

# Prolongamento da Linha Vermelha entre São Sebastião e Alcântara – Metropolitano de Lisboa

Situação de referência do arvoredo do Jardim de Teófilo Braga  
(Jardim da Parada)



Setembro de 2023

## FICHA TÉCNICA

### TÍTULO:

# Prolongamento da Linha Vermelha entre São Sebastião e Alcântara – Metropolitano de Lisboa

Situação de referência do arvoredo do Jardim de Teófilo Braga

**ENTIDADE ADJUDICANTE:** Metropolitano de Lisboa

**CONTRATO:** Contrato N. 64/2023-ML; agosto 2023

**RELATÓRIO:** 384-R23-1-v.02-Lisboa-Metro\_Lisboa\_situacao\_referencia

**REFERÊNCIA:** 384-R23-1-v.02

### ENTIDADE EXECUTORA

UTAD – Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias;  
Dep. Ciências Florestais e Arq. Paisagista

### Datas:

- Trabalhos de campo: agosto de 2023;
- Relatório: setembro de 2023.

### Autoria

<sup>1</sup>Luís Miguel Martins

<sup>2</sup>Diego Carvalho

<sup>3</sup>Joana Vaz da Silva

---

<sup>1</sup>:Tree Plus / UTAD – Dep. Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista; Tree Plus, Lda

<sup>2</sup>:Tree Plus – Arquiteto Paisagista

<sup>3</sup>:Tree Plus/UTAD – Estudante de Doutoramento em Ciências Agrónomas e Florestais

### Trabalho de campo

<sup>1</sup>Luís Miguel Martins

<sup>2</sup>Diego Carvalho

<sup>4</sup>Altino Neto Galdes

---

<sup>4</sup>:Tree Plus/UC/UTAD – Engº Florestal

## ÍNDICE GERAL

|  |           |
|--|-----------|
| FICHA TÉCNICA .....  | 2         |
| ÍNDICE GERAL .....   | 3         |
| ÍNDICE DE QUADROS, FIGURAS, MAPAS E ANEXOS .....                     | 5         |
| <b>1 Introdução .....</b>  | <b>7</b>  |
| 1.1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO .....                                    | 8         |
| 1.2 OBJETIVOS .....  | 8         |
| <b>2 Metodologia.....</b>  | <b>9</b>  |
| 2.1 ATRIBUTOS E PARÂMETROS AVALIADOS.....                            | 9         |
| Fatores de predisposição e indução .....                             | 10        |
| Dendrometria .....   | 11        |
| Avaliação do risco de fratura.....                                   | 12        |
| 2.2 EQUIPAMENTOS DE APOIO À AVALIAÇÃO .....                          | 13        |
| <b>3 Diagnóstico.....</b>  | <b>14</b> |
| 3.1 ÁREA DE ESTUDO .....   | 14        |
| 3.2 DENDROLOGIA E DENDROMETRIA .....                                 | 16        |
| 3.3 AVALIAÇÃO DA FITOSSANIDADE.....                                  | 17        |
| Setor 1.....   | 17        |
| Setores 2 a 9.....   | 20        |
| Setor 10 .....   | 22        |
| 3.4 ZONA RADICULAR CRÍTICA.....                                      | 24        |
| <b>4 Matriz de risco .....</b>                                       | <b>26</b> |
| <b>5 Avaliação económica de exemplares arbóreos.....</b>             | <b>32</b> |
| 5.1 AVALIAÇÃO ECONÓMICA DE ÁRVORES.....                              | 32        |
| 5.2 A NORMA GRANADA .....  | 33        |
| Norma Granada – Algoritmo para árvores insubstituíveis .....         | 34        |
| Exemplo de cálculo.....  | 35        |
| 5.3 VALORES GLOBAIS NO JARDIM DE TEÓFILO BRAGA .....                 | 37        |
| <b>6 Intervenções propostas.....</b>                                 | <b>38</b> |
| 6.1 GERAL.....   | 38        |
| Tratamento de cavidades e lesões.....                                | 40        |
| Escoramento e ancoragem.....   | 40        |
| 6.2 ESPECIALISTAS .....  | 47        |
| <b>7 Medidas de mitigação durante o decorrer da empreitada .....</b> | <b>48</b> |
| 7.1 ARVOREDO DE INTERESSE PÚBLICO .....                              | 48        |
| 7.2 ARVOREDO NÃO CLASSIFICADO.....                                   | 49        |
| Proteção do coberto arbóreo .....                                    | 49        |

|   |           |
|---|-----------|
| Raízes .....  | 50        |
| Lavagem das copas.....  | 50        |
| Solo .....  | 50        |
| Regas.....  | 50        |
| Tratamentos Fitossanitários .....   | 50        |
| Podas.....  | 51        |
| Transplantes .....  | 51        |
| Abates .....  | 51        |
| 7.3 PERIODICIDADE DA MONITORIZAÇÃO .....  | 52        |
| <b>8 Referências bibliográficas .....</b>   | <b>53</b> |
| <b>9 Anexos .....</b>   | <b>54</b> |
| ANEXO I – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO HIPSÓMETRO MODELO VERTEX IV DA HAGLÖF SWEDEN®.....         | 54        |
| ANEXO II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO RECETOR DE GPS, MODELO SP60® DA SPECCTRA GEOSPATIAL®..... | 54        |
| ANEXO III – PARÂMETROS DENDROMÉTRICOS DAS ÁRVORES AVALIADAS POR SETOR .....                     | 55        |
| ANEXO IV – VALOR ECONÓMICO DAS ÁRVORES NO JARDIM DE TEÓFILO BRAGA (SETOR 1)....                 | 59        |
| ANEXO V – FICHAS INDIVIDUAIS DAS ÁRVORES .....  | 63        |

## ÍNDICE DE QUADROS, FIGURAS, MAPAS E ANEXOS

### Quadros

|  |    |
|--|----|
| Quadro 2.1 – Atributos considerados na avaliação dendrométrica e fitossanitária. ....                          | 9  |
| Quadro 2.2 – Descrição dos dendrométricos avaliados. ....  | 11 |
| Quadro 2.3 – Representação dos intervalos das classes de DAP. ....   | 12 |
| Quadro 3.1 – Parâmetros dendrométricos das árvores avaliadas no Jardim de Teófilo Braga. ....                  | 16 |
| Quadro 3.2 – Fitossanidade das árvores no setor 1 da Jardim de Teófilo Braga. ....                             | 18 |
| Quadro 3.3 – Condição global das árvores do setor 1 da Jardim de Teófilo Braga. ....                           | 19 |
| Quadro 3.4 – Fitossanidade das árvores nos setores 2 a 9 da Jardim de Teófilo Braga. ....                      | 20 |
| Quadro 3.5 – Condição global das árvores dos setores 2 a 9 da Jardim de Teófilo Braga. ....                    | 21 |
| Quadro 3.6 – Fitossanidade das árvores no setor 10 da Jardim de Teófilo Braga. ....                            | 23 |
| Quadro 3.7 – Condição global das árvores do setor 10 da Jardim de Teófilo Braga. ....                          | 23 |
| Quadro 5.1 – Cálculo do valor base (Vb) para a árvore 1 001. ....  | 35 |
| Quadro 5.2 – Somatório dos valores monetários dos exemplares avaliados em zonas e setores. ....                | 37 |
| Quadro 6.1 – Quantidade e tipologia de podas por setor. ....   | 38 |
| Quadro 6.2 – Quantidade e tipologia de outras intervenções por setor. ....                                     | 38 |
| Quadro 6.3 – Tipo de podas em Floresta Urbana. ....  | 39 |
| Quadro 6.4 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 1 do Jardim de Teófilo Braga. ....   | 41 |
| Quadro 6.5 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 2 do Jardim de Teófilo Braga. ....   | 43 |
| Quadro 6.6 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 3 do Jardim de Teófilo Braga. ....   | 43 |
| Quadro 6.7 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 4 do Jardim de Teófilo Braga. ....   | 43 |
| Quadro 6.8 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 5 do Jardim de Teófilo Braga. ....   | 44 |
| Quadro 6.9 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 6 do Jardim de Teófilo Braga. ....   | 44 |
| Quadro 6.10 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 7 do Jardim de Teófilo Braga. ....  | 44 |
| Quadro 6.11 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 8 do Jardim de Teófilo Braga. ....  | 45 |
| Quadro 6.12 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 9 do Jardim de Teófilo Braga. ....  | 45 |
| Quadro 6.13 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 10 do Jardim de Teófilo Braga. .... | 45 |
| Quadro 7.1 – Monitorização do arvoredo no decorrer da obra. ....   | 52 |
| Quadro 9.1 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 1. ....  | 55 |
| Quadro 9.2 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 2. ....  | 56 |
| Quadro 9.3 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 3. ....  | 56 |
| Quadro 9.4 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 4. ....  | 56 |
| Quadro 9.5 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 5. ....  | 56 |
| Quadro 9.6 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 6. ....  | 57 |
| Quadro 9.7 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 7. ....  | 57 |
| Quadro 9.8 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 8. ....  | 57 |
| Quadro 9.9 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 9. ....  | 57 |
| Quadro 9.10 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 10. ....  | 58 |
| Quadro 9.11 – Valor económico das árvores no setor 01. ....  | 59 |

|   |    |
|---|----|
| Quadro 9.12 – Valor económico das árvores no setor 02. .... | 60 |
| Quadro 9.13 – Valor económico das árvores no setor 03. .... | 60 |
| Quadro 9.14 – Valor económico das árvores no setor 04. .... | 60 |
| Quadro 9.15 – Valor económico das árvores no setor 05. .... | 60 |
| Quadro 9.16 – Valor económico das árvores no setor 06. .... | 61 |
| Quadro 9.17 – Valor económico das árvores no setor 07. .... | 61 |
| Quadro 9.18 – Valor económico das árvores no setor 08. .... | 61 |
| Quadro 9.19 – Valor económico das árvores no setor 09. .... | 62 |
| Quadro 9.20 – Valor económico das árvores no setor 10. .... | 62 |

## Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 2.1 – Espiral de declínio (Manion, 1991). ....   | 11 |
| Figura 2.2 – Representação esquemática das dimensões das lesões. ....                                       | 12 |
| Figura 4.1 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 1 do Jardim Teófilo Braga. ....   | 26 |
| Figura 4.2 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 2 do Jardim Teófilo Braga. ....   | 27 |
| Figura 4.3 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 3 do Jardim Teófilo Braga. ....   | 27 |
| Figura 4.4 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 4 do Jardim Teófilo Braga. ....   | 28 |
| Figura 4.5 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 5 do Jardim Teófilo Braga. ....   | 28 |
| Figura 4.6 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 6 do Jardim Teófilo Braga. ....   | 29 |
| Figura 4.7 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 7 do Jardim Teófilo Braga. ....   | 29 |
| Figura 4.8 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 8 do Jardim Teófilo Braga. ....   | 30 |
| Figura 4.9 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 9 do Jardim Teófilo Braga. ....   | 30 |
| Figura 4.10 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 10 do Jardim Teófilo Braga. .... | 31 |
| Figura 5.1 – Programa informático - Norma Granada – usado na determinação do Valor Base. ....               | 35 |
| Figura 5.2 – Cálculo do valor base para a árvore 1 001. ....  | 36 |

## Mapas

|  |    |
|--|----|
| Mapa 3.1 – Localização das árvores no Jardim de Teófilo Braga (setores 1 a 10). ....                                 | 15 |
| Mapa 3.2 – Localização das árvores no Jardim de Teófilo Braga e respetiva ZRC (setores 1 a 10). ....                 | 25 |
| Mapa 6.1 – Podas propostas e sua respetiva localização no Jardim Teófilo Braga (setores 1 ao 10). ....               | 46 |
| Mapa 6.2 – Outras intervenções propostas e sua respetiva localização no Jardim Teófilo Braga (setores 1 ao 10). .... | 47 |

## Anexos

|  |    |
|--|----|
| ANEXO I – Especificações técnicas do hipsómetro modelo Vertex IV da Haglöf Sweden®. ....         | 54 |
| ANEXO II – Especificações técnicas do recetor de GPS, modelo SP60® da Specetra Geospatial®. .... | 54 |
| ANEXO III – Parâmetros dendrométricos das árvores avaliadas por setor. ....                      | 55 |

## 1 Introdução

À medida que as cidades continuam a expandir-se, a necessidade de melhorar os seus sistemas de transporte público tornou-se cada vez mais urgente. Enquanto o desenvolvimento de sistemas de transporte público é fundamental para a mobilidade urbana, a interferência em espaços verdes e áreas de lazer tão valorizados pela comunidade local pode gerar preocupações significativas, pois desempenham um papel vital na melhoria da qualidade de vida nas áreas urbanas, proporcionando uma série de benefícios, incluindo a melhoria da qualidade do ar, a redução do efeito de ilha de calor urbana e a promoção da biodiversidade. São uma parte essencial das paisagens urbanas, proporcionando espaços verdes tão necessários para os residentes relaxarem e se conectarem com a natureza.

Neste contexto, surge a necessidade da expansão da linha vermelha do Metropolitano de Lisboa (ML), ligando a estação de São Sebastião e a futura estação de Alcântara. No projeto está inserido a construção de uma nova estação em Campo de Ourique, localizada no Jardim de Teófilo Braga, também chamado de Jardim da Parada.

A construção de estações de metro em jardins públicos é um empreendimento que enfrenta uma série de desafios complexos e relevantes, pelo que é importante estabelecer estratégias e medidas que salvaguardem o seu património vegetal.



## 1.1 Apresentação do projeto

O prolongamento da Linha Vermelha do ML tem uma extensão de quatro quilómetros, com ligação da estação de São Sebastião, localizada na Av. António Augusto de Aguiar e a estação de Alcântara, a ser contruída no lado poente da Praça General Domingos de Oliveira. Para além da mencionada vão ser contruídas outras três estações, nomeadamente: a estação Campolide/Amoreiras (prevista no extremo sul da Av. Conselheiro de Sousa), a estação Campo de Ourique (situada no Jardim de Teófilo Braga) e estação do Infante Santo (que se localizara entre a Av. Infante Santo e a Calçada das Necessidades).

## 1.2 Objetivos

O presente estudo tem como objetivo estabelecer a situação de referência do estado fitossanitário do arvoredo existente no Jardim de Teófilo Braga, de forma a permitir o acompanhamento da evolução sintomatológica das árvores durante o decorrer da construção da estação de Campo de Ourique, inserida no “Prolongamento da Linha Vermelha entre São Sebastião e Alcântara”.

Estabelece, também um conjunto de medidas de mitigação a adotar, de forma a minorar os impactes da empreitada sobre as árvores.



## 2 Metodologia

### 2.1 Atributos e parâmetros avaliados

Os atributos da fitossanidade e dendrométricos considerados na avaliação das árvores indicam-se no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Atributos considerados na avaliação dendrométrica e fitossanitária.

|                                   | <b>ATRIBUTO</b>       | <b>Legenda</b>                        | <b>Descrição e variáveis</b>  |
|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---|
| <b>Área de estudo</b>             | DISTRITO              |                                       | Identificação do distrito onde se localiza a área de estudo.  |
|                                   | CONCELHO              |                                       | Identificação do município onde se localiza a área de estudo.   |
|                                   | FREGUESIA             |                                       | Identificação da freguesia onde se localiza a área de estudo.   |
|                                   | GESTAO                |                                       | Identificação da entidade gestora das árvores em estudo.  |
|                                   | AREA_ESTUDO           |                                       | Identificação do local das árvores em estudo.   |
| <b>ID TREE</b>                    | A_EST                 | <i>Área de estudo</i>                 | Codificação da área de estudo (ou zona) com 3 dígitos.  |
|                                   | S                     | <i>Setor</i>                          | Codificação do setor com 3 dígitos.   |
|                                   | N_ARV                 | <i>Número da árvore</i>               | Número da árvore com 3 dígitos.   |
|                                   | IDArv                 | <i>Número identificador da árvore</i> | Código identificativo da árvore composto pelo setor e número da árvore (4 a 6 dígitos).   |
|                                   | LATLONG               | <i>Latitude e longitude</i>           | Coordenadas geográficas (latitude, longitude).  |
| <b>Dendrologia e dendrometria</b> | ESPECIE               |                                       | Nome científico da espécie.   |
|                                   | CL_DAP                | <i>Classe de DAP</i>                  | Diâmetro do tronco em classes de 5 cm.  |
|                                   | DAP                   | <i>Diâmetro (cm)</i>                  | Diâmetro à altura do peito (1,30 m).  |
|                                   | DCP                   | <i>Diâmetro da Copa (m)</i>           | Diâmetro médio da copa.   |
|                                   | HBCP                  | <i>Altura da base da copa (m)</i>     | Altura da base da copa.   |
|                                   | H                     | <i>Altura da árvore (m)</i>           | Altura da árvore.   |
|                                   | Idade                 |                                       | Classes de 10 ou de 20 anos.  |
| <b>Fatores abióticos</b>          | E_VERDE               | <i>Espaço verde</i>                   | Tipologia do local onde se insere a árvore.   |
|                                   | SOLO                  |                                       | Qualidade do solo (mau; limitante; razoável; bom; excelente)  |
|                                   | ALVO                  |                                       | Alvo provável relativo à ocupação do espaço (raro; ocasional; pontual; frequente; constante).   |
|                                   | PREDISP               | <i>Fator de Predisposição</i>         | Fator com efeito a longo prazo na condição da árvore.   |
|                                   | INDUCAO               | <i>Fator de indução</i>               | Fator com efeito a curto/médio prazo na condição da árvore.   |
| <b>Fitossanidade</b>              | RAIZ_COLO             |                                       | Condição da raiz e do colo com um grau de gravidade.  |
|                                   | TRONCO                |                                       | Condição do tronco com um grau de gravidade.  |
|                                   | PERNADAS              |                                       | Condição das pernadas com um grau de gravidade.   |
|                                   | RAMOS                 |                                       | Condição de ramos e raminhos.   |
|                                   | FOLHAS                |                                       | Condição das folhas.  |
|                                   | COPA                  |                                       | Condição da copa.   |
|                                   | BIOTICO               | <i>Agente biótico</i>                 | Identificação do agente biótico nocivo para a árvore.   |
|                                   | ORG_RIS               | <i>Órgão em risco</i>                 | Órgão em maior risco de fratura: raiz, colo, tronco, pernadas.  |
|                                   | <b>Estado geral e</b> | C_GLOBAL                              | <i>Condição global quantitativa</i>   |
| GLOBAL                            |                       | <i>Condição global qualitativa</i>    | Reflete o estado geral da árvore, inclui o vigor e a conformação global da sua estrutura com seis graus de qualidade (morta; decrépita; débil; razoável; boa; excelente). |

|                     | <i>ATRIBUTO</i> | <i>Legenda</i>                       | <i>Descrição e variáveis</i>  |
|---------------------|-----------------|--------------------------------------|---|
|                     | PR_FR           | <i>Probabilidade de fratura</i>      | Probabilidade de fratura e colapso da árvore ou órgãos da árvore.   |
|                     | TRISK           | <i>Risco da árvore</i>               | Cálculo do risco (Risk4Tree®) considerando as ponderações das variáveis: altura da árvore (25%); alvo (20%); condição global (25%) e da probabilidade de fratura (30%). |
| <i>Intervenções</i> | PROPOSTO        | <i>Intervenção proposta</i>          | Podas de acordo com a sua tipologia ou abates.  |
|                     | OUTRO           | <i>Outras intervenções propostas</i> | Tratamentos fitossanitário; Ancoragens; Ações nas infraestruturas; Outros.  |
|                     | PRIORIDADE      | <i>Prioridade das intervenções</i>   | Grau de prioridade das intervenções (baixo; médio; alto).   |
| <i>Lesões</i>       | LESAO           |                                      | Tipologia da lesão.   |
|                     | HL_cm           | <i>Altura da lesão</i>               | Medida da distância entre o solo e local onde a lesão é mais grave.   |
|                     | PL_cm           | <i>Perímetro do tronco</i>           | Perímetro do tronco, onde a lesão é mais grave excluindo a própria lesão.   |
|                     | X_cm            |                                      | Medida da lesão no eixo x.  |
|                     | Y_cm            |                                      | Medida da lesão no eixo y.  |
|                     | Z_cm            |                                      | Profundidade da lesão.  |
|                     | EXPOS           | <i>Exposição da lesão</i>            | Exposição da lesão segundo a orientação dos pontos cardeais.  |

### Fatores de predisposição e indução

Para melhor ponderar sobre as condições da fitossanidade e de estabilidade das árvores, foram considerados os **Fatores de Predisposição**, **Fatores de Indução** e **Fatores Aceleradores** (Figura 2.1), atendendo ao modelo de espiral de declínio proposto por Manion (1991):

- **Fatores de Predisposição:** intrínsecos ao local ou à árvore e com efeitos a longo prazo (clima, fertilidade do solo, qualidade da drenagem, exposição, espécie, genética da árvore, etc.);

- **Fatores de Indução:** referem-se a episódios de natureza abiótica ou causados pelo homem, como surtos de seca, inundações, podas severas, compactação do solo, entre outros;

- **Fatores Aceleradores:** são agentes bióticos, que frequentemente são a última causa da morte da árvore ou do acentuar e acelerar do seu declínio (Manion, 1991; Martins e Sousa, 2016; Martins *et al.*, 2017).

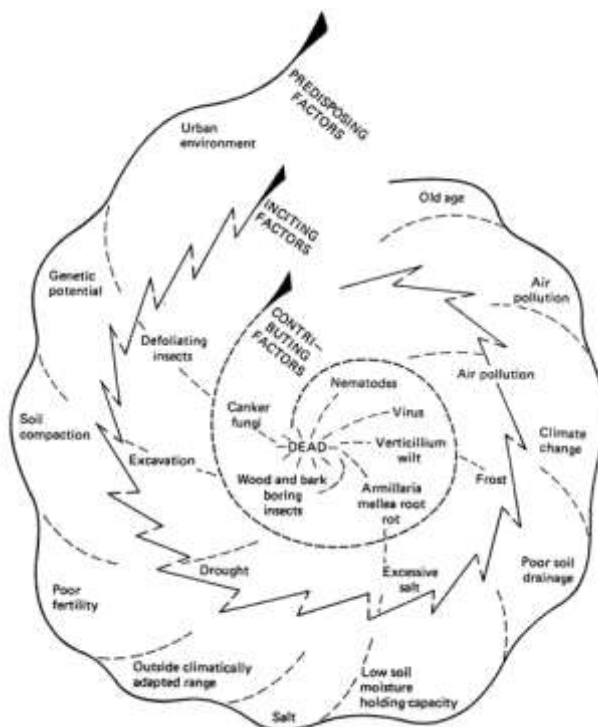


Figura 2.1 – Espiral de declínio (Manion, 1991).

## Dendrometria

Na caracterização das árvores estudaram-se os parâmetros dendrométricos indicados no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 – Descrição dos dendrométricos avaliados.

| Abreviatura | Unidades    | Descrição                                   |
|-------------|-------------|---|
| DAP         | Centímetros | Diâmetro da árvore do peito, i.e., a 1,30 m |
| DCP         | Metros      | Diâmetro médio da copa                      |
| HBCP        | Metros      | Altura da base da copa                      |
| H           | Metros      | Altura da árvore                            |

A **Classe de DAP** considera os diâmetros reportados a um valor central, com intervalos de 5 cm (Quadro 2.3). A classe de DAP pode ser determinada pela expressão (Eq. 2.1):

$$\text{Classe de DAP} = \text{INT}\left(\left(\frac{\text{DAP} - 7,5}{5}\right) + 2\right) * 5 \quad (\text{Eq. 2.1})$$

Onde:

$\text{INT}(x)$  = parte inteira do valor  $x$ ;

DAP = diâmetro à altura do peito (1,30m)

Quadro 2.3 – Representação dos intervalos das classes de DAP.

| Classes de DAP (cm) | 5       | 10       | 15        | 20        | 25        | 30        | 35        | 40        | 45        | 50        |
|---------------------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Intervalo           | 1,0-7,4 | 7,5-12,4 | 12,5-17,4 | 17,5-22,4 | 22,5-27,4 | 27,5-32,4 | 32,5-37,4 | 37,5-42,4 | 42,5-47,4 | 47,5-52,4 |

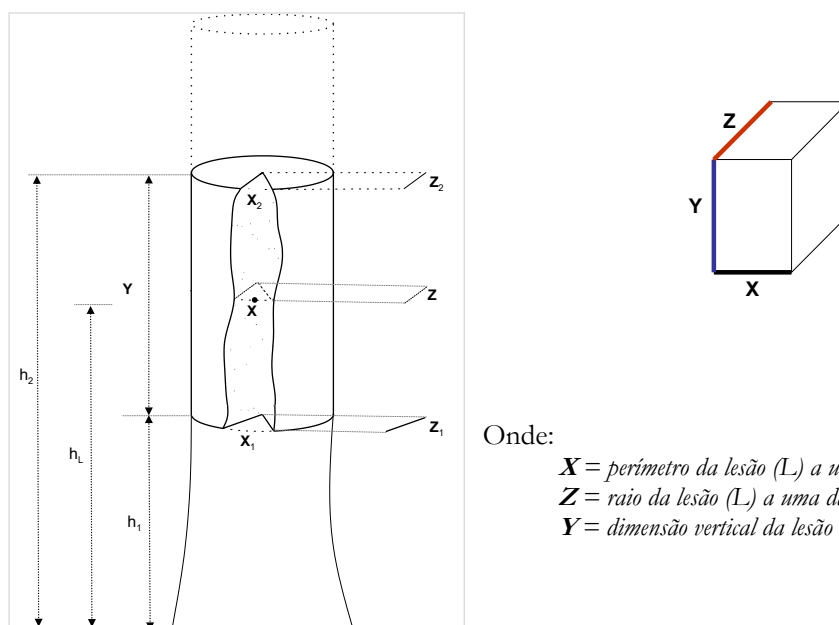
| Classes de DAP (cm) | 55        | 60        | 65        | 70        | 75        | 80        | 85        | 90        | 95        | 100        |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Intervalo           | 52,5-57,4 | 57,5-62,4 | 62,5-67,4 | 67,5-72,4 | 72,5-77,4 | 77,5-82,4 | 82,5-87,4 | 87,5-92,4 | 92,5-97,4 | 97,5-102,4 |

### Avaliação do risco de fratura

Para a avaliação do risco de de fratura de pernasas ou do basculamento das árvores consideraram-se ponderações, para as seguintes variáveis:

- Altura da árvore (0-40 m; ponderação de 25%);
- Alvo provável relativo à ocupação do espaço (1-5; ponderação de 20%);
- Condição fitossanitária da árvore (0-20; ponderação de 25%);
- Probabilidade de fratura (0-1; ponderação de 30%).

A avaliação das dimensões das lesões dos cancos, das cavidades ou das codominâncias, permite conhecer a respetiva gravidade. A gravidade da lesão (L) é função do Perímetro do tronco (PL) a uma dada altura de L (hL), sendo que L, representa o centro da lesão, ou seja, o local de maior risco de fratura devido à cavidade, cancro ou codominância. Nas medições consideram-se os três eixos cartesianos, X, Y e Z, tal como se esquematiza na Figura 2.2.



Onde:

- $X$  = perímetro da lesão (L) a uma dada altura  $b$ ;
- $Z$  = raio da lesão (L) a uma dada altura  $b$ ;
- $Y$  = dimensão vertical da lesão ( $Y=b_2-b_1$ ).

Figura 2.2 – Representação esquemática das dimensões das lesões.

## 2.2 Equipamentos de apoio à avaliação

O registo dos parâmetros avaliados efetuou-se através da aplicação IDTREE, criada a partir da plataforma Appsheets, recorrendo-se a smartphones. Esta possibilita a introdução e a atualização da informação relativa às avaliações das árvores em tempo real, numa base de dados alfanuméricos.

Para a georreferenciação das árvores utilizou-se um recetor GPS, com ligação à aplicação, do modelo SP60<sup>®</sup> da marca Spectra Geospatial<sup>®</sup>.

No que se refere à medição dos dados dendrométricos, foi utilizado um hipsómetro do modelo Vértex IV da Haglöf Sweden<sup>®</sup>, para alturas e diâmetros de copa, e fita métrica de DAP para o diâmetro do tronco. As precisões dos equipamentos encontram-se demonstrados no ANEXO I a ANEXO II.

Para análise do sistema radicular recorreu-se a equipamento de tomografia sónica do modelo Arbotom<sup>®</sup> da RINNTECH<sup>®</sup>, equipado com o módulo ArboRadix<sup>™</sup>.

Por último, para análise da resistência do lenho, sempre que se verificou a necessidade recorreu-se a um resistógrafo resi-PD500 da IML.

## 3 Diagnóstico

### 3.1 Área de estudo

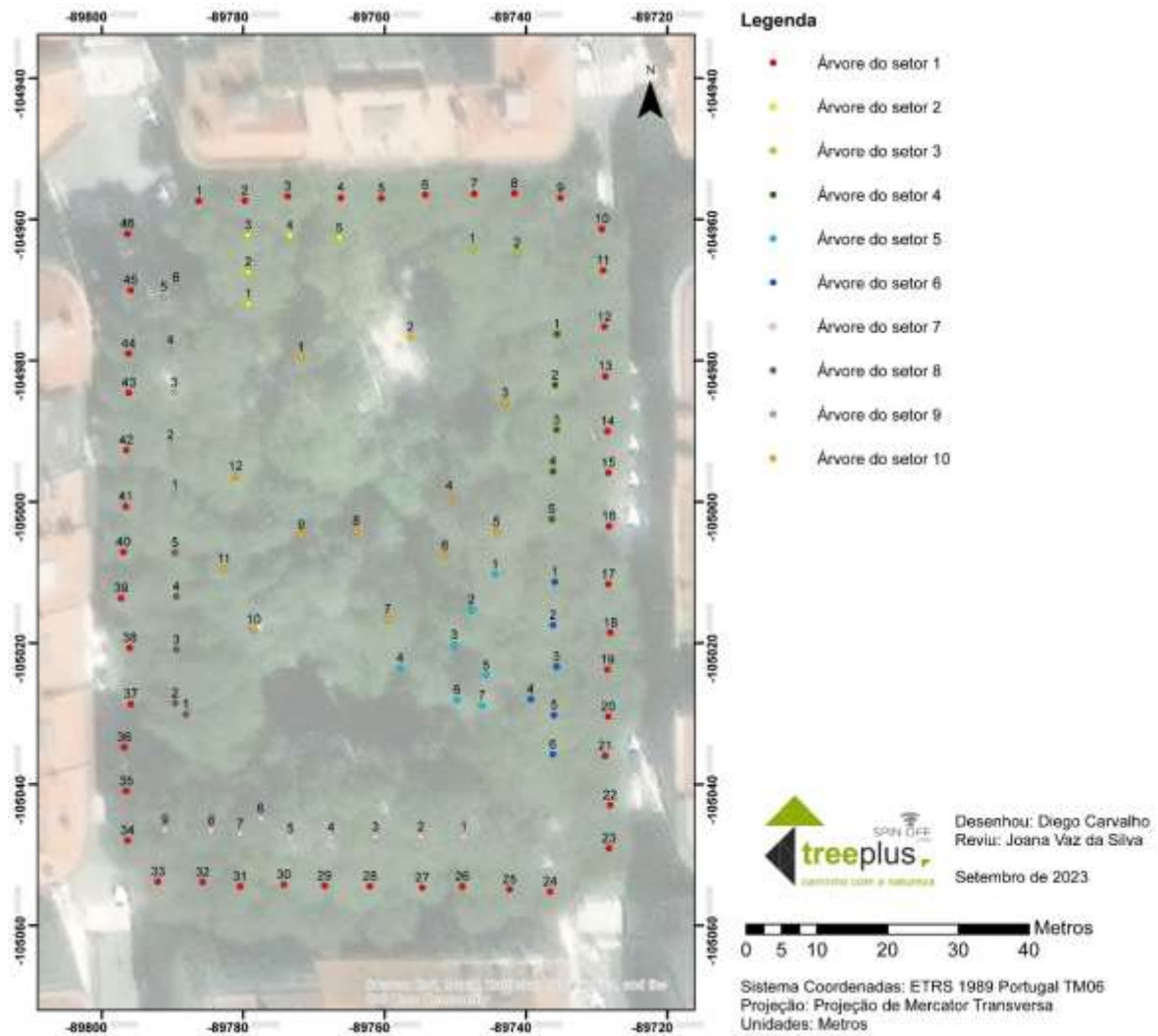
A área de estudo diz respeito ao Jardim de Teófilo Braga, localizado na freguesia de Campo de Ourique, conselho e distrito de Lisboa. É também conhecido localmente por Jardim da Parada, toponímia original por outrora existir no local um terreiro onde se realizavam as paradas do quartel.

Ocupa um quarteirão inteiro do bairro de Campo de Ourique e é delimitado a norte pela Rua Infantaria 16, a nascente pela Ruas 4 de Infantaria, a sul pela Rua Almeida e Sousa e a poente pela rua Tomás da Anunciação.

Trata-se de um jardim de proximidade, servido como um ponto de encontro para a população residente, onde possuem ao seu dispor um conjunto de equipamentos para as diferentes faixas etárias, nomeadamente: um parque infantil, um quiosque com serviço de bar, uma antiga cabine telefónica reconvertida em cabine de leitura com livros gratuitos, um coreto, instalações sanitárias públicas, um lago central com patos, bancos e mesas. Existe, ainda uma estátua de Maria da Fonte da autoria de Costa Motta (tio), instalada em 1920 e um memorial evocativo ao professor António Augusto Ferreira de Macedo (1887-1959).

O estrato arbóreo é constituído maioritariamente por lódãos (*Celtis australis*), dispostos em caldeiras num alinhamento que circunda todo o jardim e nos vários canteiros existentes. Destacam-se os três exemplares classificadas como Arvoredo de Interesse Público (Diário do Governo n.º 90, de 19 de abril de 1947 e revista pelo Despacho n.º 8497/2018, de 3 de setembro) que ali se encontram plantados: um cipreste-mexicano (*Taxodium mucronatum* – AIP11065946I) e dois metrosíderos (*Metrosideros excelsa* – AIP11065947I e AIP11065948I).

As áreas pedonais são construídas em calçada de junta seca com cubo de granito, o que permite alguma infiltração de água e respiração radicular. Contudo, as caldeiras estão subdimensionadas para o porte expectável das espécies.



Mapa 3.1 – Localização das árvores no Jardim de Teófilo Braga (setores 1 a 10).



### 3.2 Dendrologia e dendrometria

O conjunto arbóreo existente no Jardim de Teófilo Braga é composto por 103 árvores distribuídas por 18 espécies, sendo o lódão (*Celtis australis*) a espécie mais representativa do local (73,8%).

Quadro 3.1 – Parâmetros dendrométricos das árvores avaliadas no Jardim de Teófilo Braga.

| Espécies                       | Árvores    |              | DAP<br>(cm) | DCP<br>(m)  | HBCP<br>(m) | H<br>(m)    | Condição Global<br>(0-20) |
|--------------------------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|
|                                | Qtd.       | (%)          |             |             |             |             |                           |
| <i>Celtis australis</i>        | 76         | 73,8         | 48,9        | 12,9        | 7,0         | 15,7        | 14,7                      |
| <i>Corynocarpus laevigatus</i> | 4          | 3,9          | 18,5        | 2,8         | 1,7         | 9,8         | 18,0                      |
| <i>Ginkgo biloba</i>           | 4          | 3,9          | 49,5        | 11,5        | 3,1         | 16,9        | 15,5                      |
| <i>Ligustrum lucidum</i>       | 2          | 1,9          | 14,6        | 6,5         | 3,7         | 11,9        | 18,0                      |
| <i>Metrosideros excelsa</i>    | 2          | 1,9          | 157,0       | 32,3        | 3,4         | 16,1        | 14,0                      |
| <i>Phoenix canariensis</i>     | 2          | 1,9          | 66,9        | 9,0         | 9,2         | 15,7        | 17,0                      |
| <i>Pittosporum tobira</i>      | 2          | 1,9          | 20,6        | 7,5         | 1,8         | 7,9         | 16,0                      |
| <i>Aesculus hippocastanum</i>  | 1          | 1,0          | 53,2        | 14,0        | 3,5         | 16,2        | 18,0                      |
| <i>Ceiba speciosa</i>          | 1          | 1,0          | 57,1        | 8,0         | 5,4         | 16,5        | 18,0                      |
| <i>Dombeya acutangula</i>      | 1          | 1,0          | 30,9        | 10,9        | 1,8         | 8,9         | 14,0                      |
| <i>Grevillea robusta</i>       | 1          | 1,0          | 88,7        | 11,4        | 9,2         | 23,8        | 12,0                      |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i>   | 1          | 1,0          | 25,9        | 6,0         | 7,9         | 18,0        | 12,0                      |
| Não identificada               | 1          | 1,0          | 47,0        | 17,5        | 2,5         | 12,1        | 12,0                      |
| <i>Pittosporum undulatum</i>   | 1          | 1,0          | 31,5        | 12,0        | 2,5         | 17,0        | 18,0                      |
| <i>Sequoia sempervirens</i>    | 1          | 1,0          | 74,5        | 8,0         | 1,0         | 25,0        | 16,0                      |
| <i>Taxodium distichum</i>      | 1          | 1,0          | 206,0       | 23,4        | 2,8         | 24,5        | 14,0                      |
| <i>Tilia tomentosa</i>         | 1          | 1,0          | 58,7        | 19,8        | 3,8         | 19,8        | 14,0                      |
| <i>Washingtonia robusta</i>    | 1          | 1,0          | 92,4        | 6,8         | 18,8        | 22,8        | 18,0                      |
| <b>Soma</b>                    | <b>103</b> | <b>100,0</b> |             |             |             |             |                           |
| <b>Média</b>                   |            |              | <b>51,2</b> | <b>12,5</b> | <b>6,3</b>  | <b>15,6</b> | <b>15,0</b>               |

Qtd = Quantidade; DAP = Diâmetro à altura do Peito (1,30 m); DCP= Diâmetro da copa; HBCP = Altura da Base da copa; H = Altura da árvore

São exemplares adultos e antigos, comprovados pelos DAPs aferidos durante as campanhas de inventariação. Destacam-se os DAPs das três árvores classificadas de interesse público, nomeadamente os exemplares de *Taxodium mucronatum* e *Metrosideros excelsa* ultrapassando 1,5 m de diâmetro.

No que diz respeito às alturas, altura base e diâmetro da copa, estes parâmetros encontram-se fortemente influenciados pelas podas e pelo fototropismo exacerbado pela competitividade pela luz solar, em especial nos exemplares dispostos em alinhamentos e canteiros, destacando-se os lódãos (*Celtis australis*).

As árvores de maior porte no do local são o cipreste-mexicano (*Taxodium mucronatum*), a grevília (*Grevillea robusta*) e a palmeira-do-méxico (*Washingtonia robusta*).

### 3.3 Avaliação da fitossanidade

Subsequentemente são apresentados a sintomatologia aferida aquando do trabalho de campo, de forma determinar a condição fitossanitária de cada uma das árvores previamente ao início da obra de expansão da linha vermelha.

#### Setor 1

O primeiro setor é composto inteiramente por lódãos (*Celtis australis*) dispostos em num alinhamento que circunda toda a área de estudo.

Estão instalados em zona de passagem pedonal, com camada de desgaste em calçada de calcário de junta seca que, apesar de permitir alguma infiltração hídrica e respiração radicular, considera-se insuficiente devido às caldeiras exíguas, que possuem o lancil encostado ao colo (nas árvores de maior dimensão). Para além do mencionado, parte do seu sistema radicular encontra-se impermeabilizado pelo estacionamento/estrada adjacente em betonilha asfaltada.

No que concerne a sintomatologia, verificaram-se algumas cavidades e ferimentos com origem em podas executadas no passado.

De uma forma geral, as suas copas encontram-se desequilibradas projetando-se maioritariamente sobre a zona da estrada. O seu desequilíbrio tem como principal origem o compasso de plantação apertado e no fototropismo originado pela competitividade pela luz solar. Também se verifica nas copas um fuste demasiado elevado devido às podas, pelo que as intervenções sugeridas neste setor procuram reduzir ligeiramente o seu perfil, diminuir o desequilíbrio e um abaixamento da base capopa através da promoção de rebentação adventícia no interior.

Quadro 3.2 – Fitossanidade das árvores no setor 1 da Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécie                 | Raiz/colo    | Tronco    | Pernadas     | Ramos | Folhas      | Copa           |
|-------|-------------------------|--------------|-----------|--------------|-------|-------------|----------------|
| 1 001 | <i>Celtis australis</i> |              |           |              |       |             |                |
| 1 002 | <i>Celtis australis</i> |              |           |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 003 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_U   |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 004 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_V   | Codominantes |       |             | Desequilibrada |
| 1 005 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_U   | Codominantes |       |             |                |
| 1 006 | <i>Celtis australis</i> |              |           |              | Secos |             | Desequilibrada |
| 1 007 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_V   | Codominantes |       |             |                |
| 1 008 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_V   |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 009 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_V   |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 010 | <i>Celtis australis</i> |              | Feridas   | Cavidades    |       |             |                |
| 1 011 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_V   |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 012 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_U   |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 013 | <i>Celtis australis</i> |              | Feridas   |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 014 | <i>Celtis australis</i> |              | Cavidade  |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 015 | <i>Celtis australis</i> |              |           |              |       |             |                |
| 1 016 | <i>Celtis australis</i> |              |           |              |       |             |                |
| 1 017 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_U   | Cavidades    |       |             | Desequilibrada |
| 1 018 | <i>Celtis australis</i> |              |           | Feridas      |       |             | Desequilibrada |
| 1 019 | <i>Celtis australis</i> |              |           | Codominantes |       |             | Desequilibrada |
| 1 020 | <i>Celtis australis</i> |              |           | Codominantes |       |             | Desequilibrada |
| 1 021 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_U   |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 022 | <i>Celtis australis</i> |              |           | Codominantes | Secos |             |                |
| 1 023 | <i>Celtis australis</i> |              | Feridas   | Codominantes |       |             |                |
| 1 024 | <i>Celtis australis</i> |              | Inclinado |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 025 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_U   |              |       | Adventícios | Desequilibrada |
| 1 026 | <i>Celtis australis</i> |              | Cavidade  | Cavidades    |       |             | Desequilibrada |
| 1 027 | <i>Celtis australis</i> |              |           |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 028 | <i>Celtis australis</i> |              | Inclinado |              |       |             |                |
| 1 029 | <i>Celtis australis</i> |              |           |              |       |             |                |
| 1 030 | <i>Celtis australis</i> |              | Codom_V   | Codominantes |       |             | Desequilibrada |
| 1 031 | <i>Celtis australis</i> |              | Cavidade  | Codominantes |       |             | Desequilibrada |
| 1 032 | <i>Celtis australis</i> |              | Cavidade  | Feridas      |       |             | Desequilibrada |
| 1 033 | <i>Celtis australis</i> |              |           | Cavidades    |       |             | Desequilibrada |
| 1 034 | <i>Celtis australis</i> |              |           |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 035 | <i>Celtis australis</i> | Superficiais |           |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 036 | <i>Celtis australis</i> |              |           |              |       |             |                |
| 1 037 | <i>Celtis australis</i> |              | Inclinado |              |       |             |                |
| 1 038 | <i>Celtis australis</i> | Superficiais | Inclinado |              |       |             | Desequilibrada |
| 1 039 | <i>Celtis australis</i> |              |           | Feridas      |       |             |                |
| 1 040 | <i>Celtis australis</i> |              | Tumores   |              |       |             |                |
| 1 041 | <i>Celtis australis</i> |              | Feridas   | Feridas      |       |             | Transparente   |
| 1 042 | <i>Celtis australis</i> |              | Inclinado | Feridas      | Secos |             |                |
| 1 043 | <i>Celtis australis</i> |              |           |              |       |             |                |
| 1 044 | <i>Celtis australis</i> |              |           | Feridas      |       |             | Desequilibrada |
| 1 045 | <i>Celtis australis</i> |              |           | Codominantes |       |             | Desequilibrada |
| 1 046 | <i>Celtis australis</i> |              |           |              |       |             |                |

De uma forma geral, são árvores que apresentam uma boa condição fitossanitária, registando-se alguns problemas comuns ao arvoredo instalado em meio urbano.

Quadro 3.3 – Condição global das árvores do setor 1 da Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécie                 | Predisposição | Indução | Agente biótico | Órgão maior risco | Condição Global |             |
|-------|-------------------------|---------------|---------|----------------|-------------------|-----------------|-------------|
|       |                         |               |         |                |                   | Numérico        | Qualitativa |
| 1 001 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 18              | Excelente   |
| 1 002 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 16              | Boa         |
| 1 003 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 004 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 12              | Razoável    |
| 1 005 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 006 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 007 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 008 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 009 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 010 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 011 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 012 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 013 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 014 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 015 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 18              | Excelente   |
| 1 016 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 18              | Excelente   |
| 1 017 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 12              | Razoável    |
| 1 018 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 019 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 020 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 021 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 022 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 023 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 024 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 025 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 12              | Razoável    |
| 1 026 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 12              | Razoável    |
| 1 027 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 16              | Boa         |
| 1 028 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 16              | Boa         |
| 1 029 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 18              | Excelente   |
| 1 030 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 12              | Razoável    |
| 1 031 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 12              | Razoável    |
| 1 032 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 12              | Razoável    |
| 1 033 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 034 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 16              | Boa         |
| 1 035 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 036 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 18              | Excelente   |
| 1 037 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 16              | Boa         |
| 1 038 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 12              | Razoável    |
| 1 039 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 16              | Boa         |
| 1 040 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 16              | Boa         |
| 1 041 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 12              | Razoável    |
| 1 042 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 12              | Razoável    |
| 1 043 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 18              | Excelente   |
| 1 044 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 045 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 14              | Boa         |
| 1 046 | <i>Celtis australis</i> | Caldeira      |         |                |                   | 18              | Excelente   |

## Setores 2 a 9

Os setores 2 ao 9 diz respeito às árvores instaladas em áreas de canteiros. A grande maioria deste conjunto arbóreo é composto (à semelhança do setor 1) por lódãos (*Celtis australis*), representando aproximadamente 65% do conjunto.

A sintomatologia verificada é semelhante à apresentada setor 1, com copas desequilibradas e fustes demasiadamente elevados, com origem na competição solar e nas podas, bem como a presença de lesões com origem na remoção de pernadas, pelo qual, as intervenções sugeridas apresentam o propósito de promoção de preenchimento e equilíbrio das copas.

Quadro 3.4 – Fitossanidade das árvores nos setores 2 a 9 da Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécie                        | Raiz/colo    | Tronco      | Pernadas     | Ramos | Folhas | Copa           |
|-------|--------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------|--------|----------------|
| 2 001 | <i>Jacaranda mimosifolia</i>   |              | Feridas     | Feridas      |       |        | Esguia         |
| 2 002 | <i>Pittosporum undulatum</i>   | Superficiais |             |              |       |        |                |
| 2 003 | <i>Celtis australis</i>        |              | Cavidade    |              |       | Secos  |                |
| 2 004 | <i>Celtis australis</i>        |              | Cavidade    | Feridas      |       |        | Desequilibrada |
| 2 005 | <i>Celtis australis</i>        |              | Cavidade    | Codominantes |       |        | Desequilibrada |
| 3 001 | <i>Celtis australis</i>        |              |             | Feridas      |       | Secos  |                |
| 3 002 | <i>Celtis australis</i>        |              | Cavidade    | Feridas      |       |        | Desequilibrada |
| 4 001 | <i>Celtis australis</i>        |              | Feridas     | Feridas      |       |        |                |
| 4 002 | <i>Celtis australis</i>        |              | Inclinado   | Feridas      |       |        |                |
| 4 003 | <i>Celtis australis</i>        |              | Feridas     | Feridas      |       |        |                |
| 4 004 | <i>Celtis australis</i>        |              | Feridas     | Extensas     |       |        | Desequilibrada |
| 4 005 | <i>Celtis australis</i>        |              | Cavidade    | Feridas      |       |        | Desequilibrada |
| 5 001 | <i>Aesculus hippocastanum</i>  |              |             |              |       | Secos  |                |
| 5 002 | <i>Gingko biloba</i>           |              |             | Feridas      |       | Secos  |                |
| 5 003 | <i>Gingko biloba</i>           |              |             |              |       | Secos  |                |
| 5 004 | <i>Phoenix canariensis</i>     |              |             |              |       | Secos  |                |
| 5 005 | <i>Ligustrum lucidum</i>       |              |             |              |       |        | Desequilibrada |
| 5 006 | <i>Ligustrum lucidum</i>       |              |             |              |       |        | Desequilibrada |
| 5 007 | <i>Gingko biloba</i>           |              | Feridas     |              |       |        | Desequilibrada |
| 6 001 | <i>Celtis australis</i>        |              | Inclinado   | Cavidades    |       |        | Desequilibrada |
| 6 002 | <i>Celtis australis</i>        |              | Feridas     | Cavidades    |       |        | Desequilibrada |
| 6 003 | <i>Celtis australis</i>        |              | Inclinado   |              |       |        | Desequilibrada |
| 6 004 | <i>Dombeya acutangula</i>      | Superficiais | Deg. xilema |              |       | Densos |                |
| 6 005 | <i>Celtis australis</i>        |              | Inclinado   |              |       |        | Desequilibrada |
| 6 006 | <i>Celtis australis</i>        |              |             |              |       | Secos  | Desequilibrada |
| 7 001 | <i>Celtis australis</i>        |              |             | Extensas     |       |        | Desequilibrada |
| 7 002 | <i>Celtis australis</i>        |              | Cavidade    | Extensas     |       |        |                |
| 7 003 | <i>Celtis australis</i>        |              |             | Extensas     |       |        | Desequilibrada |
| 7 004 | <i>Celtis australis</i>        |              | Cavidade    | Extensas     |       |        |                |
| 7 005 | <i>Celtis australis</i>        |              |             | Extensas     |       |        | Desequilibrada |
| 7 006 | <i>Celtis australis</i>        |              | Feridas     | Feridas      |       |        |                |
| 7 007 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |              |             |              |       |        | Desequilibrada |
| 7 008 | <i>Celtis australis</i>        |              |             |              |       |        | Desequilibrada |
| 7 009 | <i>Celtis australis</i>        |              | Inclinado   |              |       |        | Desequilibrada |
| 8 001 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |              |             |              |       | Secos  |                |
| 8 002 | <i>Celtis australis</i>        |              | Inclinado   | Extensas     |       |        | Desequilibrada |
| 8 003 | <i>Celtis australis</i>        |              | Inclinado   | Extensas     |       |        |                |
| 8 004 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |              |             |              |       | Secos  |                |
| 8 005 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |              |             |              |       | Secos  |                |

| IDArv | Espécie                   | Raiz/colo   | Tronco   | Pernadas     | Ramos | Folhas | Copa           |
|-------|---------------------------|-------------|----------|--------------|-------|--------|----------------|
| 9 001 | <i>Celtis australis</i>   |             |          |              | Secos |        | Desequilibrada |
| 9 002 | <i>Celtis australis</i>   |             | Codom_V  | Feridas      |       |        |                |
| 9 003 | <i>Celtis australis</i>   |             | Cavidade | Codominantes |       |        | Desequilibrada |
| 9 004 | <i>Celtis australis</i>   |             |          | Codominantes | Secos |        |                |
| 9 005 | <i>Pittosporum tobira</i> | Deg. xilema | Cavidade |              |       |        |                |
| 9 006 | <i>Pittosporum tobira</i> |             | Cavidade |              |       |        | Desequilibrada |

De uma forma geral, este conjunto de árvores encontra-se com uma condição global boa a excelente, demonstrando a boa adaptabilidade e resiliência das espécies ao meio urbano.

Quadro 3.5 – Condição global das árvores dos setores 2 a 9 da Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécie                        | Predisposição | Indução     | Agente biótico | Órgão maior risco | Condição Global Numérico | Qualitativa |
|-------|--------------------------------|---------------|-------------|----------------|-------------------|--------------------------|-------------|
| 2 001 | <i>Jacaranda mimosifolia</i>   | Falta de luz  |             |                |                   | 12                       | Razoável    |
| 2 002 | <i>Pittosporum undulatum</i>   |               |             |                |                   | 18                       | Excelente   |
| 2 003 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 2 004 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 14                       | Boa         |
| 2 005 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 14                       | Boa         |
| 3 001 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 3 002 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 14                       | Boa         |
| 4 001 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 4 002 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 4 003 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 4 004 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 14                       | Boa         |
| 4 005 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 14                       | Boa         |
| 5 001 | <i>Aesculus hippocastanum</i>  |               |             |                |                   | 18                       | Excelente   |
| 5 002 | <i>Ginkgo biloba</i>           |               | Podas inad. |                |                   | 14                       | Boa         |
| 5 003 | <i>Ginkgo biloba</i>           |               |             |                |                   | 18                       | Excelente   |
| 5 004 | <i>Phoenix canariensis</i>     |               |             |                |                   | 18                       | Excelente   |
| 5 005 | <i>Ligustrum lucidum</i>       |               |             |                |                   | 18                       | Excelente   |
| 5 006 | <i>Ligustrum lucidum</i>       |               |             |                |                   | 18                       | Excelente   |
| 5 007 | <i>Ginkgo biloba</i>           |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 6 001 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                | Pernadas          | 12                       | Razoável    |
| 6 002 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 14                       | Boa         |
| 6 003 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 6 004 | <i>Dombeya acutangula</i>      |               |             |                |                   | 14                       | Boa         |
| 6 005 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 6 006 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 7 001 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                | Pernadas          | 14                       | Boa         |
| 7 002 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 7 003 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                | Pernadas          | 14                       | Boa         |
| 7 004 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 7 005 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                | Pernadas          | 14                       | Boa         |
| 7 006 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 7 007 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |               |             |                |                   | 18                       | Excelente   |
| 7 008 | <i>Celtis australis</i>        | Falta de luz  |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 7 009 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 8 001 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |               |             |                |                   | 18                       | Excelente   |
| 8 002 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 14                       | Boa         |
| 8 003 | <i>Celtis australis</i>        |               |             |                |                   | 16                       | Boa         |
| 8 004 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |               |             |                |                   | 18                       | Excelente   |
| 8 005 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |               |             |                |                   | 18                       | Excelente   |

| IDArv | Espécie                   | Predisposição | Indução | Agente biótico | Órgão maior risco | Condição Global Numérico | Qualitativa |
|-------|---------------------------|---------------|---------|----------------|-------------------|--------------------------|-------------|
| 9 001 | <i>Celtis australis</i>   |               |         |                |                   | 16                       | Boa         |
| 9 002 | <i>Celtis australis</i>   |               |         |                |                   | 16                       | Boa         |
| 9 003 | <i>Celtis australis</i>   |               |         |                |                   | 14                       | Boa         |
| 9 004 | <i>Celtis australis</i>   |               |         |                |                   | 16                       | Boa         |
| 9 005 | <i>Pittosporum tobira</i> |               |         |                |                   | 16                       | Boa         |
| 9 006 | <i>Pittosporum tobira</i> |               |         |                |                   | 16                       | Boa         |

## Setor 10

Neste setor estão englobadas as árvores instaladas em caldeira nas áreas circundantes ao lago central e zonas de explanada e é composto por uma maior variedade de espécies, onde se destaca o exemplar de *Taxodium mucronatum* (cipreste-mexicano), classificado como árvore de interesse público pela sua raridade no território português. Para além da árvore mencionada, encontram-se com o mesmo estatuto de proteção os dois exemplares de *Metrosideros excelsa* (metrosídero).

Quanto a sintomatologia, destaca-se principalmente as codominâncias com casca inclusa (denominadas também de codominâncias em V) das árvores 10 001 e 10 002. No caso do primeiro, sugere-se a substituição do sistema de ancoragem com cabos de aço, por um sistema dinâmico do tipo cobra<sup>®</sup> da Baumsicherung<sup>®</sup> ou semelhante, de forma a evitar/minimizar ferimentos no tronco e pernadas, como já se verifica. Também no caso da grevilea (*Grevillea robusta*), é proposto a ancoragem de forma a minimizar o risco de fratura pelo ponto de fragilidade que representa a codominância em V, diminuindo assim o perigo para pessoa e bens.

As restantes árvores apresentam uma sintomatologia menos preocupante, causada, como nos restantes setores, pelo fototropismo e podas executadas no passado. Contudo, estes exemplares apresentam, de uma forma geral, uma boa condição global.



Quadro 3.6 – Fitossanidade das árvores no setor 10 da Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv  | Espécie                     | Raiz/colo | Tronco      | Pernadas  | Ramos | Folhas | Copa           |
|--------|-----------------------------|-----------|-------------|-----------|-------|--------|----------------|
| 10 001 | <i>Taxodium mucronatum</i>  |           | Codom_V     | Feridas   |       |        |                |
| 10 002 | <i>Grevillea robusta</i>    |           | Codom_V     |           |       |        | Esguia         |
| 10 003 | <i>Sequoia sempervirens</i> |           |             |           |       | Secos  |                |
| 10 004 | Não identificada            |           |             | Feridas   | Secos |        |                |
| 10 005 | <i>Tilia tomentosa</i>      |           | Cavidade    | Cavidades |       |        |                |
| 10 006 | <i>Ceiba speciosa</i>       |           |             |           |       |        |                |
| 10 007 | <i>Celtis australis</i>     |           | Feridas     |           | Secos |        |                |
| 10 008 | <i>Phoenix canariensis</i>  |           |             |           |       | Secas  |                |
| 10 009 | <i>Washingtonia robusta</i> |           |             |           |       |        |                |
| 10 010 | <i>Metrosideros excelsa</i> |           |             | Extensas  |       |        |                |
| 10 011 | <i>Metrosideros excelsa</i> |           | Deg. xilema | Extensas  |       |        |                |
| 10 012 | <i>Ginkgo biloba</i>        |           | Inclinado   |           |       |        | Desequilibrada |

Quadro 3.7 – Condição global das árvores do setor 10 da Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv  | Espécie                     | Predisposição | Indução | Agente biótico | Órgão maior risco | Condição Global Numérico | Condição Global Qualitativa |
|--------|-----------------------------|---------------|---------|----------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 10 001 | <i>Taxodium mucronatum</i>  |               |         |                |                   | 14                       | Boa                         |
| 10 002 | <i>Grevillea robusta</i>    |               |         |                | Tronco            | 12                       | Razoável                    |
| 10 003 | <i>Sequoia sempervirens</i> |               |         |                |                   | 16                       | Boa                         |
| 10 004 | Não identificada            |               |         |                | Ramos             | 12                       | Razoável                    |
| 10 005 | <i>Tilia tomentosa</i>      |               |         |                |                   | 14                       | Boa                         |
| 10 006 | <i>Ceiba speciosa</i>       |               |         |                |                   | 18                       | Excelente                   |
| 10 007 | <i>Celtis australis</i>     |               |         |                |                   | 14                       | Boa                         |
| 10 008 | <i>Phoenix canariensis</i>  |               |         |                |                   | 16                       | Boa                         |
| 10 009 | <i>Washingtonia robusta</i> |               |         |                |                   | 18                       | Excelente                   |
| 10 010 | <i>Metrosideros excelsa</i> |               |         |                | Pernadas          | 14                       | Boa                         |
| 10 011 | <i>Metrosideros excelsa</i> |               |         |                |                   | 14                       | Boa                         |
| 10 012 | <i>Ginkgo biloba</i>        |               |         |                |                   | 14                       | Boa                         |

### 3.4 Zona Radicular Crítica

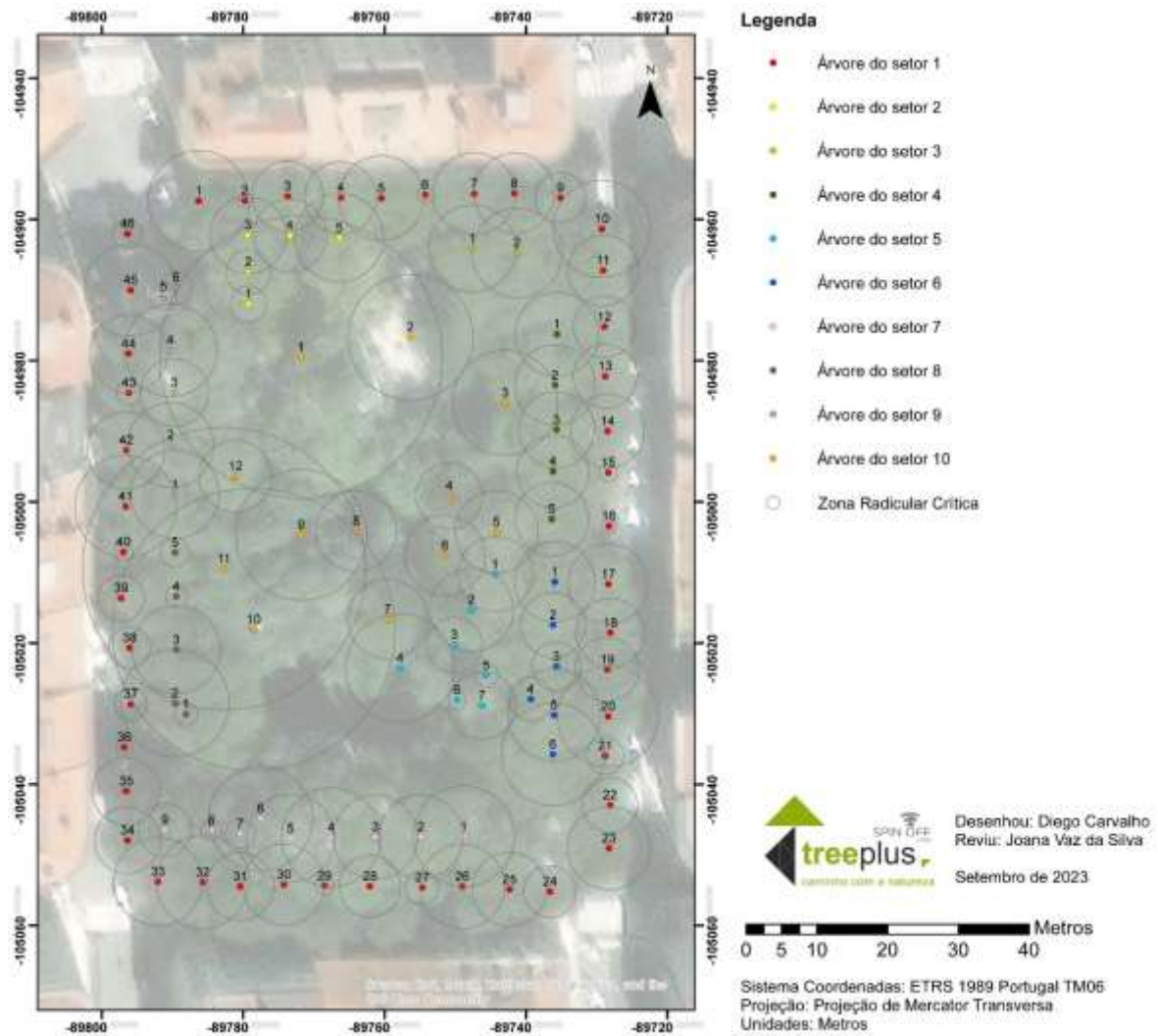
Aquando dos trabalhos de construção executados em espaço urbanos com árvores, uma forma de proteger as árvores é estabelecer uma área de proteção para as raízes. O sistema radicular é uma parte vital da saúde e longevidade de uma árvore, pois absorve água e nutrientes e fixa a árvore ao solo. Danos às raízes torna-a mais suscetível a doenças e pragas, bem como comprometer a segurança estrutural da mesma.

De forma a minorar a afetação radicular, as áreas de salvaguarda devem delimitar a Zona Radicular Crítica (ZRC), que corresponde ao prato radicular onde, de uma forma geral, se verificam de 80 a 85% das raízes.

Para delimitar a ZRC das árvores da área estudo, determinou-se 0,20 m por cada cm de DAP. No ANEXO III ao **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** estão calculados a ZRC de cada um dos exemplares inventários.

Nos casos particulares das árvores classificadas de interesse público (IDArv 10 001, 10 010 e 10 011), considera-se como ZRC a área de salvaguarda de 20 m, estabelecida no Despacho (extrato) n.º 8497/2018 publicado em D.R. 2.ª série - N.º 169 - 03/09/2018.

No Mapa 3.2, encontram-se representadas a ZRC.



Mapa 3.2 – Localização das árvores no Jardim de Teófilo Braga e respetiva ZRC (setores 1 a 10).

## 4 Matriz de risco

Através das matrizes resultantes do cálculo de risco de cada uma das árvores nos diferentes setores (Figura 4.1 a Figura 4.10), verifica-se que, de um modo geral, o arvoredo apresenta um risco moderado para pessoas, animais e bens. As intervenções propostas no capítulo 5 do presente documento, procuram suprimir/minimizar alguma da sintomatologia registada e consequentemente, diminuir o risco.

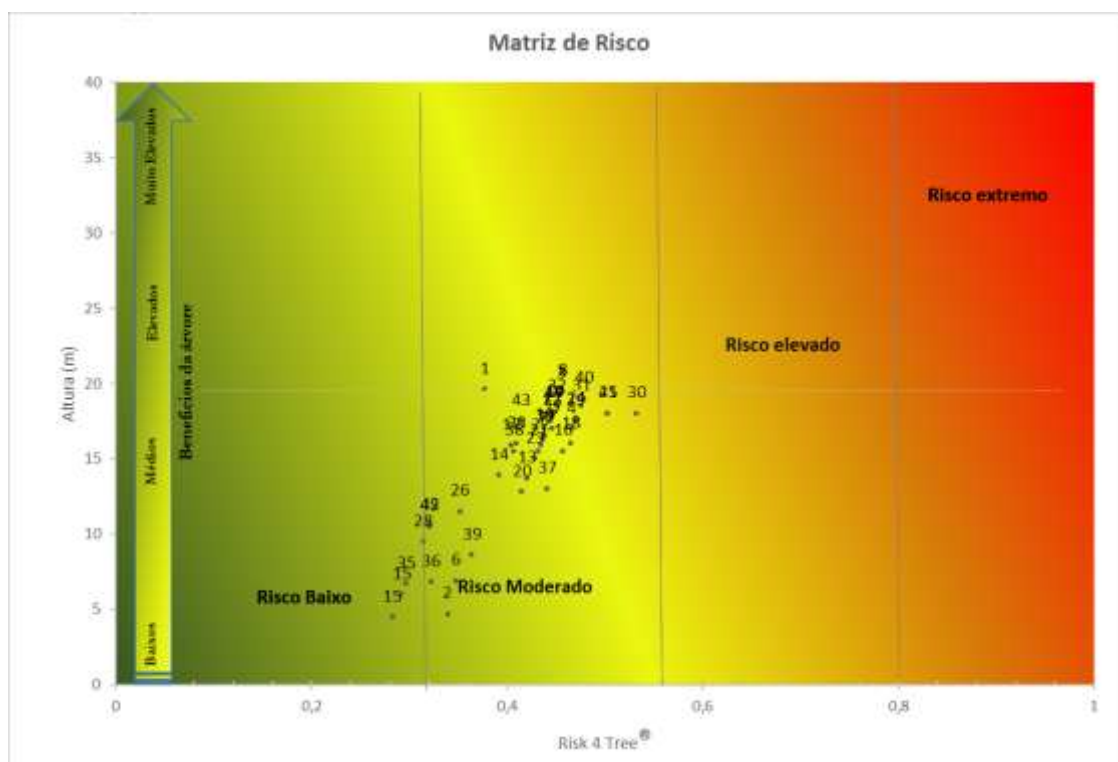


Figura 4.1 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 1 do Jardim Teófilo Braga.

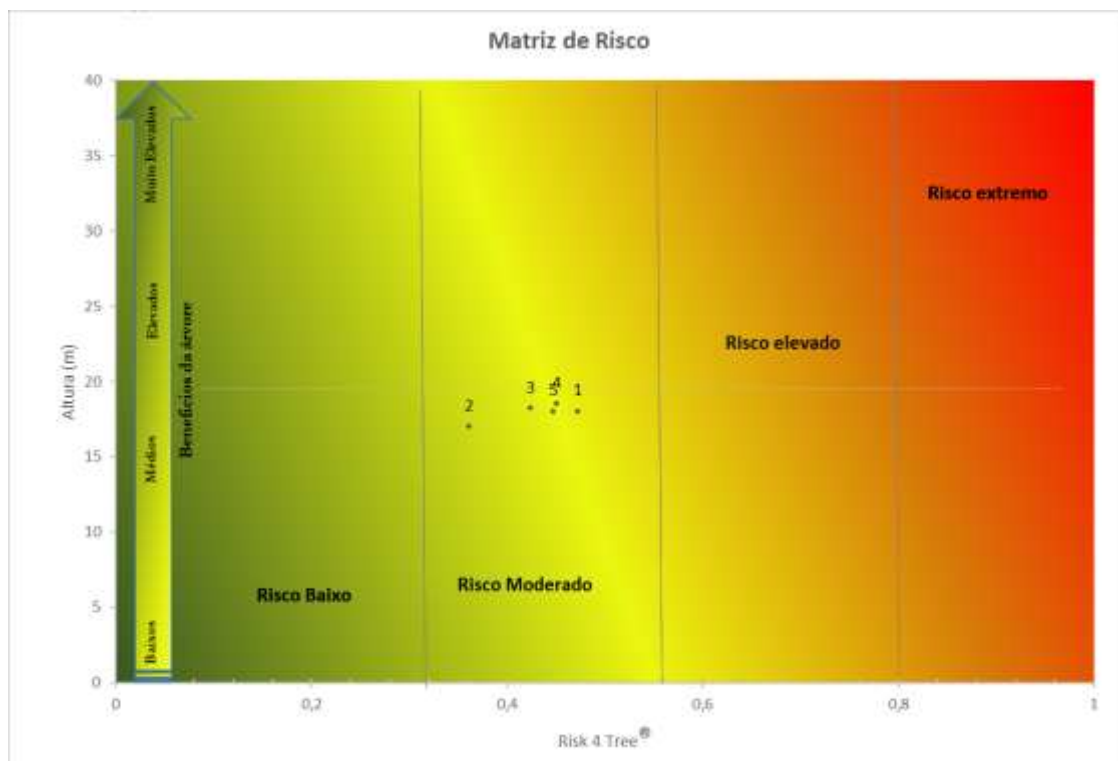


Figura 4.2 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 2 do Jardim Teófilo Braga.

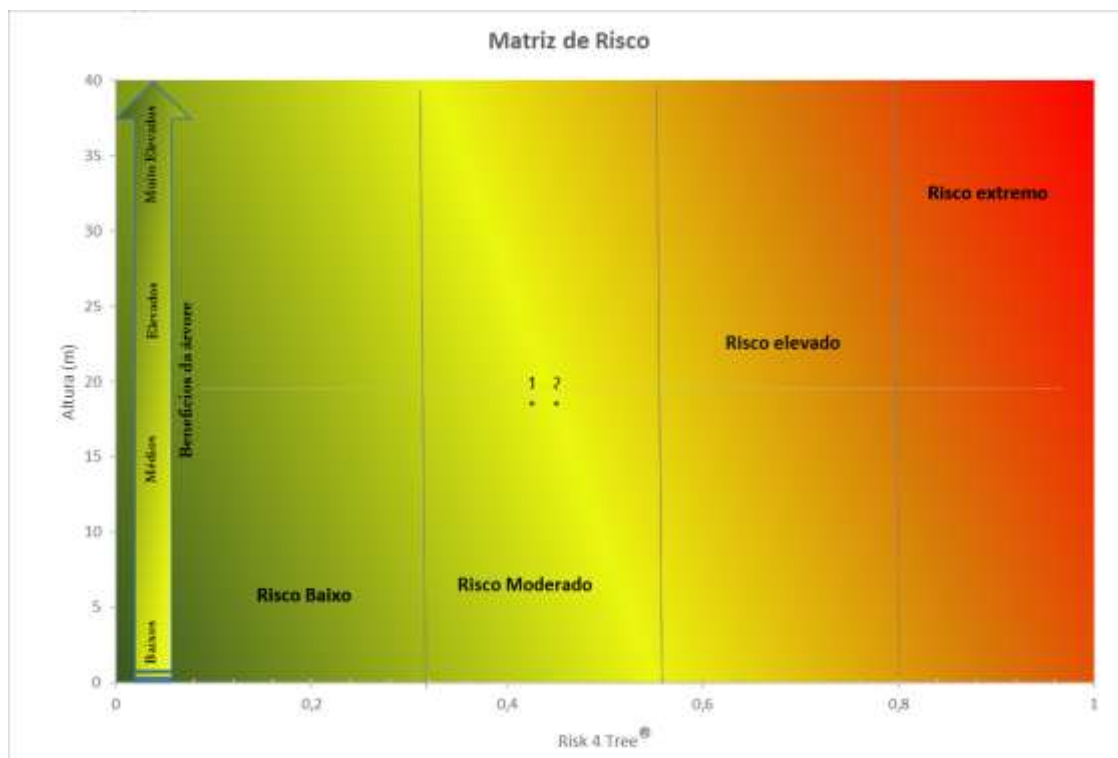


Figura 4.3 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 3 do Jardim Teófilo Braga.

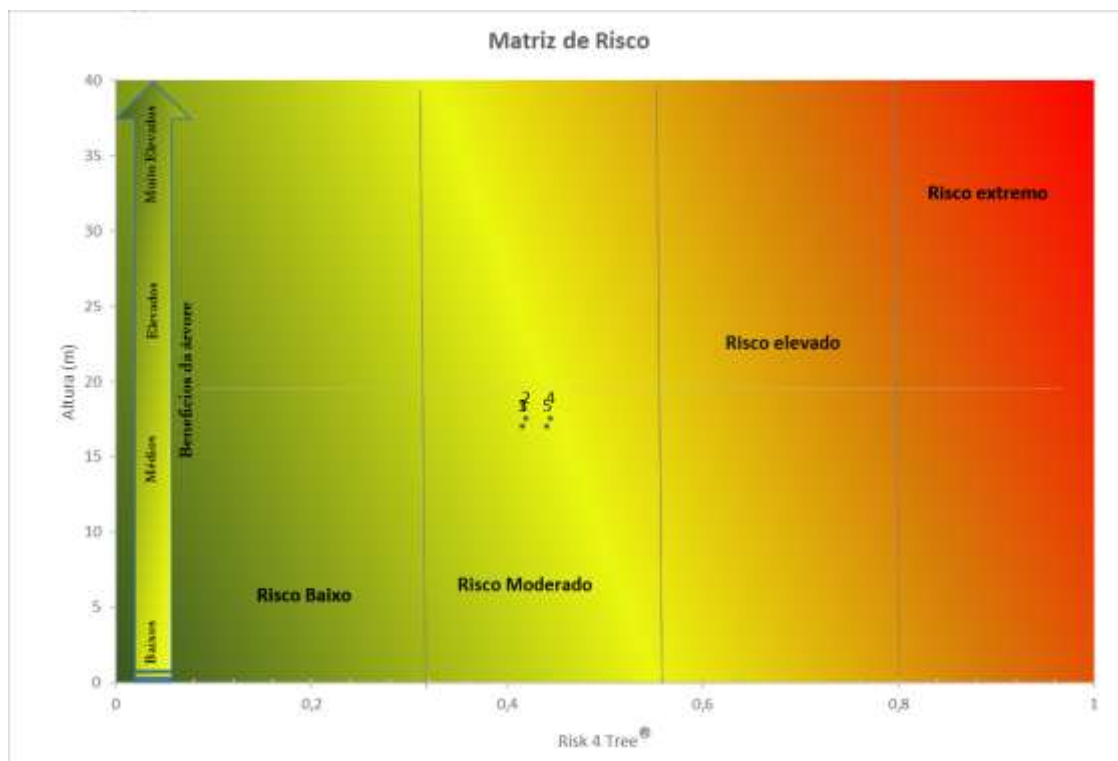


Figura 4.4 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 4 do Jardim Teófilo Braga.

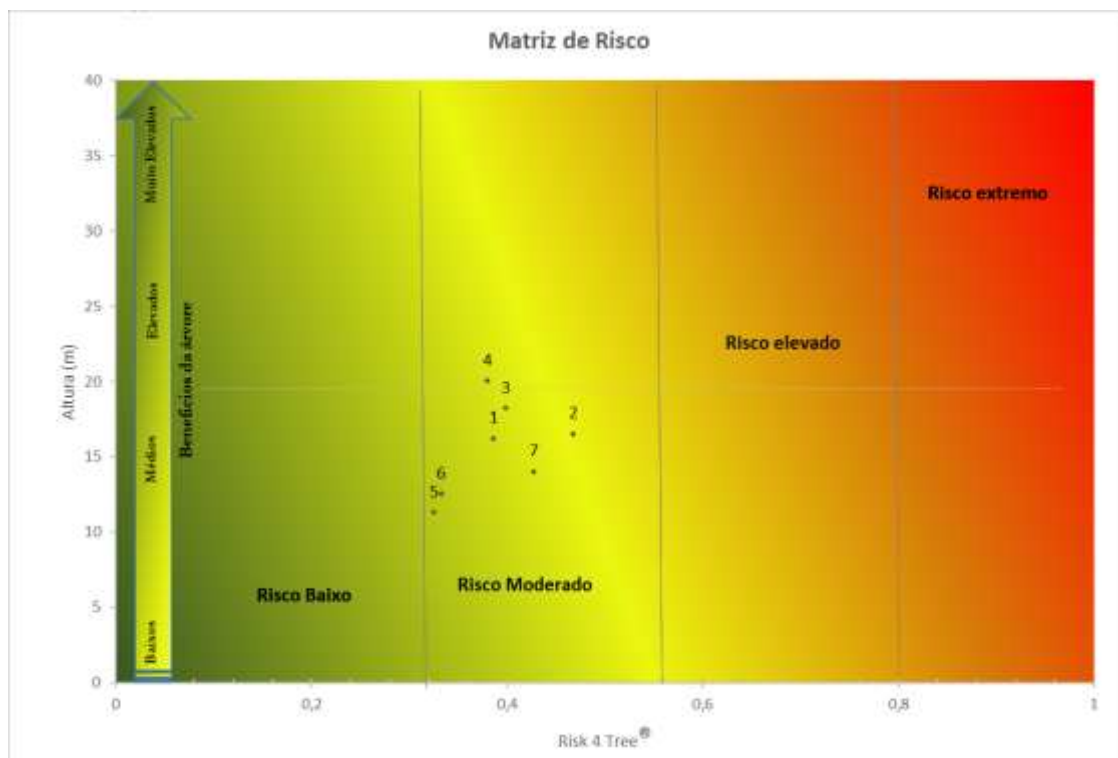


Figura 4.5 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 5 do Jardim Teófilo Braga.

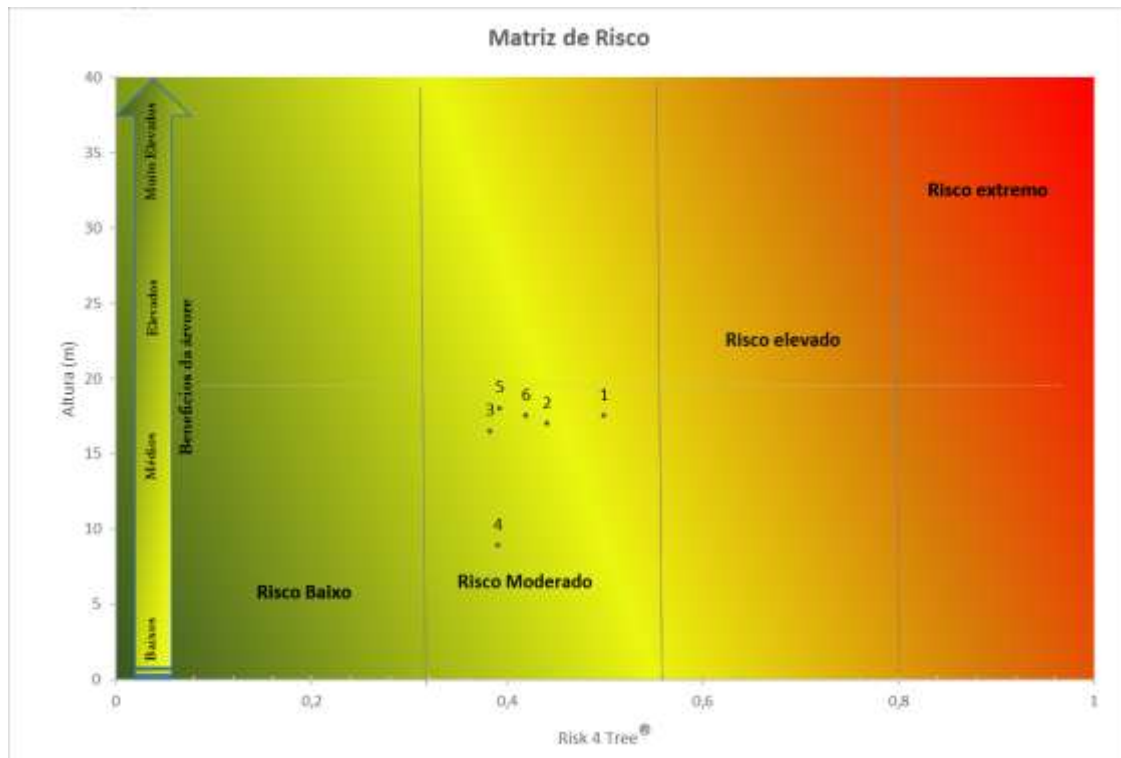


Figura 4.6 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 6 do Jardim Teófilo Braga.

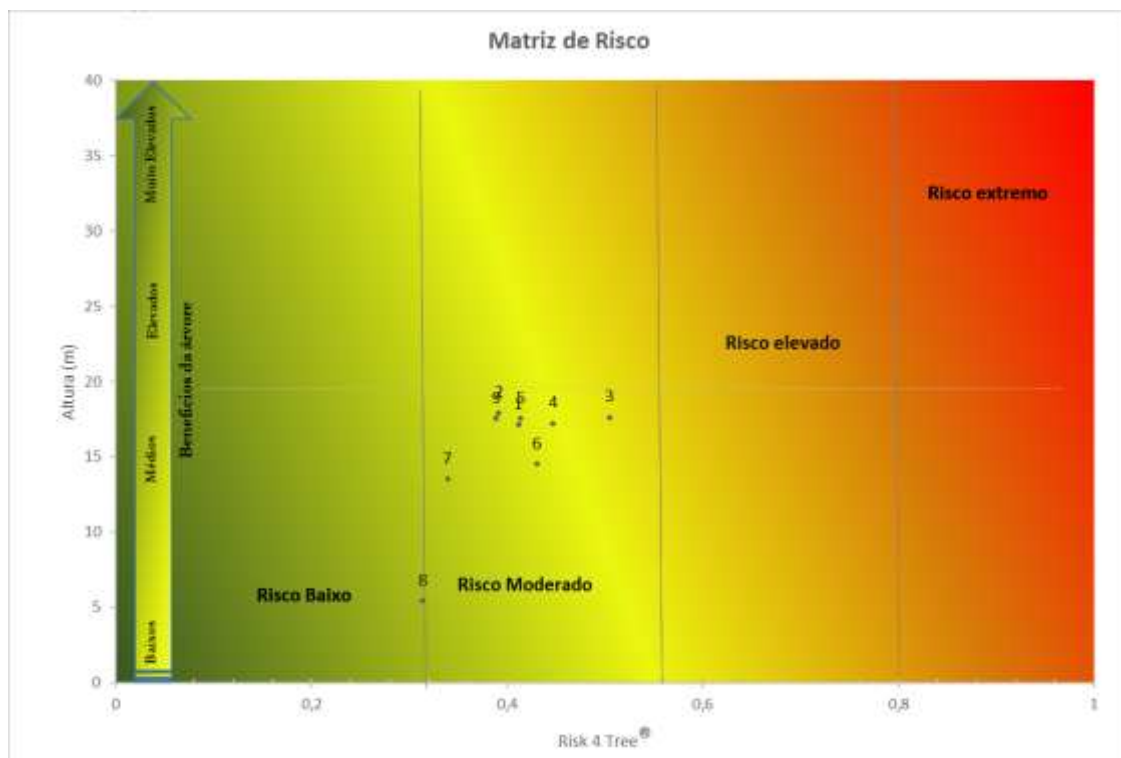


Figura 4.7 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 7 do Jardim Teófilo Braga.



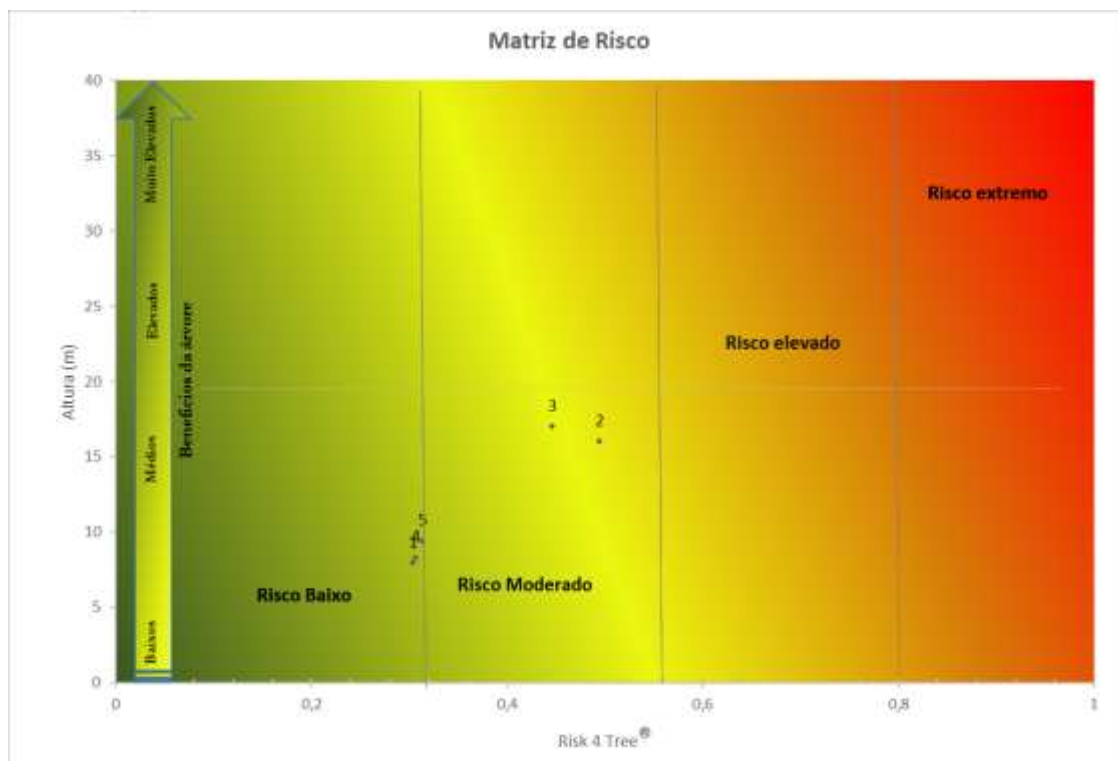


Figura 4.8 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 8 do Jardim Teófilo Braga.

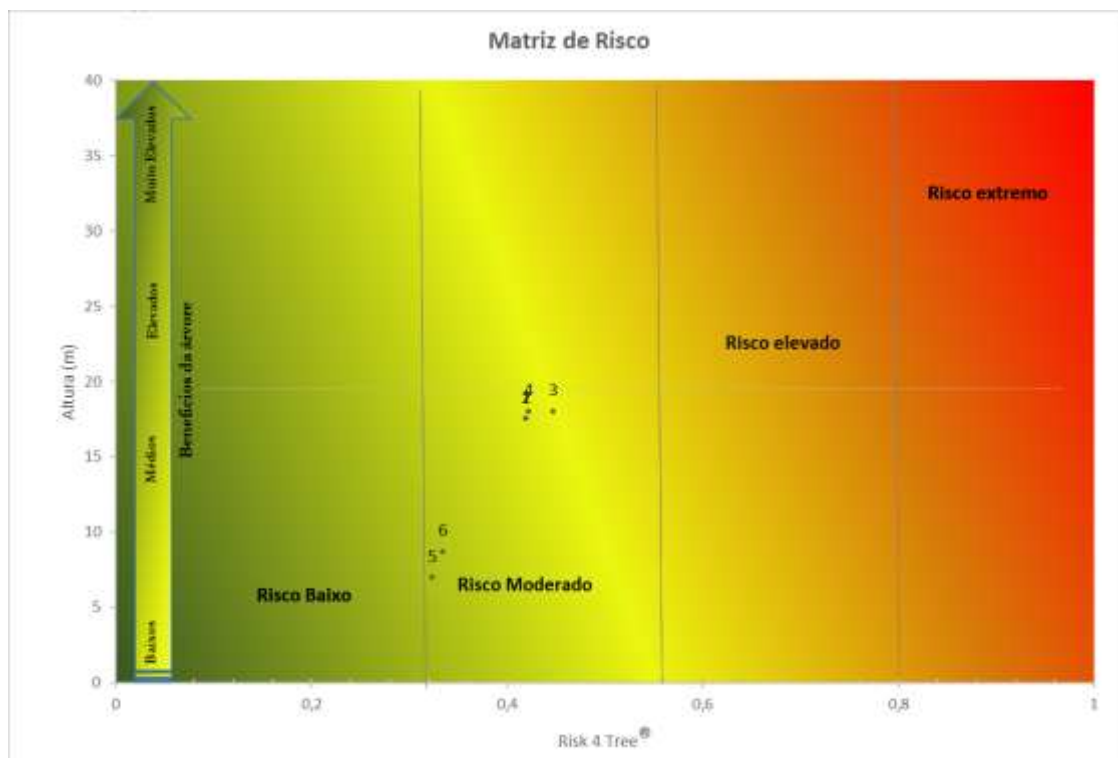


Figura 4.9 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 9 do Jardim Teófilo Braga.

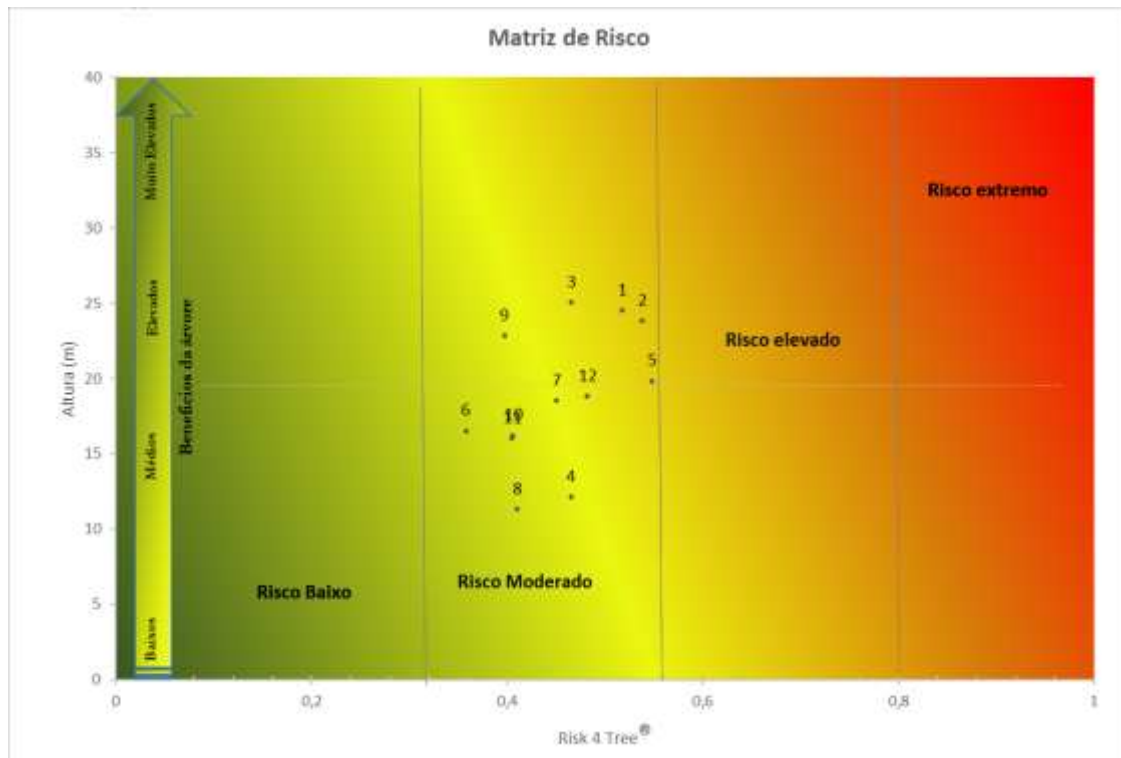


Figura 4.10 – Matriz de risco para pessoas e bens para as árvores do setor 10 do Jardim Teófilo Braga.

## 5 Avaliação económica de exemplares arbóreos

### 5.1 Avaliação económica de árvores

Internacionalmente têm sido desenvolvidos diversos métodos para calcular o valor económico de exemplares arbóreos. As primeiras propostas terão surgido ainda em finais dos anos 1940, pela Sociedade Internacional de Arboricultura que, desde então, tem vindo a rever sucessivamente a metodologia, incorporando novos critérios na avaliação, incluindo os de natureza ecológica e social (Harris et al., 2004). Na década de 1990 a questão da valorização das árvores tornou-se central para gestão do arvoredo urbano e diversos métodos foram propostos em vários países onde a Arboricultura Urbana sofreu grande impulso científico no decorrer da segunda metade do séc. XX, da Austrália e Nova Zelândia aos EUA, Canadá e Reino Unido ou Espanha.

Entre os métodos amplamente difundidos e que têm sido alvo de melhoramentos, destacam-se o *Sistema Helliwell* (Helliwell, 2008), os Métodos CTLA (*Council of Tree and Landscape Appraisers; Cowape e Adams, 2010*) e CAVAT (*Capital Asset Value for Amenity Trees; Doick et al., 2018*) e o pacote de ferramentas de software de última geração dos Serviços Florestais dos Estados Unidos da América (*USDA Forest Services*), i-Tree (<https://www.itreetools.org/>). Estes três métodos fornecem meios para a avaliação de árvores e quantificação dos seus benefícios ecológicos e económicos, em contexto de floresta urbana e também em contexto rural/florestal.

O pacote de ferramentas i-Tree é o mais exigente dos três sistemas de avaliação no que respeita aos dados necessários, mas também produz resultados mais detalhados em termos de benefícios anuais providenciados pelas árvores, ponderando em simultâneo os custos de gestão. O método CAVAT e as ferramentas i-Tree atribuem maior relevo ao valor sociocultural da árvore e, por ex., no caso do CAVAT o valor é ajustado usando a densidade populacional e índices de acessibilidade relativa dos locais. Por outro lado, o i-Tree considera os aspetos estéticos e outros benefícios que se refletem nos preços dos imóveis. O i-Tree também contempla uma gama mais ampla de benefícios ambientais (como a proteção face ao sol/vento no verão/inverno, redução no escoamento de águas pluviais, qualidade do ar e sequestro de CO<sub>2</sub>) quando comparado com os outros dois sistemas. Contudo, nenhum dos três sistemas é capaz de quantificar de forma abrangente a biodiversidade ou os benefícios socioculturais das árvores, pese embora a relevância do seu valor intrínseco para a sociedade.

A escolha do método a utilizar deve adaptar-se a cada situação (árvore ou conjunto de árvores; local, etc.) e à disponibilidade de dados face aos requisitos de cada método.

## 5.2 A Norma Granada

Em Portugal sempre que se verifique a necessidade de valorização de material vegetal, designadamente por dano ou para efeitos de análise custo/benefício, sugere-se que a mesma seja feita segundo os princípios orientadores da Norma Granada ou com suporte noutra método de valorização reconhecido internacionalmente. [nº 2, Artº 17º, Lei 59/2021, de 18 de agosto].

Na mesma Lei 59/2021 é referido:

“Se um conjunto arbóreo for afetado por obras de reparação ou por operação urbanística de qualquer natureza que impossibilite a sua manutenção no local, deve o mesmo ser compensado pela sua transplantação e ou plantação de uma área equivalente de arvoredo no mesmo concelho, em área com características territorialmente semelhantes, devendo o coberto arbóreo respetivo corresponder à área de projeção das copas do existente.” [nº 1, Artº 17º].

“Em caso de abate, é obrigatória a reposição de arvoredo que garanta a duplicação do nível de sequestro de CO<sub>2</sub>, preferencialmente recorrendo a árvores nativas do concelho, num raio não superior a 10 km.” [nº 3, Artº 17º, Lei 59/2021, de 18 de agosto]

A Norma Granada foi desenvolvida pela Associação Espanhola de Parques e Jardins Públicos (AEPJP, 1999; 2020) no início dos anos 1990, tendo vindo a ser alvo de sucessivas revisões (Chueca, 2001), a última das quais em 2020 (Soares et al., 2011; Calaza-Martinez *et al.*, 2020).

As especificações relativas à utilização da Norma Granada, a lista de critérios e a respetiva ponderação, podem ser consultadas no trabalho de Calaza-Martinez *et al.* (2020).

O método fundamenta-se nos conceitos de “árvores substituíveis” e “árvores não substituíveis”, considerando um fator multiplicador do preço. Para além destes aspetos considera que também devem ser tidos em conta as componentes estética, ornamental, de valorização paisagística e os aspetos de natureza histórica e cultural Soares, 2006; Soares *et al.*, 2008; Chueca, 2001.

## Norma Granada – Algoritmo para árvores insubstituíveis

Consideram-se **Árvores insubstituíveis**, os indivíduos que de acordo com a espécie, dimensões e idade não é possível substituir por transplantação. A fórmula de cálculo do valor patrimonial das árvores baseia-se no cálculo das seguintes variáveis:

**Valor base** ( $Vb$ ) - valor inicial, igual para as árvores da mesma espécie com o mesmo perímetro (folhosas), ou altura (resinosas). Para o cálculo é necessário considerar dimensões da árvore em viveiro e o respetivo custo médio na região próximo da árvore a avaliar. O valor vai variar em função do padrão de crescimento e da longevidade da árvore. A variação da assíntota à medida que a árvore cresce, é calculada a partir de uma de nove equações possíveis (*Equação de Richards*), pois são considerados três padrões de crescimento (rápido, médio, elevado) e três padrões de longevidade (árvore de vida curta, média ou longa) (AEPJP. 2020). Para facilitar este cálculo é útil o recurso a ferramentas informáticas específicas, como o programa da “Norma Granada” (Figura 5.1);

**Fatores intrínsecos** ( $Els$ ; 0,0-2,0) – relacionados com a condição fitossanitária da árvore. A condição fitossanitária pode baixar o valor base, se as raízes, colo, tronco, pernas, folhas, copa, tiverem uma condição global inferior a 1 (AEPJP. 2020);

**Fatores extrínsecos** ( $Ele$ ; 0,0-2,5) – Estes fatores tem um efeito aditivo no valor da árvore. Estão relacionados com: i.) Estética e funcionalidade; ii.) Representatividade e raridade da espécie; iii.) Local onde a árvore está; iv.) Fatores extraordinários, como históricos, culturais, árvore associada a dada efeméride, etc. (AEPJP. 2020);

**Expectativa de Vida** ( $Eli$ ; 0,0-0,5) – Parâmetro relacionado com expectativa do número de anos que árvore vai ainda sobreviver, considerando a sua condição global, condições do local (presença de outras árvores, edifícios) e características edáficas e climáticas, entre outras (AEPJP, 2020).

O **Valor Final** ( $V_F$ ) da árvore é dado pela expressão em baixo:

$$V_F = (Vb \cdot Els) \cdot (1 + Ele + Eli) \quad (\text{Eq. 5.1})$$



Figura 5.1 – Programa informático - Norma Granada – usado na determinação do Valor Base.

### Exemplo de cálculo

Na Quadro 5.1 apresenta-se um exemplo do cálculo do Valor Base, para o liquidâmbar (*Liquidambar styraciflua*; nº 11 001). A espécie tem crescimento rápido e a longevidade é média. Foi considerado um perímetro em viveiro de 15 cm e um custo estimado para a aquisição da árvore e da sua plantação de 30,00 €. O Valor Base para essa árvore com PAP (Perímetro à Altura do Peito, 1,30 m) de 253,8 cm, resultou em 13.080,00 €.

Quadro 5.1 – Cálculo do valor base (Vb) para a árvore 1 001.

| N ARV | Espécie                 | Crescimento | Longevidade | Plantação (€) | PAP (viveiro; cm) | PAP (cm) | Idade (anos) | Valor Base (€) |
|-------|-------------------------|-------------|-------------|---------------|-------------------|----------|--------------|----------------|
| 1 001 | <i>Celtis australis</i> | Rápido      | Média       | 30,00€        | 15                | 253,8    | 41-50        | 13.080,00€     |

Nos **fatores intrínsecos (EIs)** relativos à fitossanidade, a árvore 11 001 tem uma ponderação de 1,60. Nesta ponderação foram considerados os fatores abióticos (predisposição, indicação), os sintomas (raiz e colo, tronco, pernas, ramos, folhas, copa), os sinais (agentes bióticos) e existência ou não de órgãos em risco.

Nestes exemplares foram considerados **Fatores Extrínsecos (Ele)**, nos aspetos da estética e funcionalidade e melhoria ambiental ( $Ele = 0,75$ ). Em alguns considerou-se a raridade botânica. Contudo, não foram registados casos de árvores com carácter muito particular, como classificadas de interesse público ou associadas a alguma efeméride.



Figura 5.2 – Cálculo do valor base para a árvore 1 001.

Na expectativa de vida ( $Eli = 0,1875$ ), considerando a condição razoável da árvore, a estimativa da idade atual (40 anos) e a máxima idade estimada (80 anos), temos:

### **Expectativa de vida ( $Eli$ )**

Idade da árvore objeto de avaliação = 40 anos

Idade estimada nas condições observadas = 60 anos

Percentagem de vida já decorrida: 66,7 %

Percentagem de vida futura estimada:  $(100\% - 66,7\%) = 33,3\%$

$$Eli = 33,3\% \text{ de } 0,50 \text{ pontos} = 0,17$$

O valor árvore 11.001 (*Liquidambar styraciflua*), considerando a expressão anterior, é então de:

$$V_F = (V_b \cdot Els) \cdot (1 + Ele + Eli)$$

$$V_F = 13\,080\text{€} \times 1,60 \times (1 + 0,75 + 0,17) = 40.112\text{€}$$

### 5.3 Valores globais no Jardim de Teófilo Braga

Seguindo a metodologia de cálculo do exemplo anterior, foram estabelecidos os valores individuais que se apresentam nos quadros em Anexo.

O somatório dos valores por zonas e setores indica-se no Quadro 5.2.

Quadro 5.2 – Somatório dos valores monetários dos exemplares avaliados em zonas e setores.

| <b>Zonas e Setores</b> | <b>Quantidade de Exemplares</b> | <b>Valor Calculado pela Norma Granada</b> |
|------------------------|---------------------------------|---|
| Setor 1                | 46                              | 356 209,06 €                              |
| Setor 2                | 5                               | 43 825,60 €                               |
| Setor 3                | 2                               | 31 869,57 €                               |
| Setor 4                | 5                               | 60 567,20 €                               |
| Setor 5                | 7                               | 63 683,86 €                               |
| Setor 6                | 6                               | 64 125,90 €                               |
| Setor 7                | 9                               | 106 589,61 €                              |
| Setor 8                | 5                               | 34 945,07 €                               |
| Setor 9                | 6                               | 59 100,86 €                               |
| Setor 10               | 12                              | 180 580,07 €                              |
| <b>Total</b>           | <b>103</b>                      | <b>1 001 496,80 €</b>                     |



## 6 Intervenções propostas

### 6.1 Geral

Para a área de estudo, são preconizadas 103 intervenções divididas em 4 tipologias (Quadro 6.1), destacando-se a poda de manutenção pela quantidade (58,3%).

Como referido anteriormente e de forma geral, procura-se através das podas de manutenção corrigir os desequilíbrios verificados nas copas, bem como o preenchimento da copa através da promoção de rebentação adventícia no interior.

Quadro 6.1 – Quantidade e tipologia de podas por setor.

| Setor                        | Poda de segurança | Poda cirúrgica | Poda de formação | Poda de manutenção | Total de intervenções | Total sem intervenções | Total de árvores |
|------------------------------|-------------------|----------------|------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|------------------|
| Setor 1                      |                   | 1              | 1                | 30                 | 32                    | 14                     | 46               |
| Setor 2                      |                   |                |                  | 1                  | 1                     | 4                      | 5                |
| Setor 3                      |                   |                |                  |                    | 0                     | 2                      | 2                |
| Setor 4                      |                   |                |                  | 4                  | 4                     | 1                      | 5                |
| Setor 5                      |                   |                |                  | 7                  | 7                     | 0                      | 7                |
| Setor 6                      |                   |                | 1                | 3                  | 4                     | 2                      | 6                |
| Setor 7                      |                   |                |                  | 4                  | 4                     | 5                      | 9                |
| Setor 8                      |                   |                |                  | 2                  | 2                     | 3                      | 5                |
| Setor 9                      |                   | 2              |                  |                    | 2                     | 4                      | 6                |
| Setor 10                     | 1                 | 1              |                  | 9                  | 11                    | 1                      | 12               |
| <b>Total de Intervenções</b> | <b>1</b>          | <b>4</b>       | <b>2</b>         | <b>60</b>          | <b>67</b>             | <b>36</b>              | <b>103</b>       |

São ainda propostas um conjunto de outras intervenções, que visam o tratamento de cavidades e lesões com calda bordalesa, no intuito de minorizar a progressão das podridões.

Destaca-se também as quatro ancoragens sugeridas, que procuram diminuir o risco de fratura das árvores.

E, por último, sugere-se a remoção de qualquer cordel/arame preso às árvores, para que não causem ferimentos por abrasão nos troncos e/ou pernadas.

Quadro 6.2 – Quantidade e tipologia de outras intervenções por setor.

| Setor        | Ancoragem | Tratamento de Cavidades | Tratamento fitossanitário | Outro     | Total de intervenções | Total sem intervenções | Total de árvores |
|--------------|-----------|-------------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|------------------------|------------------|
| Setor 1      |           | 5                       | 3                         | 21        | 29                    | 17                     | 46               |
| Setor 2      |           |                         | 1                         |           | 1                     | 4                      | 5                |
| Setor 3      |           |                         |                           |           | 0                     | 2                      | 2                |
| Setor 4      |           | 1                       | 4                         |           | 5                     | 0                      | 5                |
| Setor 5      |           | 1                       | 4                         |           | 5                     | 2                      | 7                |
| Setor 6      |           | 1                       | 2                         |           | 3                     | 3                      | 6                |
| Setor 7      | 1         | 3                       | 1                         |           | 5                     | 4                      | 9                |
| Setor 8      | 2         |                         |                           |           | 2                     | 3                      | 5                |
| Setor 9      | 1         |                         |                           |           | 1                     | 5                      | 6                |
| Setor 10     |           | 8                       | 1                         |           | 9                     | 3                      | 12               |
| <b>Total</b> | <b>4</b>  | <b>19</b>               | <b>16</b>                 | <b>21</b> | <b>60</b>             | <b>43</b>              | <b>103</b>       |

No Quadro 6.3 são apresentadas uma breve descrição das diferentes tipologias de podas.

Quadro 6.3 – Tipo de podas em Floresta Urbana.

| Tipo de podas              | Descrição  | Proporção da copa |
|----------------------------|--|-------------------|
| <b>Poda cirúrgica</b>      | - Poda de ramos ou pernadas específicas que possam estar em risco de quebrar.  | < 10%             |
| <b>Poda de aclaramento</b> | - Realiza-se quando as copas são muito densas, muitas vezes consequência de rolagens.<br>- Devem permitir a entrada de mais luz na copa. Esta poda não promove o crescimento em altura, pois a árvore encontra uma nova área de expansão.<br>- Pressupõe a retirada de uma quantidade importante de ramos, mas sem modificar a estrutura e a arquitetura natural da copa.  | < 30%             |
| <b>Poda de equilíbrio</b>  | - Poda que ajude a equilibrar a copa   | < 15%             |
| <b>Poda de formação</b>    | - Poda em árvores com menos de 15 anos e que deve começar no viveiro.<br>- Evitar o corte da flecha e proceder à sua reconstituição caso seja necessário.<br>- Corrigir ramos sobrepostos, codominantes, partidos, com cancrios.<br>- Equilibrar a copa atendendo à espécie da árvore.   | < 5%              |
| <b>Poda de manutenção</b>  | - Eliminação de ramos secos, cruzados ou mal orientados.<br>- Controlo de ramos codominantes ou a crescer para o interior.<br>- Controlo da ramificação muito densa.<br>- Controlo da rebentação adventícia.   | < 20%             |
| <b>Poda de segurança</b>   | - Executam-se quando são detetadas situações de risco de fratura alto (danificação de raízes, codominâncias, árvores muito inclinadas ou desequilibradas, infeções por agentes bióticos).<br>- Deve-se respeitar o princípio de manter a copa com uma forma próxima da natural.<br>- Admitem-se variações de largura da copa e altura da árvore.<br>- Pode implicar a redução de pernadas estruturais e/ou a conexão das mesmas.                         | < 35%             |
| <b>Poda fitossanitária</b> | - Poda de ramos secos, com cancrios ou bacterioses para minorar as infeções posteriores.<br>- Acertos dos bordos de feridas ou cavidades.<br>- Drenagem de cavidades que ajudem a diminuir o alastramento de infeções.<br>- Limpezas de cavidades, musgos (se forem muito excessivos), trepadeiras e até objetos (pregos, garrafas, arames, etc.).<br>- Condicionar o desenvolvimento da copa devido obstáculos (infraestruturas, outras árvores, etc.). | < 15%             |
| <b>Poda de Reformação</b>  | - Deve-se respeitar o princípio de manter a copa com uma forma próxima da natural.<br>- Admitem-se variações de largura da copa e altura da árvore.  | < 40%             |
| <b>Subir a copa</b>        | - Corte de ramos e pernadas baixos, devido ao trânsito, por exemplo.<br>- Desramar pouco de cada vez e mais vezes.   | < 10%             |

### **Tratamento de cavidades e lesões**

Em situações que se verifique a existência de cavidades com podridão ativa, deverá se proceder à raspagem do tecido morto com auxílio de motosserra e ferramentas manuais. Salientar que este processo deve ser executado por técnicos especializados, não afetando o tecido vivo lenho.

Quando se verifica a acumulação de água nas cavidades e seja necessário a sua drenagem, esta deverá ser executada com auxílio de um berbequim com broca de 10 mm de espessura no ponto indicado com uma inclinação de aproximadamente 45°. Cavidades extensas que afetem o tronco e a raiz, recomenda-se o seu preenchimento de trufa, promovendo o desenvolvimento de novas raízes e conseqüentemente evitar a acumulação de água.

No caso das lesões, recomenda-se a aplicação, com pincel, de calda bordalesa.

### **Escoramento e ancoragem**

Quando se verifica em árvores de maior porte, a necessidade de fortalecer as zonas de codominância e/ou suportar pernadas de dimensão considerável, poderá ser necessário instalar um sistema de escoramento ou de ancoragem diminuindo assim, o risco de fratura associado. Estes sistemas deverão ser dinâmicos, respeitando a necessidade de movimentos do tronco, pernadas, ramos e raminhos.

Uma estrutura rígida sofre alterações devido às variações de temperatura e perturbações que possam influenciar a estrutura. No caso das árvores, os movimentos são constantes e atingem proporções elevadas em situações de ventos fortes. Há, ainda, fatores que afetam os movimentos que estão relacionados com o crescimento, dimensão da árvore, geometria da copa, condição fitossanitária, idade, espécie e local.

Nos seguintes quadros (Quadro 6.4 a Quadro 6.13 estão referenciados os tipos de intervenções sugeridas para cada uma das árvores avaliadas nos seis setores da Praça Mouzinho de Albuquerque, com indicação da prioridade cada indivíduo.

Quadro 6.4 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 1 do Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécies                | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações   | Prioridade |
|-------|-------------------------|----------------------|-------------------|---|------------|
| 1 001 | <i>Celtis australis</i> |                      |                   |   |            |
| 1 002 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.   | Moderada   |
| 1 003 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Lesões            | Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.   | Moderada   |
| 1 004 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Cavidades         | Pequena cavidade no tronco resultante de corte de pernada. Trat. fitos na cavidade.   | Moderada   |
| 1 005 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Lesões            |   | Moderada   |
| 1 006 | <i>Celtis australis</i> | Formação             |                   |   | Moderada   |
| 1 007 | <i>Celtis australis</i> |                      |                   |   | Moderada   |
| 1 008 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           |                   |   | Moderada   |
| 1 009 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           |                   |   | Moderada   |
| 1 010 | <i>Celtis australis</i> |                      | Cavidades         | Ferida no tronco proveniente de corte de pernada, com podridão cúbica castanha a desenvolver cavidade.  | Moderada   |
| 1 011 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Feridas provenientes de podas. Contudo, a compartimentar. Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.     | Moderada   |
| 1 012 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento. Pequena cavidade no tronco proveniente de corte de pernadas.  | Moderada   |
| 1 013 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento. Ferida no tronco proveniente de corte de pernadas.            | Moderada   |
| 1 014 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Cavidades         | Cavidade proveniente de corte de penada. Tratar com calda bordalesa.  | Moderada   |
| 1 015 | <i>Celtis australis</i> |                      |                   |   |            |
| 1 016 | <i>Celtis australis</i> |                      |                   |   |            |
| 1 017 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Pequenas cavidades provenientes de cortes de pernadas. Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.        | Moderada   |
| 1 018 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.   | Moderada   |
| 1 019 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Encurtar ligeiramente o ramo mais horizontal sobre a estrada. Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento. | Moderada   |
| 1 020 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           |                   |   | Moderada   |
| 1 021 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.   | Moderada   |
| 1 022 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Remover ramos secos. Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.  | Moderada   |
| 1 023 | <i>Celtis australis</i> |                      | Outro             | Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.   | Moderada   |

| IDArv | Espécies                | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações  | Prioridade |
|-------|-------------------------|----------------------|-------------------|--|------------|
|       |                         |                      |                   | Cavidade em formação junto a zona de inserção das pernadas, devido à remoção de uma pernada.   |            |
| 1 024 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.  | Moderada   |
| 1 025 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           |                   |  | Moderada   |
| 1 026 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Cavidades         | Cavidade de grande extensão no tronco com podridão cúbica castanha estabilizada. Contudo, tratar com calda bordalesa. Reduzir ligeiramente, nas pontas da copa, de forma melhorar o equilíbrio da mesma. Tratar cavidades com calda bordalesa.   | Moderada   |
| 1 027 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           |                   | Melhorar o desequilíbrio da copa, diminuindo ligeiramente a extensão das pernadas voltadas sobre a estrada.  | Moderada   |
| 1 028 | <i>Celtis australis</i> |                      |                   |  |            |
| 1 029 | <i>Celtis australis</i> |                      |                   |  |            |
| 1 030 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           |                   |  | Moderada   |
| 1 031 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Cavidades         | Cavidades proveniente de cortes de pernadas. Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.   | Moderada   |
| 1 032 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Reduzir ligeiramente extensão das pernadas a pender sobre a estrada de forma a minimizar o desequilíbrio da copa.  | Moderada   |
| 1 033 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Reduzir ligeiramente extensão das pernadas voltadas para a estrada por forma a diminuir o desequilíbrio da copa.   | Moderada   |
| 1 034 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.  | Moderada   |
| 1 035 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           |                   |  | Moderada   |
| 1 036 | <i>Celtis australis</i> |                      | Outro             | Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.  | Baixa      |
| 1 037 | <i>Celtis australis</i> |                      | Outro             | Tronco ligeiramente inclinado para a estrada devido ao fototropismo causado pela competição solar. Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.   | Moderada   |
| 1 038 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Tronco ligeiramente inclinado devido ao fototropismo causado pela competição pela luz solar. Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.   | Moderada   |
| 1 039 | <i>Celtis australis</i> |                      | Outro             | Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.  | Moderada   |
| 1 040 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           |                   | Tumor bacteriano por toda a extensão da árvore (colo a pernadas). Levantar ligeiramente a copa sobre a passagem pedonal e remover eventuais ramos secos.   | Moderada   |
| 1 041 | <i>Celtis australis</i> |                      | Outro             | Tronco ligeiramente inclinado com origem no fototropismo causado pela competitividade pela luz solar. Feridas no tronco e pernadas causadas pelo corte de pernadas, uma delas de grande secção (tronco a desenvolver cavidade - tratar com calda bordalesa). Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento. | Moderada   |
| 1 042 | <i>Celtis australis</i> | Cirúrgica            | Cavidades         | Tronco ligeiramente inclinado com origem no fototropismo causado pela competição solar. Pequenos ferimentos e cavidades nas pernadas   | Moderada   |

| IDArv | Espécies                | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações   | Prioridade |
|-------|-------------------------|----------------------|-------------------|---|------------|
|       |                         |                      |                   | com origem nas podas e embate de viatura. Remover apenas a ramagem seca. Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.  |            |
| 1 043 | <i>Celtis australis</i> |                      |                   |   |            |
| 1 044 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Tronco ligeiramente inclinado com origem no fototropismo causado pela competição pela luz solar. Diminuir ligeiramente nas pontas das pernas voltadas para o edificado, de forma a minimizar o desequilíbrio da copa. Ferimentos na perna devido ao embate de viaturas. Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento. | Moderada   |
| 1 045 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Outro             | Ferimentos com origem no embate de viaturas na zona da perna, compartimentadas. Diminuir ligeiramente a copa voltada para o edificado de forma a minimizar o desequilíbrio da copa. Retirar cabos e cordas amarradas ao tronco para não causar feridas e estrangulamento.   | Moderada   |
| 1 046 | <i>Celtis australis</i> |                      |                   |   |            |

Quadro 6.5 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 2 do Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécies                     | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações  | Prioridade |
|-------|------------------------------|----------------------|-------------------|--|------------|
| 2 001 | <i>Jacaranda mimosifolia</i> |                      | Lesões            | Limpeza e tratamento das feridas com calda bordalesa. Remover arames com placas no tronco.       | Moderada   |
| 2 002 | <i>Pittosporum undulatum</i> | Cirúrgica            |                   | Remover apenas a ramagem adventícia na zona de inserção das pernas.                              | Moderada   |
| 2 003 | <i>Celtis australis</i>      | Manutenção           | Cavidades         | Remover apenas ramos secos e mortos. Tratamento das cavidades com calda bordalesa.               | Moderada   |
| 2 004 | <i>Celtis australis</i>      | Manutenção           | Cavidades         | Tronco ligeiramente inclinado com origem no fototropismo causado pela competição pela luz solar. | Moderada   |
| 2 005 | <i>Celtis australis</i>      | Manutenção           | Cavidades         | Remover perna seca com sinal de esgaçamento.   | Moderada   |

Quadro 6.6 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 3 do Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécies                | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações   | Prioridade |
|-------|-------------------------|----------------------|-------------------|---|------------|
| 3 001 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           |                   |   | Moderada   |
| 3 002 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Cavidades         | Tratamento das feridas e cavidades com calda bordalesa. | Moderada   |

Quadro 6.7 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 4 do Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécies                | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações | Prioridade |
|-------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------|------------|
| 4 001 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           |                   |             | Moderada   |

| IDArv | Espécies                | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações  | Prioridade |
|-------|-------------------------|----------------------|-------------------|--|------------|
| 4 002 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Cavidades         | Tronco ligeiramente inclinado com origem no fototropismo causado pela competição pela luz solar. Tratar feridas e cavidades. | Moderada   |
| 4 003 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Cavidades         |  | Moderada   |
| 4 004 | <i>Celtis australis</i> | Segurança            | Cavidades         | Remover pernada seca sobra passeio. Reduzir ligeiramente o comprimento da pernada sobre a árvore 1016.                       | Moderada   |
| 4 005 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Cavidades         |  | Moderada   |

Quadro 6.8 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 5 do Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécies                      | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações  | Prioridade |
|-------|-------------------------------|----------------------|-------------------|--|------------|
| 5 001 | <i>Aesculus hippocastanum</i> |                      |                   |  |            |
| 5 002 | <i>Ginkgo biloba</i>          | Manutenção           | Lesões            | Remoção da ramagem secas. Tratamento com calda bordalesa nos ferimentos com origem em podas.           | Moderada   |
| 5 003 | <i>Ginkgo biloba</i>          |                      |                   |  |            |
| 5 004 | <i>Phoenix canariensis</i>    |                      |                   | Árvore a ser tratada contra o escaravelho vermelho. Sem sinais da sua presença nas imediações do colo. |            |
| 5 005 | <i>Ligustrum lucidum</i>      |                      |                   | Codominante a partir do colo.  |            |
| 5 006 | <i>Ligustrum lucidum</i>      |                      |                   | Codominante a partir do colo.  |            |
| 5 007 | <i>Ginkgo biloba</i>          |                      |                   | Tronco ligeiramente inclinado devido ao fototropismo causado pela competição pela luz solar.           |            |

Quadro 6.9 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 6 do Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécies                  | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações                                 | Prioridade |
|-------|---------------------------|----------------------|-------------------|---|------------|
| 6 001 | <i>Celtis australis</i>   | Manutenção           | Cavidades         | Cavidade e pernada a necessitar tratamento. | Moderada   |
| 6 002 | <i>Celtis australis</i>   | Manutenção           | Cavidades         |   | Moderada   |
| 6 003 | <i>Celtis australis</i>   | Manutenção           | Lesões            | Tronco muito inclinado.                     | Moderada   |
| 6 004 | <i>Dombeya acutangula</i> |                      | Lesões            | Tratamento com calda bordalesa no tronco.   | Moderada   |
| 6 005 | <i>Celtis australis</i>   | Manutenção           | Lesões            |   | Moderada   |
| 6 006 | <i>Celtis australis</i>   | Manutenção           |                   |   | Moderada   |

Quadro 6.10 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 7 do Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécies                       | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações                            | Prioridade |
|-------|--------------------------------|----------------------|-------------------|--|------------|
| 7 001 | <i>Celtis australis</i>        | Manutenção           | Lesões            |  | Moderada   |
| 7 002 | <i>Celtis australis</i>        | Manutenção           |                   |  | Moderada   |
| 7 003 | <i>Celtis australis</i>        | Manutenção           | Lesões            |  | Moderada   |
| 7 004 | <i>Celtis australis</i>        | Manutenção           | Cavidades         |  | Moderada   |
| 7 005 | <i>Celtis australis</i>        | Manutenção           | Lesões            |  | Moderada   |
| 7 006 | <i>Celtis australis</i>        | Manutenção           | Lesões            | Tratamento fitossanitário das feridas. | Moderada   |
| 7 007 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |                      |                   | Árvore a transplantar                  |            |



| IDArv | Espécies                | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações           | Prioridade |
|-------|-------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|------------|
| 7 008 | <i>Celtis australis</i> | Formação             |                   | Árvore a transplantar | Moderada   |
| 7 009 | <i>Celtis australis</i> | Manutenção           | Lesões            |                       | Moderada   |

Quadro 6.11 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 8 do Jardim de Teófilo Braga.

| IDArv | Espécies                       | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações   | Prioridade |
|-------|--------------------------------|----------------------|-------------------|---|------------|
| 8 001 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |                      |                   |   |            |
| 8 002 | <i>Celtis australis</i>        | Manutenção           | Cavidades         | Tronco ligeiramente inclinado com origem no fototropismo causado pela competição pela luz solar. Reduzir comprimento das pernas mais basais voltadas para o parque infantil. Reduzir comprimento da perna voltada para a árvore 1035. | Moderada   |
| 8 003 | <i>Celtis australis</i>        | Manutenção           | Lesões            | Tronco ligeiramente inclinado com origem no fototropismo causado pela competição pela luz solar. Reduzir comprimento das pernas mais basais voltadas para o parque infantil.  | Moderada   |
| 8 004 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |                      |                   | Codominante no colo.  |            |
| 8 005 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> |                      |                   |   |            |

Quadro 6.12 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 9 do Jardim de Teófilo Braga.

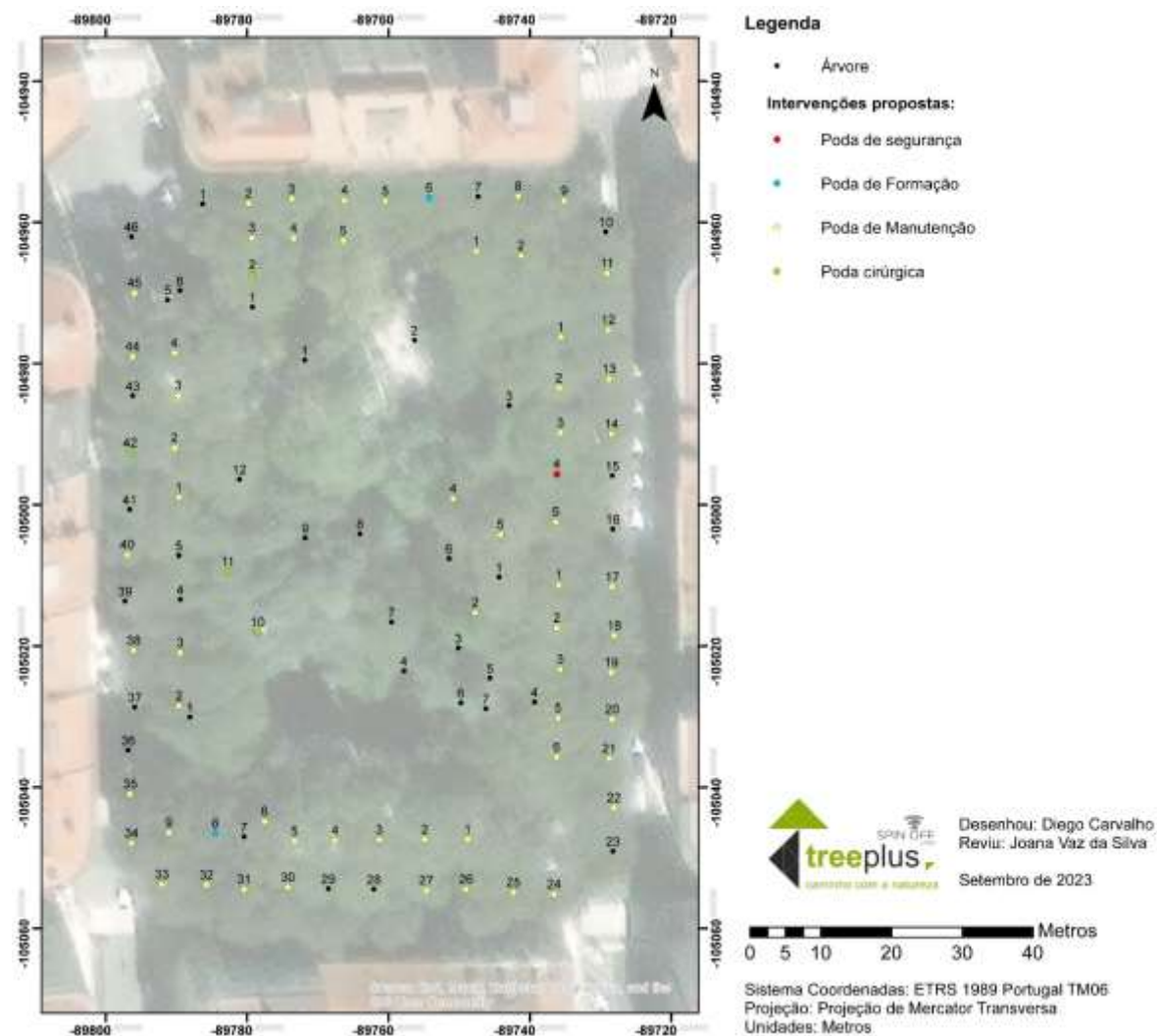
| IDArv | Espécies                  | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações                                    | Prioridade |
|-------|---------------------------|----------------------|-------------------|--|------------|
| 9 001 | <i>Celtis australis</i>   | Manutenção           | Lesões            | Tratamento dos ferimentos com calda bordalesa. | Moderada   |
| 9 002 | <i>Celtis australis</i>   | Manutenção           |                   |  | Moderada   |
| 9 003 | <i>Celtis australis</i>   | Manutenção           | Cavidades         |  | Moderada   |
| 9 004 | <i>Celtis australis</i>   | Manutenção           |                   |  | Moderada   |
| 9 005 | <i>Pittosporum tobira</i> |                      | Cavidades         | 3 codominâncias com origem no colo.            | Moderada   |
| 9 006 | <i>Pittosporum tobira</i> |                      | Cavidades         | Tratamento dos ferimentos com calda bordalesa. | Moderada   |

Quadro 6.13 – Intervenções propostas para os exemplares avaliados no setor 10 do Jardim de Teófilo Braga.

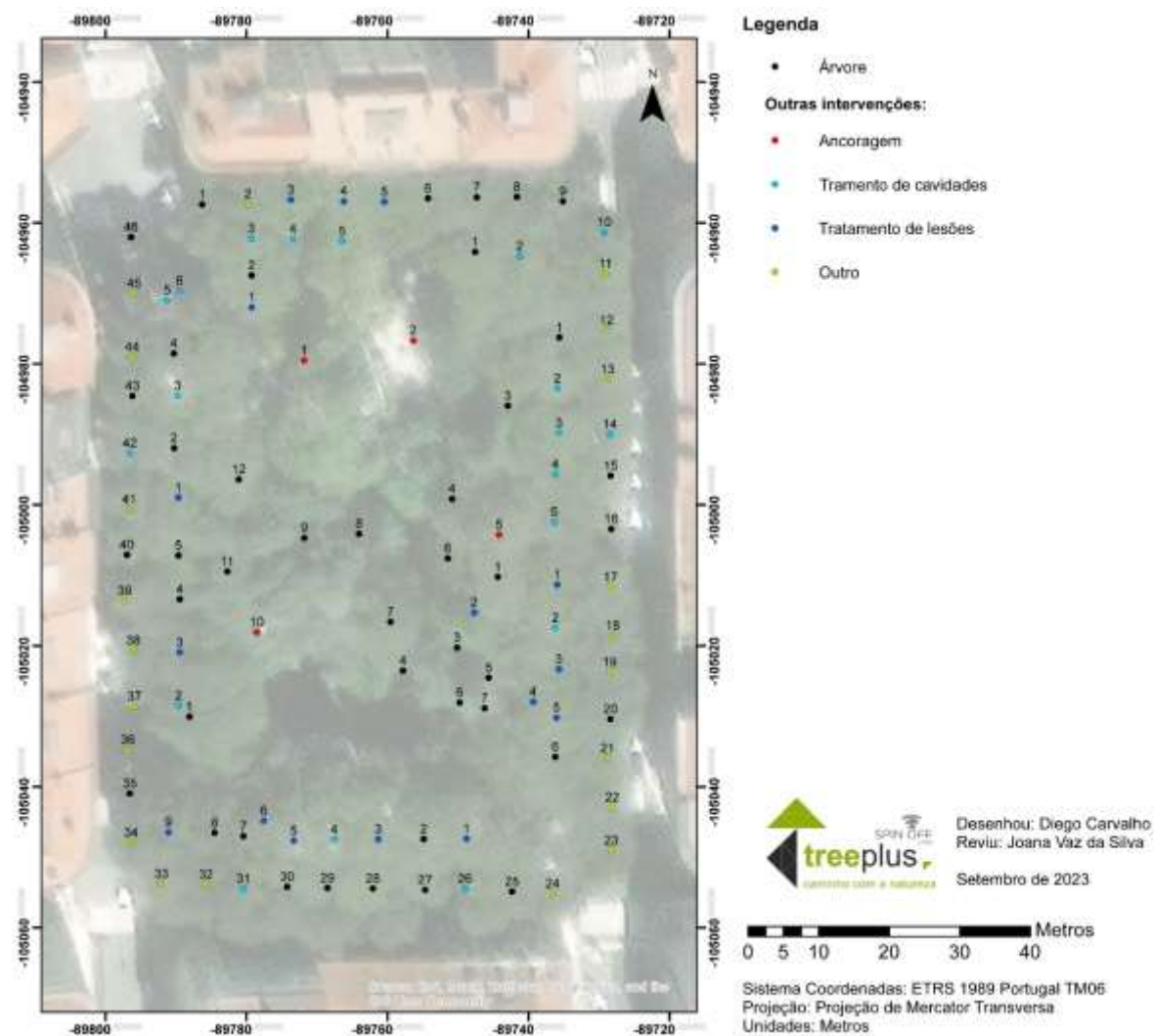
| IDArv  | Espécies                    | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações   | Prioridade |
|--------|-----------------------------|----------------------|-------------------|---|------------|
| 10 001 | <i>Taxodium mucronatum</i>  |                      | Ancoragem         | Árvore classificada. Ferimentos causados pelo corte de pernas e pelo cabo de aço da ancoragem fixa. Substituir por sistema cobra. | Moderada   |
| 10 002 | <i>Grevillea robusta</i>    |                      | Ancoragem         | Recomenda se ligar as pernas devido a fragilidade da codominância.  | Moderada   |
| 10 003 | <i>Sequoia sempervirens</i> |                      |                   |   |            |
| 10 004 | Não identificada            | Manutenção           |                   |   | Moderada   |
| 10 005 | <i>Tilia tomentosa</i>      | Manutenção           | Ancoragem         |   | Moderada   |
| 10 006 | <i>Ceiba speciosa</i>       |                      |                   |   |            |
| 10 007 | <i>Celtis australis</i>     |                      |                   |   |            |
| 10 008 | <i>Phoenix canariensis</i>  |                      |                   |   |            |
| 10 009 | <i>Washingtonia robusta</i> |                      |                   |   |            |



| IDArv  | Espécies                    | Intervenção Proposta | Outra Intervenção | Observações   | Prioridade |
|--------|-----------------------------|----------------------|-------------------|---|------------|
| 10 010 | <i>Metrosideros excelsa</i> | Cirúrgica            | Ancoragem         | Árvore classificada. Rever sistema de ancoragem. Promover de rebentação no parte mais basal da copa, através do desbaste cirúrgico da copa. | Moderada   |
| 10 011 | <i>Metrosideros excelsa</i> | Cirúrgica            |                   | Árvore classificada. Pernadas escoradas. Promover de rebentação no parte mais basal da copa, através do desbaste cirúrgico da copa.         | Moderada   |
| 10 012 | <i>Gingko biloba</i>        |                      |                   |   |            |



Mapa 6.1 – Podas propostas e sua respectiva localização no Jardim Teófilo Braga (setores 1 ao 10).



Mapa 6.2 – Outras intervenções propostas e sua respetiva localização no Jardim Teófilo Braga (setores 1 ao 10).

## 6.2 Especialistas

O abate por desmonte e as podas devem ser executadas por arboristas habilitados, com acompanhamento por técnico com especialização ou experiência neste tipo de intervenções.

## 7 Medidas de mitigação durante o decorrer da empreitada

No decorrer das intervenções, é crucial a aplicação de diferentes medidas com vista à proteção do estrato arbóreo existente. Como abordado ao longo do presente relatório, existem três árvores classificadas de interesse público, sendo crucial a sua proteção e aplicação das diferentes medidas definidas pela lei em vigor. Posto isto, no presente tópico, serão descritas diferentes medidas de minimização dos impactes para proteção do arvoredo existente na área de estudo, bem como as ações que devem ser adotadas para o arvoredo classificado.

### 7.1 Arvoredo de interesse público

Os exemplares 10 001, 10 010 e 10 011, classificados como de árvores de interesse público (Diário do Governo n.º 90, de 19 de abril de 1947 e revista pelo Despacho n.º 8497/2018, de 3 de setembro), dispõem de uma área de salvaguarda de 20 m medido a contar do centro da base de cada árvore. A sua proteção deve ser efetuada através de barreiras físicas, com 2 m de altura, respeitando os limites referidos anteriormente.

No interior da área de salvaguarda, o Despacho 8497/2018, de 3 de setembro afirma:

“São proibidas quaisquer intervenções que possam destruir ou danificar os três exemplares arbóreos classificados, designadamente:

- a) O corte do tronco, ramos ou raízes;
- b) A remoção de terras ou outro tipo de escavações, na zona geral de proteção definida;
- c) O depósito de materiais, seja qual for a sua natureza e a queima de detritos ou produtos combustíveis, bem como a utilização de produtos fitotóxicos na zona geral de proteção;
- d) Qualquer operação que possa causar dano, mutile, deteriore ou prejudique o estado vegetativo dos exemplares classificados”.

Para além do mencionado, o mesmo documento refere:

“Carecem de autorização prévia do ICNF, I. P., todas as operações de beneficiação nos três exemplares classificados, nomeadamente a desramação, a poda de formação ou sanitária ou qualquer outro tipo de benfeitoria, bem como as seguintes intervenções nas respetivas zonas gerais de proteção:

- a) A substituição ou introdução de novos elementos arbóreos;
- b) A reparação e alteração de sistemas de drenagem de águas, de irrigação e de esgotos;

- c) A reparação e alteração de muros e muretes sempre que aumentem a sua dimensão, alterem a posição, envolvam a utilização de maquinaria, exijam a mobilização do solo ou impliquem obras subterrâneas;
- d) A instalação de novos pontos de iluminação pública e linhas elétricas;
- e) A reparação de pontos de iluminação pública e de linhas elétricas, sempre que envolva a utilização de maquinaria, mobilização do solo ou implique obras subterrâneas;
- f) A construção de edifícios e alteração da tipologia das edificações existentes;
- g) A instalação de novos equipamentos e remodelação de mobiliário urbano”.

Sempre que existir grande abundância de poeiras depositadas na superfície das folhas, deve-se proceder a uma lavagem da copa com água limpa, em especial nos períodos estivais.

Devem ser executadas regas, considerando as condições meteorológicas e eventuais alterações nos níveis freáticos, sempre que os exemplares apresentem sinais de stress hídrico.

## **7.2 Arvoredo não classificado**

No período de monitorização devem ser desenvolvidas propostas que contribuam para diminuir os impactos da obra, de acordo com os parâmetros observados e sobre os quais se registem alterações substanciais à situação de referência.

### **Proteção do coberto arbóreo**

De forma a proteger as árvores ao longo da empreitada, devem ser instaladas barreiras físicas, com 2 m de altura que delimitem a ZRC e deve ser interdito a passagem de pessoas, maquinaria e à deposição de materiais e/ou ferramentas.

Em casos estritamente excecionais, em que seja necessário executar trabalho próximo dos troncos e colo das árvores, deve ser feita a proteção dos mesmos, através da colocação de serapilheira e posteriormente tabuas de madeira.

### **Raízes**

Em situações que seja inevitável a afetação da rizosfera das árvores, sempre que viável, deve priorizar-se a utilização da escavação por ar comprimido com ferramentas do tipo Airspade®, ou semelhante.

A passagem de tubagem deve ser em túnel, por forma a evitar o corte de raízes principais.

Sempre que necessário proceder ao corte de raízes, a sua poda deve ser executada por especialistas na área da arboricultura, respeitando a legislação em vigor. No caso de raízes com um calibre superior a 7,5 cm, deve ser aplicada uma pasta fungicida à base de calda bordalesa. Aquando da exposição das raízes por o período superior a um dia, estas devem ser cobertas com serapilheira humedecida duas vezes aos dias.

### **Lavagem das copas**

Sempre dos trabalhos na empreitada resultem a deposição poeiras na folhagem das árvores e arbustos, deve-se proceder a lavagem das copas, com água limpa, através de mangueira, numa periodicidade semanal. Esta medida tem como objetivo maximizar o período fotossintético das árvores. A periodicidade pode ser encurtada, caso a acumulação das poeiras seja muito evidente.

### **Solo**

Anualmente, em janeiro/fevereiro, deve ser realizada uma análise da fertilidade, para avaliar as necessidades nutricionais para o bom desenvolvimento e estado fitossanitário das espécies vegetais. Deve também ser analisada a textura e pH do solo.

As adubações necessárias, atestadas pelos boletins analíticos resultantes, devem ser executadas nos períodos ideais de adubação e respeitando as melhores práticas.

### **Regas**

Reforço na rega considerando as condições meteorológicas e eventuais alterações nos níveis freáticos. Importante que durante as regas não sejam molhados o tronco e o colo.

### **Tratamentos Fitossanitários**

Quando detetada e identificada um doença e/ou praga, caso se justifique, deve-se proceder ao tratamento fitossanitário mais aconselhado para cada caso em particular.

## **Podas**

Sempre que seja necessário proceder-se à realização de podas, estas devem ser efetuadas por técnicos especializados e com experiência, respeitando a estrutura natural da árvore.

## **Transplantes**

Os transplantes e árvores devem ser executados apenas quando é inviável manter os exemplares no local e onde os mesmos se afiguram viáveis. A taxa de sucesso varia consoante a espécie, época do ano, tamanho da árvore e a forma de como é executada. De um modo geral, o transplante deve garantir os seguintes princípios:

1. O torrão deve ir de encontro as dimensões da árvore: 10 vezes o DAP e a altura do torrão deve ter cerca de 6 vezes o DAP (para árvores pequenas) ou de 4 vezes DAP (para árvores grandes) (Saraiva, 2020) e protegido com serapilheira;
2. Devido à perda do sistema radicular aquando do transplante, deve-se proceder a uma redução da parte aérea respeitando sempre os ramos tira-seiva e a sua forma natural;
3. O transporte da árvore, sempre que possível, deve ser executado com a árvore na vertical;
4. No local de plantação da árvore, deve ser respeitada a orientação original da mesma;
5. Aconselha-se na adubação de fundo, na cova de plantação, rica em fósforo (P), de forma a promover uma maior e mais rápido desenvolvimento radicular.
6. Importante executar regas periódicas e abundantes de forma a agregar o solo junto às raízes e combater o stress hídrico.

Os transplantes devem vir acompanhados de uma ficha técnica com as recomendações ajustadas ao indivíduo e ao local de transplante.

## **Abates**

Os abates deverão ser considerados depois de esgotadas todas as possibilidades de salvaguarda dos exemplares. Dada as características do jardim, os abates devem ser executados por desmonte evitando constrangimentos e danos no restante arvoredo. Os técnicos que efetuarem a operação deverão ser credenciados para a execução de operações de manutenção no arvoredo, como previsto no Artigo 28.º do capítulo VI da legislação em vigor.

### 7.3 Periodicidade da monitorização

O plano de monitorização da vegetação deve desenvolver-se no decorrer da obra com periodicidade mensal, trimestral e anual de acordo com o indicado no Quadro 7.1.

As observações devem ter em consideração a situação de referência reportada no presente relatório.

Quadro 7.1 – Monitorização do arvoredo no decorrer da obra.

| Periodicidade | Ação a desenvolver   |
|---------------|--|
| Mensal        | <ul style="list-style-type: none"><li>- Registo fotográfico.</li><li>- Registo de inconformidades.</li><li>- Propostas de medidas para evitar danos.</li><li>- Registo de medidas implementadas.</li></ul>   |
| Semestral*    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Diagnóstico fitossanitário de cada exemplar.</li><li>- Análise das inconformidades dos últimos seis meses.</li><li>- Análises das medidas implementadas para mitigar eventuais danos nos últimos seis meses.</li></ul> |
| Bi-Anual      | <ul style="list-style-type: none"><li>- Avaliação dendrométrica</li><li>- Avaliação do risco</li></ul>   |

\*) Baseada na monitorização mensal



## 8 Referências bibliográficas

- AEPJP, (Asociación Española de Parques y Jardines Públicos), 2020. Norma Granada – Valoración Económica De Árboles, Palmeras y Arbustos Ornamentales.
- AEPJP. 1999. (Associação Espanhola de Parques e Jardins Públicos). Método para Valoración de Árboles y Arbustos Ornamentales – Norma Granada. Madrid, 71 pp.
- Calaza-Martínez, P., Arrieta León, J., Ayuga Téllez, E., Ayuga García, A., Eirs Carlín, J. et al., 2020. Norma Granada 2020. Método de valoración de árboles, palmeras y arbustos ornamentales. Manual de aplicación. Asociación Española de parques y Jardines Públicos. Madrid, España.
- Chueca, J. 2001. La Norma de Granada: Un método de valoración económica de los árboles ornamentales. La valoración económica de los árboles ornamentales. Comunicación presentada al II Congreso Iberoamericano de Parques y Jardines Públicos, La Habana.
- CML., 2017. Regulamento Municipal do Arvoredo de Lisboa. Diário da República, 2.ª série — N.º 231 — 30 de novembro de 2017.
- CML., n.d. Jardim Teófilo de Braga (Jardim da Parada ou Jardim de Campo de Ourique). <https://informacoeservicos.lisboa.pt/contactos/diretorio-da-cidade/jardim-teofilo-de-braga-jardim-da-parada-ou-jardim-de-campo-de-ourique>
- Despacho 8497/2018, de 3 de setembro. Ambiente e Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P. Diário da República n.º 169/2018, Série II de 2018-09-03.
- Harris, R. W., Clark, J.R., Matheny, N.P. 2004. Arboriculture - Integrated management of landscape Trees, Shrubs and vines. 4<sup>th</sup> edition, Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Helliwell, D. R. 2008. Amenity valuation of trees and woodlands. Arboricultural Journal 31, 3, 161–168. <https://doi.org/10.1080/03071375.2008.9747532>
- Lei n.º 59/2021, de 18 de agosto. Regime jurídico de gestão do arvoredo urbano. Diário da República, 1.ª série, N.º 160, de 18 de agosto de 2021.
- McPherson, E.G., Simpson, J.R., Peper, P.J., Xiao, Q., Maco, S.E., Hoefler, P.J. 2003. Northern Mountain and Prairie Community Tree Guide: Benefits, Costs and Strategic Planting. Center for Urban Forest Research, USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station, USA.
- Saraiva, A., 2020. As árvores na cidade. Gradiva.
- Soares, A.L., Rego, F.C., McPherson, E.G., Simpson, J.R., Peper, P.J., Xiao, Q. 2011. Benefits and costs of street trees in Lisbon, Portugal. Urban Forestry & Urban Greening 10, 69-78. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.12.001>
- <https://informacoeservicos.lisboa.pt/contactos/diretorio-da-cidade/jardim-teofilo-de-braga-jardim-da-parada-ou-jardim-de-campo-de-ourique>



## 9 Anexos

### ANEXO I – Especificações técnicas do hipsómetro modelo Vertex IV da Haglöf Sweden®.

| TECHNICAL SPECIFICATION               |  |
|---------------------------------------|--|
| Size (L x B x H)                      | 80x50x30mm (3,15"x1,97"x1,18")         |
| Weight                                | 180 g (6.35 oz.) (incl. battery)       |
| Housing and frame                     | Aluminum                               |
| Battery                               | 1x1.5 V AA alkaline.                   |
| Temperature                           | -20° to +45°C / -4°F to 113°F          |
| Ultrasonic frequency                  | 25 kHz                                 |
| Height                                | 0-999 m (0-999 ft.)                    |
| Resolution height                     | 0.1 m (0.33 ft.)                       |
| Angles                                | -55° to +85° deg./ -60° to +94° grads. |
| Resolution angle                      | 0,1° deg.                              |
| Units angle                           | Degrees 360°, Grads 400° and percent % |
| Distance with directed T3 transponder | 30 m or better in good conditions.     |
| Distance with 360° adapter/spreader   | 20 m or better in good conditions.     |
| Resolution distance                   | 0,01 m/0.39 inch.                      |
| Accuracy distance                     | 1% or better if calibrated.            |
| Bluetooth®                            | Yes                                    |

### ANEXO II – Especificações técnicas do recetor de GPS, modelo SP60® da Specetra Geospatial®.

|   |   |
|---|---|
| <p><b>REAL-TIME ACCURACY (RMS) <sup>(1)(2)</sup></b></p> <p><b>SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS/GAGAN)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal: &lt; 50 cm</li> <li>• Vertical: &lt; 85 cm</li> </ul> <p><b>Real-Time DGPS position</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal: 25 cm + 1 ppm</li> <li>• Vertical: 50 cm + 1 ppm</li> </ul> <p><b>Real-Time Kinematic position (RTK)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal: 8 mm + 1 ppm</li> <li>• Vertical: 15 mm + 1 ppm</li> </ul> <p><b>GIS accuracy modes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30/30                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Horizontal: 30 cm</li> <li>- Vertical: 30 cm</li> </ul> </li> <li>• 7/2 (firmware option needed)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Horizontal: 7 cm</li> <li>- Vertical: 2 cm</li> </ul> </li> </ul> <p><b>REAL-TIME PERFORMANCE <sup>(3)</sup></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instant-RTK® Initialization                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Typically 2 sec for baselines &lt; 20 km</li> <li>- Up to 99.9% reliability</li> </ul> </li> <li>• RTK initialization range: over 40 km</li> </ul> | <p><b>POST-PROCESSING ACCURACY (RMS) <sup>(1)(2)</sup></b></p> <p><b>Static &amp; Fast static</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal: 3 mm + 0.5 ppm</li> <li>• Vertical: 5 mm + 0.5 ppm</li> </ul> <p><b>High-Precision Static <sup>(4)</sup></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal: 3 mm + 0.1 ppm</li> <li>• Vertical: 3.5 mm + 0.4 ppm</li> </ul> <p><b>Post-Processed Kinematic (PPK)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontal: 8 mm + 1 ppm</li> <li>• Vertical: 15 mm + 1 ppm</li> </ul> <p><b>DATA LOGGING CHARACTERISTICS</b></p> <p><b>Recording interval</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.1 - 999 seconds</li> </ul> |
| <p>1. Accuracy and TTFF specifications may be affected by atmospheric conditions, signal multipath, satellite geometry and corrections availability and quality.</p> <p>2. Performance values assume a minimum of five satellites, following the procedures recommended in the product manual. High multipath areas, high PDOP values and periods of severe atmospheric conditions may degrade performance.</p> <p>3. Receiver initialization time varies based on GNSS constellation health, level of multipath, and proximity to obstructions such as large trees and buildings.</p>  |   |

## ANEXO III – Parâmetros dendrométricos das árvores avaliadas por setor

Quadro 9.1 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 1.

| IDArv        | Espécie                 | PAP<br>(cm)  | DAP<br>(cm) | DCP<br>(m)  | HBCP<br>(m) | H<br>(m)    | ZCR<br>(raio m) |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| 1 001        | <i>Celtis australis</i> | 224,6        | 71,5        | 16,9        | 10,8        | 19,6        | 7,2             |
| 1 002        | <i>Celtis australis</i> | 33,0         | 10,5        | 7,1         | 2,2         | 4,7         | 1,1             |
| 1 003        | <i>Celtis australis</i> | 157,1        | 50,0        | 10,7        | 9,8         | 19,3        | 5,0             |
| 1 004        | <i>Celtis australis</i> | 160,2        | 51,0        | 14,5        | 15,5        | 17,0        | 5,1             |
| 1 005        | <i>Celtis australis</i> | 189,4        | 60,3        | 15,2        | 10,8        | 19,5        | 6,0             |
| 1 006        | <i>Celtis australis</i> | 36,1         | 11,5        | 4,7         | 4,0         | 6,9         | 1,2             |
| 1 007        | <i>Celtis australis</i> | 183,2        | 58,3        | 13,4        | 8,7         | 16,3        | 5,8             |
| 1 008        | <i>Celtis australis</i> | 178,4        | 56,8        | 13,6        | 9,5         | 19,5        | 5,7             |
| 1 009        | <i>Celtis australis</i> | 112,5        | 35,8        | 12,0        | 8,7         | 18,0        | 3,6             |
| 1 010        | <i>Celtis australis</i> | 216,8        | 69,0        | 17,1        | 6,6         | 18,1        | 6,9             |
| 1 011        | <i>Celtis australis</i> | 157,1        | 50,0        | 11,4        | 8,5         | 17,8        | 5,0             |
| 1 012        | <i>Celtis australis</i> | 138,2        | 44,0        | 12,8        | 8,9         | 17,5        | 4,4             |
| 1 013        | <i>Celtis australis</i> | 142,0        | 45,2        | 11,5        | 6,5         | 13,7        | 4,5             |
| 1 014        | <i>Celtis australis</i> | 164,0        | 52,2        | 11,2        | 7,5         | 13,9        | 5,2             |
| 1 015        | <i>Celtis australis</i> | 39,6         | 12,6        | 8,0         | 3,1         | 6,0         | 1,3             |
| 1 016        | <i>Celtis australis</i> | 31,7         | 10,1        | 7,0         | 3,0         | 4,5         | 1,0             |
| 1 017        | <i>Celtis australis</i> | 178,4        | 56,8        | 13,5        | 5,8         | 15,5        | 5,7             |
| 1 018        | <i>Celtis australis</i> | 152,4        | 48,5        | 13,0        | 5,9         | 15,9        | 4,9             |
| 1 019        | <i>Celtis australis</i> | 142,3        | 45,3        | 13,5        | 6,0         | 16,0        | 4,5             |
| 1 020        | <i>Celtis australis</i> | 224,6        | 71,5        | 14,0        | 6,5         | 16,5        | 7,2             |
| 1 021        | <i>Celtis australis</i> | 82,9         | 26,4        | 8,5         | 6,0         | 12,8        | 2,6             |
| 1 022        | <i>Celtis australis</i> | 121,3        | 38,6        | 14,5        | 5,9         | 15,5        | 3,9             |
| 1 023        | <i>Celtis australis</i> | 185,0        | 58,9        | 15,5        | 6,0         | 15,9        | 5,9             |
| 1 024        | <i>Celtis australis</i> | 115,6        | 36,8        | 12,0        | 6,5         | 15,0        | 3,7             |
| 1 025        | <i>Celtis australis</i> | 164,6        | 52,4        | 12,5        | 6,0         | 17,7        | 5,2             |
| 1 026        | <i>Celtis australis</i> | 189,4        | 60,3        | 13,5        | 7,5         | 18,0        | 6,0             |
| 1 027        | <i>Celtis australis</i> | 74,5         | 23,7        | 9,0         | 4,5         | 11,5        | 2,4             |
| 1 028        | <i>Celtis australis</i> | 137,0        | 43,6        | 12,0        | 9,5         | 17,0        | 4,4             |
| 1 029        | <i>Celtis australis</i> | 41,5         | 13,2        | 7,9         | 2,5         | 9,5         | 1,3             |
| 1 030        | <i>Celtis australis</i> | 180,3        | 57,4        | 12,0        | 9,8         | 17,5        | 5,7             |
| 1 031        | <i>Celtis australis</i> | 150,8        | 48,0        | 12,6        | 9,8         | 18,0        | 4,8             |
| 1 032        | <i>Celtis australis</i> | 207,3        | 66,0        | 15,5        | 7,9         | 18,5        | 6,6             |
| 1 033        | <i>Celtis australis</i> | 197,3        | 62,8        | 13,7        | 8,0         | 18,5        | 6,3             |
| 1 034        | <i>Celtis australis</i> | 147,7        | 47,0        | 14,5        | 8,5         | 16,0        | 4,7             |
| 1 035        | <i>Celtis australis</i> | 150,2        | 47,8        | 12,0        | 4,8         | 16,5        | 4,8             |
| 1 036        | <i>Celtis australis</i> | 36,8         | 11,7        | 7,0         | 2,2         | 6,7         | 1,2             |
| 1 037        | <i>Celtis australis</i> | 74,5         | 23,7        | 8,0         | 2,5         | 6,8         | 2,4             |
| 1 038        | <i>Celtis australis</i> | 92,7         | 29,5        | 8,5         | 5,0         | 13,0        | 3,0             |
| 1 039        | <i>Celtis australis</i> | 103,4        | 32,9        | 12,0        | 7,5         | 15,5        | 3,3             |
| 1 040        | <i>Celtis australis</i> | 41,8         | 13,3        | 5,0         | 1,7         | 8,6         | 1,3             |
| 1 041        | <i>Celtis australis</i> | 226,2        | 72,0        | 18,5        | 9,8         | 19,0        | 7,2             |
| 1 042        | <i>Celtis australis</i> | 173,1        | 55,1        | 14,6        | 8,0         | 18,0        | 5,5             |
| 1 043        | <i>Celtis australis</i> | 53,4         | 17,0        | 9,8         | 3,5         | 10,6        | 1,7             |
| 1 044        | <i>Celtis australis</i> | 172,8        | 55,0        | 14,5        | 8,0         | 17,5        | 5,5             |
| 1 045        | <i>Celtis australis</i> | 205,1        | 65,3        | 14,0        | 12,0        | 18,0        | 6,5             |
| 1 046        | <i>Celtis australis</i> | 65,7         | 20,9        | 8,0         | 9,5         | 10,5        | 2,1             |
| <b>Média</b> |                         | <b>135,9</b> | <b>43,3</b> | <b>11,9</b> | <b>7,0</b>  | <b>14,7</b> |                 |

PAP = perímetro à altura do peito (1,30 m); DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m); DCP= diâmetro da copa; HBCP = altura da base da copa; H = altura da árvore; ZCR = zona crítica radicular.

Quadro 9.2 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 2.

| IDArv        | Espécie                      | PAP<br>(cm)  | DAP<br>(cm) | DCP<br>(m)  | HBCP<br>(m) | H<br>(m)    | ZCR<br>(m) |
|--------------|------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 2 001        | <i>Jacaranda mimosifolia</i> | 81,4         | 25,9        | 6,0         | 7,9         | 18,0        | 2,6        |
| 2 002        | <i>Pittosporum undulatum</i> | 99,0         | 31,5        | 12,0        | 2,5         | 17,0        | 3,2        |
| 2 003        | <i>Celtis australis</i>      | 170,3        | 54,2        | 15,0        | 3,5         | 18,2        | 5,4        |
| 2 004        | <i>Celtis australis</i>      | 162,1        | 51,6        | 15,0        | 8,5         | 18,5        | 5,2        |
| 2 005        | <i>Celtis australis</i>      | 197,0        | 62,7        | 21,0        | 8,8         | 18,0        | 6,3        |
| <b>Média</b> |                              | <b>141,9</b> | <b>45,2</b> | <b>13,8</b> | <b>6,2</b>  | <b>17,9</b> |            |

PAP = perímetro à altura do peito (1,30 m); DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m); DCP= diâmetro da copa; HBCP = altura da base da copa; H = altura da árvore; ZCR = zona crítica radicular.

Quadro 9.3 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 3.

| IDArv        | Espécie                 | PAP<br>(cm)  | DAP<br>(cm) | DCP<br>(m)  | HBCP<br>(m) | H<br>(m)    | ZCR<br>(m) |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 3 001        | <i>Celtis australis</i> | 194,2        | 61,8        | 18,0        | 5,5         | 18,5        | 6,2        |
| 3 002        | <i>Celtis australis</i> | 199,8        | 63,6        | 15,0        | 9,0         | 18,5        | 6,4        |
| <b>Média</b> |                         | <b>197,0</b> | <b>62,7</b> | <b>16,5</b> | <b>7,3</b>  | <b>18,5</b> |            |

PAP = perímetro à altura do peito (1,30 m); DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m); DCP= diâmetro da copa; HBCP = altura da base da copa; H = altura da árvore; ZCR = zona crítica radicular.

Quadro 9.4 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 4.

| IDArv        | Espécie                 | PAP<br>(cm)  | DAP<br>(cm) | DCP<br>(m)  | HBCP<br>(m) | H<br>(m)    | ZCR<br>(m) |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 4 001        | <i>Celtis australis</i> | 186,9        | 59,5        | 15,0        | 9,0         | 17,0        | 6,0        |
| 4 002        | <i>Celtis australis</i> | 178,4        | 56,8        | 12,0        | 8,5         | 17,5        | 5,7        |
| 4 003        | <i>Celtis australis</i> | 169,6        | 54,0        | 15,0        | 8,9         | 17,0        | 5,4        |
| 4 004        | <i>Celtis australis</i> | 161,5        | 51,4        | 11,5        | 9,0         | 17,5        | 5,1        |
| 4 005        | <i>Celtis australis</i> | 164,0        | 52,2        | 13,0        | 8,0         | 17,0        | 5,2        |
| <b>Média</b> |                         | <b>172,1</b> | <b>54,8</b> | <b>13,3</b> | <b>8,7</b>  | <b>17,2</b> |            |

PAP = perímetro à altura do peito (1,30 m); DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m); DCP= diâmetro da copa; HBCP = altura da base da copa; H = altura da árvore; ZCR = zona crítica radicular.

Quadro 9.5 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 5.

| IDArv        | Espécie                       | PAP<br>(cm)  | DAP<br>(cm) | DCP<br>(m) | HBCP<br>(m) | H<br>(m)    | ZCR<br>(m) |
|--------------|-------------------------------|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 5 001        | <i>Aesculus hippocastanum</i> | 167,1        | 53,2        | 14,0       | 3,5         | 16,2        | 5,3        |
| 5 002        | <i>Gingko biloba</i>          | 186,0        | 59,2        | 12,0       | 5,0         | 16,5        | 5,9        |
| 5 003        | <i>Gingko biloba</i>          | 124,4        | 39,6        | 11,0       | 2,0         | 18,2        | 4,0        |
| 5 004        | <i>Phoenix canariensis</i>    | 241,9        | 77,0        | 7,0        | 13,2        | 20,0        | 7,7        |
| 5 005        | <i>Ligustrum lucidum</i>      | 53,1         | 16,9        | 7,0        | 3,5         | 11,3        | 1,7        |
| 5 006        | <i>Ligustrum lucidum</i>      | 38,6         | 12,3        | 6,0        | 3,8         | 12,5        | 1,2        |
| 5 007        | <i>Gingko biloba</i>          | 151,4        | 48,2        | 8,0        | 1,8         | 14,0        | 4,8        |
| <b>Média</b> |                               | <b>137,5</b> | <b>43,8</b> | <b>9,3</b> | <b>4,7</b>  | <b>15,5</b> |            |

PAP = perímetro à altura do peito (1,30 m); DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m); DCP= diâmetro da copa; HBCP = altura da base da copa; H = altura da árvore; ZCR = zona crítica radicular.

Quadro 9.6 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 6.

| IDArv        | Espécie                   | PAP<br>(cm)  | DAP<br>(cm) | DCP<br>(m)  | HBCP<br>(m) | H<br>(m)    | ZCR<br>(m) |
|--------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 6 001        | <i>Celtis australis</i>   | 178,4        | 56,8        | 16,0        | 8,0         | 17,5        | 5,7        |
| 6 002        | <i>Celtis australis</i>   | 145,8        | 46,4        | 15,0        | 9,0         | 17,0        | 4,6        |
| 6 003        | <i>Celtis australis</i>   | 108,4        | 34,5        | 13,5        | 8,0         | 16,5        | 3,5        |
| 6 004        | <i>Dombeya acutangula</i> | 97,1         | 30,9        | 10,9        | 1,8         | 8,9         | 3,1        |
| 6 005        | <i>Celtis australis</i>   | 205,5        | 65,4        | 15,0        | 8,5         | 18,0        | 6,5        |
| 6 006        | <i>Celtis australis</i>   | 229,0        | 72,9        | 16,0        | 7,5         | 17,5        | 7,3        |
| <b>Média</b> |                           | <b>160,7</b> | <b>51,2</b> | <b>14,4</b> | <b>7,1</b>  | <b>15,9</b> |            |

PAP = perímetro à altura do peito (1,30 m); DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m); DCP= diâmetro da copa; HBCP = altura da base da copa; H = altura da árvore; ZCR = zona crítica radicular.

Quadro 9.7 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 7.

| IDArv        | Espécie                        | PAP<br>(cm)  | DAP<br>(cm) | DCP<br>(m)  | HBCP<br>(m) | H<br>(m)    | ZCR<br>(m) |
|--------------|--------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 7 001        | <i>Celtis australis</i>        | 224,9        | 71,6        | 14,7        | 8,0         | 17,1        | 7,2        |
| 7 002        | <i>Celtis australis</i>        | 187,6        | 59,7        | 13,9        | 8,5         | 17,9        | 6,0        |
| 7 003        | <i>Celtis australis</i>        | 187,2        | 59,6        | 13,8        | 7,5         | 17,6        | 6,0        |
| 7 004        | <i>Celtis australis</i>        | 221,5        | 70,5        | 14,0        | 7,0         | 17,2        | 7,1        |
| 7 005        | <i>Celtis australis</i>        | 196,0        | 62,4        | 14,5        | 7,8         | 17,5        | 6,2        |
| 7 006        | <i>Celtis australis</i>        | 232,5        | 74,0        | 13,0        | 8,0         | 14,5        | 7,4        |
| 7 007        | <i>Corynocarpus laevigatus</i> | 66,6         | 21,2        | 2,5         | 1,8         | 13,5        | 2,1        |
| 7 008        | <i>Celtis australis</i>        | 44,3         | 14,1        | 5,5         | 2,3         | 5,4         | 1,4        |
| 7 009        | <i>Celtis australis</i>        | 118,4        | 37,7        | 11,0        | 6,5         | 17,5        | 3,8        |
| <b>Média</b> |                                | <b>164,3</b> | <b>52,3</b> | <b>11,4</b> | <b>6,4</b>  | <b>15,4</b> |            |

PAP = perímetro à altura do peito (1,30 m); DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m); DCP= diâmetro da copa; HBCP = altura da base da copa; H = altura da árvore; ZCR = zona crítica radicular.

Quadro 9.8 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 8.

| IDArv        | Espécie                        | PAP<br>(cm)  | DAP<br>(cm) | DCP<br>(m) | HBCP<br>(m) | H<br>(m)    | ZCR<br>(m) |
|--------------|--------------------------------|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| 8 001        | <i>Corynocarpus laevigatus</i> | 52,2         | 16,6        | 3,0        | 1,6         | 7,9         | 1,7        |
| 8 002        | <i>Celtis australis</i>        | 240,3        | 76,5        | 16,0       | 7,0         | 16,0        | 7,7        |
| 8 003        | <i>Celtis australis</i>        | 195,7        | 62,3        | 18,0       | 8,0         | 17,0        | 6,2        |
| 8 004        | <i>Corynocarpus laevigatus</i> | 49,0         | 15,6        | 2,8        | 1,7         | 8,3         | 1,6        |
| 8 005        | <i>Corynocarpus laevigatus</i> | 64,7         | 20,6        | 3,0        | 1,7         | 9,4         | 2,1        |
| <b>Média</b> |                                | <b>120,4</b> | <b>38,3</b> | <b>8,6</b> | <b>4,0</b>  | <b>11,7</b> |            |

PAP = perímetro à altura do peito (1,30 m); DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m); DCP= diâmetro da copa; HBCP = altura da base da copa; H = altura da árvore; ZCR = zona crítica radicular.

Quadro 9.9 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 9.

| IDArv        | Espécie                   | PAP<br>(cm)  | DAP<br>(cm) | DCP<br>(m)  | HBCP<br>(m) | H<br>(m)    | ZCR<br>(m) |
|--------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 9 001        | <i>Celtis australis</i>   | 196,0        | 62,4        | 14,0        | 5,0         | 17,5        | 6,2        |
| 9 002        | <i>Celtis australis</i>   | 189,8        | 60,4        | 14,5        | 4,0         | 17,5        | 6,0        |
| 9 003        | <i>Celtis australis</i>   | 151,7        | 48,3        | 15,0        | 4,8         | 18,0        | 4,8        |
| 9 004        | <i>Celtis australis</i>   | 206,4        | 65,7        | 16,0        | 3,8         | 18,0        | 6,6        |
| 9 005        | <i>Pittosporum tobira</i> | 57,5         | 18,3        | 8,0         | 1,7         | 7,0         | 1,8        |
| 9 006        | <i>Pittosporum tobira</i> | 71,6         | 22,8        | 7,0         | 1,8         | 8,7         | 2,3        |
| <b>Média</b> |                           | <b>145,5</b> | <b>46,3</b> | <b>12,4</b> | <b>3,5</b>  | <b>14,5</b> |            |

PAP = perímetro à altura do peito (1,30 m); DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m); DCP= diâmetro da copa; HBCP = altura da base da copa; H = altura da árvore; ZCR = zona crítica radicular.

Quadro 9.10 – Parâmetros dendrométricos das árvores no setor 10.

| IDArv        | Espécie                     | PAP<br>(cm)  | DAP<br>(cm) | DCP<br>(m)  | HBCP<br>(m) | H<br>(m)    | ZCR<br>(m) |
|--------------|-----------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 10 001       | <i>Taxodium mucronatum</i>  | 647,2        | 206,0       | 23,4        | 28,0        | 24,5        | 20,0       |
| 10 002       | <i>Grevillea robusta</i>    | 278,7        | 88,7        | 11,4        | 9,2         | 23,8        | 8,9        |
| 10 003       | <i>Sequoia sempervirens</i> | 234,0        | 74,5        | 8,0         | 1,0         | 25,0        | 7,5        |
| 10 004       | Não identificada            | 147,7        | 47,0        | 17,5        | 2,5         | 12,1        | 4,7        |
| 10 005       | <i>Tilia tomentosa</i>      | 184,4        | 58,7        | 19,8        | 3,8         | 19,8        | 5,9        |
| 10 006       | <i>Ceiba speciosa</i>       | 179,4        | 57,1        | 8,0         | 5,4         | 16,5        | 5,7        |
| 10 007       | <i>Celtis australis</i>     | 177,8        | 56,6        | 12,0        | 5,0         | 18,5        | 5,7        |
| 10 008       | <i>Phoenix canariensis</i>  | 178,4        | 56,8        | 11,0        | 5,1         | 11,3        | 5,7        |
| 10 009       | <i>Washingtonia robusta</i> | 290,3        | 92,4        | 6,8         | 18,8        | 22,8        | 9,2        |
| 10 010       | <i>Metrosideros excelsa</i> | 486,9        | 155,0       | 39,6        | 3,3         | 16,2        | 20,0       |
| 10 011       | <i>Metrosideros excelsa</i> | 499,2        | 158,9       | 25,0        | 3,5         | 16,0        | 20,0       |
| 10 012       | <i>Ginkgo biloba</i>        | 160,2        | 51,0        | 15,0        | 3,5         | 18,8        | 5,1        |
| <b>Média</b> |                             | <b>288,7</b> | <b>91,9</b> | <b>14,4</b> | <b>7,4</b>  | <b>18,8</b> |            |

PAP = perímetro à altura do peito (1,30 m); DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m); DCP= diâmetro da copa; HBCP = altura da base da copa; H = altura da árvore; ZCR = zona crítica radicular.

## ANEXO IV – Valor económico das árvores no Jardim de Teófilo Braga (setor 1).

Quadro 9.11 – Valor económico das árvores no setor 01.

| IDArv        | ESPECIE                 | PAP<br>(cm) | Vb<br>(€) | Els<br>(0-2) | Ele<br>(0-2,5) | Eli<br>(0-0,5) | VF<br>(€) |
|--------------|-------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|----------------|-----------|
| 1 001        | <i>Celtis australis</i> | 224,6       |           |              |                |                |           |
| 1 002        | <i>Celtis australis</i> | 33,0        |           |              |                |                |           |
| 1 003        | <i>Celtis australis</i> | 157,1       |           |              |                |                |           |
| 1 004        | <i>Celtis australis</i> | 160,2       |           |              |                |                |           |
| 1 005        | <i>Celtis australis</i> | 189,4       |           |              |                |                |           |
| 1 006        | <i>Celtis australis</i> | 36,1        |           |              |                |                |           |
| 1 007        | <i>Celtis australis</i> | 183,2       |           |              |                |                |           |
| 1 008        | <i>Celtis australis</i> | 178,4       |           |              |                |                |           |
| 1 009        | <i>Celtis australis</i> | 112,5       |           |              |                |                |           |
| 1 010        | <i>Celtis australis</i> | 216,8       |           |              |                |                |           |
| 1 011        | <i>Celtis australis</i> | 157,1       |           |              |                |                |           |
| 1 012        | <i>Celtis australis</i> | 138,2       |           |              |                |                |           |
| 1 013        | <i>Celtis australis</i> | 142,0       |           |              |                |                |           |
| 1 014        | <i>Celtis australis</i> | 164,0       |           |              |                |                |           |
| 1 015        | <i>Celtis australis</i> | 39,6        |           |              |                |                |           |
| 1 016        | <i>Celtis australis</i> | 31,7        |           |              |                |                |           |
| 1 017        | <i>Celtis australis</i> | 178,4       |           |              |                |                |           |
| 1 018        | <i>Celtis australis</i> | 152,4       |           |              |                |                |           |
| 1 019        | <i>Celtis australis</i> | 142,3       |           |              |                |                |           |
| 1 020        | <i>Celtis australis</i> | 224,6       |           |              |                |                |           |
| 1 021        | <i>Celtis australis</i> | 82,9        |           |              |                |                |           |
| 1 022        | <i>Celtis australis</i> | 121,3       |           |              |                |                |           |
| 1 023        | <i>Celtis australis</i> | 185,0       |           |              |                |                |           |
| 1 024        | <i>Celtis australis</i> | 115,6       |           |              |                |                |           |
| 1 025        | <i>Celtis australis</i> | 164,6       |           |              |                |                |           |
| 1 026        | <i>Celtis australis</i> | 189,4       |           |              |                |                |           |
| 1 027        | <i>Celtis australis</i> | 74,5        |           |              |                |                |           |
| 1 028        | <i>Celtis australis</i> | 137,0       |           |              |                |                |           |
| 1 029        | <i>Celtis australis</i> | 41,5        |           |              |                |                |           |
| 1 030        | <i>Celtis australis</i> | 180,3       |           |              |                |                |           |
| 1 031        | <i>Celtis australis</i> | 150,8       |           |              |                |                |           |
| 1 032        | <i>Celtis australis</i> | 207,3       |           |              |                |                |           |
| 1 033        | <i>Celtis australis</i> | 197,3       |           |              |                |                |           |
| 1 034        | <i>Celtis australis</i> | 147,7       |           |              |                |                |           |
| 1 035        | <i>Celtis australis</i> | 150,2       |           |              |                |                |           |
| 1 036        | <i>Celtis australis</i> | 36,8        |           |              |                |                |           |
| 1 037        | <i>Celtis australis</i> | 74,5        |           |              |                |                |           |
| 1 038        | <i>Celtis australis</i> | 92,7        |           |              |                |                |           |
| 1 039        | <i>Celtis australis</i> | 103,4       |           |              |                |                |           |
| 1 040        | <i>Celtis australis</i> | 41,8        |           |              |                |                |           |
| 1 041        | <i>Celtis australis</i> | 226,2       |           |              |                |                |           |
| 1 042        | <i>Celtis australis</i> | 173,1       |           |              |                |                |           |
| 1 043        | <i>Celtis australis</i> | 53,4        |           |              |                |                |           |
| 1 044        | <i>Celtis australis</i> | 172,8       |           |              |                |                |           |
| 1 045        | <i>Celtis australis</i> | 205,1       |           |              |                |                |           |
| 1 046        | <i>Celtis australis</i> | 65,7        |           |              |                |                |           |
| <b>Total</b> |                         |             |           |              |                |                |           |

PAP - Perímetro, diâmetro à altura de 1.3 0m; Vb – Valor base; Els – Fatores intrínsecos; Ele – Fatores extrínsecos; Eli – Espectativa de Vida; VF – Valor Final.

Quadro 9.12 – Valor económico das árvores no setor 02.

| IDArv        | ESPECIE                      | PAP<br>(cm) | Vb<br>(€) | Els<br>(0-2) | Ele<br>(0-2,5) | Eli<br>(0-0,5) | VF<br>(€) |
|--------------|------------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|----------------|-----------|
| 2 001        | <i>Jacaranda mimosifolia</i> | 81,4        |           |              |                |                |           |
| 2 002        | <i>Pittosporum undulatum</i> | 99,0        |           |              |                |                |           |
| 2 003        | <i>Celtis australis</i>      | 170,3       |           |              |                |                |           |
| 2 004        | <i>Celtis australis</i>      | 162,1       |           |              |                |                |           |
| 2 005        | <i>Celtis australis</i>      | 197,0       |           |              |                |                |           |
| <b>Total</b> |                              |             |           |              |                |                |           |

PAP - Perímetro, diâmetro à altura de 1.3 0m; Vb – Valor base; Els – Fatores intrínsecos; Ele – Fatores extrínsecos; Eli – Espectativa de Vida; VF – Valor Final.

Quadro 9.13 – Valor económico das árvores no setor 03.

| IDArv        | ESPECIE                 | PAP<br>(cm) | Vb<br>(€) | Els<br>(0-2) | Ele<br>(0-2,5) | Eli<br>(0-0,5) | VF<br>(€) |
|--------------|-------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|----------------|-----------|
| 3 001        | <i>Celtis australis</i> | 194,2       |           |              |                |                |           |
| 3 002        | <i>Celtis australis</i> | 199,8       |           |              |                |                |           |
| <b>Total</b> |                         |             |           |              |                |                |           |

PAP - Perímetro, diâmetro à altura de 1.3 0m; Vb – Valor base; Els – Fatores intrínsecos; Ele – Fatores extrínsecos; Eli – Espectativa de Vida; VF – Valor Final.

Quadro 9.14 – Valor económico das árvores no setor 04.

| IDArv        | ESPECIE                 | PAP<br>(cm) | Vb<br>(€) | Els<br>(0-2) | Ele<br>(0-2,5) | Eli<br>(0-0,5) | VF<br>(€) |
|--------------|-------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|----------------|-----------|
| 4 001        | <i>Celtis australis</i> | 186,9       |           |              |                |                |           |
| 4 002        | <i>Celtis australis</i> | 178,4       |           |              |                |                |           |
| 4 003        | <i>Celtis australis</i> | 169,6       |           |              |                |                |           |
| 4 004        | <i>Celtis australis</i> | 161,5       |           |              |                |                |           |
| 4 005        | <i>Celtis australis</i> | 164,0       |           |              |                |                |           |
| <b>Total</b> |                         |             |           |              |                |                |           |

PAP - Perímetro, diâmetro à altura de 1.3 0m; Vb – Valor base; Els – Fatores intrínsecos; Ele – Fatores extrínsecos; Eli – Espectativa de Vida; VF – Valor Final.

Quadro 9.15 – Valor económico das árvores no setor 05.

| IDArv        | ESPECIE                       | PAP<br>(cm) | Vb<br>(€) | Els<br>(0-2) | Ele<br>(0-2,5) | Eli<br>(0-0,5) | VF<br>(€) |
|--------------|-------------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|----------------|-----------|
| 5 001        | <i>Aesculus hippocastanum</i> | 167,1       |           |              |                |                |           |
| 5 002        | <i>Gingko biloba</i>          | 186,0       |           |              |                |                |           |
| 5 003        | <i>Gingko biloba</i>          | 124,4       |           |              |                |                |           |
| 5 004        | <i>Phoenix canariensis</i>    | 241,9       |           |              |                |                |           |
| 5 005        | <i>Ligustrum lucidum</i>      | 53,1        |           |              |                |                |           |
| 5 006        | <i>Ligustrum lucidum</i>      | 38,6        |           |              |                |                |           |
| 5 007        | <i>Gingko biloba</i>          | 151,4       |           |              |                |                |           |
| <b>Total</b> |                               |             |           |              |                |                |           |

PAP - Perímetro, diâmetro à altura de 1.3 0m; Vb – Valor base; Els – Fatores intrínsecos; Ele – Fatores extrínsecos; Eli – Espectativa de Vida; VF – Valor Final.

Quadro 9.16 – Valor económico das árvores no setor 06.

| IDArv | ESPECIE                   | PAP<br>(cm) | Vb<br>(€) | Els<br>(0-2) | Ele<br>(0-2,5) | Eli<br>(0-0,5) | VF<br>(€) |
|-------|---------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|----------------|-----------|
| 6 001 | <i>Celtis australis</i>   | 178,4       |           |              |                |                |           |
| 6 002 | <i>Celtis australis</i>   | 145,8       |           |              |                |                |           |
| 6 003 | <i>Celtis australis</i>   | 108,4       |           |              |                |                |           |
| 6 004 | <i>Dombeya acutangula</i> | 97,1        |           |              |                |                |           |
| 6 005 | <i>Celtis australis</i>   | 205,5       |           |              |                |                |           |
| 6 006 | <i>Celtis australis</i>   | 229,0       |           |              |                |                |           |

**Total**

PAP - Perímetro, diâmetro à altura de 1.3 0m; Vb – Valor base; Els – Fatores intrínsecos; Ele – Fatores extrínsecos; Eli – Esperctativa de Vida; VF – Valor Final.

Quadro 9.17 – Valor económico das árvores no setor 07.

| IDArv | ESPECIE                        | PAP<br>(cm) | Vb<br>(€) | Els<br>(0-2) | Ele<br>(0-2,5) | Eli<br>(0-0,5) | VF<br>(€) |
|-------|--------------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|----------------|-----------|
| 7 001 | <i>Celtis australis</i>        | 224,9       |           |              |                |                |           |
| 7 002 | <i>Celtis australis</i>        | 187,6       |           |              |                |                |           |
| 7 003 | <i>Celtis australis</i>        | 187,2       |           |              |                |                |           |
| 7 004 | <i>Celtis australis</i>        | 221,5       |           |              |                |                |           |
| 7 005 | <i>Celtis australis</i>        | 196,0       |           |              |                |                |           |
| 7 006 | <i>Celtis australis</i>        | 232,5       |           |              |                |                |           |
| 7 007 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> | 66,6        |           |              |                |                |           |
| 7 008 | <i>Celtis australis</i>        | 44,3        |           |              |                |                |           |
| 7 009 | <i>Celtis australis</i>        | 118,4       |           |              |                |                |           |

**Total**

PAP - Perímetro, diâmetro à altura de 1.3 0m; Vb – Valor base; Els – Fatores intrínsecos; Ele – Fatores extrínsecos; Eli – Esperctativa de Vida; VF – Valor Final.

Quadro 9.18 – Valor económico das árvores no setor 08.

| IDArv | ESPECIE                        | PAP<br>(cm) | Vb<br>(€) | Els<br>(0-2) | Ele<br>(0-2,5) | Eli<br>(0-0,5) | VF<br>(€) |
|-------|--------------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|----------------|-----------|
| 8 001 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> | 52,2        |           |              |                |                |           |
| 8 002 | <i>Celtis australis</i>        | 240,3       |           |              |                |                |           |
| 8 003 | <i>Celtis australis</i>        | 195,7       |           |              |                |                |           |
| 8 004 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> | 49,0        |           |              |                |                |           |
| 8 005 | <i>Corynocarpus laevigatus</i> | 64,7        |           |              |                |                |           |

**Total**

PAP - Perímetro, diâmetro à altura de 1.3 0m; Vb – Valor base; Els – Fatores intrínsecos; Ele – Fatores extrínsecos; Eli – Esperctativa de Vida; VF – Valor Final.



Quadro 9.19 – Valor económico das árvores no setor 09.

| IDArv | ESPECIE                   | PAP<br>(cm) | Vb<br>(€) | Els<br>(0-2) | Ele<br>(0-2,5) | Eli<br>(0-0,5) | VF<br>(€) |
|-------|---------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|----------------|-----------|
| 9 001 | <i>Celtis australis</i>   | 196,0       |           |              |                |                |           |
| 9 002 | <i>Celtis australis</i>   | 189,8       |           |              |                |                |           |
| 9 003 | <i>Celtis australis</i>   | 151,7       |           |              |                |                |           |
| 9 004 | <i>Celtis australis</i>   | 206,4       |           |              |                |                |           |
| 9 005 | <i>Pittosporum tobira</i> | 57,5        |           |              |                |                |           |
| 9 006 | <i>Pittosporum tobira</i> | 71,6        |           |              |                |                |           |

**Total**

PAP - Perímetro, diâmetro à altura de 1.3 0m; Vb – Valor base; Els – Fatores intrínsecos; Ele – Fatores extrínsecos; Eli – Esperctativa de Vida; VF – Valor Final.

Quadro 9.20 – Valor económico das árvores no setor 10.

| IDArv  | ESPECIE                     | PAP<br>(cm) | Vb<br>(€) | Els<br>(0-2) | Ele<br>(0-2,5) | Eli<br>(0-0,5) | VF<br>(€) |
|--------|-----------------------------|-------------|-----------|--------------|----------------|----------------|-----------|
| 10 001 | <i>Taxodium mucronatum</i>  | 647,2       |           |              |                |                |           |
| 10 002 | <i>Grevillea robusta</i>    | 278,7       |           |              |                |                |           |
| 10 003 | <i>Sequoia sempervirens</i> | 234,0       |           |              |                |                |           |
| 10 004 | Não identificada            | 147,7       |           |              |                |                |           |
| 10 005 | <i>Tilia tomentosa</i>      | 184,4       |           |              |                |                |           |
| 10 006 | <i>Ceiba speciosa</i>       | 179,4       |           |              |                |                |           |
| 10 007 | <i>Celtis australis</i>     | 177,8       |           |              |                |                |           |
| 10 008 | <i>Phoenix canariensis</i>  | 178,4       |           |              |                |                |           |
| 10 009 | <i>Washingtonia robusta</i> | 290,3       |           |              |                |                |           |
| 10 010 | <i>Metrosideros excelsa</i> | 486,9       |           |              |                |                |           |
| 10 011 | <i>Metrosideros excelsa</i> | 499,2       |           |              |                |                |           |
| 10 012 | <i>Gingko biloba</i>        | 160,2       |           |              |                |                |           |

**Total**

PAP - Perímetro, diâmetro à altura de 1.3 0m; Vb – Valor base; Els – Fatores intrínsecos; Ele – Fatores extrínsecos; Eli – Esperctativa de Vida; VF – Valor Final.

## ANEXO V – Fichas individuais das árvores

As fichas individuais das árvores estão representadas em ficheiro anexo para não tornar o atual demasiado extenso. Ao estar no documento separado também permite a melhor confrontação dos dados globais com os parâmetros individuais relativos a cada exemplar.