0/0/7900542/tabelaperdasdecarga.pdf visitado em 15-07-2014

5) O **número de sectores que podem regar ao mesmo tempo** é importante pois a água circula a uma certa pressão e, por isso, sabendo a pressão que é necessária consoante o número de aspersores, pulverizadores ou gota-a-gota, deve acertar-se quais os sectores que poderão regar ao mesmo tempo para que não haja falta de pressão, impossibilitando uma rega eficaz e consequentemente um desperdício de água e desequilíbrio no crescimento da vegetação.

6) Criar **ramal de ligação entre dois poços existentes** no local, que poderão funcionar como abastecimento/ armazenamento secundário de água, caso ocorra alguma falha na nascente do jardim da Bica.



4.2 Parque Urbano de Carnaxide

A proposta do parque urbano de Carnaxide surge no seguimento dos objetivos do PEA apresentados anteriormente e também pela inexistência de um parque de grandes dimensões nesta freguesia, ao contrário das restantes, e é apresentada como um estudo prévio para o local em questão.

4.2.1 Contextualização geográfica

A localização para o possível parque urbano de Carnaxide está delimitada no PDM de 1994 e localiza-se na freguesia de Carnaxide. Como a Figura 40 demonstra, a área delimitada para parque tem na sua envolvente mais próxima espaço já urbanizado e situa-se a aproximadamente 600 m do centro de Carnaxide. A noroeste encontra-se a Serra de Carnaxide, o ponto mais alto do concelho.

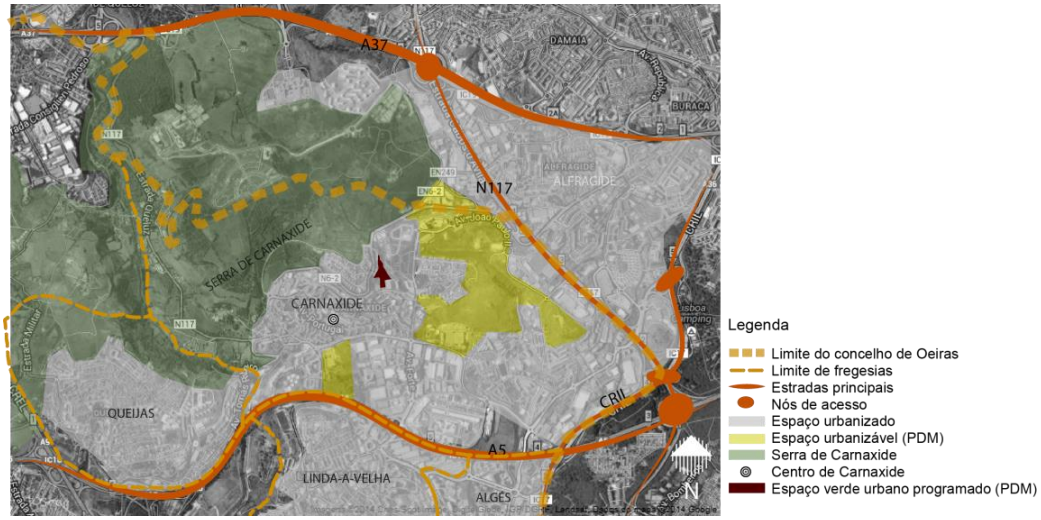


Figura 40 - Localização do espaço delimitado em PDM para área verde urbana e a sua envolvente

Pela carta de terrenos municipais cedida pelo DPGU os terrenos que estão atualmente na posse na CM Oeiras não coincidem na totalidade com a área proposta em PDM para área verde urbana (ver mapa no anexo 9). Foi, assim, decidido em conjunto com o Arq. Paisagista Alexandre Lisboa cingir a proposta de estudo prévio aos limites do PDM e a mais alguns terrenos que foram cedidos à CM Oeiras (ver anexo 10 para limite de intervenção do parque).

4.2.2 Oportunidades e constrangimentos

Feito o levantamento (diagrama em anexo 11), reunida toda a informação sobre o local e realizadas as visitas ao terreno foi possível criar uma tabela de oportunidades e constrangimentos que virão a ser reforçadas ou colmatadas na proposta de estudo prévio para o parque.

Oportunidades:

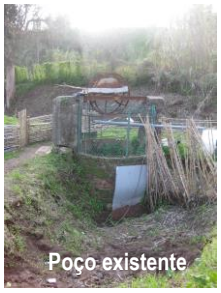
- ✓ Atravessado por uma ribeira
- ✓ Corredor verde a Norte da área de intervenção
- ✓ Dimensão destinada a parque urbano em PDM'94 de aproximadamente 1,6 ha
- ✓ Utilização do terreno por vários moradores para produção de alimentos
- ✓ Existência de 1 tanque e 3 poços (dois deles em uso para rega atualmente)
- ✓ Pré-existência de zambujeiros, palmeiras e choupos
- ✓ Armazém existente sem uso


Hortas existentes


Corredor verde


Ribeira


Tanque existente


Poço existente


Poço + moinho existente


Armazém existente

Constrangimentos:

- Margens da ribeira degradadas
- Inexistência de galeria ripícola
- Saídas de água de proveniência desconhecida
- Pouca diversidade florística
- Declives bastante acentuados em certas zonas
- Edifícios de grande dimensão no limite sul do parque


Saída de água desconhecida


Inexistência da galeria ripícola e margens degradadas


Edifícios a Sul do parque

4.2.3 Proposta de estudo prévio para o Parque Urbano de Carnaxide

O estudo prévio para o parque urbano de Carnaxide apresentado na Figura 41 (para uma escala detalhada ver anexo 12) é baseado nos princípios de sustentabilidade com enfoque no fator água. Apresenta um conceito de utilização da água existente no local, através da recuperação das estruturas de água existentes no terreno para regar as áreas de regadio, assim como as hortas comunitárias, sendo que atualmente é já bombeada a água dos poços para regar as hortas que existem.

Os principais objetivos desta proposta são:

- Sensibilizar a população para os problemas de escassez de água problemas ambientais através da recuperação do armazém para uma quinta pedagógica
- Promover a infiltração e retenção de água no solo
- Integrar o sistema fluvial nos corredores verdes: ligação com o corredor verde existente a Norte
- Utilização da água existente no local para rega dos espaços – incorporação do parque e dos elementos de água no PEA
- Criação de zonas de estadia e recreio ativo

O parque urbano de Carnaxide tem na sua envolvente áreas urbanas de moradias unifamiliares a Este e Oeste e a Sul o centro de Carnaxide constituído por prédios. A Norte existem terrenos desocupados que futuramente, segundo o PDM poderão a vir ser construídos. Encontra-se limitado na zona sudoeste pelos

bombeiros voluntários de Carnaxide e a sul pela Rua Manuel Teixeira Gomes, a principal entrada para o parque. Serão seguidamente apresentadas as principais ideias estruturantes da proposta.



Figura 41 - Proposta de estudo prévio para o parque urbano de Carnaxide

Modelação:

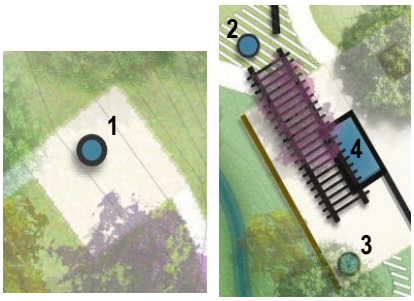
O terreno é bastante irregular, existindo áreas com declives bastante acentuados especialmente nos limites do terreno e nas margens da ribeira. Nos limites do parque os declives mantêm-se como forma de proteção da área de parque propondo-se a plantação de vegetação para reter os solos e evitar deslizamento e terras. O maior movimento de terras proposto é ao longo das margens ribeirinhas, de forma a redesenhar a ribeira acentuando algumas curvas para que houvesse uma maior naturalização desta e uma diminuição da velocidade da água no Inverno. É proposto um desvio da ribeira na zona de entubação, permitindo a criação de uma bacia de retenção. Foram criados socalcos para a localização das hortas comunitárias com muros para sustentação das terras.



Figura 42 - Modelação existente (esquerda) e modelação proposta (direita)

Ribeira e estruturas de água:

Foi feito um desvio da ribeira para possibilitar a criação de uma bacia de retenção e infiltração de água, perto da sua entubação, para que no Inverno, na altura das chuvas, haja uma diminuição do caudal de ponta, evitando desta forma cheias, e permitido assim uma renovação das águas subterrâneas. A vegetação localizada na bacia deverá ser fito remediadora para tratamento da água.



As estruturas de água existentes no local são 3 poços e 1 tanque, para os quais é proposto a sua recuperação. No entanto apenas 2 poços e o tanque se apresentam viáveis para a integração no PEA e irão ser utilizados para a rega do parque e para as hortas comunitárias.

Fig	PEA	Tipologia	Propriedade	Pressão Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Foto
1	×	Poço + moinho	Público	?	Semi-urbana	Local, elevada	Degradado	
2	✓	Poço + alcatruz	Público	Sim	Semi-urbana	Local, média	Muito degradado	
3	✓	Tanque + levada	Público	Não	Semi-urbana	Local, baixa	Muito degradado	
4	✓	Poço + moinho	Público	Sim	Semi-urbana	Local, elevada	Muito degradado	

Em certos locais das margens da ribeira criaram-se suaves declives aumentando a interação e a proximidade das pessoas com a água e a instalação de áreas equipadas com bancos como zonas de descanso e admiração do parque.

Áreas regadas e de sequeiro:

O objetivo deste projeto foi criar a menor área regada possível, para tal deverão ser utilizadas espécies vegetais adaptadas ao local, tanto arbóreas como arbustivas e herbáceas. O prado regado pode ser encontrado na área de clareia, uma vez que é a zona de recreio ativo, o que requer uma capacidade de carga maior.

As restantes áreas são propostas como áreas de sequeiro e como tal compostos por uma mistura de prado de sequeiro, à qual proponho que sejam adicionadas sementes de flores campestres para uma maior diversidade florística e faunística do local, tendo em atenção que muitas poderão apresentar um caráter invasor, devendo ser evitadas.



Figura 43 - Diagrama de áreas de regadio (esquerda) e de áreas de sequeiro (direita)

Inicialmente todos os espaços terão de ser regados para que as plantas possam usufruir de um período para instalação, desta forma nas áreas arbustivas deverá ser instalado um sistema de rega gota-a-gota, os prados serão regados por um sistema de aspersores e as árvores por rega manual, uma vez que a época de instalação das mesmas é menor. O sistema inteligente de rega a aplicar será o SAMCLA, pelas suas vantagens sobre o Neptuno. Toda a água para a rega será proveniente das captações de água, no entanto deverá ser feita uma ligação à rede, caso venha a ocorrer algum problema com a rede de captações.

Circulação:

O parque é constituído por uma entrada principal da Rua Manuel Teixeira Gomes, por onde se estima que provirá a maior parte dos utilizadores do parque, e por 6 entradas secundárias, sendo que uma delas promove a ligação com o corredor verde a norte. A entrada secundária a oeste da entrada principal está a uma cota mais baixa permitindo uma passagem inferior através viaduto.

Os caminhos propostos ligam entre si os diferentes pontos do parque e são divididos entre principais com 3m de

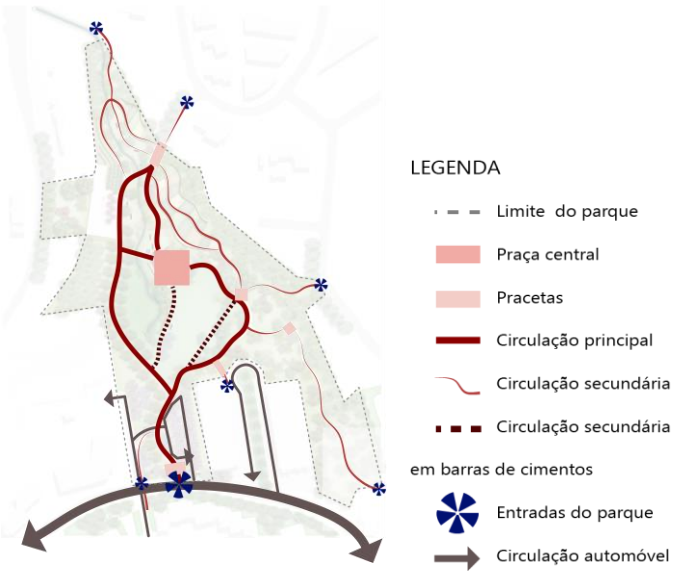
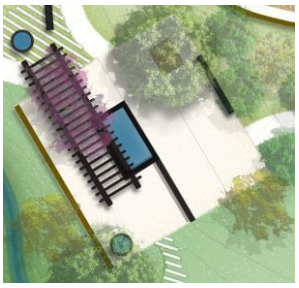


Figura 44 - diagrama de circulação pedonal e automóvel

largura (representados a vermelho escuro na Figura 44), secundários de 2m (a vermelho claro) e os trilhos (a tracejado vermelho) que se apresentam como pequenos atalhos até à zona central do parque e até às hortas e que são constituídos por barras de cimento distanciadas entre si (as sulipas de madeira não deverão ser utilizadas pois com o passar do tempo e a falta de manutenção tornam-se escorregadias e perigosas para o utilizador). No cruzamento de vários caminhos foram propostas pequenas praças multifuncionais que podem albergar pequenas bancas de comércio local.

A circulação automóvel dá-se apenas na zona do parque de estacionamento e tem entrada através de dois pontos distintos: a Rua Manuel Teixeira Gomes e da rua perpendicular à Rua Almeida Garrett.

Praça Central:



Para além das pequenas praças houve a necessidade de criar um espaço central de convívio e que promovesse a importância destas estruturas de água no projeto. Para tal, foi criada uma praça com dois níveis com o tanque como elemento central e uma pérgula como estrutura unificadora dos dois poços e que irá proporcionar sombra ao banco projetado na margem do tanque.

Parque de estacionamento:



A zona do parque de estacionamento é atualmente utilizada como tal, embora não o seja oficialmente. Uma vez que o estacionamento está localizado na entrada principal do parque é projetado um parque de estacionamento que funcione como uma extensão do parque urbano e de aspeto informal. É proposta uma arborização com Jacarandás que fornecem sombra, mas ao mesmo tempo não tornam o espaço demasiado sombrio e cujas flores roxas possam apresentar-se como cartão de entrada para o parque cobrindo o pavimento, em terra batida.

Hortas comunitárias:



Optou-se por manter uma área dedicada à produção de produtos hortícolas mantida pela população local, uma vez que a maior preocupação das pessoas que cultivavam o seu espaço era de o perderem para a construção imobiliária. Estão localizadas numa das áreas planas do terreno e encontram-se em socalcos ao longo das curvas de nível, numa zona superior e separada das restantes áreas separados por muros de pedra não superiores a 1,5 m de altura.

Quinta pedagógica:



A recuperação do armazém irá permitir a criação de um espaço com funções de sensibilização da população para problemas ambientais como a escassez de água e os seus desperdícios, ações de formação sobre a produção de alimentos ou sobre a sustentabilidade dos espaços verdes. Permitindo educar a população para um novo tipo de parques que não consuma excessos de água, mas que por vezes possam aparentar sinais de falta de manutenção pelo seu aspeto amarelado ou um prado que não é cortado com tanta frequência na época de floração para que possa ocorrer a auto-sementeira.

É um espaço dedicado principalmente às crianças e que apresenta uma área de pomar e uma zona com caixas de plantação elevadas a 0,70 m do chão para uma fácil manutenção por parte das crianças e também de pessoas com dificuldades motoras.

Para além da sua função pedagógica permite também a instalação de um pequeno café com área de esplanada e um espaço de arrumação para material.

Vegetação:



A vegetação deverá ser constituída por espécies autóctones e adaptadas ao local que não necessitem de elevadas quantidades de água. É proposta uma recuperação das margens da ribeira com o restabelecimento da galeria ripícola através da plantação de espécies como Choupos, Freixos, Amieiros, Salgueiros entre outras espécies ripícolas.

A alameda que segue em direção à quinta pedagógica é constituída por Liquidâmbares proporcionando uma caminhada em tons variados ao longo das diferentes estações do ano.

Os limites do parque devem ser marcados por árvores de grande porte e de folha persistente permitindo uma zona de parque protegida e confortável.

A zona de pomar na quinta pedagógica deve ser constituída por árvores de fruto como Macieiras, Amoreiras, Romãzeiras, Laranjeiras e Limoeiros e na zona de esplanada podemos encontrar algumas Ameixoeiras purpurea, para contrastar com os tons verdes do parque.

No anexo 13 são apresentadas algumas espécies que poderão fazer parte do plano de plantação para o parque.

V. Considerações finais

Este relatório de estágio pretende fornecer uma estratégia de trabalho para a expansão da rede de captações no âmbito do Plano Estratégico da Água, criado no município de Oeiras, para a diminuição dos gastos que se tem no espaço público no que diz respeito à rega dos espaços verdes e do desperdício de água que se tem registado.

É necessário conhecer o território e principalmente os tipos de solos e o comportamento que a água apresenta em cada um deles para que possam ser tomadas medidas para o seu aproveitamento e renovação subterrânea. Ainda que existindo vários regulamentos e planos que regem a proteção e potenciação dos recursos hídricos a nível nacional é necessário que o existiam e sejam praticados a nível municipal e local, para que haja uma maior eficácia e eficiência para o uso sustentável deste recurso. Contudo, a par de todas as medidas possíveis é necessário que exista uma sensibilização da população para os graves problemas de escassez de água e quais as atitudes que levam ao seu desperdício constante e que medidas devem ser tomadas para o evitar.

Ao nível dos espaços verdes os principais desperdícios estão relacionados principalmente com projetos em que não é pensado desde logo como pode ser regado o espaço e utilizar espécies adaptadas ao local, que consomem menos água, assim como exigem menos manutenção, ou como reter o máximo de água no local, e com problemas e falhas nos sistemas de rega aplicado.

A proposta de expansão da rede de captações é apresentada como uma estratégia para que no futuro seja possível que, senão todos, então quase todos os espaços verdes possam ser regados com água existente no local, diminuído os recursos de tratamento e transporte de água que são gastos atualmente e, acima de tudo, promover a proteção dos recursos hídricos do concelho.

Uma possível estratégia futura, que pode ser aplicada aos mais diversos municípios, será a construção de parques e jardins nas proximidades de uma captação e prever desde logo a expansão para esse espaço.

Referências Bibliográficas

(s.d.). Obtido em 14 de 4 de 2014, de Wikipedia: http://pt.wikipedia.org/wiki/Oeiras_(Portugal)

(s.d.). Obtido em 27 de fevereiro de 2014, de http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portugal_location_map.svg

Nations, U. (Ed.). (2012). The Future We Want. *Conference on Sustainable Development*, (p. 23). Rio de Janeiro.

Agência Portuguesa do Ambiente. (s.d.). Obtido em 25 de Janeiro de 2014, de http://www.apambiente.pt/index.php

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (s.d.). Obtido em 19 de Março de 2014, de www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.; Ministério da agricultura, do mar, do ambiente e do ordenamento do território. (Junho de 2012). *Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA).* Obtido em 15 de Dezembro de 2013, de APA - Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.: http://www.apambiente.pt/_zdata/CONSULTA_PUBLICA/2012/PNUEA/Impletantacao-PNUEA_2012-2020_JUNHO.PDF

Anschutz, J., Kome, A., Nederlof, M., Neef, R. d., & Ven, T. v. (2003). *Agrodok 13:Water Harvesting and soil moisture retention* (2º ed.). (J. Anschutz, M. Nederlof, Edits., & S. v. Otterloo, Trad.) Wageningen, The Netherlands: Stoas Digigraf.

Bodeker, R. (1996). Gardens in the desert: A Landscape architect in Saudi Arabia. In Aga Khan Trust for Culture, *Sustainable landscapes design in arid climates* (pp. 87-95). Géneva, Suíça: Imprimeries Réunies de Lausanne.

Brundtland, G. H., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S. A., Casanova, P. G., Chidzero, B. T., . . . Singh, N. (1987). *Our Common Future.* Report of the World Commission on Environment and Development, United Nations, Genébra.

Camara Municipal de Oeiras. (s.d.). Obtido em 20 de Novembro de 2013, de Geoportal Oeiras: www.geoportal.cm-oeiras.pt

Camara Municipal de Oeiras. (s.d.). Obtido em 27 de 2 de 2014, de http://www.cm-oeiras.pt/voeiras/Paginas/cmo_homepage.aspx

Camara Municipal de Oeiras. (2013). *Anexo IV - Reserva Ecológica Nacional - Memória descritiva e justificativa in Relatório de Proposta de PDM.* Camara Municipal de Oeiras, Gabinete de Desenvolvimento Municipal, Oeiras.

Castel-Branco, C., Soares, A. L., Menezez, B. M., Manso, C., & Fontes, I. (2010). *A água nos jardins portugueses.* SCRIBE.

CEPEX. (2011). *Tabela de preços - PVC.* São Domingos de Rana.

CEPEX. (2011). *Tabela de Preços - Rega.* São Domingos de Rana.

CMO, G. d. (2009). *Oeiras, Factos e Números 2009.* Oeiras.

Cudell, G. (s.d.). *Manual de Instalação de Rega.* Lisboa.

Decreto-Lei nº 45/94, de 22 de Fevereiro, Regula o processo de planeamento dos recursos hídricos e a elaboração e aprovação dos planos de recursos hídricos, Diário da República.

Department of transportation. (Outubro de 2005). *City of Tucson Water Harvesting Guidance Manual.* Obtido em 25 de Março de 2014, de http:/www.tucsonaz.gov/files/transportation/2006WaterHarvesting.pdf

Direcção Municipal de Obras e Ambiente. (2005). *Plano da Água.* CM Oeiras, Departamento de Ambiente e Equipamento/ Divisão de Espaços Verdes, Oeiras.

Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. (s.d.). Obtido em 5 de Março de 2014, de www.dgadr.mamaot.pt/rec-hid

Divisão de Espaços verdes - CM Oeiras. (2005). *Plano da Água.* Oeiras: não publicado.

Edital nº 679/2003. (s.d.). Regulamento do Plano de Salvaguarda do Património Construído e Ambiental do Concelho de Oeiras.

FAO. (1985). *Irrigation Water Management: Introduction to irrigation.* Obtido em 15 de Fevereiro de 2014, de www.fao.org/docrep/r4082e/r4082e03.htm

FAO. (1993). *The state of food and agriculture.* Obtido em 18 de Março de 2014, de http://www.fao.org/docrep/003/t0800e/t0800e.pdf

FAO. (s.d.). *FAO Water*. Obtido em 12 de Março de 2014, de Food and Agriculture Organization of the United Nations: http://www.fao.org/nr/water/topics_scarcity.html

Gabinete do Desenvolvimento Municipal/ CM Oeiras. (2009). *Oeiras Factos e Números.* Oeiras, Portugal: Costa Valença Publicidade, Lda.

Hunter Industries Incorporated. (2007). *Catálogo Geral - Uma linha completa de produtor de rega a trabalhar para si.*

Jellicoe, G. a. (1995). *The Landscape of Man* (3º ed.). London: Thames & Hudson Ltd.

Lei nº 58/2005, de 29 de Dezembro, Lei da Água, Diário da República.

Lencastre, A., & Franco, F. M. (1992). *Lições de Hidrologia.* (F. A. Lencastre, Ed.)

Lisboa, A. P. (2012). *10 anos de chefia da divisão de espaços verdes, Relatório de Actividades - Resultados- Estratégia - 2009 a 2012.* CM Oeiras, Divisão de Espaços Verdes, Oeiras.

Lourenço, J. (2012). *Projecto Piloto para a freguesia de Carnaxide: sistema de gestão centralizado de rega - SAMCLA.* CM Oeiras, Divisão de Espaços Verdes, Oeiras.

Lourenço, J. (2012). *Sistema de gestão centralizado de rega - SAMCLA, projecto piloto para a freguesia de Carnaxide.* Divisão de Espaços Verdes. Oeiras: não publicado.

Mamade, A. (2006). *Levantamento das técnicas de recolha e conservação de água da chuva na produção agrícola no distrito de Chókwé.* Projecto final, Universidade Eduardo Mondlane, Departamento de Engenharia Rural, Maputo.

Municipia, S.A. (2005). *Atlas de Oeiras - Oeiras no III Milénio.* Oeiras, Portugal: Câmara Municiapal de Oeiras.

OEINERGE. (2007). *Matriz da Água de Oeiras.* Oeiras.

Oliveira, J. R. (s.d.). Obtido em 10 de Fevereiro de 2014, de Revista Agropecuária: http://www.revistaagropecuaria.com.br/2011/09/22/aplicacao-pratica-da-analise-textural-no-campo/

Oliveira, M. M., & Ferreira, J. P. (2002). Proposta de uma metodologia para a definição de áreas de infiltração máxima. *6º Congresso da água, promovido pela APRH.*

Saraiva, M. d. (1999). *Rio como paisagem. Gestão de corredores fluviais no quadro de ordenamento do* território. (F. C. Gulbenkian, Ed.)

Silva, Isabel e Curado, M. José (2009). A sustentabilidade do Espaço Público, A Paisagem Metropolitana – Ecologia e Sustentabilidade, Serralves, Porto

Sistema Nacional de Informação de Recursos Hidricos. (s.d.). Obtido em 15 de Novembro de 2013, de http://snirh.apambiente.pt/index.php?idMain=5&idItem=2

UN-WATER. (2012). *The United Nations World Water Development. Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk (vol.1).* UNESCO. Paris: Imprimerie Centrale S. A. .

Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R., & Shaffer, P. (2007). *The SUDS Manual.* Londres, Inglaterra: CIRIA.

Worm, J., & Hattum, T. v. (2006). *Agrodok 43: Rainwater harvesting for domestic use.* Wageningen, Holanda: Digigrafi.

Anexos

Anexo 1: Diferentes tipos de SUDS e as suas diferentes características

Tipo de SUDS	Descrição	Objectivo do SUD						Quantidade de água				Benefícios ambientais			Exemplo
		Prevenção	Condução	Pré-tratamento	Controlo da origem	Controlo do local	Controlo regional	Condução	Retenção	Infiltração	Captação água da chuva	Estético	Amenidade	Ecologia	
Superfícies permeáveis	Permitem a infiltração da água para uma camada inferior armazenando antes de ser reusada ou infiltrada no solo.	✓			✓	EM PROJETO			✓	✓	EM PROJETO	EM PROJETO	EM PROJETO	EM PROJETO	
Drenos e tubos perfurados	São valas preenchidas com material permeável. A água é escoada das áreas pavimentadas para estas valas e filtrada e conduzida para outros locais. Estas podem ter na sua base um tubo perfurado que ajuda na condução da água		✓		✓	EM PROJETO		✓	✓						

Linhas de filtração	São áreas largas e com declives suaves com vegetação que trata a água escoada de áreas impermeáveis adjacentes.			✓	✓			EM PROJETO	EM PROJETO	EM PROJETO		EM PROJETO	EM PROJETO	EM PROJETO	
Valas	As valas são canais amplos cobertos por relva ou outro tipo de vegetação adaptada. São projetados para conduzir e/ou armazenar a água permitir a infiltração da água (se as condições do solo assim o		✓		✓	✓		✓	✓	EM PROJETO		EM PROJETO	EM PROJETO	EM PROJETO	
Lagos/ lagoas	São bacias nas quais existe permanentemente uma superfície de água para tratamento e melhoria da sua qualidade. Proporcionam armazenamento temporário de água adicional acima do limite permanente de					✓	✓		✓	EM PROJETO	✓	✓	✓	✓	
Zonas húmidas	São lagos/lagoas com áreas rasas e com vegetação de zonas húmidas que promovem a remoção de poluentes e elevam o número de habitats de vida selvagem.		EM PROJETO			✓	✓	EM PROJETO	✓	EM PROJETO	✓	✓	✓	✓	

Bacias de retenção	São projetadas para deter uma certa quantidade de água e para o seu tratamento.				✓	✓		✓			EM PROJETO	EM PROJETO	EM PROJETO	
Bacias de infiltração	São depressões na superfície projetadas para armazenar a água e a sua infiltração. Paisagisticamente proporcionam ao local um valor estético e de amenidade.				✓	✓		✓	✓		EM PROJETO	EM PROJETO	EM PROJETO	
Coberturas verdes	Vegetação que cobre os telhados das casas, recolhendo a água numa camada impermeável	✓		✓	✓			✓			✓	EM PROJETO	✓	

Anexo 2: Áreas de espaços verdes, consumos de água e sistemas de rega inteligente existentes por freguesia

Na contabilização dos consumos e foram contabilizados apenas aqueles em outsourcing e da CMO por serem os espaços que são contabilizados nas contas da manutenção de espaços verdes. Os restantes são mantidos pelas devidas instituições que não apresentam contador tornando a tarefa de os contabilizar difícil.

	Algés						Carnaxide					
	Sistema rega	Local	Área	m²	Consumo	m³	Sistema rega	Local	Área	m²	Consumo	m³
Espaços verdes de sequeiro			57 710	m²					78 000	m²		
Espaços verdes regados	**Total:**		144 209	m²			**Total:**		213 287	m²		
		Outsourcing[19]:	119 966	m²	129 160	m³		Outsourcing:	174 340	m²	115 623	m³
		CMO[20]:	12 000	m²				CMO:				
		Outros[21]:	4 183	m²				Outros:	3 876	m²		
		Sem contador:	8 060	m²				Sem contador:	35 071	m²		
	Neptuno	Pq. urbano de Miraflores	28 403	m²	40 900	m³	Neptuno	Centro cívico	4 221	m²		
	Neptuno	Qta. Santo António	24 924	m²	35 890	m³	Samcla	Projeto piloto em Portugal - Rua 25 de Abril	1660	m²		
	Neptuno	Total:	53 327	m²								
	Samcla	_										

[19] Outsourcing: espaços verdes cuja manutenção está a cargo de uma empresa selecionada através de concurso público
[20] Jardins históricos e de carácter patrimonial e jardins municipais
[21] Escolas, instituições, etc. (cujos consumos estão associados ao edifício)

	Cruz Quebrada						Linda-a-Velha					
	Sistema rega	Local	Área	m²	Consumo	m³	Sistema rega	Local	Área	m²	Consumo	m³
Espaços verdes de sequeiro			5 503	m²					33 230	m²		
Espaços verdes regados	**Total:**		41 935	m²			**Total:**		92 334	m²		
		Outsourcing:	27 741	m²	26 741	m3		Outsourcing:	84 111	m²	36 228	m3
		CMO:	0	m²				CMO:				
		Outros:	845	m²				Outros:	5 579	m²		
		Sem contador:	13 349	m²				Sem contador:	2 644	m²		
	Neptuno	_					Neptuno	_				
	Samcla	_					Samcla	_				

	Paço de Arcos						Caxias					
	Sistema rega	Local	Área	m²	Consumo	m³	Sistema rega	Local	Área	m²	Consumo	m³
Espaços verdes de sequeiro			48 140	m²					31 585	m²		
Espaços verdes regados	**Total:**		150 559	m²			**Total:**		84 373	m²		
	Outsourcing:		123 903	m²	94 511	m3	Outsourcing:		46 141	m²	57 317	m3
	CMO:		13 000	m²			CMO:		35 621	m²		
	Outros:		2 898	m²			Outros:		743	m²		
	Sem contador:		10 758	m²			Sem contador:		1 868	m²		
	Neptuno	Praça das cidades	11 450	m²			Neptuno	Jardim do murganhal	13 500	m²	19 440	m³
	Samcla	_					Samcla	_				

	Oeiras e S. Julião da Barra						Porto Salvo					
	Sistema rega	Local	Área	m²	Consumo	m³	Sistema rega	Local	Área	m²	Consumo	m³
Espaços verdes de sequeiro			153 650	m²					58 194	m²		
Espaços verdes regados	**Total:**		578 169	m²			**Total:**		114 083	m²		
		Outsourcing:	300 344	m²	363 520	m³		Outsourcing:	99 893	m²	177 469	m³
		CMO:	254 653	m²				CMO:				
		Outros:	10 171	m²				Outros:	6 143	m²		
		Sem contador:	13 001	m²				Sem contador:	8 047	m²		
	Neptuno	Jardim dos sete castelos	8 608	m²			Neptuno	Urbanização de vila fria	9 120	m²		
		Bairro da medrosa	12 567	m²			Samcla	_				
		Jardim do palácio marquês de pombal	22 517	m²								
		Urbanização puxa feixe	10 272	m²								
		Jardim ultramar e envolvente	13 786	m²								
		Total:	67 750	m²								
	Samcla	_										

	Queijas						Barcarena						Concelho Oeiras				
	Sistema rega	Local	Área	m²	Consumo	m³	Sistema rega	Local	Área	m²	Consumo	m³		Área total	m²	Consumo	m³
Espaços verdes de sequeiro			86 833	m²					39 093	m²				591 938	m²		
Espaços verdes regados	**Total:**		35 676	m²			**Total:**		141 377	m²			**Total:**	1 596 002	m²		
		Outsourcing:	32 158	m²	37 052	m3		Outsourcing:	113 495	m²	26 863	m3	Outsourcing:	1 122 092	m²	**1 064 484**	**m3**
		CMO:						CMO	18 852	m²			CMO	334 126	m²		
		Outros	3 103	m²				Outros:	3 198	m²			Outros:	40 739	m²		
		Sem contador:	415	m²				Sem contador:	5 832	m²			Sem contador:	99 045	m²		
	Neptuno	_					Neptuno	_									
	Samcla	_					Samcla	_									

Anexo 3: Consumos de água dos espaços verdes de cada freguesia, cuja manutenção está a cargo da CMO

FREGUESIA	Dez.12	Jan.13	Fev. 13	Março 13	Abril 13	Maio 13	Jun. 13	Jul. 13	Ago. 13	Set. 13	Out. 13	Nov. 13	TOTAL
Algés	1394	2748	4178	6421	12648	15513	20044	27403	25759	4312	2406	6334	**129.160 m³**
Barcarena	2403	2282	2040	2759	9724	2340	706	674	769	976	1230	960	**26.863 m³**
Carnaxide	1629	1805	1528	2028	7531	14561	25591	20253	29285	4540	3322	3550	**115.623 m³**
Caxias	1279	1675	1275	1559	5573	8734	10614	9783	9232	4029	1838	1726	**57.317 m³**
Cruz Quebrada	490	521	436	944	2031	3168	7076	5399	4469	1201	532	474	**26.741 m³**
Linda-a-Velha	473	1328	402	465	4996	4857	6861	5713	7633	1347	639	1514	**36.228 m³**
Oeiras e S. Julião da Barra	10643	7557	6416	4837	9930	46351	65106	67738	78176	38646	11012	17108	**363.520 m³**
Paço de Arcos	701	1200	1390	1633	7349	18910	18430	18728	16419	6220	1385	2146	**94.511 m³**
Porto Salvo	4108	2693	2719	2611	14937	54065	23534	26177	22281	10965	5003	8376	**177.469 m³**
Queijas	1297	1328	402	465	4996	4857	6861	5713	7633	1347	639	1514	**37.052 m³**
TOTAL	24417	23137	20786	23722	79715	173356	184823	187581	201656	73583	28006	43702	**1.064.484 m³**

Anexo 4: Levantamento das estruturas de água existentes no concelho de Oeiras realizado pela DEV

Anexo 4.1 – Elementos de captação de água

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
poço ventilação	-	Oeiras	Estação Agronómica NW	privado	-	Sim (abundante)	Limpa	Rural	Local, Baixa	Degradado	Relevante
mãe de água	-	Oeiras	Estação Agronómica NW	privado	-	Sim (abundante)	Limpa	Rural	Elevada	Degradado	Excepcional
mãe de água	-	Oeiras	Estação Agronómica NW	privado	-	Sim (abundante)	Limpa	Rural	Elevada	Degradado	Excepcional
mãe de água	-	Oeiras	Estação Agronómica NW	privado	-	Sim	?	Rural	Local, média	Muito degradado	Excepcional
poço	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Poente	privado	-	?	-	Semi-rural	Local, baixa	Degradado	Relevante
poço ventilação	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Poente	privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, baixa	Degradado	Relevante
mãe de água	-	Cacilhas	Rua da Mina/ Rua do Covão	Privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, alta	Degradado	Muito Relevante
mãe de água	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Nascente	privado	-	Sim	?	Semi-rural	Local, baixa	Degradado	Muito Relevante
poço	ex-nora	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Nascente	privado	-	Sim	?	Semi-rural	Local, baixa	Degradado	Muito Relevante
mina	-	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, baixa	Conservado	Muito Relevante
moinho	-	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, elevada	Conservado	Relevante +
poço	-	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, baixa	Conservado	Relevante +
mina	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Nascente - Sul	privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, média	Muito degradado	Relevante
mãe de água	?	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Nascente - Sul	privado	-	Sim	-	Semi-rural	Local, média	Muito degradado	Relevante +
poço	-	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, baixa	Degradado	Relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
poço	ex-moinho	Oerias	Santo Amaro - Quinta dos 7 Castelos	Público	-	Sim (pouca)	?	Jardim Urbano	Local, elevada	Bem Conservado	Relevante
poço + moinho	-	Oerias	Av. Embaixador Augusto Castro - Rotunda Poente	Privado	-	Sim	?	Urbana	Local, elevada	Bem Conservado	Pouco Relevante
poço + moinho	-	Oeiras	Bairro Junção do Bem	público	-	?	-	Urbana	Local, elevada	Muito degradado	Não Relevante
poço	-	Oeiras	Bairro Junção do Bem	público	-	?	-	Urbana	Local, média	Muito degradado	Pouco Relevante
poço + moinho	-	Oeiras	Bairro Junção do Bem	Privado	-	Sim	-	Urbana	Local, média	Conservado	Pouco Relevante
poço ventilação	-	Cacilhas	Av. Eng. Álvaro Roquete (frente à Galp)	Público	-	Não	-	Semi-urbana	Local, alta	Mal conservado	Muito Relevante
poço ventilação	-	Oeiras - Paço de Arcos	Rua Belo Horizonte	Público	-	Sim	?	Urbana	Local, elevada	Conservado	Muito Relevante
poço ventilação	-	Oeiras - Paço de Arcos	Rua do Recife (traseiras)	Público	-	Sim	?	Horta Urbana	Local, média	Muito degradado	Muito Relevante
afloramento	-	Oeiras - Paço de Arcos	Rua do Recife (traseiras)	Público	-	Sim	?	Horta Urbana	Local, Baixa	Muito degradado	Muito Relevante
poço	-	Oeiras	Antigo Forte Militar (100m SW de escola Náutica)	público	-	Sim	?	Semi-urbana	Baixa	Degradado	Muito Relevante
mina	indício	Oeiras	Figueirinha (a sul da central eléctrica)	Público	-	?	-	Urbana	Baixa	Mal conservado	Pouco Relevante
poço	-	Oeiras	Rua Ferreira de Castro/ Beco do Moinho	Privado	-	Sim	?	Horta Urbana	Muito baixa	Degradado	Pouco relevante
poço + moinho	-	Oeiras	Moinho das Antas - Rua Dr. António Patrício Gouveia	Privado	-	?	-	Urbana	Local, média	Muito degradado	Pouco Relevante
poço + moinho	-	Oeiras	Rua Dr. Francisco de Almeida, 9	Privado	-	?	-	Urbana	Local, elevada	Conservado	Pouco Relevante
poço	mais mecanismo	Oeiras	Av. Miguel Bombarda, 9	Privado	-	?	-	Urbana	Muito baixa	Degradado	Relevante +
poço + moinho	-	Oeiras	Santo Amaro - Rua Dr. José Joaquim de Almeida	Privado	-	Sim	?	Urbana	Média	Conservado	Pouco Relevante
poço	-	Oeiras	Rua de S. Pedro do Areeiro	Privado	-	?	?	Urbana	Local, média	Mal Conservado	Relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
Poço	?	Oeiras	Rua da Torre - Quinta de S. Pedro	privado	-	?	-	Urbana	Baixa	Muito degradado	Pouco Relevante
poço + moinho	mais depósito	Oeiras	Medrosa - Av. Infante Santo (militar)	público…	-	Sim	-	Urbana	Local, elevada	Bem Conservado	Pouco Relevante
poço + moinho	-	Nova Oeiras	Rua Carlos Mardel, 9A	Privado	-	Sim	-	Urbana	Local, média	Bem Conservado	Pouco Relevante
poço + moinho	-	Nova Oeiras	Rua Santo António	Privado	-	?	-	Urbana	Local, elevada	Muito degradado	Pouco Relevante
poço	-	Oeiras	Fundição de Oeiras	público	-	Sim	-	Urbana	-	-	Pouco Relevante
poço + moinho	-	Oeiras	Rua Desembargador Faria, 7	Privado	-	Sim	?	Urbana	Local, média	Conservado	Pouco Relevante
poço ventilação	selado	Paço de Arcos	Quinta do Torneio	Privado	-	?	-	Semi-rural	Local, média	Muito degradado	Relevante + (conjunto)
poço ventilação	selado	Paço de Arcos	Quinta do Torneio	Privado	-	?	?	Semi-rural	Média	Muito degradado	Relevante + (conjunto)
poço ventilação	selado	Paço de Arcos	Quinta do Torneio	Privado	-	?	-	Semi-rural	Local, elevada	Muito degradado	Relevante + (conjunto)
poço ventilação	selado	Paço de Arcos	Quinta do Torneio	Privado	-	?	-	Semi-rural	Local, elevada	Muito degradado	Relevante + (conjunto)
poço ventilação	selado	Paço de Arcos	Quinta do Torneio	Privado	-	?	-	Semi-rural	Local, média	Muito degradado	Relevante + (conjunto)
poço ventilação	selado	Paço de Arcos	Quinta do Torneio	Privado	-	?	?	Semi-rural	Local, média	Muito degradado	Relevante + (conjunto)
entrada mina	-	Paço de Arcos	Quinta do Torneio	Privado	-	Sim	?	Semi-rural	Local, baixa	Muito degradado	Relevante + (conjunto)
poço + moinho	-	Paço de Arcos	Quinta do Torneio	Privado	-	Sim	?	Semi-rural	Local, elevada	Conservado	Pouco Relevante ?
entrada mina	-	Paço de Arcos	Quinta do Torneio	Privado	-	Não	?	Semi-rural	Local, média	Muito degradado	Relevante + (conjunto)
poço + moinho	-	Paço de Arcos	Quinta da Fonte (atrás da rotunda)	Privado	-	Sim	-	Semi-urbana	Local, média	Degradado	Não Relevante
poço	selado	Paço de Arcos	Quinta da Fonte (atrás da rotunda)	Público	-	?	-	Urbana	Local, baixa	Muito degradado	Relevante
poço	-	Paço de Arcos	Quinta da Fonte - Malhães (junto à A5)	privado	-	?	-	Urbana	Baixa	Degradado	Relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
poço ventilação	selado	Paço de Arcos	Quinta São Miguel	Privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, média	Bem Conservado	Relevante (conjunto)
poço ventilação	selado	Paço de Arcos	Quinta São Miguel	Privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, média	Bem Conservado	Relevante (conjunto)
poço ventilação	selado	Paço de Arcos	Quinta São Miguel	Privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, média	Bem Conservado	Relevante (conjunto)
poço ventilação	selado	Paço de Arcos	Quinta São Miguel	Privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, baixa	Bem Conservado	Relevante (conjunto)
mina	-	Paço de Arcos	Quinta do Relógio - marginal	Privado	-	Sim	-	Urbana	Local, elevada	Conservado	Relevante
poço	-	Paço de Arcos	Jardim Municipal - Coreto	Público	-	?	-	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Relevante
poço ventilação	selado	Paço de Arcos	Cais da Estação - Norte	público	-	Sim	?	Urbana	Local, baixa	Degradado	Relevante
poço	-	Paço de Arcos	Jardim dos Arcos	Público	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, média	Bem Conservado	Relevante (conjunto)
poço	-	Paço de Arcos	Jardim dos Arcos	Público	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, baixa	Bem Conservado	Relevante (conjunto)
poço	selado	Terrugem	Terrugem Norte (rotunda)	público	-	?	-	Semi-urbana	Local, média	Mal conservado	Pouco Relevante
poço	-	Terrugem	Terras do Barrocão	?	-	?	-	Semi-rural	Local, baixa	Degradado	Pouco Relevante
poço	-	Terrugem	Terras do Barrocão	?	-	Sim	parada	Semi-rural	Local, média	Muito degradado	Pouco Relevante
poço + moinho	-	Paço de Arcos	Quinta da Giribita - marginal	Privado	-	Sim	?	Urbana	Média	Bem Conservado	Pouco Relevnte
poço ventilação	-	Paço de Arcos	Av. Salvador Allende	privado	-	Não	-	Semi-urbana	Muito baixa	Muito degradado	Relevante
poço + moinho	destruído	Terrugem	Av. Conde S. Januário	público	-	Sim	?	Urbana	Local, elevada	Muito degradado	Relevante
poço + moinho	-	Murganhal	Estrada do Murganhal/ A5	Privado	-	Sim	?	Semi-Rural	Local, média	Bem Conservado	Pouco Relevante
poço	-	Murganhal	Estrada do Murganhal/ A5	Privado	-	Sim	?	Semi-Rural	Local, baixa	Bem Conservado	Pouco Relevante
poço	-	Murganhal	Quinta na Várzea	Privado	-	Sim	?	Semi-rural	Baixa	Degradado	Não Relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
poço	-	Murganhal	Várzea - Rua Cova Funda	?	-	?	-	Semi-rural	Baixa	Degradado	Não Relevante
poço	-	Pedreira Italiana	Rua do Quartzo (ex-Quinta da Polícia)	Privado	-	?	-	Semi-rural	Muito baixa	Muito degradado	Não Relevante
poço	-	Pedreira Italiana	Rua Várzea/ Largo Itália	Público	-	?	-	Urbana	Baixa	?	Pouco Relevante
poço ventilação	-	Murganhal	Quinta do Jardim	Privado	-	Sim	-	Semi-rural	Local, elevada	Conservado ?	Relevante
poço	-	Pedreira Italiana	Rua Dr. Augusto Lamas	Privado	-	Sim	?	Semi-rural	Local, baixa	Degradado	Pouco Relevante
poço + moinho	ex-nora	Laveiras	Grupo Desportivo (norte)	Privado	-	Sim	?	Horta Urbana	Local, elevada	Muito degradado	Relevante +
poço	mais mecanismo	Laveiras	Av. João Freitas Branco	Público	-	Sim	parada	Urbana	Local, média	Mal conservado	Relevante +
entrada mina	EPAL ?	Murganhal	Estrada do Murganhal/ Hospital - Prisão	Público	-	Sim (audível)	?	Semi-urbana	Baixa	Bem Conservado	Relevante +
poço + moinho	-	Laveiras	Quinta Santo António	Privado	-	?	-	Semi-rural	Local, baixa	Muito degradado	Pouco Relevante
poço + moinho	-	Laveiras	Quinta Pedrógão	Privado	-	?	-	Semi-rural	Local, média	Muito degradado	Pouco Relevante
poço + moinho	-	Caxias	Estrada da Cartuxa	Privado	-	?	-	Semi-rural	Local, elevada	Degradado	Pouco Relevante
poço + moinho	-	Caxias	Av. Gomes Freire	Privado	-	Sim	?	Urbana	Local, média	Bem Conservado	Pouco Relevante
poço	com minas?	Caxias	Vale a Norte	?	-	Sim	?	Horta Urbana	Local, média	Degradado	Pouco Relevante
entrada mina	selado	Caxias	Rua de São Gabriel	público	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, média	Mal conservado	Pouco relevante
poço + moinho	-	Caxias	Quinda das Giestas - Av. Salvador Allende	Privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Média	Degradado	Pouco Relevante
poço + moinho	-	Caxias	Casa das Martas - Rua da Cartuxa	Privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, elevada	Conservado	?
poço + moinho	-	Caxias	Caminho do Forte - Casal da Saudade	Privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Média	Conservado	?
poço ventilação	-	Gibalta	50m W do farol Gibalta	público	-	Não	-	Marginal	Local, média	Muito degradado	Relevante+

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
entrada mina	mais afloramentos	Caxias	Marginal - Alto da Gibalta	Público	-	Sim (pouca)	?	Urbana	Elevada	Degradado	Relevante
poço + moinho	-	Caxias	Marginal - Alto da Gibalta	Privado	-	?	-	Semi-urbana	Local, elevada	Degradado	Relevant
afloramento	-	Caxias	Marginal - Alto da Gibalta	privado	-	Sim	?	Semi-rural	Baixa	-	Sem relevância
poço ventilação	mais aqueduto	Caxias	Arca d'Água	público	-	Sim?	-	Semi-rural	Muito baixa	Muito degradado	Muito relevante
entrada mina	-	Caxias	Arca d'Água	privado	-	Sim (abundante)	?	Semi-rural	Média	Muito degradado	Muito relevante
entrada mina	-	Caxias	Arca d'Água	privado	-	Não	-	Semi-urbana	Baixa	Muito degradado	Muito Relevante
poço + moinho	-	Caxias	Arca d'Água	privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, média	Muito degradado	Pouco Relevante
afloramento	?	Caxias	Arca d'Água - Sul	público	-	Sim	?	Marginal	Muito baixa	Degradado	Sem relevância
entrada mina	-	Jamor	Estádio Nacional	público	-	não...	parada	Mata	Local, média	Muito degradado	Relevante (conjunto)
poço ventilação	-	Jamor	Estádio Nacional	público	-	-	-	-	-	Degradado	Relevante (conjunto)
poço ventilação	-	Jamor	Estádio Nacional	público	-	não	-	Mata	Local, média	Muito degradado	Relevante (conjunto)
poço ventilação	-	Jamor	Estádio Nacional	público	-	?	-	Mata	Local, média	Muito degradado	Relevante (conjunto)
poço ventilação	-	Jamor	Estádio Nacional	público	-	?	-	Mata	Local, média	Muito degradado	Relevante (conjunto)
poço ventilação	-	Jamor	Estádio Nacional	público	-	-	-	-	-	Degradado	Relevante (conjunto)
poço	ex-nora	Jamor	Estádio Nacional - Quinta do Balteiro	privado	-	?	-	Semi-rural	Local, baixa	Muito degradado	Relevante+
entrada mina	-	Jamor	Quinta da Graça - Estádio Nacional (nascente)	privado	-	?	-	Horta Urbana	Local, baixa	Degradado	Relevante+
entrada mina	mais canal	Jamor	Quinta da Graça - Estádio Nacional (nascente)	privado	-	não	-	Horta Urbana	Local, baixa	Degradado	Relevante+
poço	-	Jamor	Quinta da Graça - Estádio Nacional (nascente)	privado	livre	?	-	Horta Urbana	Local, baixa	Degradado	Relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
poço	ex-nora	Cruz Quebrada	Av. Ferreiro Godinho	privado	-	?	-	Semi-urbana	Baixa	Degradado	Relevante
poço	-	Cruz Quebrada	Marginal/ Av. Pierre de Coubertin	privado	-	sim	?	Semi-urbana	Local, baixa	Degradado	Pouco relevante
entrada mina	-	Miraflores	Quinta de Stº António	público	-	sim	limpa	Parque Urbano	Local, elevada	conservado	muito Relevante
poço	-	Miraflores	Quinta de Stº António	público	-	sim	?	Jardim Urbano	Média	Bem Conservado	Relevante
entrada mina	mais caleira	Miraflores	Quinta de Stº António	público	-	sim	média	Jardim Urbano	Local, baixa	conservado	relevante (conjunto)
entrada mina	-	Miraflores	Quinta de Stº António	público	-	não	-	Jardim Urbano	Local, baixa	conservado	relevante (conjunto)
entrada mina	+cisterna?	Algés	Rua João Chagas, 60	privado	-	sim (abundante)	Limpa	Urbana	Muito baixa	degradado	Relevante+
entrada mina	-	Algés	Rua João Chagas, 61	privado	-	sim	?	Urbana	Muito baixa	degradado	Relevante
entrada mina	-	Algés	Rua João Chagas, 62	privado	-	?	-	Urbana	Muito baixa	degradado	Relevante
poço + moinho	"Vivenda Teresa Graça"	Algés	Rua João Chagas/ Rua Duarte de Almeida	privado	-	?	-	Urbana	Local, elevada	degradado	Pouco relevante
poço	-	Miraflores	Rua Quinta da Formiga	privado	-	?	-	Semi-urbana	Muito baixa	Muito degradado	Não Relevante
poço	-	Miraflores	Rua Quinta da Formiga	privado	-	sim	-	Semi-rural	Local, baixa	degradado	pouco relevante
poço ventilação	-	Algés	Rua da Eira	público	-	não	-	urbana	Local, média	Muito degradado	relevante+
poço	ex-nora	Algés	Av. Bombeiros Volunários (norte)	privado	-	sim	?	urbana	Local, média	Muito degradado	relevante
poço	ex-nora	Algés	entre campo da UDRA e Av. Bomebeiros Voluntários	privado	-	sim	?	Horta Urbana	Baixa	degradado	relevante
poço	-	Algés	a Norte da Praça Dr. Manuel Martins	privado	-	sim	?	Horta Urbana	Muito baixa	Muito degradado	pouco relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
poço	-	Algés	Av. República (norte)	privado?	-	?	-	Urbana	Muito baixa	Muito degradado	Não Relevante
poço + moinho	-	Algés	Casal da Encosta - Rua Alegre	privado	-	?	-	Urbana	Local, média	degradado	relevante
alavanca	engenho tipo "Cegonha"	Miraflores	Ribeira Outurela/ A5	?	-	sim	?	Horta Urbana	Local, baixa	degradado	Relevância histórica/ social/ cultural
mãe de água	-	Leião	Rua da Mina	público	-	sim	?	Semi-urbana	Local, elevada	Muito degradado	muito Relevante
poço ventilação	-	Leião	Rua da Mina	público	-	sim	?	Semi-urbana	Local, elevada	Muito degradado	relevante
poço	-	Leião	50 m a Nascente de chafariz	privado	-	?	-	Semi-rural	Local, baixa	degradado	pouco relevante
poço	-	Leceia	SE de Estrada de Leceia/ Via Rápida	privado	-	?	-	Semi-rural	Baixa	Mal conservado	pouco relevante
furo	-	Leceia	500m a SE de 242	privado	-	não	-	rural	Baixa	Mal conservado	pouco relevante
mina	+levada	Laje	Quinta da Boiça (norte)	?	-	não	-	rural	Local, baixa	Muito degradado	relevante
poço + moinho	-	Casal da Choca	Margem poente da Ribeira	privado	-	?	-	Semi-rural	Local, média	conservado	pouco relevante
poço	ex-nora	Casal da Choca	Rua Augusta/ Praceta José Afonso	privado	-	?	-	Urbana	Local, baixa	degradado	Relevância histórica/ social/ cultural
poço + moinho	-	Leião	Estrada de Talaíde/ Quinta Diniz	privado	-	?	-	Semi-urbana	Local, elevada	degradado	pouco relevante
furo	-	Vila Fria	Várzea - à Rua do Sol	?	-	não	-	Semi-rural	baixa	degradado	pouco relevante
poço + moinho	-	Vila Fria	Várzea - à Rua do Sol	privado	-	?	-	Semi-rural	Média	Muito degradado	Não Relevante
poço	-	Porto Salvo	A Poente da rotunda A5	privado	-	?	-	Semi-urbana	Local, média	degradado	Não Relevante
poço + moinho	-	Porto Salvo	Rua Casal do Deserto	privado	-	?	-	Semi-urbana	Média	conservado	pouco relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
poço + moinho	Escola de cães	Porto Salvo	Várzea - Rua da Indústria	privado	-	sim	?	Semi-rural	Local, média	Bem Conservado	pouco relevante
entrada mina	-	Tercena	Tv. 1º de Maio	público	-	sim	?	Semi-rural	Local, média	Muito degradado	relevante
mina	abertura	Tercena	Tv. 1º de Maio	público	-	sim	?	Semi-rural	Local, baixa	Muito degradado	pouco relevante
entrada mina	-	Tercena	Fábrica da Pólvora cima - Estrada do Cacém	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, média	Mal conservado	relevante
entrada mina	-	Tercena	Fábrica da Pólvora - Rua dos Artilheiros - Reitoria	público	-	?	-	histórica industrial	Local, baixa	degradado?	relevante
entrada mina	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo - CPAI	público	-	sim	limpa	histórica industrial	Local, média	Bem Conservado	muito Relevante
entrada mina	mais tanque	Barcarena	Fábrica da Pólvora cima	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, média	degradado	relevante
entrada mina	mais ventilação	Barcarena	Fábrica da Pólvora cima	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, baixa	degradado	relevante-
entrada mina	lado norte	Barcarena	Fábrica da Pólvora cima	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, baixa	Mal conservado	Excepcional
entrada mina	lado nascente	Barcarena	Fábrica da Pólvora cima	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, baixa	Mal conservado	Excepcional
entrada mina	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora poente	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, média	Mal conservado	relevante
poço + moinho	-	Cabanas	Casal de Cabanas	privado	-	?	-	Semi-urbana	Local, média	Muito degradado	pouco relevante
poço	-	Barcarena	Encosta poente - Cabanas	privado	-	sim	?	Semi-urbana	Muito baixa	degradado	relevante
poço + moinho	-	Leceia	Bairro do Outeiro/ Estrada de Leceia	privado	-	?	-	Semi-rural	Local, média	degradado	pouco relevante
poço	ex-nora	Leceia	Rua das Grutas	privado	-	não	-	rural	Local, média	Muito degradado	Relevância histórica/ social/ cultural
poço + moinho	-	Vila Fria	Casal do Guião	privado	-	?	-	semi-rural	Baixa	conservado	Não Relevante
poço + moinho	-	Tercena	Vivenda Belo Horizonte/ Tv. da Pátria	privado	-	?	-	Urbana	Local, média	Muito degradado	pouco relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
poço + moinho	-	Tercena	Quinta de Stº António	privado	-	?	-	Urbana	Local, baixa	Muito degradado	não relevante
poço	moinho mini	Tercena	Rua Mouzinho Albuquerque, 17	privado	-	?	-	Urbana	Muito baixa	Muito degradado	pouco relevante
poço	-	Tercena	Rua Mouzinho Albuquerque	privado	-	sim	-	Urbana	Baixa	Bem Conservado	pouco relevante
poço	-	Tercena	Rua S. Francisco Xavier,14	privado	-	sim	-	Urbana	Muito baixa	conservado?	pouco relevante
poço + moinho	-	Tercena	Quinta do Carbone - canil	privado	-	?	-	Urbana	Local, média	Muito degradado	Relevância histórica/ social/ cultural
poço + moinho	-	Tercena	Quinta das Lindas	privado	-	?	-	Urbana	Local, baixa	Muito degradado	pouco relevante
entrada mina	mais tanque	Tercena	Av. Infante D. Henrique/ Rua Manuel Roque	privado	-	sim	?	Semi-rural	local, baixa	degradado	relevante
entrada mina	-	Tercena	Av. Infante D. Henrique - mercado municipal	público	-	sim	?	Urbana	Local, elevada	Bem Conservado	relevante+
açude	-	Tercena	Ribeira dos Ossos - Lugar do Bico	público	-	sim	?	Semi-rural	baixa	degradado	relevante
poço	-	Tercena	Av. Stº António de Tercena	privado	-	sim	?	Horta Urbana	Baixa	Muito degradado	pouco relevante
poço	em horta	Barcarena	Fábrica da Pólvora - Estrada das Fontainhas	privado	-	sim	?	Semi-rural	Muito baixa	degradado?	não relevante
poço + moinho	-	Queluz de Baixo	Rua D. João II	privado	-	?	-	urbana	Local, média	Muito degradado	pouco relevante
poço + moinho	-	Queluz de Baixo	Rua D. João II	privado	-	sim	-	urbana	Local, média	Bem Conservado	pouco relevante
poço + moinho	-	Queluz de Baixo	Vivenda Campos - Rua Bartolomeu Dias	privado	-	?	-	urbana	Local, média	degradado	pouco relevante
poço + moinho	-	Queluz de Baixo	Rua Alves de Azevedo	privado	-	?	?	Semi-urbana	Local, média	conservado	pouco relevante
poço + moinho	-	Queluz de Baixo	Casa das Palmeiras - Rua Cândido dos Reis	privado	-	?	?	Semi-urbana	Local, média	conservado	pouco relevante
poço	-	Queluz de Baixo	Quinta do Caruncho	privado	-	sim	?	rural	Muito baixa	degradado	não relevante
entrada mina	-	Valejas	Beco à Rua José Basaliza	público	-	sim (pouca)	?	Semi-rural	Local, baixa	conservado	relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
mina	Igreja de S. Bento	Valejas	Rua José Basaliza	público	-	sim	?	urbana	Local, elevada	conservado	relevante+
poço	tem furo artesiano	Queijas	Anacom - Alto do Pai Mó	privado	-	sim	?	Semi-rural	Local, média	degradado	pouco relevante
poço	sob asfalto	Queijas	Anacom - Alto do Pai Mó	privado	-	?	-	Semi-rural	Muito baixa	?	pouco relevante
poço	-	Barcarena	Escadinhas da Cooperativa	privado	-	sim	?	Semi-rural	Local, baixa	degradado	pouco relevante
poço + alcatruz	-	Barcarena	Quinta da Ribeira/ Rua dos Pescadores	privado	-	?	-	Semi-rural	Local, média	degradado	muito relevante
poço + moinho	furo?	Queijas	A5/ CREL	privado	-	sim	?	Semi-rural	Média	Bem Conservado	pouco relevante
furo	com reservatório	Tercena	Estrada do Cacém	público	-	sim	?	Semi-rural	Média	Mal conservado	pouco relevante
poço ventilação	-	Queijas	Rua da Mina/ Escadinhas da Fonte	público	-	sim	?	urbana	local, alta	Muito degradado	relevant+
entrada mina	-	Queijas	CREL/ Calçada Moinhos	?	-	Sim	?	Semi-urbana	local, média	degradado	relevante+ (conjunto)
poço ventilação	-	Queijas	CREL/ Calçada Moinhos	privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, baixa	degradado	relevante+ (conjunto)
poço ventilação	-	Queijas	CREL/ Calçada Moinhos	privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, baixa	degradado	relevante+ (conjunto)
poço ventilação	-	Queijas	CREL/ Calçada Moinhos	privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, baixa	degradado	relevante+ (conjunto)
poço + moinho	-	Queijas	CREL/ Calçada Moinhos	privado	-	Sim	?	Semi-rural	Local, média	conservado	pouco relevante
poço	-	Queijas	50m a nascente de 08.07	privado	-	?	-	Horta Urbana	Baixa	degradado	
poço	-	Queijas	150m a norte de 08.09	privado	-	?	-	Horta Urbana	Local, média	degradado	pouco relevante
poço	-	Queijas	Largo das Terras do Poço	público	-	?	-	urbana	Local, baixa	Mal conservado	não relevante
poço + moinho	-	Queijas	Rua Quinta Telha, 16	privado	-	?	-	urbana	Local, baixa	degradado	pouco relevante
poço + moinho	-	Queijas	Quinta do Bonfim	privado	-	sim	-	urbana	Local, média	Bem Conservado	relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
poço + moinho	-	Queijas	Quinta Cesário Verde	privado	-	sim	?	Semi-urbana	Média	Bem Conservado	pouco relevante
entrada mina	-	Linda-a-Pastora	Calçada do Rei/ Av. Tomás Ribeiro	público	-	não	-	Semi-urbana	Local, baixa	degradado	pouco relevante
poço ventilação	"mina do cemitério"	Barcarena	Rua Elias Garcia/ Estrada Militar	público	-	sim	?	Semi-rural	Baixa	degradado	muito relevante
poço ventilação	pombalino	Carnaxide	Serra de Carnaxide - Rua da Mina Grande	público	-	sim	?	mato	Elevada	Bem Conservado	Excepcional
poço ventilação	pombalino	Carnaxide	Serra de Carnaxide - Rua da Mina Grande	público	-	sim	?	mato	Elevada	Bem Conservado	Excepcional
mãe de água	pombalino	Carnaxide	Serra de Carnaxide - Rua da Mina Grande	público	-	sim	?	mato	Elevada	Bem Conservado	Excepcional
poço ventilação	pombalino	Carnaxide	Serra de Carnaxide - Rua da Mina Grande	público	-	sim	?	mato	Elevada	Bem Conservado	Excepcional
poço ventilação	pombalino	Carnaxide	Estrada da Amadora/ Serra	público	-	sim	?	Semi-urbana	Elevada	Bem Conservado	Excepcional
poço ventilação	pombalino	Carnaxide	Praça do Aqueduto	público	-	sim	?	urbana	Elevada	Bem Conservado	Excepcional
poço ventilação	pombalino	Carnaxide	Rua do Portal das Terras	público	-	sim	?	urbana	Elevada	Bem Conservado	Excepcional
poço/ mina ?	? Selado	Carnaxide	Rua Francisco Patarrão	público	-	?	-	urbana	Local, baixa	degradado	relevante
poço + moinho	-	Carnaxide	Rua José Pedroso	privado	-	sim	-	urbana	Local, baixa	Bem Conservado	pouco relevante
poço	-	Carnaxide	Rua do Portal das Terras	privado	-	?	-	urbana	Local, baixa	degradado	pouco relevante
moinho	ex-poço	Carnaxide	Gaveto Av. Portugal/ Rua do Portal das Terras	público	-	não	-	urbana	Local, elevada	conservado	pouco relevante
entrada mina	-	Carnaxide	Estrada da Amadora	público	-	sim	?	Semi-urbana	Local, média	Mal conservado	relevante+
entrada mina	-	Carnaxide	Rua Aquilino Ribeiro	público	-	sim	?	urbana	Local, média	conservado	relevante+
poço ventilação	-	Carnaxide	à Estrada da Amadora	público	-	não	-	mato	Local, baixa	Muito degradado	relevante+
Mina	-	Carnaxide	à Estrada da Amadora	público	-	não	-	Semi-urbana	Local, baixa	Muito degradado	não relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
poço + moinho	-	Carnaxide	Estrada da Amadora	privado	-	?	-	urbana	Local, média	Muito degradado	pouco relevante
entrada mina	-	Carnaxide	Tv. Visconde Moreira Rey	privado?	-	sim	parada	Urbana	Local, baixa	Muito degradado	relevante
poço ventilação	"chaminé" em moradia	Carnaxide	Rua Visconde Moreira Rey	privado	-	sim	?	Urbana	Local, média	Mal conservado	Relevância histórica/ social/ cultural
poço + moinho	-	Carnaxide	Rua Visconde Moreira Rey	privado	vedado	sim	-	Urbana	Local, elevada	Bem Conservado	pouco relevante
alavanca	engenho tipo "Cegonha"	Carnaxide	Ribeira de Carnaxide	público	-	sim (ribeira)	-	Horta Urbana	Muito baixa	degradado	Relevância histórica/ social/ cultural
poço ?	tampa de esgoto na calçada	Carnaxide	Rua Almeida Garrett/ Bombeiros	público	-	sim?	?	Urbana	Local, baixa	?	não relevante
poço + moinho	-	Carnaxide	à Rua da Quinta da Nora	privado	-	?	-	Semi-urbana	Local, elevada	degradado	relevante-
poço + alcatruz	-	Carnaxide	100m norte de Bombeiros	público	-	sim	?	Semi-urbana	Local, média	Muito degradado	muito relevante
poço + moinho	-	Carnaxide	100m norte de Bombeiros	público	-	sim	?	Semi-urbana	Local, elevada	Muito degradado	relevante+
poço ventilação	selado	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	privado	-	?	-	Semi-urbana	Elevada	degradado	relevante+ (conjunto)
poço ventilação	selado	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	privado	-	?	-	Semi-urbana	Elevada	degradado	relevante+ (conjunto)
poço ventilação	selado	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	privado	-	?	-	Semi-urbana	Elevada	degradado	relevante+ (conjunto)
poço ventilação	selado	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	privado	-	?	-	Semi-urbana	Elevada	degradado	relevante+ (conjunto)
poço ventilação	-	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	privado	-	?	-	Semi-urbana	Elevada	conservado	excepcional (conjunto)
poço ventilação	-	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	privado	-	?	-	Semi-urbana	Elevada	conservado	excepcional (conjunto)
poço ventilação	-	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	privado	-	?	-	Semi-urbana	Elevada	conservado	excepcional (conjunto)

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
entrada mina	-	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	privado	-	?	-	Semi-urbana	Elevada	degradado	muito relevante (conjunto)
poço ventilação	-	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	privado	-	?	-	Semi-urbana	Elevada	conservado	muito relevante (conjunto)
poço ventilação	-	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	privado	-	?	-	Semi-urbana	Elevada	conservado	muito relevante (conjunto)
poço ventilação	-	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	público	-	?	-	Semi-urbana	média	conservado	muito relevante (conjunto)
poço ventilação	-	Carnaxide	Aqueduto das Francesas	público	-	?	-	Semi-urbana	Elevada	conservado	muito relevante (conjunto)
entrada mina	-	Carnaxide	Aqueduto das Francesas sul	público	-	não	-	Semi-rural	baixa	Muito degradado	relevante+
poço	-	Outurela	Quinta de Salregos - Estrada de São Marçal	privado	-	sim	?	Semi-rural	Local, média	Muito degradado	relevante?
poço	-	Outurela	Quinta de Salregos - Estrada de São Marçal	privado	-	sim	?	Semi-rural	Local, baixa	Muito degradado	relevante+
afloramento	lago (ruptura)	Carnaxide	Aqueduto das Francesas (junto ao Stand de vendas)	privado	-	sim	?	Semi-urbana	Baixa	-	não relevante
poço ventilação	-	Outurela	Quinta do Sales (norte)	público	-	sim	?	Semi-urbana	Local, média	Muito degradado	relevante+
entrada mina	-	Outurela	Quinta do Sales (norte)	público	-	sim	?	Semi-urbana	Local, baixa	Muito degradado	relevante+
entrada mina	-	Outurela	Quinta do Sales - Ateliers	público	-	sim (pouca)	?	Semi-urbana	Local, baixa	conservado	relevante
entrada mina	-	Outurela	Quinta do Sales - Ateliers	público	-	não	-	Semi-urbana	Local, baixa	mal conservado	relevante
poço	-	Outurela	Jardim Quinta do Sales	público	-	sim (parada)	?	Parque Urbano	Local, média	conservado	relevante
poço	-	Outurela	Jardim Quinta do Sales	público	-	sim (parada)	?	Parque Urbano	Local, média	conservado	relevante
poço	ex-nora	Outurela	Rua das Quintinhas/ Quinta Nª Srª da Conceição	privado	-	?	-	Semi-urbana	Local, média	Muito degradado	relevante+
poço	ex-nora	Outurela	Rua das Quintinhas	privado	-	não	-	Semi-urbana	Local, média	Muito degradado	relevante+

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
poço	-	Outurela	Rua das Quintinhas/ Quinta Nª Srª da Conceição	privado	-	sim	?	Semi-rural	Muito baixa	degradado	pouco relevante
poço	-	Portela	Beco dos Cavaleiros	privado	-	sim	-	urbana	Baixa	conservado?	relevante
poço	ex-nora + levada	Portela	Rua Cavaleiros/ Ribeira de Algés	?	-	sim	?	Semi-urbana	Local, média	Muito degradado	relevante
poço + moinho	-	Linda-a-Velha	Quinta dos Acipestres	público	-	sim	?	Jardim Urbano	local, alta	Muito degradado	relevante
poço	-	Linda-a-Velha	Rua Almeida Garrett, 15	privado	-	?	-	urbana	Muito baixa	degradado?	não relevante
poço	marcação na calçada	Linda-a-Velha	Gaveto Av. Tomás Ribeiro/ Rua do Malvar	público	-	?	-	urbana	Local, baixa	conservado?	não relevante
poço + moinho	mais mina?	Linda-a-Velha	Quinta dos Cravos/ Rua do Malvar - Rua do Balteiro	privado	-	sim	?	urbana	Local, média	degradado	pouco relevante
poço	-	Linda-a-Velha	Rua do Balteiro (traseiras)	público	-	sim	limpa	urbana	Muito baixa	degradado	pouco relevante
poço + moinho	-	Linda-a-Velha	Rua Pêro da Covilhã, 5	privado	-	Sim	?	urbana	Local, média	Bem Conservado	pouco relevante
poço + moinho	-	Linda-a-Velha	Rua Eng.º José Frederico Ulrich	privado	-	?	-	urbana	Local, elevada	Bem Conservado	pouco relevante
poço + moinho	-	Linda-a-Velha	Rua Eng.º José Frederico Ulrich, 19	privado	-	sim	?	urbana	Local, média	Bem Conservado	pouco relevante
poço	-	Linda-a-Velha	Junça - Rua João Chagas	privado	-	?	-	urbana	Muito baixa	degradado?	pouco relevante
entrada mina	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo - Caldeira	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, elevada	Bem Conservado	muito Relevante
entrada mina	porta discreta	Carnaxide	Rua Manuel Santos Mónica	público?	-	?	?	urbana	?	?	?

Anexo 4.2 – Elementos de condução de água

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
aqueduto	-	Oeiras	Estação Agronómica NW	privado	-	Sim	?	Rural	Elevada	Degradado	Excepcional
aqueduto	-	Oeiras	Estação Agronómica - Casa da Pesca	privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, média	Degradado	Muito Relevante
aqueduto-muro	-	Cacilhas	Rua da Mina/ Rua do Covão	Privado	-	Não	-	Semi-rural	Baixa	Degradado	Muito Relevante
aqueduto-muro	-	Cacilhas	Estação Agronómica NE	Privado	-	Não	-	Rural	Local, baixa	Degradado	Relevante +
aqueduto	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Nascente	privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, média	Degradado	Muito Relevante
aqueduto	mais levada	Oeiras	Estação Agronómica - Rua do Aqueduto	público	-	Não	-	Semi-urbana	Elevada	Degradado	Muito Relevante
desvio de mina	caudal audível??	Oeiras	Medrosa - Clube Solinca	público	-	Sim	?	Urbana	-	-	Pouco Relevante
canal	-	Murganhal	Estrada do Murganhal	Público	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, baixa	Degradado	Relevante
aqueduto	-	Caxias	Jardim da Cascata/ Quinta Real/ Casa de Sta. Bárbara	Público	-	Não	-	Semi-urbana	Local, elevada	Muito degradado	Excepcional
aqueduto	-	Caxias	Arca d'Água	privado	-	Não	-	Semi-urbana	Elevada	Muito degradado	Excepcional
canal	-	Caxias	Arca d'Água	privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, média	Muito degradado	Relevante+
desvio de mina	bombagem em edificio	Miraflores	Av. Jaime Cortesão (150m norte de 05.03)	privado	-	Sim (abundante)	?	urbana	nula	-	Não Relevante
aqueduto-muro	-	Leião	Estrada de Leião	público	-	sim	limpa	Semi-urbana	Local, média	degradado	relevante+
canal	-	Tercena	Fábrica da Pólvora cima - Estrada do Cacém	público	-	não	-	histórica industrial	Local, baixa	degradado	relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
canal engenhos	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo - Museu Pólvora Negra	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, elevada	Bem Conservado	muito Relevante
canal	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo (edificio 32)	público	-	não	-	histórica industrial	Local, baixa	Mal conservado	relevante
canal engenhos	-	Tercena	Fábrica da Pólvora cima (edificio caldeira)	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, elevada	Muito degradado	muito Relevante+
canal	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo	público	-	não	-	histórica industrial	Muito baixa	Mal conservado	relevante
levada	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo	público	-	não	-	histórica industrial	Local, média	conservado	relevante+
levada	-	Tercena	Estrada da Cruz dos Cavalinhos	privado	-	sim	?	Semi-urbana	Local, baixa	degradado	relevante+
canal	-	Barcarena	Rua Elias Garcia/ Estrada Militar	público	-	não	-	Semi-rural	Baixa	degradado	pouco relevante

Anexo 4.3 – Elementos de armazenamento de água

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
caldeira	-	Oeiras	Estação Agronómica - Casa da Pesca	privado	-	Sim	?	Semi-rural	Local, elevada	Conservado	Excepcional
tanque/bica	-	Oeiras	Estação Agronómica - Casa da Pesca	privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, baixa	Conservado	Relevante +
lago	-	Oeiras	Estação Agronómica NW	privado	-	Sim	?	Rural	Local, baixa	-	Não Relevante
lago	-	Oeiras	Estação Agronómica NW	privado	-	Sim	?	Rural	Local, média	-	Não Relevante
tanque	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Poente	privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, baixa	Mal conservado	Pouco Relevante
lago	-	Oeiras	Estação Agronómica NW	privado	-	Sim	?	Rural	Local, média	-	Não Relevante
tanque	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Nascente	privado	-	Não	Parada	Semi-rural	Local, baixa	Muito degradado	Relevante ?
cisterna	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Nascente	privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, baixa	Muito degradado	Muito Relevante
tanque	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Nascente	privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, baixa	Degradado	Relevante
tanque	-	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Relevante
tanque	-	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Relevante
lago	pequeno	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Relevante
lago	sistema de lagos	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, elevada	Conservado	Relevante +
tanque	-	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Relevante +
tanque	-	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Relevante +
tanque	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Nascente - Sul	privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, média	Muito degradado	Pouco Relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
tanque/ mina	-	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Degradado	Relevante
lago	pequeno	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, baixa	Conservado	Pouco Relevante
tanque	-	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Relevante
lago	-	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Relevante -
lago	-	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, baixa	Conservado	Pouco Relevante
lago	patos	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Sim	Rede?	Jardim Urbano	Local, elevada	Conservado	Pouco Relevante
lago	-	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Pouco Relevante
tanque	-	Oerias	Santo Amaro - Quinta dos 7 Castelos	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, elevada	Bem Conservado	Relevante ?
tanque	-	Oeiras	Bairro Junção do Bem	público	-	Não	-	Urbana	Local, média	Muito degradado	Relevante
tanque	-	Oeiras	Bairro Junção do Bem	público	-	Não	-	Urbana	Local, média	Muito degradado	Relevante
tanque	2x	Oeiras - Espargal	Rua do Chafariz	Público	-	Sim	?	Urbana	Local, Baixa	Conservado	Pouco Relevante
cisterna	-	Oeiras	Antigo Forte Militar (100m SW de escola Náutica)	público	-	Sim	?	Semi-urbana	Muito baixa	Degradado	Relevante ?
depósito	-	Oeiras	Quartel da Medrosa	público…	-	Sim	?	Urbana	Local, média	Bem Conservado	Relevante ?
tanque	-	Paço de Arcos	Quinta do Torneio	Privado	-	Sim	?	Semi-rural	Local, baixa	Conservado	Relevante
tanque/ mina	-	Paço de Arcos	Jardim dos Arcos	Público	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, média	Degradado	Relevante (conjunto)
lago	pequeno	Paço de Arcos	Jardim dos Arcos	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, baixa	Bem Conservado	Relevante (conjunto)
lago	SANEST	Caxias	Rua Flor da Murta	privado	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, baixa	Bem Conservado	Relevante ?
tanque	destruído	Terrugem	Av. Conde S. Januário	público	-	Não	-	Urbana	Local, média	Muito degradado	Relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
tanque	-	Murganhal	Quinta na Várzea	Privado	-	Sim	?	Semi-rural	Baixa	Degradado	Relevante ?
depósito	-	Pedreira Italiana	Rua Dr. Augusto Lamas	Privado	-	Sim	?	Semi-rural	Local, elevada	Degradado	Pouco Relevante
tanque	-	Laveiras	Quinta Santo António	Privado	-	Não	-	Semi-rural	Muito baixa	Muito degradado	Pouco Relevante
tanque	mais poço?	Caxias	Convento da Cartuxa	público	-	Não	-	Semi-rural	Local, baixa	Conservado?	Pouco Relevante
lago	3unidades	Caxias	Jardim da Cascata	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Muito Relevante
lago	4unidades	Caxias	Jardim da Cascata	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Muito Relevante
tanque	-	Caxias	Jardim da Cascata	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Muito degradado	Muito Relevante
tanque	-	Caxias	Jardim da Cascata	Público	livre	Não	-	Jardim Urbano	Local, elevada	Muito degradado	Muito Relevante
tanque	-	Caxias	"Casa de Sta. Bárbara"	Privado	-	Não	-	Semi-urbana	Muito baixa	Degradado?	Relevante+
tanque/ bica	-	Caxias	Arca d'Água	privado	-	Sim (abundante)	?	Semi-rural	Média	Muito degradado	Muito relevante
tanque	-	Caxias	Arca d'Água	privado	-	Não	-	Semi-urbana	Baixa	Muito degradado	Pouco Relevante
lago	-	Caxias	Arca d'Água	privado	-	Sim	?	Semi-urbana	Local, baixa	Degradado	Sem relevância
tanque	-	Jamor	Estádio Nacional	público	-	-	-	-	-	Degradado	Pouco relevante
tanque/ bica	-	Jamor	Quinta da Graça - Estádio Nacional (nascente)	privado	-	não	-	Horta Urbana	Local, baixa	Muito degradado	Relevante+
tanque	-	Jamor	Quinta da Graça - Estádio Nacional (nascente)	privado	livre	não	-	Horta Urbana	Local, baixa	Muito degradado	Pouco relevante
cisterna	-	Dafundo	Rua Direita/ Quinta de S. Mateus	privado	-	sim	?	Jardim	Baixa	?	Relevante?
tanque	-	Miraflores	Quinta de Stº António	público	-	sim	limpa	Jardim Urbano	Local, média	conservado	relevante (conjunto)
tanque	-	Miraflores	Quinta de Stº António	público	-	sim (pouca)	limpa	Jardim Urbano	Local, elevada	conservado	relevante (conjunto)

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
tanque/ bica	-	Miraflores	Quinta de Stº António	privado	-	sim	parada	Jardim Urbano	Local, média	degradado	relevante+
cisterna	-	Miraflores	Quinta de Stº António	público	-	sim	?	Jardim Urbano	Local, baixa	conservado	relevante (conjunto)
tanque + levada	-	Miraflores	Quinta de Stº António	público	-	sim (pouca)	Limpa	Jardim Urbano	Local, elevada	conservado	relevante (conjunto)
tanque	-	Miraflores	Quinta de Stº António	público	-	sim	Limpa	Parque Urbano	Local, elevada	conservado	Muito Relevante
tanque	-	Miraflores	Rua Quinta da Formiga	privado	-	sim	parada	Semi-rural	Local, baixa	degradado	pouco relevante
tanque	-	Laje	Quinta da Boiça (sul)	privado	-	sim	?	rural	Baixa	conservado	Não Relevante
depósito	-	Laje	Quinta da Boiça	privado	-	?	-	rural	Local, média	degradado	pouco relevante
tanque	-	Laje	Quinta da Boiça	privado	-	não	-	rural	Local, baixa	Mal conservado	pouco relevante
tanque	-	Laje	Quinta da Boiça (norte)	?	-	não	-	rural	Local, baixa	Muito degradado	relevante?
tanque	-	Vila Fria	Várzea - à Rua do Sol	privado	-	não	-	Semi-rural	Baixa	Muito degradado	Não Relevante
tanque	-	Tercena	Fábrica da Pólvora cima (sul)	público	-	?	-	histórica industrial	Local, baixa	degradado	pouco relevante
tanque	pequeno	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo - Páteo do Sol (edificio 48)	público	-	não	-	histórica industrial	Local, média	Bem Conservado	relevante
tanque	pequeno	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo - Páteo do Sol (edificio 49)	público	-	não	-	histórica industrial	Local, baixa	conservado	relevante
tanque/ bica	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo - CPAI	público	-	sim	parada	histórica industrial	Local, média	Bem Conservado	muito Relevante
tanque/ bica	mais levada	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo - Páteo enxugo	público	-	sim	limpa	histórica industrial	Local, elevada	Bem Conservado	muito Relevante
tanque	pequeno	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo (edificio Salitre)	público	-	não	-	histórica industrial	Local, baixa	conservado	muito Relevante
tanque	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora - viveiros	público	-	sim	parada	histórica industrial	Local, baixa	conservado	relevante
caldeira	caldeira triangular	Barcarena	Fábrica da Pólvora cima	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, baixa	Mal conservado	Excepcional

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
depósito	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora poente	público	-	?	-	Semi-rural	Local, elevada	conservado	pouco relevante
tanque	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora poente	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, média	Mal conservado	relevante
tanque	pequeno	Barcarena	Fábrica da Pólvora poente	público	-	não	-	histórica industrial	Local, média	Bem Conservado	pouco relevante
tanque	pequeno	Barcarena	Fábrica da Pólvora poente	público	-	não	-	histórica industrial	Local, média	conservado	pouco relevante
tanque	mais 4palmeiras	Barcarena	Fábrica da Pólvora poente	público	-	não	-	Mato	Local, baixa	Muito degradado	relevante+
tanque/ bica	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo	público	-	sim	(rede?)	histórica industrial	Local, elevada	conservado	relevante
tanque	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora cima	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, baixa	degradado	pouco relevante
tanque	mais poço?	Cabanas	Casal de Cabanas	privado	-	sim	?	Semi-urbana	Local, baixa	degradado	Não Relevante
tanque	-	Queluz de Baixo	Vivenda Campos - Rua Bartolomeu Dias	privado	-	não	-	urbana	Local, média	degradado	não relevante
tanque	-	Queluz de Baixo	Quinta do Caruncho	privado	-	não	?	rural	Muito baixa	Muito degradado	pouco relevante
tanque/ bica	-	Queluz de Baixo	Quinta do Caruncho	privado	-	sim	?	rural	Muito baixa	degradado	relevante+
tanque	-	Valejas	Beco à Rua José Basaliza	público	-	sim (pouca)	?	Semi-rural	Local, baixa	degradado	não relevante
tanque	-	Valejas	à Tv. Da Azinhaga	privado	-	?	-	Semi-rural	Muito baixa	degradado?	não relevante
lago	-	Queijas	Anacom - Alto do Pai Mó	privado	-	sim	limpa	Semi-rural	Local, elevada	Bem Conservado	não relevante
tanque	-	Barcarena	Escadinhas da Cooperativa	privado	-	não	-	Semi-rural	Muito baixa	Muito degradado	não relevante
tanque/ lavadouro	-	Barcarena	Rua dos Pescadores	público	-	não	-	Semi-rural	Local, média	degradado	relevante+
tanque	-	Barcarena	Quinta da Ribeira/ Rua dos Pescadores	privado	-	não	-	Semi-rural	Local, baixa	degradado	relevante?
tanque	-	Quinta da Moura	Estrada da Quinta da Moura	privado	-	sim	?	Semi-rural	Local, baixa	Muito degradado	relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
tanque	-	Quinta da Moura	Estrada da Quinta da Moura	privado	-	sim	parada	Semi-rural	Muito baixa	Muito degradado	relevante
tanque	-	Queijas	A5/ CREL	privado	-	sim	?	Semi-rural	Média	Bem Conservado	pouco relevante
tanque	-	Queijas	A5/ CREL	privado	-	sim	?	Semi-rural	Média	Bem Conservado	pouco relevante
lago + bebedouro	-	Queijas	Jardim Mercado Municipal	público	-	não	-	Jardim Urbano	Média	Bem Conservado	pouco relevante
lago	pequeno	Queijas	Jardim Cesário Verde	público	-	sim (rede)	-	urbana	Local, elevada	Bem Conservado	pouco relevante
tanque	pequeno	Linda-a-Pastora	Santuário Nª Srª da Rocha	público	-	não	-	Semi-urbana	baixa	conservado	pouco relevante
tanque	2	Carnaxide	Rua do Portal das Terras	privado	-	sim	parada	urbana	Local, baixa	degradado	pouco relevante
tanque	-	Carnaxide	Rua do Portal das Terras	privado	-	não	-	urbana	Local, baixa	degradado	pouco relevante
tanque	-	Carnaxide	Rua do Portal das Terras	privado	-	não	-	urbana	Local, baixa	degradado	pouco relevante
tanque	-	Carnaxide	Rua do Portal das Terras	privado	-	sim	parada	urbana	Local, baixa	degradado	pouco relevante
cisterna	tampa de esgoto na calçada	Carnaxide	Rua Visconde Moreira Rey/ Rua 5 de Outubro	público	-	sim	?	Urbana	Baixa	?	não relevante
tanque	mais poço?	Carnaxide	Quinta do Cerrado	privado	-	?	-	Semi-urbana	baixa	conservado?	pouco relevante
tanque + levada	-	Carnaxide	100m norte de Bombeiros	público	-	não	-	Semi-urbana	Local, baixa	Muito degradado	relevante+
cisterna	mais mina?	Outurela	Quinta de Salregos - Estrada de São Marçal	privado	-	não	-	Semi-rural	Muito baixa	degradado	relevante+
tanque	mais levada	Outurela	Quinta de Salregos - Estrada de São Marçal	privado	-	não	-	Semi-rural	Local, baixa	Muito degradado	relevante+
tanque	mais levada	Outurela	Quinta de Salregos - Estrada de São Marçal	privado	-	sim	?	Semi-rural	Local, baixa	Muito degradado	relevante+
tanque/ bica	-	Outurela	Quinta do Sales - Ateliers	público	-	sim	?	Semi-urbana	Local, baixa	conservado	relevante+
tanque	-	Outurela	Quinta do Sales - Ateliers	público	-	não	-	Semi-urbana	Local, baixa	conservado	relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
tanque	mais levada	Outurela	Rua das Quintinhas/ Quinta Nª Srª da Conceição	privado	-	não	-	Semi-urbana	Local, média	Muito degradado	pouco relevante
tanque	-	Outurela	Caminho dos Barronhos	privado	-	não	-	Semi-urbana	Muito baixa	Muito degradado	pouco relevante
tanque	mais bica seca	Linda-a-Velha	Quinta dos Acipestres	público	-	não	-	Jardim Urbano	Baixa	Muito degradado	relevante+
tanque	-	Linda-a-Velha	Avenida Tomás Ribeiro	privado	-	não	-	urbana	Local, baixa	degradado	não relevante
lago	obra de cidadão	Linda-a-Velha	Rua do Balteiro/ Rua Actor João Guees	público	-	sim	limpa	Jardim Urbano	Local, elevada	Bem Conservado	não relevante
caldeira	-	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo - Caldeira	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, elevada	Bem Conservado	muito Relevante
tanque	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Nascente	privado	-	Sim	?	Semi-rural	Local, baixa	Conservado	Pouco Relevante
tanque	-	Laje	Quinta da Boiça	privado	-	não	-	rural	Local, baixa	Mal conservado	pouco relevante
tanque	-	Leião	Estrada de Talaíde/ Quinta Diniz	privado	-	não	-	Semi-urbana	Muito baixa	degradado	Não Relevante
tanque	-	Leião	Estrada de Talaíde/ Quinta Diniz	privado	-	não	-	Semi-urbana	Muito baixa	degradado	Não Relevante
tanque	-	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Relevante +

Anexo 4.4 – Elementos de índole ornamental

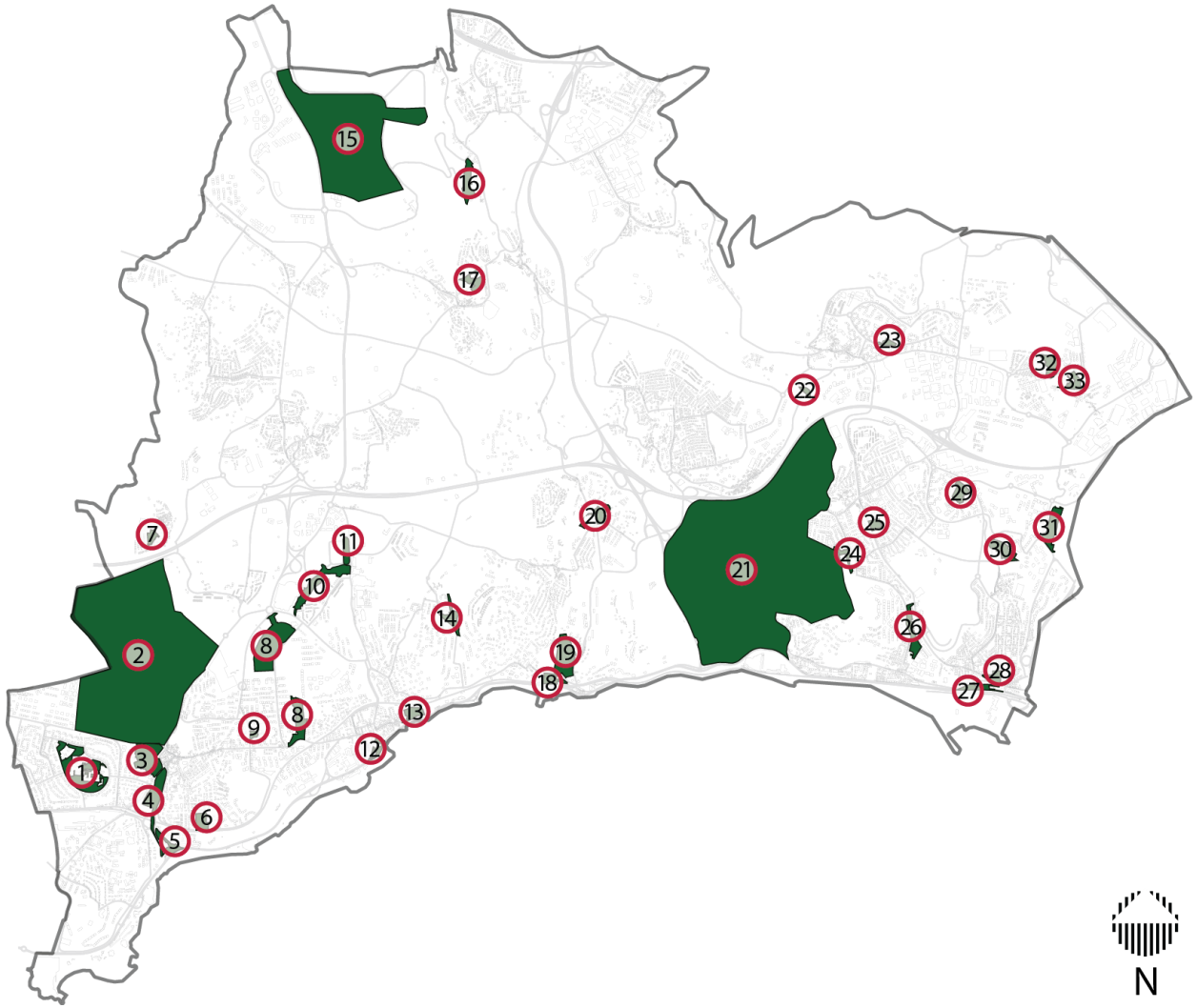
Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
cascata	-	Oeiras	Estação Agronómica - Casa da Pesca	privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, elevada	Mal conservado	Muito Relevante
cascata	-	Oeiras	Estação Agronómica - Margem Nascente	privado	-	Não	-	Semi-rural	Local, elevada	Muito degradado	Excepcional
fonte	-	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, elevada	Conservado	Muito Relevante
chafariz	-	Oeiras	Largo Marquês de Pombal	Público	-	Não	-	Urbana	Elevada	Bem Conservado	Excepcional
Fonte	-	Oeiras	Palácio Marquês de Pombal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, elevada	Conservado	Muito Relevante
bica	pia de pedra	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, baixa	Degradado	Relevante
bica	pia + pequena	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Degradado	Relevante
bica	pequeno busto	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, média	Mal conservado	Relevante +
fonte	-	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Não	-	Jardim Urbano	Local, baixa	Conservado	Relevante +
cascata	pequeno	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, baixa	Conservado	Relevante
cascata	pequeno	Oeiras	Jardim Municipal	Público	livre	Sim	?	Jardim Urbano	Local, baixa	Conservado	Pouco Relevante
cascata	pequeno	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Sim	Limpa	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Relevante -
cascata	pequeno	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Sim	Limpa	Jardim Urbano	Local, baixa	Conservado	Relevante -
cascata	pequeno	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Sim	Limpa	Jardim Urbano	Local, baixa	Conservado	Relevante -
chafariz	-	Oeiras	Jardim Municipal	Público	-	Sim	Limpa	Jardim Urbano	Local, média	Conservado	Relevante -
Fonte	-	Oerias	Bairro Junção do Bem	Público	-	Não	-	Urbana	Local, baixa	Bem Conservado	Relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
chafariz	-	Oeiras - Espargal	Rua do Chafariz	Público	-	Sim	limpa	Urbana	Local, média	Mal conservado	Muito Relevante
fonte	mais estação elevatória ?	Oeiras	Fontainhas - marginal	Público	-	Sim	?	Marítima	Local, elevada	Bem Conservado	Muito Relevante ?
bica/ bebedouro	-	Oeiras	Gaveto Rua Figueirinha/ Rua Cândido dos Reis	Público	-	Sim (rede)	-	Urbana	Local, média	Degradado	Relevante
Fonte	Painel de azulejo	Oeiras	Av. Carlos Silva, 23	Privado	-	Não	-	Urbana	Muito baixa	Conservado	Relevante +
chafariz	"do Canejo"	Paço de Arcos	Quinta do Torneio	Público	-	Não	-	Urbana	Local, elevada	Degradado	Muito Relevante
chafariz	-	Paço de Arcos	Av. Marginal	Público	-	Sim	limpa	Urbana	Elevada	Bem Conservado	Excepcional
chafariz	-	Paço de Arcos	Praça da República	Público	-	Não	-	Urbana	Local, elevada	Bem Conservado	Muito Relevante
fonte	-	Terrugem	Av. Conde S. Januário/ Rua das Pias	Público	-	Sim (rede)	Limpa	Urbana	Local, elevada	Bem Conservado	Relevância histórica/ social/ cultural
Fonte	"Fonte de Maio"	Paço de Arcos	Rua da Fonte de Maio/ Av. Conde de S. Januário	Público	-	Não	-	Urbana	Local, elevada	Muito degradado	Muito Relevante
Fonte	SANEST	Caxias	Palácio Flor da Murta	privado	-	Sim	?	Jardim Urbano	Local, baixa	Bem Conservado	Relevante +
bebedouro	-	Murganhal	Largo do Murganhal	Público	-	Sim (rede)	potável	Semi-urbana	Local, média	Conservado	Pouco Relevante
chafariz	-	Murganhal	Estrada do Murganhal	Público	-	Sim (abundante)	Limpa	Semi-urbana	Local, alta	Bem Conservado	Muito Relevante
lavadouro	-	Pedreira Italiana	Rua Turquesas (ponte)	Público	-	Sim	-	Semi-rural	Local, média	Mal conservado	Curioso, Pouco Relevante
cascata	-	Caxias	Jardim da Cascata	Público	livre	Não	-	Jardim Urbano	Local, elevada	Conservado	Excepcional
Fonte	mais tanque	Jamor	Estádio Nacional - Quinta do Balteiro	privado	-	não	-	Semi-rural	Local, elevada	Muito degradado	Relevante+
Bica	-	Jamor	Estádio Nacional - Quinta do Balteiro	privado	-	não	-	Semi-rural	Local, elevada	Degradado	Relevante+
chafariz + mina	-	Dafundo	Rua Direita/ Instituto Espanhol	público	-	Sim (abundante)	limpa	Urbana	Média	Bem Conservado	Muito Relevante

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
bebedouro	-	Cruz Quebrada	Estrada da Costa/ Calçada Conde de Tomar	público	-	Sim (rede)	potável	Urbana	Local, média	Conservado	Relevante
chafariz	-	Leião	Estrada de Leião	público	-	sim	limpa	Semi-urbana	Local, alta	conservado	muito relevante
lavadouro	-	Leião	Estrada de Leião	público	-	sim	limpa	Semi-urbana	Local, média	conservado	pouco relevante
chafariz	-	Talaíde	Estrada de Talaíde	público	-	não	-	Semi-urbana	Local, elevada	Bem Conservado	relevante+
bebedouro	-	Vila Fria	Rua Actor António Pinheiro	público	-	Sim (rede)	potável	Urbana	Local, elevada	Mal conservado	Relevância histórica/ social/ cultural
chafariz	-	Porto Salvo	Parque Manuel Pereira Coentro	público	-	sim	rede?	urbana	Local, elevada	conservado	muito relevante
Fonte	selado	Tercena	Fábrica da Pólvora cima - Estrada do Cacém	público	-	não	-	histórica industrial	Local, média	degradado	relevante
fonte	2bicas, tanque e painel azulejo	Barcarena	Fábrica da Pólvora entrada	público	-	sim	limpa	histórica industrial	Local, baixa	Bem Conservado	muito Relevante
chafariz	mais tanque	Barcarena	Fábrica da Pólvora baixo - viveiros	público	-	sim	?	histórica industrial	Local, média	conservado	relevante+
bebedouro	-	Leceia	Largo General Humberto Delgado	público	-	sim (rede)	potável	urbana	Local, média	conservado	pouco relevante?
lavadouro	?	Queluz de Baixo	Estrada Consiglieri Pedroso	público	-	?	-	urbana	Local, média	Mal conservado	pouco relevante
fonte	Igreja de S. Bento	Valejas	Rua José Basaliza	público	-	Sim (rede)	potável	Urbana	Local, média	Bem Conservado	Relevância histórica/ social/ cultural
Fonte	-	Barcarena	Largo 5 de Outubro	público	-	sim	rede e mina	Urbana	Local, elevada	Bem Conservado	relevante+
lavadouro	-	Barcarena	Rua dos Pescadores	público	-	Sim (abundante)	limpa	semi-rural	Local, elevada	Bem Conservado	relevante+
bica	-	Barcarena	Gaveto Rua Elias Garcia/ Rua Ferreira de Castro	público	-	Sim (rede)	potável	Urbana	Local, média	conservado	relevante-
bica	-	Quinta da Moura	Estrada da Quinta da Moura	privado	-	sim	limpa	Semi-rural	Local, baixa	degradado	relevante+
lavadouro	com nascente	Tercena	Calçada 5 de Outubro	público	-	sim (abundante)	?	Semi-rural	Elevada	conservado	relevante+

Tipologia	Anotações	Localidade	Morada	Propriedade	Acesso	Pressão Água	Qualidade Água	Envolvente	Visibilidade	Conservação	Património Construído
Fonte	mais tanque	Queijas	Rua da Mina/ Escadinhas da Fonte	público	-	Sim (abundante)	limpa	Semi-urbana	Local, média	degradado	muito relevante
lavadouro	-	Queijas	Rua da Mina/ Escadinhas da Fonte	público	-	Sim	-	Semi-urbana	Local, baixa	Mal conservado	pouco relevante
Bebedouro	-	Queijas	Largo 1º de Dezembro	público	-	sim (rede)	potável	urbana	Local, média	Bem Conservado	Relevância histórica/ social/ cultural
fonte	Painel de azulejo	Linda-a-Pastora	Av. Tomás Ribeiro	público	-	sim (rede)	potável	urbana	Local, elevada	Bem Conservado	muito relevante
chafariz	2 bicas, tanque e painel azulejo	Linda-a-Pastora	Av. Tomás Ribeiro/ Rua Manuel Pereira Azevedo	público	-	sim (rede)	potável	urbana	local, alta	Bem Conservado	muito relevante
fonte	bica e pequeno lago	Linda-a-Pastora	Santuário Nª Srª da Rocha	público	-	não (parada)	?	Semi-urbana	baixa	conservado	relevante
chafariz	-	Carnaxide	Rua 5 de Outubro - Igreja	público	-	Sim (abundante)	limpa	urbana	Local, elevada	Bem Conservado	muito relevante
lavadouro	-	Carnaxide	Tv. Da Rocha	público	-	sim	-	urbana	Local, baixa	conservado	Relevância histórica/ social/ cultural
chafariz	-	Outurela	Estrada de Outurela	público	-	sim	limpa	Semi-urbana	Local, média	conservado	relevante
lavadouro	-	Outurela	Estrada de Outurela	público	-	sim	limpa	Semi-urbana	Local, média	conservado	relevante
bebedouro	-	Portela	Largo Sociedade Musical	público	-	não	-	urbana	Local, média	degradado	pouco relevante
bica/ bebedouro	-	Oeiras	Gaveto Rua Figueirinha/ Rua Cândido dos Reis	Público	-	Sim (rede)	-	Urbana	Local, média	Degradado	Relevante

Anexo 5: Localização dos espaços verdes com relevância no concelho de Oeiras



1. Parque de Nova Oeiras
2. Estação Agronómica Nacional
3. Jardim do Palácio dos Marqueses de Pombal
4. Jardim Municipal de Oeiras
5. Jardim Almirante Gago Coutinho
6. Jardim da Quinta dos Sete Castelos
7. Parque da Ribeira da Lage
8. Parque dos Poetas (fase I e II-B)
9. Jardim do Ultramar
10. Parque das Perdizes
11. Praça da Cidades
12. Jardim de Paço de Arcos
13. Jardim do Palácio dos Arcos
14. Parque do Alto da Terrugem
15. Cabanas Golfe
16. Fábrica da Pólvora
17. Jardim da Quita da Politeira
18. Jardim de Caxias
19. Paço Real de Caxias
20. Jardim do Murganhal
21. Complexo Desportivo do Jamor
22. Jardim de Nossa Senhora da Rocha
23. Jardim Fernando Pessoa
24. Jardim das Tílias
25. Jardim dos Aciprestes
26. Parque do Alto de Santa Catarina
27. Jardim de Algés
28. Jardim do Palácio Anjos
29. Jardim dos Plátanos
30. Jardim da Qta. de Sto. António
31. Parque urbano de Miraflores
32. Quinta do Salles
33. Jardim de Carnaxide

N

0 500 1000 1500 2000
metros

Anexo 6: Tabelas com proposta de intervenção faseada nos elementos de água a integrar no Plano Estratégico da Água

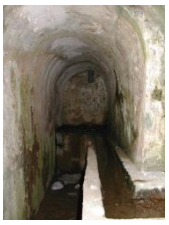
Anexo 6.1 Proposta de primeira intervenção

ELEMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
1	Poço + moinho	Medrosa - Av. Infante Santo (militar), Oeiras	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	
2	Poço	Palácio Marquês de Pombal, Oeiras	Sim	Público	Jardim Urbano	Conservado	
3	Poço	Quinta dos 7 Castelos, Sto Amaro de Oeiras	Sim	Público	Jardim Urbano	Bem conservado	
4	Poço (ventilação)	Rua Belo Horizonte, Paço de Arcos	Sim	Público	Urbana	Conservado	
5	Poço	Jardim dos Arcos, Paço de Arcos	Sim	Público	Jardim Urbano	Bem Conservado	

6	Entrada mina	Estrada do Murganhal/ Hospital – Prisão, Murganhal	Sim	Público	Semi-urbana	Bem conservado	
7	Entrada mina	Fábrica da Pólvora baixo - CPAI, Barcarena	Sim	Público	histórica industrial	Bem conservado	
8	Entrada mina	Av. Infante D. Henrique - mercado municipal, Tercena	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	
9	Mina/ fonte	Rua José Basaliza, Valejas	Sim	Pública	Urbana	Conservado	
10	Poço (ventilação)	Estrada da Amadora/ Serra, Carnaxide	Sim	Público	Semi-urbana	Bem conservado	
11[22]	Poço (ventilação)	Gaveto Av. Portugal/ Rua Sacadura Cabral, Carnaxide	Sim	Público	urbana	Conservado	

[22] Elemento já integrado na proposta da expansão do jardim da Bica em Carnaxide – expansão do troço em progresso

12	Poço Poço	Jardim Quinta do Sales, Outurela	Sim	Público	Parque Urbano	Conservado	 
13	Entrada mina	Quinta de Stº António, Miraflores	Sim	Público	Parque Urbano	Conservado	
14	Mina + Chafariz	Rua Direita/ Instituto Espanhol, Dafundo	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	

ELEMENTOS DE CONDUÇÃO DE ÁGUA

ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
1	Canal engenhos	Fábrica da Pólvora baixa - Museu Pólvora Negra, Barcarena	Sim	Público	Histórica industrial	Bem conservado	

ELEMENTOS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA

ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
1	Depósito	Quartel da Medrosa, Oeiras	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	
2	Lago	Jardim Municipal, Oeiras	Sim	Público	Jardim Urbano	Conservado	
3	Tanque	Palácio Marquês de Pombal, Oeiras	Sim	Público	Jardim Urbano	Conservado	
4	Tanques	Rua do Chafariz, Espargal, Oeiras	Sim	Público	Urbana	Conservado	
5	Tanque	Fábrica da Pólvora - viveiros, Barcarena	Sim	Público	Histórica industrial	Conservado	
6	Lago	Jardim Cesário Verde, Queijas	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	

7	Lago	Rua do Balteiro/ Rua Actor João Guees, Linda-a-Velha	Sim	Público	Jardim Urbano	Bem conservado	
8	Tanque/ bica	Quinta do Sales - Ateliers, Outurela	Sim	Público	Semi-urbana	Conservado	
	Cisterna	Quinta de Stº António, Miraflores	Sim	Público	Jardim Urbano	Conservado	
	Tanque	Quinta de Stº António, Miraflores	Sim	Público	Jardim Urbano	Conservado	
9	Tanque	Quinta de Stº António, Miraflores	Sim	Público	Parque Urbano	Conservado	
	Tanque	Quinta de Stº António, Miraflores	Sim	Público	Jardim Urbano	Conservado	
	Tanque + levada	Quinta de Stº António, Miraflores	Sim	Público	Jardim Urbano	Conservado	

ELEMENTOS DE ÍNDOLE ORNAMENTAL

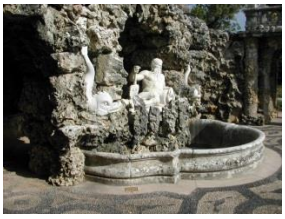
ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
1	Cascata	Jardim Municipal, Oeiras	Sim	Público	Jardim Urbano	Conservado	
	Cascata		Sim	Público		Conservado	
	Cascata		Sim	Público		Conservado	
	Bica/ fonte		Sim	Público		Conservado	
	Cascata		Sim	Público		Conservado	
	Cascata		Sim	Público		Conservado	
2	Chafariz	Av. Marginal, Paço de Arcos	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	

3	Bica/ fonte	Av. Conde S. Januário/ Rua das Pias, Terrugem	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	
4	Chafariz	Parque Manuel Pereira Coentro, Porto Salvo	Sim	Público	Urbana	Conservado	
5	Lavadouro	Estrada de Leião, Leião	Sim	Público	Semi-urbana	Conservado	
6	Bica/ bebedouro	Largo General Humberto Delgado, Leceia	Sim	Público	Urbana	Conservado	
7	Chafariz/ bica	Largo 5 de Outubro, Barcarena	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	
8	Fonte	Fábrica da Pólvora entrada, Barcarena	Sim	Público	Histórica industrial	Bem conservado	
9	Bica/ fonte	Rua José Basaliza, Valejas	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	
10	Chafariz	Estrada do Murganhal, Murganhal	Sim	Público	Semi-urbana	Bem conservado	

11	Bica/ bebedouro	Largo 1º de Dezembro, Queijas	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	
12	Bica/ fonte	Av. Tomás Ribeiro, Linda-a-Pastora	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	
13	Bica/ bebedouro	Estrada da Costa/ Calçada Conde de Tomar, Cruz Quebrada	Sim	Público	Urbana	Conservado	
14	Chafariz	Rua 5 de Outubro - Igreja, Carnaxide	Sim	Público	Urbana	Bem conservado	
15	Lavadouro	Estrada de Outurela, Outurela	Sim	Público	Semi-urbana	Conservado	

Anexo 6.2 Proposta de segunda intervenção

ELEMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
1	Poço	Jardim Municipal, Oeiras	Sim	Público	Jardim Urbano	Degradado	
	Fonte/mina	Palácio Marquês de Pombal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
2	Moinho	Palácio Marquês de Pombal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
	Fonte/mina	Palácio Marquês de Pombal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
3	Mãe de água	Rua da Mina, Leião	Sim	Público	Semi-urbana	Muito degradado	

	Entrada mina	Fábrica da Pólvora cima, Barcarena	Sim	Público	Histórica industrial	Mal conservado	
	Entrada mina	Fábrica da Pólvora cima, Barcarena	Sim	Público	Histórica industrial	Mal conservado	
	Entrada mina	Fábrica da Pólvora cima, Barcarena	Sim	Público	Histórica industrial	Degradado	
4	Entrada mina	Fábrica da Pólvora cima - Estrada do Cacém	Sim	Público	Histórica industrial	Mal conservado	
	Entrada mina	Fábrica da Pólvora cima, Barcarena	Sim	Público	Histórica industrial	Degradado	
	Entrada mina	Fábrica da Pólvora poente, Barcarena	Sim	Público	Histórica industrial	Mal conservado	
5	Poço ventilação	Cais da Estação - Norte, Paço de Arcos	Sim	Público	Urbana	Degradado	

6	Poço + moinho	Av. Conde S. Januário, Terrugem	Sim	Público	Urbana	Muito degradado	
7	Entrada mina	Rua de São Gabriel, Caxias	Sim	Público	Semi-urbana	Mal conservado	
8	Poço	Av. João Freitas Branco, Laveiras	Sim	Público	Urbana	Mal conservado	
9	Entrada mina	Marginal - Alto da Gibalta, Caxias	Sim	Público	Urbana	Degradado	
10	Afloramento	Arca d'Água - Sul, Caxias	Sim	Público	Marginal	Degradado	
11	Poço ventilação	Rua da Mina/ Escadinhas da Fonte, Queijas	Sim	Público	Urbana	Muito degradado	
12	Entrada mina	Estrada da Amadora, Carnaxide	Sim	Público	Semi-urbana	Degradado	

13	Entrada mina	Estrada da Amadora, Carnaxide	Sim	Público	Semi-urbana	Mal conservado	
14[23]	Poço + moinho	100m norte de Bombeiros, Carnaxide	Sim	Público	Semi-urbana	Muito degradado	
	Poço + alcatruz	100m norte de Bombeiros, Carnaxide	Sim	Público	Semi-urbana	Muito degradado	
15	Entrada mina	Quinta do Sales (norte), Outurela	Sim	Público	Semi-urbana	Muito degradado	
	Poço ventilação	Quinta do Sales (norte), Outurela	Sim	Público	Semi-urbana	Muito degradado	
16	Poço	Rua do Balteiro (traseiras), Linda-a-Velha	Sim	Público	Urbana	Degradado	
17	Poço + moinho	Quinta dos Acipestres, Linda-a-Velha	Sim	Público	Jardim Urbano	Muito degradado	

[23] Recuperação e integração no PEA prevista na proposta de estudo prévio para o Parque Urbano de Carnaxide

18	Entrada mina	Quinta de Stº António, Miraflores	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
19	Poço ventilação	Rua do Recife (traseiras)	Sim	Público	Horta Urbana	Muito degradado	
	Afloramento	Rua do Recife (traseiras)	Sim	Público	Horta Urbana	Muito degradado	
20	Poço	Antigo Forte Militar (100m SW de escola Náutica), Oeiras	Sim	Público	Semi-urbana	Degradado	

ELEMENTOS DE CONDUÇÃO DE ÁGUA

ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
1	Canal	Estrada do Murganhal, Murganhal	Sim	Público	Semi-urbana	Degradado	
2	Aqueduto-muro	Estrada de Leião, Leião	Sim	Público	Semi-urbana	Degradado	

3	Canal/ levada	Fábrica da Pólvora baixo, Barcarena	Não	Público	Histórica industrial	Conservado	
4	Canal engenhos	Fábrica da Pólvora cima (edifício caldeira), Tercena	Sim	Público	Histórica industrial	Muito degradado	

ELEMENTOS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA

ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
1	Tanque	Quinta dos 7 Castelos, Sto. Amaro de Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Bem conservado	
2	Lago	Jardim Municipal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
	Tanque	Jardim Municipal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	

	Tanque	Palácio Marquês de Pombal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
	Lago	Palácio Marquês de Pombal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
3	Tanques	Palácio Marquês de Pombal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
	Tanque	Palácio Marquês de Pombal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
	Lago	Palácio Marquês de Pombal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
4	Cisterna	Antigo Forte Militar (100m SW de escola Náutica), Oeiras	Sim	Público	Semi-urbana	Degradado	
5	Lago	Jardim dos Arcos, Paço de Arcos	Não	Público	Jardim Urbano	Bem conservado	

	Lago	Jardim da Cascata, Caxias	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
6							
	Lago	Jardim da Cascata, Caxias	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
	Tanque	Fábrica da Pólvora baixo - Páteo do Sol (edificio 48), Barcarena	Não	Público	Histórica industrial	Bem conservado	
	Tanque	Fábrica da Pólvora poente, Barcarena	Sim	Público	Histórica industrial	Mal conservado	
	Tanque	Fábrica da Pólvora poente, Barcarena	Não	Público	Histórica industrial	Bem conservado	
7							
	Tanque	Fábrica da Pólvora baixo - Páteo do Sol (edifício 49), Barcarena	Não	Público	Histórica industrial	Conservado	
	Tanque	Fábrica da Pólvora poente, Barcarena	Não	Público	Histórica industrial	Conservado	
	Tanque	Fábrica da Pólvora baixo (edifício Salitre), Barcarena	Não	Público	Histórica industrial	Conservado	

8	Caldeira	Fábrica da Pólvora cima, Barcarena	Sim	Público	Histórica industrial	Mal conservado	
	Tanque	Fábrica da Pólvora cima, Barcarena	Sim	Público	Histórica industrial	Degradado	
9	Tanque	Santuário Nª Srª da Rocha, Linda-a-Pastora	Não	Público	Semi-urbana	Conservado	
10	Tanque	Quinta do Sales - Ateliers, Outurela	Não	Público	Semi-urbana	Conservado	
11	Tanque	Jardim dos Arcos	Sim	Público	Jardim Urbano	Degradado	

ELEMENTOS DE ÍNDOLE ORNAMENTAL

ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
1	Bica/ fonte	Jardim Municipal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	

2	Bica/ bebedouro	Bairro Junção do Bem, Oeiras	Não	Público	Urbana	Bem conservado	
3	Chafariz	Rua do Chafariz, Espargal	Sim	Público	Urbana	Mal conservado	
4	Chafariz	Praça da República, Paço de Arcos	Não	Público	Urbana	Bem conservado	
5	Chafariz	Estrada de Talaíde, Talaíde	Não	Público	Semi-urbana	Bem conservado	
6	Cascata	Jardim da Cascata, Caxias	Não	Público	Jardim Urbano	Conservado	
7	Lavadouro	Rua da Mina/ Escadinhas da Fonte, Queijas	Sim	Público	Semi-urbana	Mal conservado	
8	Fonte	Santuário Nª Srª da Rocha, Linda-a-Pastora	Não	Público	Semi-urbana	Conservado	

Anexo 6.3 Proposta de terceira intervenção

ELEMENTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
1	Poço ventilação	Av. Eng.º Álvaro Roquete, Cacilhas	Não	Público	Semi-urbana	Mal conservado	
2	Poço ventilação	50m W do farol Gibalta, Gibalta	Não	Público	Marginal	Muito degradado	
3	Entrada mina	Calçada do Rei/ Av. Tomás Ribeiro, Linda-a-Pastora	Não	Público	Semi-urbana	Degradado	
4	Entrada mina	Estádio Nacional, Jamor	Não	Público	Mata	Muito degradado	
	Poço ventilação	Estádio Nacional, Jamor	Não	Público	Mata	Muito degradado	
5	Poço ventilação	Rua da Eira, Algés	Não	Público	Urbana	Muito degradado	

6	Entrada mina	Quinta do Sales - Ateliers, Outurela	Não	Público	Semi-urbana	Mal conservado	
7	Mina	Estrada da Amadora, Carnaxide	Não	Público	Semi-urbana	Muito degradado	
	Poço ventilação	Estrada da Amadora, Carnaxide	Não	Público	Mato	Muito degradado	

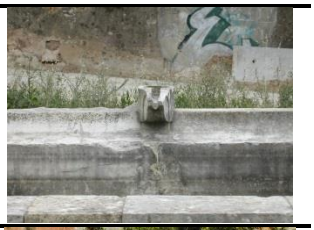
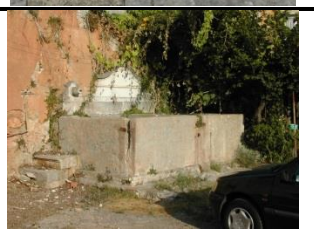
ELEMENTOS DE CONDUÇÃO DE ÁGUA

ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
1	Aqueduto	Estação Agronómica - Rua do Aqueduto, Oeiras	Não	Público	Semi-urbana	Degradado	
2	Aqueduto	Jardim da Cascata/ Quinta Real/ Casa de Sta. Bárbara, Caxias	Não	Público	Semi-urbana	Muito degradado	

	Canal/ mina	Fábrica da Pólvora baixo, Barcarena	Não	Público	Histórica industrial	Mal conservado	
3	Canal/ mina	Fábrica da Pólvora baixo (edifício 32), Barcarena	Não	Público	Histórica industrial	Mal conservado	
	Canal/ mina	Fábrica da Pólvora cima - Estrada do Cacém, Tercena			Histórica industrial		

ELEMENTOS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA

ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
1	Tanque/ mina	Jardim Municipal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Degradado	
2	Tanque	Bairro Junção do Bem, Oeiras	Não	Público	Urbana	Muito degradado	
	Tanque	Bairro Junção do Bem, Oeiras	Não	Público	Urbana	Muito degradado	

3	Tanque	Av. Conde S. Januário, Terrugem	Não	Público	Urbana	Muito degradado	
4	Tanque	Jardim da Cascata, Caxias	Não	Público	Jardim Urbano	Muito degradado	
	Tanque	Jardim da Cascata, Caxias	Não	Público	Jardim Urbano	Muito degradado	
5	Tanque	Quinta dos Aciprestes, Linda-a-Velha	Não	Público	Jardim Urbano	Muito degradado	
6[24]	Tanque	100m norte de Bombeiros, Carnaxide	Não	Público	Semi-urbana	Muito degradado	
7	Tanque	Fábrica da Pólvora poente, Barcarena	Não	Público	Mato	Muito degradado	

[24] Recuperação e integração no PEA prevista na proposta de estudo prévio para o Parque Urbano de Carnaxide

ELEMENTOS DE ÍNDOLE ORNAMENTAL

ID	Tipologia	Localização	Pressão	Propriedade	Envolvente	Estado de conservação	Fotografia
	Bica	Jardim Municipal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Degradado	
1	Bica	Jardim Municipal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Mal conservado	
	Bica	Jardim Municipal, Oeiras	Não	Público	Jardim Urbano	Degradado	
2	Fonte/ bica	Rua da Fonte de Maio/ Av. Conde de S. Januário, Paço de Arcos	Não	Público	Urbana	Muito degradado	
3	Chafariz	Quinta do Torneio, Paço de Arcos	Não	Público	Urbana	Degradado	
4	Bica/ bebedouro	Fábrica da Pólvora cima - Estrada do Cacém, Tercena	Não	Público	Histórica industrial	Degradado	
5	Bica/ bebedouro	Largo Sociedade Musical, Portela	Não	Público	Urbana	Degradado	

Anexo 7: Identificação dos canteiros na envolvente da Av. De Portugal a regar com água proveniente da nascente da Bica



Anexo 8: Plano geral da expansão do troço do Jardim da Bica para os canteiros da envolvente da Av. De Portugal



LEGENDA:

- ramal construído
- ramal a executar em tubo PEAD 63mm
- ramal a executar em tubo PEAD 63mm de ligação entre poços
- 2º ramal a executar em tubo PEAD 50mm
- travessias no betuminoso existentes
- travessias no betuminoso a executar
- poço
- contador existente
- contador a eliminar
- contador a instalar
- ligação direta ao ramal de rega
- caixa de troço seco
- válvula de seccionamento
- depósito + grupo de bombagem

EXPANSÃO DO TROÇO DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Plano Geral

Local: Freguesia de Carnaxide
Avenida de Porugal

Ana Sofia Teles da Silva
Data: Agosto 2014

Norte

ESCALA: 1|2000

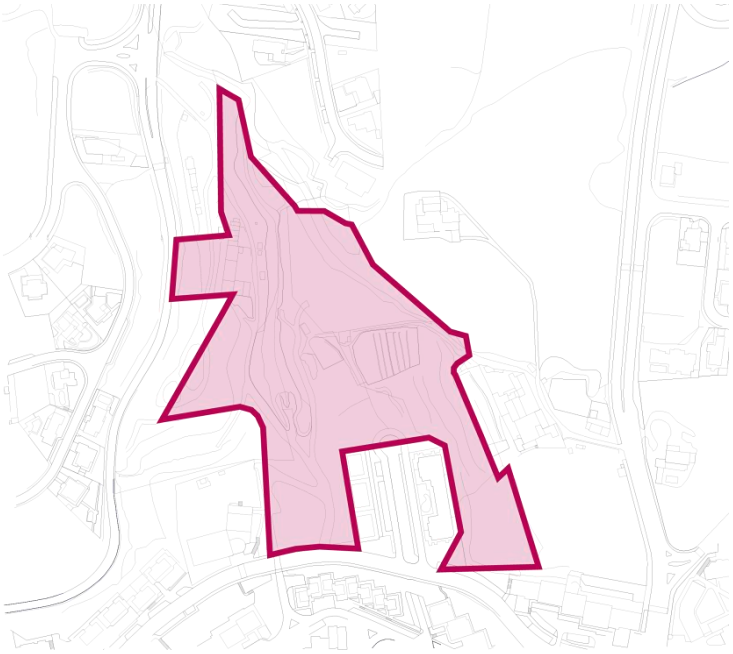
Anexo 9: Mapa com delimitação dos terrenos pertencentes à CM Oeiras (dados fornecidos pela DPGU e DEV)



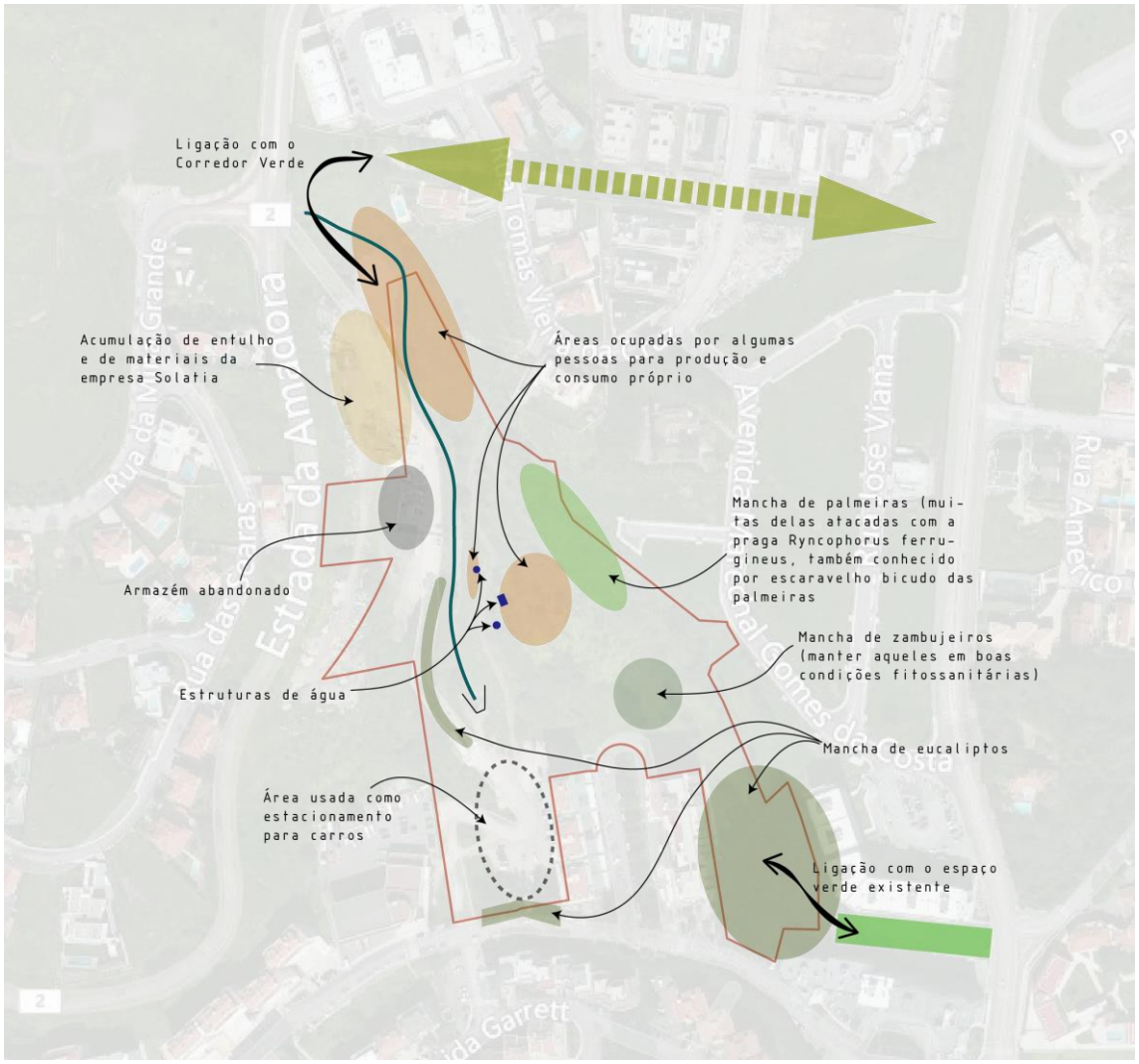
LEGENDA

- Terreno municipal com 2.800 m^2 inscrito sob a ficha 4320 da Freg. de Carnaxide por doação da Solátia - Soc. Nacional Investimento Imobiliário
- Área cedida para o domínio público minicipal pelo alvará de loteamento 10/75 para zonas verdes
- Área cedida pelo alvará de loteamento 15/88 para zona verde desportiva com 11.188,50 m^2
- Área cedida para o domínio privado municipal com o alvará de loteamento 9/02 (de acrdo com o protocolo 6-PT/95) para espaço verde equipado com 3.195 m^2
- Área de cedência à CMO para dominio privado municipal (zona verde equipada) com 10.904,3 m^2
- Limite no Plano Director Municipal dev 1994 para área de verde urbano programado

Anexo 10: Limite de intervenção para o parque urbano de Carnaxide



Anexo 11: Diagrama de levantamento da área proposta para Parque Urbano em Carnaxide



Anexo 12: Proposta de estudo prévio do parque urbano de Carnaxide

Anexo 12.1. Plano geral



PARQUE URBANO DE CARNAXIDE

Plano Geral

Local: Freguesia de Carnaxide
Rua Manuel Teixeira Gomes

Ana Sofia Teles da Silva
Data: Agosto 2014

Norte

ESCALA: 1|500

Anexo 12.2. Plano de modelação

LEGENDA:

- Limite de intervenção
- Modelação proposta
- Modelação existente
- Muros
- 114,5 / 116 — Cota de base e coroamento do muro
- 107,5 — Ponto cotado

PARQUE URBANO DE CARNAXIDE

Plano de Modelação

Local: Freguesia de Carnaxide
Rua Manuel Teixeira Gomes

Ana Sofia Teles da Silva

Data: Agosto 2014

Norte

ESCALA: 1|500

Anexo 13: Lista de algumas das espécies que poderão ser plantadas no parque urbano de Carnaxide

Árvores → Carvalho, Zambueiro, Lódão, Tilia, Plátano, Tamariz, Ameixoeira, Grevílea, Jacarandá, Casuarina, Mélia, Betula, Olaia, Faia, Ginkgo, Loureiro, Liquidambar, Tulipeiro, Magnolia, Metrosideros, Pinheiros, Macieira, Amoreira, Romanzeira, Laranjeira e Limoeiro, entre outras espécies.

Arbustos → Alfazema, teurcrium, Azalea, Loendro, Abélia, Medronheiro, Berberis, Aveleira , Melaleuca, Alecrim, Pilriteiro , Eleagnus, Hebe, Hibisco, Lantana, Plumbago, Viburno, Cotoneaster, entre outros.

Herbaceas → Acanto, Agapanto, Ajuga, Margarida, Deschampsia, Festuca, Morangueiro, Hera, Poa, Grama, Trevo, Vinca, Gazânia, etc.

Trepadeiras → Hera, Bougainvillea, Jasmim, Madressilva, Vinha Virgem, Glicínia, etc.