

Ricardo 0540



**PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO DO
PARQUE MANUEL BRAGA**

PARTE I - PARQUE MANUEL BRAGA

PROJETO DE EXECUÇÃO – REVISÃO A

VOLUME II – ESTUDO FITOSSANITÁRIO



Lisboa, Novembro de 2017

f-

PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO DO PARQUE MANUEL DE BRAGA

PARTE I – PARQUE MANUEL BRAGA

PROJETO DE EXECUÇÃO – REVISÃO A

ÍNDICE DE VOLUMES

MEMÓRIA GERAL - JUSTIFICAÇÃO FORMAL E CONCEITUAL DAS OPÇÕES DE INTERVENÇÃO

VOLUME I - MEMÓRIA DESCRIPTIVA E JUSTIFICATIVA

ANEXO I - PROPOSTA DE ESQUEMA DE CORES

ANEXO II – DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

ANEXO III – RELATÓRIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO DO PARQUE

VOLUME II - ESTUDO FITOSSANITÁRIO

VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS

VOLUME IV - PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE E COMPILAÇÃO TÉCNICA

TOMO 1 - PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

TOMO 2 – COMPILAÇÃO TÉCNICA

VOLUME V - MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO

VOLUME VI - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

TOMO I – MATERIAIS

TOMO II – TRABALHOS

TOMO III – INTERVENÇÃO ARBÓREA

TOMO IV – INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA

TOMO V - EQUIPAMENTO

TOMO VI – ARQUEOLOGIA

TOMO VII – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

VOLUME VII - PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO DO PARQUE MANUEL DE BRAGA
PARTE I – PARQUE MANUEL BRAGA

PROJETO DE EXECUÇÃO – REVISÃO A

VOLUME II – ESTUDO FITOSSANITÁRIO

TEXTO

1	INTRODUÇÃO	1
2	METODOLOGIA UTILIZADA	3
3	SUMÁRIO DOS DADOS RECOLHIDOS	7
3.1	ALINHAMENTOS DE TÍLIAS	14
3.1.1	Caracterização geral	14
3.1.2	Situação atual	15
3.1.3	Perspetivas futuras	19
3.2	ALINHAMENTOS DE PLÁTANOS	22
3.3	ALINHAMENTO DE TULIPEIROS	30
3.4	RESTANTES EXEMPLARES, NÃO INCLUIDOS EM ALINHAMENTOS	32
4	CONCLUSÃO	38
5	BIBLIOGRAFIA	41

FIGURAS

Figura 1.1 – Parque Manuel Braga, Coimbra	1
Figura 1.2 – Parque Manuel Braga, Coimbra	1
Figura 1.3 – Parque Manuel Braga, Coimbra	2
Figura 2.1 – Sondagem em colo de árvore com lesão no tronco	4
Figura 2.2 – Sondagem junto a defeito com podridão na zona de inserção das pernadas no tronco	4
Figura 2.3 – Sondagem em cavidade na zona de inserção de ramo de ligação entre duas tilias unidas	5
Figura 2.4 – Sondagem realizada em altura, em zona de inserção dos ramos surgidos após a rolagem da pernada	5
Figura 3.1 – Podridão de lenho em ferida resultante da rolagem de grande pernada no passado	10
Figura 3.2 – Carpóforo de <i>Inonotus hispidus</i> em plátano	10

Figura 3.3 – Carpóforo de <i>Rigidoporus ulmarius</i> em cavidade de plátano	11
Figura 3.4 – Carpóforo de <i>Phellinus tuberculosus</i> em tronco de ameixoeira-de-jardim	11
Figura 3.5 – Oídio em folha de plátano	11
Figura 3.6 – <i>Guignardia aesculi</i> em folhas de castanheiro-da-Índia	12
Figura 3.7 – Alameda de tílias do eixo central	14
Figura 3.8 – Grande cavidade em base de pernadas de tília	15
Figura 3.9 – Grande ferida em ramo principal de tília	15
Figura 3.10 – Aspetto de uma das alamedas de tílias na época vegetativa	19
Figura 3.11 – Alameda de plátanos da beira-rio	22
Figura 3.12 – Plátano localizado junto ao Museu da Água, apresentando sofrível vigor vegetativo	23
Figura 3.13 – Podridão de lenho em ferida resultante da rolagem de grande pernada de plátano no passado	24
Figura 3.14 – Lesão infetada por <i>Inonotus hispidus</i> em pernada de plátano	24
Figura 3.15 – Grandes feridas com podridão em ramos principais de plátano	26
Figura 3.16 – Aspetto da alameda de plátanos na época vegetativa	28
Figura 3.17 – Alinhamento de tulipeiros marginal à Avenida Ermídio Navarro	30
Figura 3.18 – Monumental Cedro-do-Buçaco	32
Figura 3.19 – Olaia com decaimento apical pronunciado	33
Figura 3.20 – Bordo-negundo com decrepitude nas zonas de sucessivos cortes	34

QUADROS

Quadro 3.1 – Espécies e quantidades dos exemplares avaliados	7
Quadro 3.2 – Portes dos exemplares avaliados	9
Quadro 3.3 – Resumo do Vigor Vegetativo dos exemplares avaliados	9
Quadro 3.4 – Resumo do Estado Sanitário dos exemplares avaliados	12
Quadro 3.5 – Resumo do Estado Biomecânico dos exemplares avaliados	12
Quadro 3.6 – Resumo da Estimativa de Risco Atual dos exemplares avaliados	13
Quadro 3.7 – Resumo do Estado Sanitário dos Alinhamentos de Tílias	16
Quadro 3.8 – Resumo do Estado Biomecânico dos Alinhamentos de Tílias	16
Quadro 3.9 – Resumo da Estimativa de Risco dos Alinhamentos de Tílias	17
Quadro 3.10 – Resumo das Propostas de Intervenção nos Alinhamentos de Tílias	18
Quadro 3.11 – Resumo do Risco Estimado após a intervenção preconizada nas Tílias	18
Quadro 3.12 – Resumo do Vigor Vegetativo dos Alinhamentos de Plátanos	23
Quadro 3.13 – Resumo do Estado Sanitário dos Alinhamentos de Plátanos	25
Quadro 3.14 – Resumo do Estado Biomecânico dos Alinhamentos de Plátanos	26
Quadro 3.15 – Resumo da Estimativa de Risco dos Alinhamentos de Plátanos	27
Quadro 3.16 – Resumo das Propostas de Intervenção nos Alinhamentos de Plátanos	28
Quadro 3.17 – Resumo do Risco Estimado após a intervenção preconizada nos Plátanos	29
Quadro 3.18 – Resumo do Vigor Vegetativo do Alinhamento de Tulipeiros	30
Quadro 3.19 – Resumo do Estado Sanitário do Alinhamento de Tulipeiros	31

Quadro 3.20 – Resumo do Vigor Vegetativo dos Restantes Exemplares.....	35
Quadro 3.21 – Resumo do Estado Sanitário dos Restantes Exemplares.....	36
Quadro 3.22 – Resumo do Estado Biomecânico dos Restantes Exemplares	37
Quadro 3.23 – Resumo da Estimativa de Risco dos Restantes Exemplares	37
Quadro 3.24 – Resumo das Propostas de Intervenção nos Restantes Exemplares.....	39
Quadro 3.25 – Resumo do Risco Estimado após intervenção nos Restantes Exemplares ..	39
Quadro 4.1 – Resumo das Propostas de Intervenção no Património Arbóreo	41
Quadro 4.2 – Resumo do Risco Estimado após intervenção no Património Arbóreo	42

FIGURAS EM ANEXO

- Figura 1 – Planta Identificativa da Vegetação Arbórea Existente**
- Figura 2 – Estimativa de Risco atual da Vegetação Arbórea**
- Figura 3 – Estimativa de Risco atual das Tílias**
- Figura 4 – Plano de Intervenção no Património Arbóreo**
- Figura 5 – Plano de Intervenção nas Tílias**
- Figura 6 – Risco Estimado após Intervenção na Vegetação Arbórea**
- Figura 7 – Risco Estimado após Intervenção nas Tílias**

ANEXOS

- Anexo I - Fichas Individuais de Avaliação das Árvores**
 - Anexo I.1 – Avaliação Individual das Tílias**
 - Anexo I.2 – Avaliação Individual dos Plátanos**
 - Anexo I.3 – Avaliação Individual dos Liriodendros**
 - Anexo I.4 – Avaliação Individual dos Exemplares não incluídos em alinhamentos**
- Anexo II - Tabela de Atributos do Sistema de Informação Geográfica**
- Anexo III – Fotografias (DVD a entregar no início dos trabalhos)**
- Anexo IV – SIG do Património Arbóreo (DVD a entregar no início dos trabalhos)**
- Anexo V – Relatório da avaliação de oito plátanos pela Norma de Granada e aplicação da Norma de Granada em obra**

1 INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao Volume II - ESTUDO FITOSSANITÁRIO, que é parte integrante do Projeto de Requalificação do Parque Manuel de Braga.

O Parque Manuel Braga, em Coimbra, é um parque urbano / jardim público construído nos anos 20 do século XX, sob um plano de ajardinamento concebido pelo paisagista Jacinto de Mattos, cujo desenho se mantém até hoje.



Figura 1.1 – Parque Manuel Braga, Coimbra

A sua arborização é o elemento estruturador deste espaço, constituída por centenas de espécimes arbóreos de médio e grande porte, de que se destacam os alinhamentos de plátanos (*Platanus orientalis* var. *acerifolia*) e de tílias (*Tilia tomentosa*), para além de exemplares notáveis como o monumental cipreste-do-Buçaco (*Cupressus lusitanica*) implantado no canto Este do Parque.



Figura 1.2 – Parque Manuel Braga, Coimbra

Uma parte dos elementos deste frondoso conjunto arbóreo evidencia diversos graus de decadência, encontrando-se desde indivíduos aparentemente pouco afetados até exemplares em avançado estado de degradação. A presença de extremidades secas nos ramos mais altos da copa, de ramos mortos no seu interior e de carpóforos de fungos lenhívoros são indicadores claros de fragilidade fitossanitária. Mas o defeito que mais se destaca são as podridões de lenho quase omnipresentes nos exemplares das espécies de folha caduca, sujeitas no passado a podas drásticas, defeitos estes que comprometem a sua estabilidade biomecânica.

O objetivo deste estudo foi avaliar as condições fitossanitárias em que se encontra o património arbóreo existente no Parque, analisando individualmente a vitalidade das árvores e as suas condições estruturais/biomecânicas, como instrumento de apoio ao desenvolvimento de uma estratégia de preservação e/ou substituição do património arbóreo no parque. Este estudo pretendeu ainda criar uma ferramenta dinâmica para a gestão do património arbóreo do Parque Manuel Braga, baseada num Sistema de Informação Geográfica (SIG) onde ficou registada toda a informação agora recolhida.

Os trabalhos de campo foram realizados entre 28.03 e 04.08.2017.



Figura 1.3 – Parque Manuel Braga, Coimbra

2 METODOLOGIA UTILIZADA

Foram observados individualmente todos os exemplares arborescentes atualmente presentes (árvores e palmeiras), bem como as cicas, estas últimas porque aparecem incluídas no património arbóreo do Parque em trabalhos anteriores (Cerejeiro, 2005 e Gaspar, 2006), e a cada um foi atribuído um *número sequencial*.

Foram identificados os nomes científico¹ e comum² da espécie e marcada a sua localização no **Desenho 6 - Planta Identificativa da Vegetação Arbórea Existente** (Volume III – Peças Desenhadas)³, desenho esse que deverá ser lido em conjunto com a respetiva Tabela de Atributos, anexa ao presente relatório. Com este Sistema de Informação Geográfica pretendeu-se criar uma ferramenta para utilização futura, que auxilie na gestão do património arbóreo do parque. Foi construída uma base de dados geográfica, utilizando o *QuantumGis*, com a localização dos exemplares arbóreos. A aplicação SIG permite a visualização, análise espacial, atualização dinâmica dos dados georreferenciados e produção de cartografia. O sistema de coordenadas utilizado foi o PT-TM06-ETRS89.

Foi feito um registo fotográfico de todos estes exemplares, bem como das evidências externas de defeitos/anomalias fitossanitárias e/ou biomecânicas presentes em cada elemento. Este acervo fotográfico - que contava inicialmente com 2.773 fotos, das quais foram selecionadas e numeradas 1.832, incluídas em suporte digital no **Anexo III – Fotografias (DVD)** - foi trabalhado com vista à seleção e edição das imagens a incluir em cada *ficha individual*⁴, cujo conjunto de 335 (uma por cada árvore) é apresentado no **Anexo I – Fichas Individuais de Avaliação das Árvores**. Foi também registado o seu D.A.P. (diâmetro medido 1,30 m. acima do nível do solo) e porte (Pequeno, Médio, Grande e Monumental), segundo um critério prático que tem em conta a altura, o diâmetro do tronco e pernadas e a dimensão da copa.

Simultaneamente com estes registos, foi feita uma avaliação individual das árvores, pelo método conhecido por *Visual Tree Assessment (VTA)* descrito por Mattheck e Breloer (1994).

¹ Utilizámos a nomenclatura latina seguida em González, 2001. Quando subsistem dúvidas quanto à espécie - porque os órgãos vegetais relevantes não existiam na fase do ciclo vegetativo em que foram feitas as observações - é apresentado apenas o nome genérico, seguido do restritivo específico *sp.*

² Utilizámos os nomes comuns indicados em Fernandes e Carvalho, 2003.

³ Que corresponde à Figura 1 deste Estudo (Planta 1).

⁴ Cada exemplar arbóreo avaliado foi objeto de um *registo individual* com todas as informações relevantes, o diagnóstico do seu estado, a estimativa de risco associado e respetiva proposta de intervenção.

Foram assim avaliados o *vigor vegetativo* e *estado fitossanitário*, através de diversos indicadores assinalados no registo individual, sendo identificadas as doenças em que foi possível, dada a fase do ciclo vegetativo, reconhecer os agentes patogénicos específicos.

Foi feita também uma avaliação do seu *estado biomecânico*, uma vez que a potencial perigosidade de uma árvore está indissociavelmente ligada à solidez das suas diversas estruturas. Em situações pontuais específicas recorreu-se a técnicas de escalada para observar de perto os defeitos de maior risco. Os defeitos observados, bem como o seu grau, foram registados.

Em situação de dúvida sobre a extensão dos defeitos, ou para avaliar a qualidade da madeira remanescente no caso das cavidades, recorreu-se pontualmente a *sondagens com resistógrafo*, cujos resultados foram tidos em conta, nomeadamente para tomada de decisão sobre a intervenção a realizar, sobretudo se estivesse em causa o abate da árvore. As sondagens foram feitas nos locais das árvores (tronco, colo, pernadas...) onde há defeitos (feridas, cavidades, carpóforos, casca inclusa...) acerca dos quais nos possam dar informação relevante sobre a sua extensão. Houve o cuidado de desinfetar a agulha de perfuração entre cada uma das sondagens, para evitar a eventual propagação de agentes patogénicos por este meio.



Figura 2.1 – Sondagem em colo de árvore com lesão no tronco



Figura 2.2 – Sondagem junto a defeito com podridão na zona de inserção das pernadas no tronco



Figura 2.3 – Sondagem em cavidade na zona de inserção de ramo de ligação entre duas tílias unidas



Figura 2.4 – Sondagem realizada em altura, em zona de inserção dos ramos surgidos após a rolagem da pernada

Considerando o potencial de rutura (que é função da avaliação do estado biomecânico), a dimensão da árvore (que é função do seu porte) ou da parte dela em risco de queda, e o uso do alvo potencial (Ocasional, Intermítente, Frequente ou Constante) fez-se uma estimativa do risco para cada elemento. Esta estimativa, que consta em cada uma das fichas individuais, é apresentada em conjunto, graficamente, na **Figura 2 - Estimativa de Risco atual da Vegetação Arbórea (Planta 2)** e, no caso específico das tílias, na **Figura 3 - Estimativa de Risco atual das Tílias (Planta 3)**. Chamamos a atenção para o facto de a interpretação dessa estimativa de risco (Baixo, Moderado, Elevado e Muito Elevado) ter que ter em conta cada um dos 3 vetores que lhe dão origem. Por exemplo, uma árvore de grande porte junto a uma zona muito frequentada tem sempre um risco associado considerável, mas se o potencial de rutura for baixo ou se existem intervenções passíveis de o reduzir, não se justifica então abatê-la; por outro lado, uma árvore de pequeno porte, situada numa zona de uso ocasional, nunca atinge valores de risco elevados, mesmo que o potencial de rutura seja máximo ou que esteja morta, o que pressupõe o seu abate. Deve referir-se que, por vezes, poderá recomendar-se o abate da árvore mesmo quando se considera que o risco é baixo, pois se torna evidente que o exemplar analisado não tem futuro (p. ex., está completamente dominado por outras árvores, ou decrépito).

Como corolário do diagnóstico efetuado, apresenta-se uma proposta de intervenção de modo a diminuir ou fazer desaparecer o risco, prescrevendo as operações de poda – ou outras – adequadas a cada situação. Esta proposta, que consta em cada uma das referidas Fichas Individuais, é apresentada graficamente no **Desenho 7 - Plano de Intervenção no Património Arbóreo**⁵ e, no caso específico das tilias, na **Figura 5 - Plano de Intervenção nas Tilias (Planta 5)**.

Assumindo que as intervenções preconizadas são escrupulosamente realizadas, fez-se uma nova estimativa do risco, hipotética, para cada elemento. Esta estimativa é apresentada em conjunto, graficamente, na **Figura 6 - Risco Estimado após Intervenção na Vegetação Arbórea (Planta 6)** e, no caso específico das tilias, na **Figura 7 - Risco Estimado após Intervenção nas Tilias (Planta 7)**.

⁵ Que corresponde à **Figura 4** deste Estudo (Planta 4).

3 SUMÁRIO DOS DADOS RECOLHIDOS

No Parque Manuel Braga, foram avaliados individualmente 335 exemplares, pertencentes a 36 espécies diferentes. Dos 375 elementos constantes do Caderno de Encargos para este estudo só existem atualmente 294, tendo, portanto, desaparecido 81 (a maioria plátanos e palmeiras) mas foram, entretanto, incluídas 41 novas árvores (alinhamento de tulipeiros marginal à Avenida Emídio Navarro).

Quadro 3.1 – Espécies e quantidades dos exemplares avaliados

ESPÉCIE	NOME COMUM	TOTAIS ESPÉCIE
<i>Abies alba</i>	Abeto-branco	3
<i>Abies pinsapo</i>	Abeto-de-Espanha	1
<i>Acer negundo</i>	Bordo-negundo	11
<i>Acer platanoides</i>	Bordo-da-Noruega	3
<i>Acer saccharinum</i>	Bordo-prateado	1
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Castanheiro-da-Índia	10
<i>Albizia julibrissin</i>	Acácia-de-Constantinopla	1
<i>Araucaria bidwillii</i>	Araucária-da-Queenslândia	1
<i>Butia capitata</i>	Bútia	3
<i>Butia eriospatha</i>	Bútia	1
<i>Camellia japonica</i>	Cameleira	4
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino	6
<i>Cedrus deodara</i>	Cedro-do-Himalaia	5
<i>Cercis siliquastrum</i>	Olaia	1
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Camaecipáris-do-Oregon	1
<i>Chamaecyparis sp.</i>	Camaecipáris	1
<i>Cinnamomum camphora</i>	Canforeira	1
<i>Corymbia ficifolia</i>	Eucalipto-de-flor-vermelha	1



ESPÉCIE	NOME COMUM	TOTAIS ESPÉCIE
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro-do-Buçaco	8
<i>Cupressus sp.</i>	Cipreste	3
<i>Cycas revoluta</i>	Cicas	2
<i>Ilex aquifolium</i>	Azevinho	1
<i>Lagerstroemia indica</i>	Flor-de-merenda	2
<i>Lagunaria patersonii</i>	Lagunária	1
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	4
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipeiro-da-Virgínia	42
<i>Macadamia integrifolia</i>	Macadâmia	1
<i>Magnolia x soulangeana</i>	Magnólia	1
<i>Picea abies</i>	Picea-europeia	1
<i>Platanus orientalis</i> var. <i>acerifolia</i>	Plátano	101
<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>atropurpurea</i>	Ameixoeira-de-jardim	5
<i>Sequoia sempervirens</i>	Sequoia	3
<i>Sophora japonica</i>	Acácia-do-Japão	1
<i>Thuja plicata</i>	Tuia	1
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tília-de-folhas-grandes	1
<i>Tilia tomentosa</i>	Tília-prateada	102
TOTAL		335

O número de elementos arborescentes (que não apenas de árvores) é menor do que nos levantamentos anteriores, pelo facto de se terem, entretanto, abatido diversos exemplares. Por exemplo, em anos recentes, dois graves problemas fitossanitários afetaram o Parque: - a praga do escaravelho-das-palmeiras (*Rhynchophorus ferrugineus*) que levou à morte e ao abate de todas as *Phoenix canariensis*, e a doença provocada pelo ataque fulminante de um complexo de fungos *Botryosphaeria*, em 2010, que levou à morte e ao abate de, entre outros, todo o alinhamento de plátanos paralelo à Avenida Emídio Navarro (entretanto substituído por 41 jovens tulipeiros).



Os exemplares avaliados são de diversos portes, com a distribuição que se segue:

Quadro 3.2 – Portes dos exemplares avaliados

PORTE	CONJUNTOS				TOTALS POR PORTE
	Alinhamento de Plátanos	Alinhamento de Tílias	Alinhamento de Tulipeiros	Restantes Árvores	
Monumental				1	1
Grande	101			23	124
Médio		102		45	147
Pequeno		1	41	21	63
TOTAIS POR CONJUNTO	101	103	41	90	335

Feita a avaliação visual de cada uma das árvores, com análise instrumental dos elementos que o justificavam, foram elaboradas as respetivas *fichas individuais*, cujo conjunto é apresentado no Anexo I – *Fichas Individuais de Avaliação das Árvores*.

Em termos de **Vigor Vegetativo**, a grande maioria das árvores foram classificadas em nível *Bom*, enquanto apenas 4 se apresentam com *Fraco* vigor, havendo, no entanto, a registar uma percentagem significativa (cerca de 26%) de exemplares com sintomas de maior ou menor decaimento.

Quadro 3.3 – Resumo do Vigor Vegetativo dos exemplares avaliados

	VIGOR VEGETATIVO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	243	57	31	4	335

Em termos de **Estado Fitossanitário**, o grande problema atualmente presente numa grande percentagem das árvores deste Parque são as lesões afetadas por *podridão de lenho*, resultantes sobretudo de práticas menos corretas, ao nível das operações de poda, ocorridas

no passado, as quais provocaram grandes feridas, repetidas ao longo do tempo, potenciando o ataque dos fungos que degradam os constituintes do lenho. As podridões de lenho (Figura 3.1) não afetam obrigatoriamente o vigor vegetativo das árvores, não havendo por isso contradição entre o facto de a maioria das árvores do Parque (sobretudo os alinhamentos de tilias e plátanos) estar bem a este nível, quanto o mesmo não acontece quanto ao fitossanitário.



Figura 3.1 – Podridão de lenho em ferida resultante da rolagem de grande pernada no passado



Figura 3.2 – Carpóforo de *Inonotus hispidus* em plátano

Ao nível do tronco e ramos foram identificadas⁶ três doenças provocadas por fungos basidiomicetas lenhívoros, os quais produzem enzimas que degradam os principais constituintes (lenhina e celulose) do lenho das árvores, sendo eles o *Inonotus hispidus* (Figura 3.2), agente causal de podridão branca e presente em grande parte dos plátanos de alinhamento, com carpóforos (frutificações) associados às feridas das pernadas e ramos, o *Rigidoporus ulmarius* (Figura 3.3), agente causal da perigosa podridão castanha, no interior da cavidade de um plátano, e o *Phellinus tuberculosus* (Figura 3.4), agente causal de podridão branca, no tronco e ramos de duas ameixoeiras-de-jardim.

⁶ Confirmadas laboratorialmente pelo Laboratório de Patologia Vegetal do Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

Figura 3.3 – Carpóforo de *Rigidoporus ulmarius* em cavidade de plátano



Figura 3.4 – Carpóforo de *Phellinus tuberculosus* em tronco de ameixoeira-de-jardim

Ao nível foliar foram identificadas as doenças fúngicas do ódio-do-plátano (*Microsphaera platani*) (Figura 3.5) e das manchas foliares nos castanheiros-da-Índia (*Guignardia aesculi*) (Figura 3.6).



O ódio afeta especialmente a rebentação jovem, evidenciando-se pela presença de folhas cobertas de um abundante “feltro” branco (micélio e esporos do fungo) e com as margens encarquilhadas ou mesmo secas. Ao contrário de outras doenças fúngicas, atinge maior expressão em anos quentes e secos, como o atual. Embora possa explicar a morte de alguns lançamentos jovens, não é um problema fitossanitário grave.

Figura 3.5 – Ódio em folha de plátano

Brasil

00556



Figura 3.6 – *Guignardia aesculi* em folhas de castanheiro-da-índia

Quadro 3.4 – Resumo do Estado Sanitário dos exemplares avaliados

	ESTADO FITOSSANITÁRIO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	67	83	172	13	335

As podridões de lenho são um problema sanitário com impacto direto no **Estado Biomecânico**, pela que muitas das árvores do Parque têm a sua solidez biomecânica afetada, com defeitos estruturais irreversíveis e um potencial de rutura elevado, sendo para essa avaliação tomados em conta o número, a localização e a dimensão dos defeitos observados. Nas acima referidas *Fichas Individuais de Avaliação das Árvores* são apresentadas imagens de alguns deles, sendo que as fotos de todos os defeitos biomecânicos significativos presentes em cada elemento são disponibilizadas em suporte digital, como anexo a este relatório.

Quadro 3.5 – Resumo do Estado Biomecânico dos exemplares avaliados

	ESTADO BIOMECÂNICO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	72	115	100	48	335

fr

O Parque Manuel Braga tem uma utilização muito frequente, o que eleva a **Estimativa do Risco** que as suas árvores apresentam, agravada ainda pela proximidade de uma via de grande circulação (Avenida Emídio Navarro) e pela presença de equipamentos como, por exemplo, o Restaurante Itália e o Museu da Água. Conjugando então a frequência de uso do alvo potencial, na eventualidade da queda do todo ou parte de uma árvore, o estado biomecânico da mesma árvore e a dimensão da(s) peça(s) lenhosa(s) em risco de rutura, verificamos que apenas 25% das árvores apresentam um risco **Baixo** e quase 30% apresentam um nível de risco preocupante (**Elevado** ou **Muito Elevado**).

Quadro 3.6 – Resumo da Estimativa de Risco Atual dos exemplares avaliados

	ESTIMATIVA DE RISCO ATUAL				Total
	BAIXO	MODERADO	ELEVADO	MUITO ELEVADO	
Quantidades	85	150	94	6	335

Esta estimativa, acima resumida, consta em cada uma das Fichas Individuais em anexo, e é apresentada em conjunto, graficamente, na Figura 2 - *Estimativa de Risco atual da Vegetação Arbórea (Planta 2)*.

Nos pontos seguintes analisamos detalhadamente os 4 grupos em que dividimos as árvores:

- Os alinhamentos de Tílias, aos quais que demos uma atenção particular, tal como solicitado no Caderno de Encargos deste Projeto.
- Os alinhamentos de Plátanos, elementos também da maior importância na imagem do Parque Manuel Braga.
- O alinhamento de jovens Liriodendros, plantados recentemente na sequência do anterior abate, por motivo de morte por doença, dos plátanos marginais à Avenida Navarro.
- Os restantes exemplares, não incluídos em alinhamentos formais.

Preservar

3.1 ALINHAMENTOS DE TÍLIAS

3.1.1 Caracterização geral

Os alinhamentos de tílias que marcam o eixo central do Parque possuem uma arquitetura particular, com as copas interligadas entre si – árvores “casadas”, como são popularmente conhecidas - formando uma malha ímpar de ramos ao longo de toda a extensão das alamedas (ver Figura 3.7). Ao longo dos seus cerca de 90 anos de existência, estas tílias têm sido conduzidas em forma “artificial”, com podas regulares que têm permitido controlar o seu crescimento, mantendo-as num porte médio e na forma pretendida.



Figura 3.7 – Alameda de tílias do eixo central

O conjunto global é constituído por 103 exemplares, todos da espécie *Tilia tomentosa*, com a única exceção do nº 5, que é da espécie *Tilia platyphyllos* e provavelmente resultante de uma substituição, pois é mais jovem que as restantes.

64 destas árvores estão organizadas em alinhamentos duplos (alamedas), cada uma delas artificialmente unida, por ramos laterais enxertados, à sua “parceira” do alinhamento paralelo, embora apenas se mantenham atualmente 23 dessas ligações, envolvendo 46 tílias. Junto a estas alamedas, na zona do coreto, existem mais 4 árvores ligadas 2 a 2.

f.

É de facto extraordinário – para o que é comum ver-se nos espaços verdes públicos do nosso país – que o modelo de condução escolhido para este conjunto tenha sido mantido desde há cerca de um século até aos dias de hoje.

3.1.2 Situação atual

O modelo artificial de condução que se impôs a estas tílias, o qual nem sempre terá sido executado de forma irrepreensível – tanto em termos técnicos como em regularidade – é muito exigente em termos fisiológicos, acabando por debilitar as árvores, que, apesar de se apresentarem ainda com boa vitalidade, evidenciam feridas e podridões de grandes dimensões que afetam as pernadas sobre as quais se desenvolve a copa, fragilizando-as biomecanicamente e potenciando a sua rutura (Figuras 3.8 e 3.9).

Figura 3.8 – Grande cavidade em base de pernadas de tília



Figura 3.9 – Grande ferida em ramo principal de tília

Seguindo a metodologia descrita no Capítulo 2, avaliaram-se o *Vigor Vegetativo*, o *Estado Fitossanitário* e o *Estado Biomecânico* de cada uma destas tílias, culminando numa *Estimativa de Risco*.

Os resultados desta avaliação estão apresentados árvore a árvore no **Anexo I.1 – Avaliação Individual das Tílias** e na **Figura 3 - Estimativa de Risco atual das Tílias (Planta 3)**.

Resumindo os dados apresentados nos anexos acima referidos:

Em termos de **Vigor Vegetativo**, as tílias foram todas classificadas em nível *Bom*, apresentando estes alinhamentos uma notável homogeneidade na sua cobertura foliar, independentemente do melhor ou pior estado de solidez biomecânica de cada um dos seus exemplares.

Em termos de **Estado Fitossanitário**, para além de apresentarem grandes lesões afetadas extensivamente por *podridão de lenho*, as tílias não apresentam outras pragas ou doenças visíveis. Mas a degradação dos constituintes do lenho tem grande impacto na qualidade funcional deste, o que determinou que a classificação sanitária da esmagadora maioria fosse *Sofrível* ou mesmo *Fraco*.

Quadro 3.7 – Resumo do Estado Sanitário dos Alinhamentos de Tílias

Alinhamentos de Tílias	ESTADO FITOSSANITÁRIO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	1	18	77	7	103

Em termos de **Estado Biomecânico**, e à exceção da árvore nº 5, todas as tílias apresentam, em maior ou menor grau, a sua solidez biomecânica comprometida, com defeitos estruturais irreversíveis e um potencial de rutura elevado, sendo para essa avaliação tomados em conta o número, a localização e a dimensão dos defeitos observados. Nas referidas *Fichas Individuais* (Anexo I.1) são apresentadas imagens de alguns deles, sendo que as fotos de todos os defeitos biomecânicos significativos presentes em cada elemento são disponibilizadas em suporte digital (Anexo III).

Quadro 3.8 – Resumo do Estado Biomecânico dos Alinhamentos de Tílias

Alinhamentos de Tílias	ESTADO BIOMECÂNICO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	1	17	48	37	103

Tendo-se considerado que, no caso concreto destes alinhamentos, o uso do alvo potencial é sempre "Frequente", a variação da *Estimativa de Risco* depende da conjugação entre o estado biomecânico da árvore e a dimensão da(s) peça(s) lenhosa(s) em risco de rutura (a qual depende, por sua vez, da localização dos defeitos estruturais). Cerca de 50% das árvores apresentam um risco preocupante (Elevado ou Muito Elevado).

Quadro 3.9 – Resumo da Estimativa de Risco dos Alinhamentos de Tílias

Alinhamentos de Tílias	ESTIMATIVA DE RISCO				Total
	BAIXO	MODERADO	ELEVADO	MUITO ELEVADO	
Quantidades	1	50	47	5	103

No entanto, o modelo de condução que tem sido seguido – manutenção das árvores em porte condicionado, através de podas regulares em esferoblastos (vulgo "cabeças de salgueiro") – tem permitido manter baixo o peso da copa assente nas estruturas fragilizadas. De facto, as rutas de ramos têm ocorrido apenas pontualmente, em percentagem muito inferior ao que seria expectável, atendendo à verdadeira situação destas tílias. Baseados na nossa experiência, estamos em crer que é possível manter este conjunto arbóreo durante mais alguns anos, desde que, para além da continuação das ações regulares de poda de manutenção, se proceda, a breve prazo, a uma intervenção mais profunda de poda de segurança, removendo as estruturas danificadas mais suscetíveis, pela sua dimensão, de serem perigosas para os utilizadores do espaço. Esta intervenção, "cirúrgica" e especializada, teria que ser executada com muita parcimónia - para não se correr o risco de descaracterizar completamente a arquitetura do conjunto - e obrigatoriamente realizada por empresa especializada em poda seletiva de árvores ornamentais, no período do repouso vegetativo das tílias.

Contudo, existem 5 tílias (1, 49, 71, 75 e 93_Tt) cujos graves defeitos ao nível do tronco não permitem considerar que a intervenção preconizada possa vir a baixar o seu risco para um nível aceitável. Assim, propomos o abate destas, e apenas destas, 5 árvores, sugerindo que sejam imediatamente substituídas por jovens árvores da mesma espécie.

Em conclusão, não propomos a implementação imediata de soluções drásticas, como o seriam a substituição integral ou de grande parte destes alinhamentos de tílias, que são um *ex-libris* da cidade de Coimbra.

Quadro 3.10 – Resumo das Propostas de Intervenção nos Alinhamentos de Tílias

Alinhamentos de Tílias	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO			Total
	PODA ESPECÍFICA DE SEGURANÇA EM PORTE CONDICIONADO	PODA DE MANUTENÇÃO EM PORTE CONDICIONADO	ABATE E SUBSTITUIÇÃO	
Quantidades	97	1	5	103

Estas propostas, acima resumidas, constam também em cada uma das referidas Fichas Individuais do Anexo I.1, e são apresentadas em conjunto, graficamente, no Figura 5 - *Plano de Intervenção nas Tílias (Planta 5)*.

Considerando que a intervenção preconizada é escrupulosamente executada, fez-se uma nova *estimativa do risco*, hipotética, para cada elemento após a ação. Como não propomos a implementação imediata de soluções drásticas, como o seriam a substituição integral ou de grande parte destas tílias – que são um ex-libris da cidade – e não se pactuou com práticas incorretas que desfigurem as árvores, a esmagadora maioria delas continuará a apresentar algum risco, mas agora apenas moderado.

Quadro 3.11 – Resumo do Risco Estimado após a intervenção preconizada nas Tílias

Alinhamentos de Tílias	RISCO ESTIMADO APÓS INTERVENÇÃO				Total
	BAIXO	MODERADO	ELEVADO	MUITO ELEVADO	
Quantidades	6	97	0	0	103

Esta estimativa hipotética é apresentada em conjunto, graficamente, no Figura 7 - *Risco Estimado após Intervenção nas Tílias (Planta 7)*.

Embora extravasando as nossas funções, que se cingem ao nível técnico, tomamos a liberdade de afirmar, a título pessoal, que não estamos a ver que se possa, até em termos de

opinião pública, avançar com soluções radicais a curto prazo, enquanto o quadro⁷ atrás exposto não se alterar (Figura 3.10).

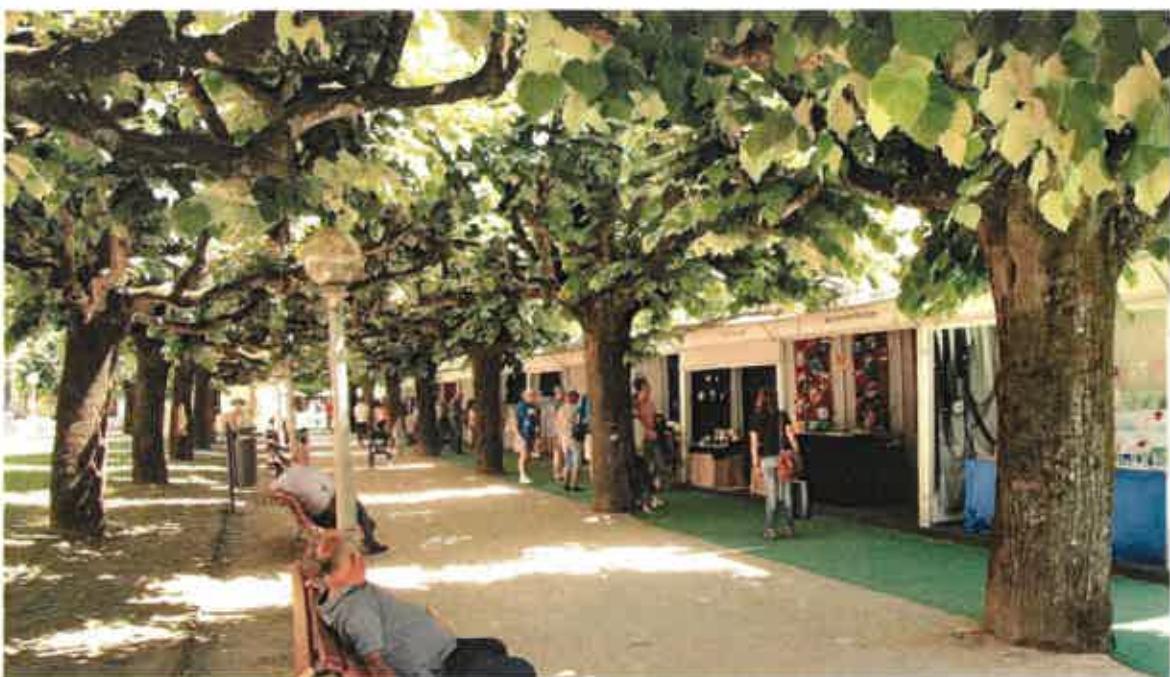


Figura 3.10 – Aspeto de uma das alamedas de tílias na época vegetativa

Tudo o que atrás ficou dito, não invalida a constatação - confirmada pela avaliação visual e instrumental a que procedemos - de que este património arbóreo caminha irreversivelmente para o seu fim, pelo que esta situação é uma "bomba-relógio", que detonará mais tarde ou mais cedo. Assim, é urgente definir e implementadas estratégias a médio-prazo para a substituição/renovação destes alinhamentos, estratégias estas que discutiremos em seguida.

3.1.3 Perspetivas futuras

As estratégias possíveis para a futura substituição/renovação dos alinhamentos de tílias parecem-nos ser as seguintes:

⁷ Quadro este que, aos olhos do cidadão comum, é constituído por árvores com aparente bom vigor vegetativo, sem doenças evidentes (para além das podridões de lenho que, na época vegetativa, quando o Parque é mais utilizado, estão cobertas pelas folhas) e que ainda cumprem as suas funções.

3.1.3.1 Reversão Total

3.1.3.1.1 Substituição integral e simultânea de todas as árvores de todos os alinhamentos

Esta estratégia drástica tem a óbvia desvantagem, aparentemente inultrapassável até ao nível da opinião pública⁸, de provocar um enorme impacte visual, com a perda total da estrutura arquitetural existente, pelo tempo (maior ou menor, dependendo do ponto de partida, em termos das características das árvores a plantar) em que as novas árvores demorariam a atingir a dimensão necessária para terem valências semelhantes às dos alinhamentos agora existentes.

A grande vantagem desta opção radical seria a de se poder, tal como na instalação original do jardim, criar novos alinhamentos integralmente homogéneos, em termos de origem, variedade, idade e estado vegetativo das árvores.

No caso de vir a ser implementada, esta solução deveria considerar uma única intervenção sequencial de abate, destruição dos cepos e plantação, no mais curto espaço de tempo, vedando o parque durante as obras, reabrindo-o já com os novos alinhamentos instalados.

3.1.3.1.2 Substituição integral e faseada em:

- Duas fases (50% das árvores em cada fase), separadas pelo tempo mínimo (2 a 3 anos) necessário para a instalação/enraizamento das novas árvores. Esta estratégia pode assumir duas variantes:

– Divisão do conjunto das árvores em dois setores separados, substituindo primeiro todas as árvores de um dos setores.

– Substituição alternada dos pares de árvores "casadas" (vulgo um-sim-um-não), por forma a manter as características de cada alameda, aumentando apenas o compasso a que ficariam as árvores existentes.

- Quatro fases (25% das árvores em cada fase) ao longo de cerca de uma década, assumindo as duas variantes atrás referidas.

A vantagem desta opção é a de diluir, ao longo de vários anos, o impacte visual da substituição integral dos alinhamentos, permitindo uma adaptação gradual dos utilizadores.

⁸ Só ultrapassável quando se tornar evidente para os utilizadores do espaço – o que manifestamente ainda não é - que as árvores já não cumprem as suas funções ou se tornaram perigosas, de uma forma não mais mitigável pelas operações de poda de manutenção.

A óbvia desvantagem é a perda da homogeneidade do conjunto arbóreo final, o que seria parcialmente mitigável com a compra inicial do lote total das árvores e a manutenção, em condições rigorosamente semelhantes, das que ficam à espera da próxima plantação.

Para além disso, quanto maior for o período que medeia entre o início da substituição e a sua conclusão (que no caso da opção por 4 fases pode demorar uma década) maior o risco de alterações ao nível da decisão política, as quais podem sempre interromper o processo a meio.

3.1.3.2 Reconversão parcial

3.1.3.2.1 Reconversão parcial uniforme

Semelhante à **Substituição integral faseada em duas fases**, mas sem calendarização da 2ª fase, que ocorrerá apenas quando se julgar que as novas árvores já estão em condições de substituir as antigas de forma efetiva (conduzidas em esferoblastos, “casadas” entre si...).

Também aqui se podem considerar as duas variantes, embora tecnicamente seja preferível a opção de substituir todo um setor, relativamente à de substituir pares alternados, porque nesta segunda hipótese os alinhamentos ficariam para sempre heterogéneos (embora essa heterogeneidade seja uniforme) e as condições de desenvolvimento das novas árvores seria pior, pois estariam sempre condicionadas pelas vizinhas (e quando estas vizinhas fossem finalmente substituídas, seriam as plantadas na primeira fase a condicionar as da segunda).

3.1.3.2.2 Reconversão parcial casuística

Opção pela manutenção – até ao limite – do conjunto existente, substituindo todos os anos apenas algumas árvores, as consideradas em pior estado em cada momento anual de avaliação, tomando como ponto de partida os resultados da avaliação individual a ser apresentada na versão final deste relatório de diagnóstico.

Embora esta seja a opção com menor impacto a curto-médio prazo, terá como consequência inevitável, a longo prazo, a perda total da uniformidade e a desagregação destes alinhamentos de tílias tal como hoje os conhecemos.

3.2 ALINHAMENTOS DE PLÁTANOS



Figura 3.11 -- Alameda de plátanos da beira-rio

Se os alinhamentos duplos de tilias de médio porte marcam o eixo central do Parque, com impacto visual para quem se encontra no seu interior, já os alinhamentos de plátanos de grande porte, de que se destaca a alameda implantada à beira-rio (Figura 3.11), marcam também a imagem do Parque Manuel Braga a partir do seu exterior.

Ao contrário das tilias, que foram sempre conduzidas sob o mesmo modelo – embora provavelmente nem sempre no respeito pelas boas-práticas – os plátanos sofreram, a dada altura, uma alteração drástica no seu modelo de condução. Depois de anos deixados em forma “natural” – visível pela linearidade dos troncos e pela formação da copa definitiva a grande altura, típicas da condução florestal em alto-fuste – estas árvores foram submetidas a rolagens em altura para controlo do seu crescimento, felizmente apenas ao nível dos ramos secundários da copa e não, como em tantos tristes exemplos no nosso País, ao nível dos troncos ou das pernadas principais. Nos últimos 15 anos têm sido conduzidos em porte condicionado, pelo método de “prolongamentos” (conhecido também por “poda em talão”), para manter relativamente baixo o peso da copa.

Seguindo a metodologia descrita no Capítulo 2, avaliaram-se o *Vigor Vegetativo*, o *Estado Fitossanitário* e o *Estado Biomecânico* de cada um destes plátanos, culminando numa *Estimativa de Risco*.

Os resultados desta avaliação estão apresentados árvore a árvore no **Anexo I.2 – Avaliação Individual dos Plátanos** e na Figura 2 - *Estimativa de Risco atual da Vegetação Arbórea (Planta 2)*.

Em termos de *Vigor Vegetativo*, os plátanos foram quase todos classificados com o nível *Bom*, à exceção de apenas 6 exemplares (158 a 163_Poa), situados todos próximos do Museu da Água (Figura 3.12), cuja construção (realizada já em 2005) e, sobretudo, as obras de reabilitação do túnel que o liga ao rio, afetou profundamente as suas raízes.



Figura 3.12 – Plátano localizado junto ao Museu da Água, apresentando sofrível vigor vegetativo

Quadro 3.12 – Resumo do Vigor Vegetativo dos Alinhamentos de Plátanos

Alinhamentos de Plátanos	VIGOR VEGETATIVO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	95	2	4	0	101

Resenya

Uma das consequências das rolagens a que foram submetidas estas árvores no passado, foi a criação de feridas de corte com dimensão superior à determinada pelas boas-práticas, onde se desenvolveram, ao longo dos anos, *podridões de lenho* (Figura 3.13).

Figura 3.13 – Podridão de lenho em ferida resultante da rolagem de grande pernada de plátano no passado



Em termos de **Estado Fitossanitário**, para além de apresentarem lesões infetadas pelo fungo lenhívor *Inonotus hispidus* (Figuras 3.2 e 3.14), a generalidade das árvores apresenta também manchas foliares de ódio-do-plátano (*Microsphaera platani*) (Figura 3.5), que, como atrás referido, não é um problema fitossanitário grave. Assim, o principal problema é mesmo o da degradação dos constituintes do lenho, a qual tem grande impacto na qualidade funcional deste, o que determinou que a classificação sanitária da grande maioria seja *Sofrível*.



Figura 3.14 – Lesão infetada por *Inonotus hispidus* em pernada de plátano

De destacar também a presença do fungo lenhívor *Rigidoporus ulmarius* (Figura 3.3), agente causal da perigosa podridão castanha, no interior da cavidade do plátano 147_Poa.

Quadro 3.13 – Resumo do Estado Sanitário dos Alinhamentos de Plátanos

Alinhamentos de Plátanos	ESTADO FITOSSANITÁRIO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	0	25	73	3	101

Outra das consequências das antigas rolagens – as quais não impediram que, passado alguns anos, as árvores voltassem a atingir o porte que se pretendeu controlar⁹ – foi a indução de fortes, e caóticas, ramificações da copa, com a formação, nas margens das zonas de corte, de rebentos com fragilidade mecânica, pois têm uma inserção anormal e superficial no caule. Como se desenvolveram, ao longo dos anos, grandes defeitos resultantes do apodrecimento do lenho junto às zonas de corte, esta ligação ficou mais fraca, tornando estes ramos instáveis a médio/longo prazo e, sobretudo, constituindo uma potencial ameaça à segurança dos utilizadores do espaço (Figura 3.15). A situação só não é excessivamente grave porque a madeira desta espécie se caracteriza por compartimentar bem as podridões de lenho, nomeadamente as provocadas pelo fungo lenhívor *Inonotus hispidus*, cuja progressão se processa muito lentamente.

Assim, em termos de **Estado Biomecânico**, consideramos que todos os plátanos (à exceção de apenas 1) apresentam, em maior ou menor grau, a sua solidez biomecânica afetada, com defeitos estruturais irreversíveis e um potencial de rutura significativo, embora, na esmagadora maioria, apenas ao nível das pernadas, sendo para esta avaliação tomados em conta o número, a localização e a dimensão dos defeitos observados. Nas referidas *Fichas Individuais* (Anexo I.2) são apresentadas imagens de alguns deles, sendo que as fotos de todos os defeitos biomecânicos significativos presentes em cada elemento são disponibilizadas em suporte digital (Anexo III).

⁹ Ao contrário das tilias, que desde jovens, foram conduzidas em porte condicionado com podas regulares, estes plátanos, que nunca deveriam ter deixado de ser conduzidos em porte “natural”, passaram a ser intervencionados em ciclos longos de rolagem – crescimento livre – rolagem. Sendo a intervenção realizada a muito maior altura que a das tilias, era por isso mais complexa, sendo realizada a título excepcional, quando se entendia que era necessário rebaixar as árvores.



Figura 3.15 – Grandes feridas com podridão em ramos principais de plátano

Quadro 3.14 – Resumo do Estado Biomecânico dos Alinhamentos de Plátanos

Alinhamentos de Plátanos	ESTADO BIOMECÂNICO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	1	64	35	1	101

Os alinhamentos de plátanos, sobretudo quando estes formam alameda, tem uma utilização muito frequente, o que eleva a *Estimativa do Risco* que apresentam, agravada ainda pela presença de equipamentos permanentes como, por exemplo, o Restaurante Itália e o Museu da Água, entre outros. Assim, considerando a grande dimensão destas árvores, bem como os defeitos que apresentam, chegámos à conclusão que cerca de 38 % dos plátanos apresentam um risco preocupante (Elevado ou Muito Elevado).

Quadro 3.15 – Resumo da Estimativa de Risco dos Alinhamentos de Plátanos

Alinhamentos de Plátanos	ESTIMATIVA DE RISCO				Total
	BAIXO	MODERADO	ELEVADO	MUITO ELEVADO	
Quantidades	5	58	37	1	101

É, por isso, muito importante referir que não é possível reconduzir estas árvores para porte natural – modelo que se adequaria muito mais às suas características - pois é imperioso manter reduzido o peso da copa. O modelo de condução que tem sido seguido – manutenção das árvores em porte condicionado, através de podas regulares em “prolongamentos” (conhecida também por “poda em talão”)¹⁰ – não tem permitido o aumento da carga suportada pelas estruturas fragilizadas, não havendo registo recente de rutura de ramos significativos. Baseados na nossa experiência com esta espécie, muito resistente, estamos em crer que é possível manter este precioso conjunto arbóreo (Figura 3.16) durante muitos mais anos, desde que, para além da continuação das ações regulares de poda de manutenção, se proceda, a breve prazo, a uma intervenção mais profunda de poda de segurança, removendo as estruturas danificadas mais suscetíveis, pela sua dimensão, de serem perigosas para os utilizadores do espaço. Pelo facto de a intervenção ter de ser realizada a grande altura, ao nível dos ramos surgidos após a última poda, e de a estrutura das árvores não permitir o acesso a esses pontos através de equipamentos de elevação, terá de ser executada por técnicos especializados em escalada a árvores, e obrigatoriamente no período do repouso vegetativo dos plátanos. Esta intervenção especializada teria que ser cuidadosamente executada, para não se correr o risco de desfigurar as árvores.

Existe apenas um plátano (o 147_Poa) cujo defeito muito grave ao nível do tronco não permite considerar que a intervenção preconizada possa vir a baixar o seu risco para um nível aceitável. Assim, propomos o abate desta árvore, e apenas desta, sugerindo que seja imediatamente substituída por uma jovem árvore da mesma espécie.

¹⁰ Os ramos surgidos após a poda anterior são cortados a 20/30 cm. de altura (“talões”) – dependendo da grossura atual dos ramos, uma vez que devem evitar-se cortes superiores a 10 cm. de diâmetro - pelo que as árvores sofrem uma redução de copa. Esta opção tem como vantagem a diminuição do porte e perigosidade das árvores, mas esta operação tem que ser repetida regularmente, para controlar o seu crescimento de forma a mantê-las sempre em porte “artificial”.

Quadro 3.16 – Resumo das Propostas de Intervenção nos Alinhamentos de Plátanos

Alinhamentos de Plátanos	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO			Total
	PODA ESPECÍFICA DE SEGURANÇA EM PORTE CONDICIONADO	PODA DE MANUTENÇÃO EM PORTE CONDICIONADO	ABATE E SUBSTITUIÇÃO	
Quantidades	95	5	1	101

Estas propostas, acima resumidas, constam também em cada uma das referidas Fichas Individuais do Anexo I.2, e são apresentadas em conjunto, graficamente, no Desenho 7 - *Plano de Intervenção no Património Arbóreo*¹¹.



Figura 3.16 – Aspeto da alameda de plátanos na época vegetativa

Considerando que a intervenção preconizada é escrupulosamente executada, e ainda tendo em conta que está prevista – no Projeto de Requalificação do Parque Manuel Braga - a

¹¹ Que corresponde à Figura 4 deste Estudo (Planta 4).

demolição do edifício do atual Restaurante, fez-se uma nova **estimativa do risco**, hipotética, para cada elemento após a ação. Sendo que estes plátanos são de grande porte e apresentam defeitos estruturais irreversíveis, e não se propõem intervenções seguindo práticas incorretas que desfigurem as árvores, a esmagadora maioria delas continuará a apresentar algum risco, mas agora apenas moderado.

Quadro 3.17 – Resumo do Risco Estimado após a intervenção preconizada nos Plátanos

Alinhamentos de Plátanos	RISCO ESTIMADO APÓS INTERVENÇÃO				Total
	BAIXO	MODERADO	ELEVADO	MUITO ELEVADO	
Quantidades	6	95	0	0	101

Esta estimativa hipotética é apresentada em conjunto, graficamente, na Figura 5 - *Risco Estimado após Intervenção na Vegetação Arbórea (Planta 5)*.

3.3 ALINHAMENTO DE TULIPEIROS

O alinhamento de jovens tulipeiros marginal à Avenida Navarro foi plantado recentemente, na sequência do abate do alinhamento de plátanos adultos aí existente, morto em 2010 pelo ataque fulminante de um complexo de fungos *Boirystosphaeria*.

São 41 árvores de pequeno porte, sendo que durante este estudo 6 deles (306, 308, 313, 316, 317, 325 e 326_Lt) foram repostos, por estarem mortos. Já neste agosto de 2017, 1 destes (313_Lt) desapareceu, estando atualmente a caldeira vazia.



Figura 3.17 – Alinhamento de tulipeiros marginal à Avenida Emídio Navarro

Quadro 3.18 – Resumo do Vigor Vegetativo do Alinhamento de Tulipeiros

Alinhamento de Tulipeiros	VIGOR VEGETATIVO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	22	14	5	0	41

Quadro 3.19 – Resumo do Estado Sanitário do Alinhamento de Tulipeiros

Alinhamento de Tulipeiros	ESTADO FITOSSANITÁRIO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	36	5	0	0	41

Em termos de **Estado Biomecânico**, todas os tulipeiros de apresentam em *Bom* estado, registando-se apenas algumas inclinações por fototropismo.

Atendendo a isto, e sobretudo à pequena dimensão destes exemplares, em termos de **Estimativa de Risco** estes tulipeiros foram todos classificados no nível *Baixo*.

Os resultados desta avaliação estão apresentados árvore a árvore no **Anexo I.3 – Avaliação Individual dos Tulipeiros** e no na Figura 2 - *Estimativa de Risco Atual da Vegetação Arbórea (Planta 2)*.

Não se justifica qualquer intervenção a curto prazo – para além da *replantação do exemplar em falta* - mas não deverá descurar-se a *poda de formação* nos próximos anos, para condução destas árvores *em porte natural*, privilegiando uma única flecha, pois o *alto fuste* é a única forma de evitar futuros conflitos com o trânsito automóvel da Avenida Emídio Navarro.

3.4 RESTANTES EXEMPLARES, NÃO INCLUIDOS EM ALINHAMENTOS

Para além dos acima analisados alinhamentos de tílias, plátanos e liriodendros que estruturam e limitam o Parque Manuel Braga, foram também avaliados individualmente os restantes 90 exemplares, pertencentes a 33 espécies diferentes (ver Quadro 3.1).

As resinosas¹² presentes (28 exemplares, pertencentes a 11 espécies) foram sempre deixadas em porte natural e livre, apresentando-se genericamente em bom estado, com algumas exceções decorrentes da plantação em compasso apertado, que gera desequilíbrios por fototropismo. É neste grupo que se encontram as maiores árvores do Parque, como o monumental cedro-do-Buçaco (260_Cl), as grandes sequoias (226, 277 e 278_Ss), a grande pícea-europeia (214_Pa), para além de vários cedros-dos-Himalaias e abetos também de grande porte.

Figura 3.18 – Monumental
Cedro-do-Buçaco



¹² As resinosas são árvores do grupo das Gimnospérmicas – classificação prática, sem valor taxonómico – sem flores (no sentido estrito da palavra) e com folhas aciculares (pinheiros, cedros...), lineares (abetos, píceas...) ou escamiformes (ciprestes, tuias, camaecipáris...), a maioria pertencente à classe das Coníferas.

Já as folhosas¹³ sofreram, ao longo dos anos, grandes alterações no seu modelo de condução, desde árvores que cresceram em porte natural e depois foram roladas (baixadas drasticamente), ou que foram durante anos conduzidas em porte condicionado e depois "abandonadas", até outras em que se alternou diferentes modelos de condução (em determinadas épocas não deve ter havido sequer a intenção de seguir qualquer modelo, apenas a de resolver casuisticamente os problemas). Em consequência disso, este património arbóreo apresenta-se muito desvalorizado esteticamente, e com diversos problemas fitossanitários.

Apenas 23% destas 90 árvores, não incluídas em alinhamentos, estão classificadas como teto bom **Vigor Vegetativo**. Todas as outras têm, em maior ou menor grau, *sintomas de decaimento* (Figura 3.19), como rarefação e amarelecimento foliar, curtos crescimentos anuais e ramos mortos não resultantes de natural ensombramento.



Figura 3.19 – Olaia com decaimento apical pronunciado

Quadro 3.20 – Resumo do Vigor Vegetativo dos Restantes Exemplares

Restantes Exemplares	VIGOR VEGETATIVO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	23	41	22	4	90

¹³ As folhosas são árvores do grupo das Angiospérmicas – classificação prática, sem valor taxonómico – com flores "verdadeiras" e com folhas geralmente largas e planas (plátanos, tílias, carvalhos...).

Resposta

As acima referidas menos corretas, e descontínuas, práticas de manutenção das árvores seguidas em décadas passadas, com a produção de grandes feridas de poda, repetidas cicличamente, potenciaram o ataque dos fungos que degradam os constituintes do lenho (Figura 3.19). De destacar também a presença do fungo lenhívor *Phellinus tuberculosus* (Figura 3.3) em duas ameixoeiras-de-jardim (212 e 293_Pca).



Figura 3.20 – Bordo-negundo com decrepitude nas zonas de sucessivos cortes

Assim, em termos de **Estado Fitossanitário**, para além do decaimento atrás referido, e da doença foliar *Guignardia aesculi* nos castanheiros-da-Índia (Figura 3.6), o maior problema atualmente presente nestas árvores, particularmente nas folhosas, são as lesões afetadas por *podridão de lenho*, sendo que apenas 1/3 destas 90 árvores se consideram fitossanitariamente bem.

Quadro 3.21 – Resumo do Estado Sanitário dos Restantes Exemplares

Restantes Exemplares	ESTADO FITOSSANITÁRIO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	30	35	22	3	90

f.

Como as podridões de lenho, que ocorrem na sua grande maioria nas folhosas, são um problema sanitário com impacto direto no **Estado Biomecânico**, não surpreende que muitas destas árvores vejam a sua solidez biomecânica afetada, com defeitos estruturais irreversíveis e um potencial de rutura elevado. As resinosas de maior dimensão também apresentam alguns problemas, embora de ordem completamente diferente, com inclinações e desequilíbrios resultantes do conflito pela luz solar. Nas *Fichas Individuais* são apresentadas imagens de alguns dos problemas observados, sendo que as fotos de todos os defeitos biomecânicos significativos presentes em cada elemento são disponibilizadas em suporte digital, como anexo a este relatório ((Anexo III)).

Quadro 3.22 – Resumo do Estado Biomecânico dos Restantes Exemplares

Restantes Exemplares	ESTADO BIOMECÂNICO				Total
	BOM	RAZOÁVEL	SOFRÍVEL	FRACO	
Quantidades	29	34	17	10	90

Já quanto à **Estimativa de Risco**, o panorama é mais favorável, pois apenas 10 árvores se consideram terem um nível elevado de risco, apesar de a maioria não estar em bom estado biomecânico e se encontrarem em zonas frequentadas pelos utilizadores do Parque. A razão para isso é o facto de a maioria das árvores defeituosas, sobretudo as folhosas, ser de um porte apenas médio, o que, como facilmente se comprehende, baixa muito o risco a elas associado. A propósito, chamamos a atenção para o facto de que 2 das 10 árvores que classificámos como tendo um risco elevado (o cipreste 260_Cl e a sequoia 278_Ss), o têm não porque tenham problemas biomecânicos graves, mas apenas porque são de muito grande dimensão e têm como alvo, numa hipotética queda, uma via como a Avenida Emídio Navarro.

Quadro 3.23 – Resumo da Estimativa de Risco dos Restantes Exemplares

Restantes Exemplares	ESTIMATIVA DE RISCO				Total
	BAIXO	MODERADO	ELEVADO	MUITO ELEVADO	
Quantidades	38	42	10	0	90

Revisão

Os resultados desta avaliação estão apresentados árvore a árvore no Anexo I.4 – **Avaliação Individual dos Exemplares não incluídos em alinhamentos** e na Figura 2 - **Estimativa de Risco Atual da Vegetação Arbórea (Planta 2)**.

Aqui chegados, tínhamos duas hipóteses, em termos de proposta de intervenção para estas 90 árvores: - definir como objetivo a manutenção do maior número de árvores possível, desde que conseguíssemos baixar o risco para níveis aceitáveis (o que não era difícil, atendendo a temos apenas 10 com risco elevado), ou atender ao menos bom aspeto / estado fitossanitário da maioria delas e propor desde já o abate de cerca de 2/3 das árvores aqui em questão, sem procurar outras soluções. Optámos pela primeira hipótese, até porque achámos que se optássemos pela segunda estaríamos também a entrar nos domínios da arquitetura paisagista, o que extravasa o âmbito deste estudo.

Assim, sem prejuízo de que se decida posteriormente fazer mais remoções de árvores – por questões estéticas, de filosofia do espaço ou de aproveitar a oportunidade para fazer uma renovação mais profunda do património arbóreo – propomos no imediato realizar apenas 14 abates, 11 por questões de segurança (que não é possível de assegurar sem submeter estas árvores a uma nova poda radical) e outras 3 que não apresentam risco, mas que fitossanitariamente não têm qualquer futuro, sendo absurdo mantê-las.

Nestes abates não estão obviamente incluídos o cipreste 260_Cl e a sequoia 278_Ss, atrás referidos, pois o seu risco decorre apenas da sua dimensão e alvo, e não de uma avaliação fitossanitária e biomecânica negativa, podendo ser reduzido com uma intervenção de poda de “aclaramento”, que aumente a permeabilidade da sua copa ao vento.

As restantes árvores devem também ser submetidas a uma poda de manutenção, em porte natural ou porte condicionado (conforme indicado nas *Fichas Individuais*) sendo que as mais frágeis biomecanicamente deverão ser submetidas a uma poda específica de segurança em porte condicionado, a qual vai para além de uma regular de poda de manutenção, promovendo uma sensível redução do peso suportado pelas estruturas fragilizadas, ou mesmo removendo as estruturas danificadas mais suscetíveis, pela sua dimensão, de serem perigosas para os utilizadores do espaço.

Em complementaridade a estas intervenções, propõe-se a aplicação de um sistema de cabos dinâmicos de estabilização da copa (tipo *Cobra Plus*) em 3 árvores e o tratamento preventivo contra o escaravelho *Rhynchophorus ferrugineus* nas 4 palmeiras do género *Butia* existentes no Parque.



Quadro 3.24 – Resumo das Propostas de Intervenção nos Restantes Exemplares

Restantes Exemplares			Quantidades
PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	PODA EM PORTE NATURAL	MANUTENÇÃO	33
		ESPECÍFICA DE SEGURANÇA	16
	PODA EM PORTE CONDICIONADO	MANUTENÇÃO	16
		ESPECÍFICA DE SEGURANÇA	7
	ABATE		14
	SEM NECESSIDADE DE INTERVENÇÃO		4
	Total		90

No pressuposto que as intervenções aqui propostas serão corretamente levadas a cabo, fizemos o exercício teórico de estimar o risco hipotético a apresentar por cada árvore após ser submetida à ação. Uma vez que estas árvores apresentam defeitos estruturais irreversíveis, e não se propõem intervenções seguindo práticas incorretas que as desfigurem, algumas continuarão a apresentar algum risco, mas agora apenas moderado.

O diferença do número total de árvores entre os Quadros 3.24 e 3.25 deve-se aos 14 abates acima propostos.

Quadro 3.25 – Resumo do Risco Estimado apóis intervenção nos Restantes Exemplares

Restantes Exemplares	RISCO ESTIMADO APÓS INTERVENÇÃO				Total
	BAIXO	MODERADO	ELEVADO	MUITO ELEVADO	
Quantidades	40	36	0	0	76

Esta estimativa hipotética é apresentada em conjunto, graficamente, no Figura 6 - Risco Estimado apóis Intervenção na Vegetação Arbórea (Planta 6).

4 CONCLUSÃO

Este Estudo Fitossanitário do Património Arbóreo do Parque Manuel Braga, em Coimbra, constituído atualmente por 335 exemplares, revelou uma realidade preocupante.

O vigor vegetativo dos emblemáticos alinhamentos de tílias e plátanos é globalmente bom, mas o mesmo não se pode dizer do seu estado fitossanitário e de solidez biomecânica, muito afetado por podridão de lenho e defeitos estruturais irreversíveis, resultantes sobretudo de práticas menos corretas (sobretudo ao nível da poda) levadas a efeito no passado.

Nas árvores folhosas não incluídas nestes alinhamentos o panorama a esse nível não é melhor, neste caso ainda agravado por haver uma percentagem significativa de exemplares com sintomas, em maior ou menor grau, de decaimento vegetativo.

As árvores resinosas acabam por serem as que se apresentam em melhores condições relativas, mas não deixam de suscitar alguma preocupação, pela grande dimensão de certos exemplares e por alguns desequilíbrios apresentados por outros.

Assim, o risco associado à presença de muitas (quase 30%) destas 335 árvores é preocupante, pois o Parque Manuel Braga tem uma utilização muito frequente, o que eleva a estimativa do risco que as suas árvores apresentam, agravada ainda pela proximidade de uma via de grande circulação (Avenida Emídio Navarro) e pela presença de equipamentos como, por exemplo, o Restaurante Itália e o Museu da Água.

Mas sendo as árvores a razão de ser deste Parque, sobretudo os alinhamentos de tílias e plátanos – verdadeiros ex-libris da cidade de Coimbra e da sua relação com o rio Mondego – para além de algumas resinosas de grande imponência, abordou-se este trabalho sob a filosofia de promover a manutenção do maior número de árvores possível, desde que fosse possível preconizar intervenções tendentes a baixar o risco para níveis aceitáveis.

Dada a fragilidade biomecânica e o, relativamente elevado, risco de rutura apresentado pelas árvores do Parque, e atendendo ainda a que a esmagadora maioria delas é, desde há muito, conduzida em porte condicionado, não surpreende pois que quase dois terços tenham, para poderem manter-se, que ser submetidas a uma *poda específica de segurança em porte condicionado*, a qual vai para além de uma regular de poda de manutenção, promovendo uma sensível redução do peso suportado pelas estruturas fragilizadas, ou mesmo removendo as estruturas danificadas mais suscetíveis, pela sua dimensão, de serem perigosas para os utilizadores do espaço. Chama-se a atenção, no entanto, que isto não significa que se estão a propor podas radicais que descaracterizem as árvores, retirando-lhe a beleza e a dignidade e reduzindo-as drasticamente a uma caricatura do que são atualmente.

Nos casos em não se considerou possível baixar o risco, para um nível aceitável, sem fazer um corte extremamente severo (a famigerada rolagem), propõe-se o abate da árvore, o que

acontece em 20 casos (6% das árvores). A maioria dos abates ocorre fora dos simbólicos alinhamentos de tílias (apenas 5) e plátanos (apenas 1), sendo que nestes casos se propõe a imediata substituição dos elementos retirados.

Quadro 4.1 – Resumo das Propostas de Intervenção no Património Arbóreo

PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO			Quantidades
	PODA EM PORTE NATURAL	MANUTENÇÃO	33
		ESPECÍFICA DE SEGURANÇA	16
	PODA EM PORTE CONDICIONADO	MANUTENÇÃO	22
		ESPECÍFICA DE SEGURANÇA	199
	ABATE		14
	ABATE COM SUBSTITUIÇÃO		6
	REPOSIÇÃO DE ÁRVORE EM FALTA		1
	SEM NECESSIDADE DE INTERVENÇÃO		44
Total			335

Em complementaridade a estas intervenções, propõe-se a *aplicação de um sistema de cabos dinâmicos de estabilização da copa* (tipo *Cobra Plus*) em 3 árvores (252_Cl, 260_Cl e 285_Lp) e o *tratamento preventivo contra o escaravelho Rhynchophorus ferrugineus* nas 4 palmeiras do género *Butia* (237, 238 e 263_Bc, e 264_Be) existentes no Parque.

Estas propostas, acima resumidas, constam em cada uma das Fichas Individuais do Anexo I, e são apresentadas em conjunto, graficamente, no Desenho 7 - *Plano de Intervenção no Património Arbóreo*¹⁴.

Assumindo que as intervenções preconizadas serão escrupulosamente executadas, fez-se uma nova estimativa do risco, hipotética, para cada elemento após a ação. Como, nas propostas de intervenção, se estabeleceu como objetivo de fundo a manutenção do maior número de árvores possível – afinal são elas o elemento fundamental do Parque Manuel Braga – e não se pactuou com práticas incorretas que desfigurem as árvores, subsistem

¹⁴ Que corresponde à Figura 4 deste Estudo (Planta 4).

Resposta
muitas árvores (68% das 335 avaliadas) em que o nível de risco não é baixo, embora o consideremos aceitável, sendo certo que só não existirá risco se as árvores forem cortadas.

O diferença do número total de árvores entre os Quadros 4.1 e 4.2 deve-se aos 14 abates em que não se propõe substituição – propõe-se substituição apenas nos casos óbvios das árvores de alinhamento - pois esse é domínio da arquitetura paisagista.

Quadro 4.2 – Resumo do Risco Estimado após intervenção no Património Arbóreo

	RISCO ESTIMADO APÓS INTERVENÇÃO				Total
	BAIXO	MODERADO	ELEVADO	MUITO ELEVADO	
Quantidades	93	228	0	0	321

Esta estimativa hipotética é apresentada em conjunto, graficamente, na Figura 6 - *Risco Estimado após Intervenção na Vegetação Arbórea (Planta 6)*.

Esta é, pois, a nossa proposta, sem prejuízo de decisão superior que opte por fazer mais remoções de árvores, por questões estéticas, de filosofia do espaço, para aproveitar a oportunidade para fazer uma renovação mais profunda do património arbóreo, ou para reduzir mais o risco a ele associado. O sistema de informação geográfica agora criado para o património arbóreo do Parque será uma ferramenta dinâmica, passível de atualizações periódicas, constituindo uma ferramenta fundamental para uma otimização da gestão e planeamento das intervenções futuras.

Ao longo deste trabalho foi-se constatando que o resultado deste Estudo Fitossanitário não influenciava o desenho e a localização das intervenções infraestruturais a projetar no Parque Manuel Braga. De facto, por um lado não se propõem a eliminação de elementos arbóreos em número significativo, e, por outro lado, o estado fitossanitário e biomecânico das árvores a manter não altera as medidas mitigadoras do impacte que as obras lhes vão causar, recomendadas pelas boas-práticas. Aliás, dado o compasso apertado em que estão implementadas as árvores e a sua grande proximidade de zonas obrigatórias de intervenção (de que o exemplo maior é o alinhamento de plátanos junto ao muro do rio), se as referidas boas-práticas fossem aplicadas à risca não seria possível realizar qualquer intervenção de fundo no Parque. Assim, o critério não poderá ser o de respeitar mínimos (como distâncias, por exemplo), mas sim o de optar pelas soluções construtivas disponíveis o menos danosas possíveis.

5 BIBLIOGRAFIA

- Ceregeiro Arquitetura Paisagista**, 2005. *Requalificação do Parque Dr. Manuel Braga na zona de intervenção do Programa Polis em Coimbra. Projecto de Execução. Levantamento da vegetação existente a remover e a manter (Planta)*.
- Fernandes, F.M. & Carvalho, L.M.**, 2003. *Portugal Botânico de A a Z. Plantas Portuguesas e Exóticas*. Lidel, Lisboa.
- Gaspar, S.**, 2006. *Inventário, avaliação e classificação das árvores ornamentais no Parque Dr. Manuel de Braga, na zona de intervenção do Programa Polis em Coimbra*.
- González, G.L.**, 2001. *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- Matheny, N. & Clark, J.**, 1994 (2^aed.). *A Photographic Guide to the Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas*. International Society of Arboriculture, Illinois.
- Mattheck, C. & Breloer, H.**, 1994. *Field guide for visual tree assessment (VTA)*. Arboricultural Journal 18:1–23.
- Mattheck, C. & Breloer, H.**, 1994. *The Body Language of Trees. A Handbook for Failure Analysis*. HMSO, London.
- Nienhaus, F., Butin, H. & Böhmer, B.**, 1996. *Maladies et ravageurs des arbres et arbustes d'ornement*. Ulmer, Paris.
- Nageleisen, L., Riou-Nivert, P., Piou, D. & Saintonge, F.**, 2010. *La santé des forêts: Maladies, insectes, accidents climatiques... Diagnostic et prévention*. CNPF/IDF, Paris.

Ricardo 00586

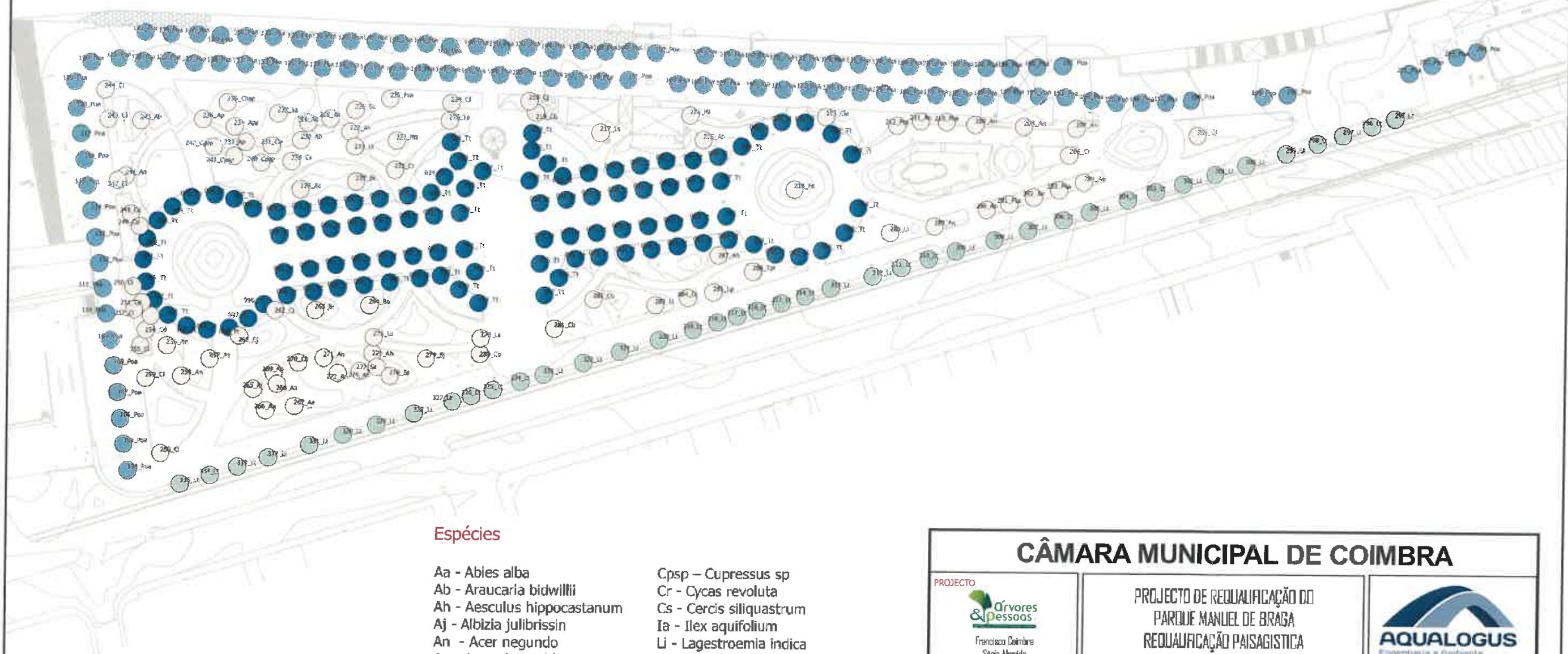
FIGURAS EM ANEXO

f-

Brachy 00587

FIGURA 1 – PLANTA IDENTIFICATIVA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EXISTENTE

f



Legenda

Vegetação Arbórea

- Alinhamento de Tílias
 - Alinhamento de Plátanos
 - Alinhamento de Tulipeiros
 - Restantes Exemplares

Espécies

- | | |
|---------------------------------------|---|
| Aa - <i>Abies alba</i> | Cpsp - <i>Cupressus</i> sp |
| Ab - <i>Araucaria bidwillii</i> | Cr - <i>Cycas revoluta</i> |
| Ah - <i>Aesculus hippocastanum</i> | Cs - <i>Cercis siliquastrum</i> |
| Aj - <i>Albizia julibrissin</i> | Ia - <i>Ilex aquifolium</i> |
| An - <i>Acer negundo</i> | Li - <i>Lagestroemia indica</i> |
| Ap - <i>Acer platanoides</i> | Lp - <i>Lagunaria patersonii</i> |
| Aps - <i>Abies pinsapo</i> | Ls - <i>Liquidambar styraciflua</i> |
| As - <i>Acer saccharinum</i> | Lt - <i>Liriodendron tulipifera</i> |
| Bc - <i>Butia capitata</i> | Mi - <i>Macadamia integrifolia</i> |
| Be - <i>Butia eriospatha</i> | Ms - <i>Magnolia x soulangeana</i> |
| Cb - <i>Carpinus betulus</i> | Pa - <i>Picea abies</i> |
| Cc - <i>Cinnamomum camphora</i> | Pca - <i>Prunus cerasifera</i> var. <i>atropurpurea</i> |
| Cd - <i>Cedrus deodara</i> | Poa - <i>Platanus orientalis</i> var. <i>acerifolia</i> |
| Cf - <i>Corymbia ficifolia</i> | Sj - <i>Sophora japonica</i> |
| Chsp - <i>Chamaecyparis</i> sp | Ss - <i>Sequoia sempervirens</i> |
| Cj - <i>Camellia japonica</i> | Tp - <i>Tilia platyphyllos</i> |
| Ci - <i>Cupressus lusitanica</i> | Tpl - <i>Thuja plicata</i> |
| Cla - <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> | Tt - <i>Tilia tomentosa</i> |

CÂMARA MUNICIPAL DE COIMBRA

PROJECTO

 Francisco Coimbra
 Sofia Almeida

PROJECTO DE REQUALIFICAÇÃO DO PARQUE MANUEL DE BRAGA REQUALIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA



DESENHO

ESTUDO EPIDSSANITÁRIO

VISTO

PLANTA IDENTIFICATIVA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EXISTENTE

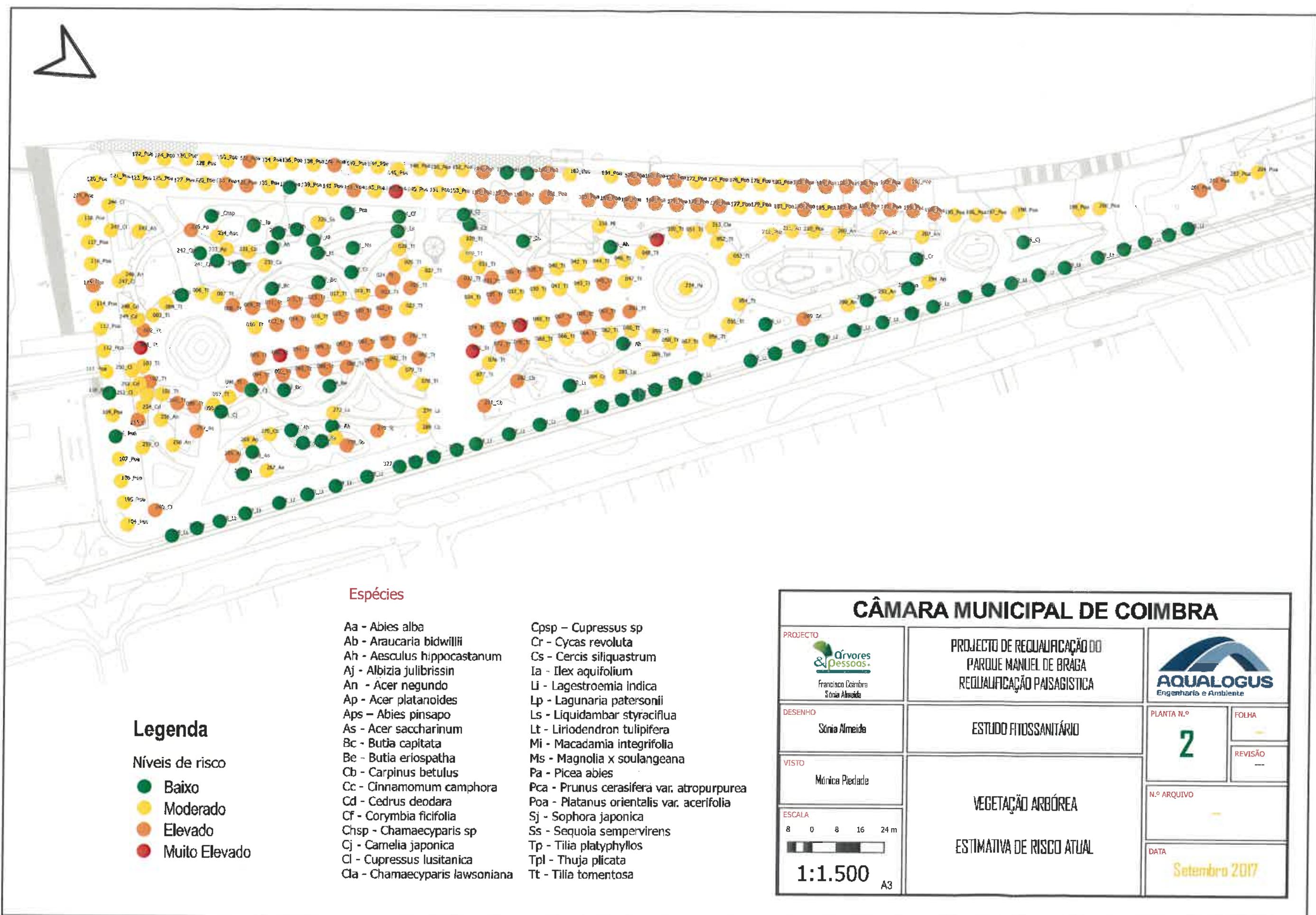
ESCALA
8 0 8 16 24
1:1.500 A3

N.º ARQUIVO

Requerido 00589

FIGURA 2 – ESTIMATIVA DE RISCO ATUAL DA VEGETAÇÃO ARBÓREA

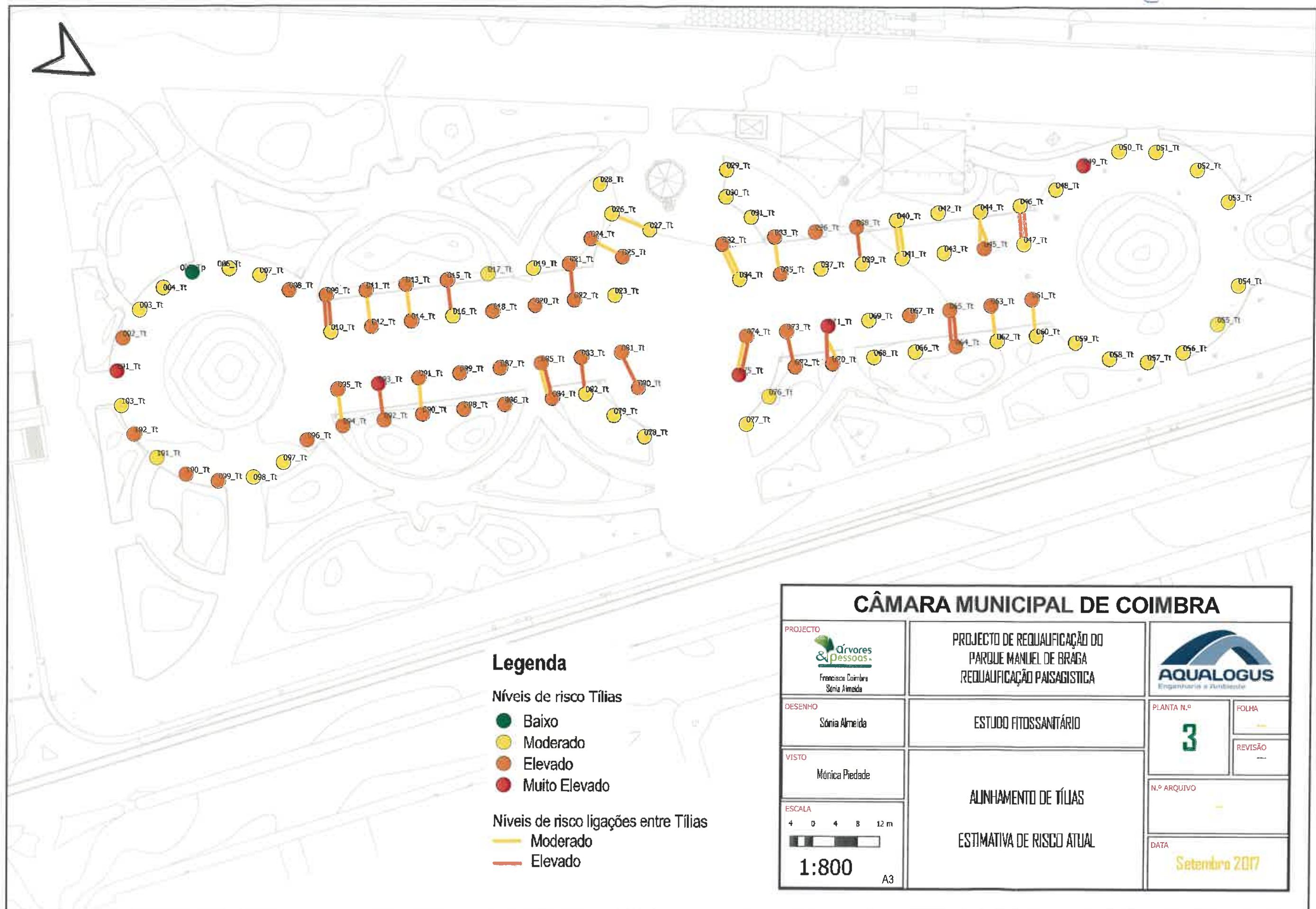
f



Reuniao 00591

FIGURA 3 – ESTIMATIVA DE RISCO ATUAL DAS TÍLIAS

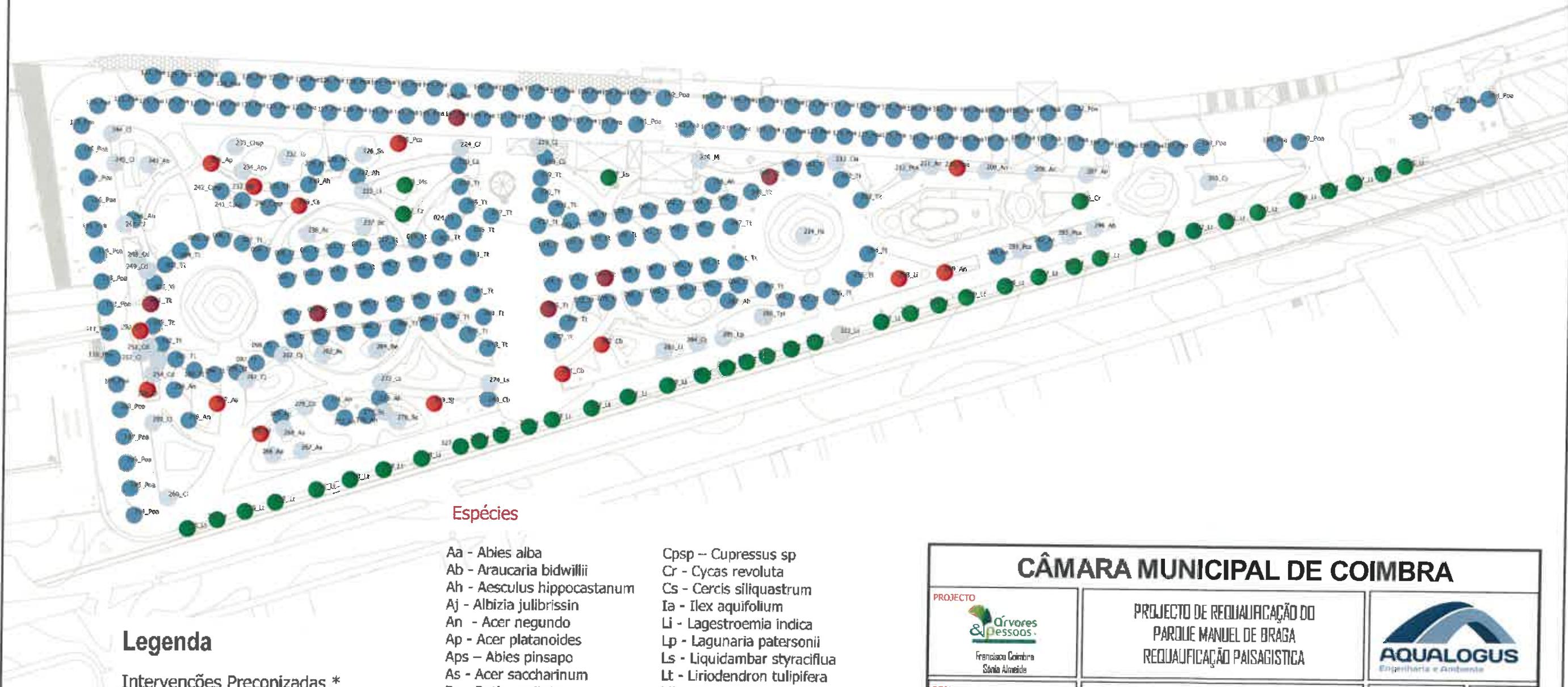
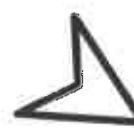
f



Ricardo 00593

FIGURA 4 – PLANO DE INTERVENÇÃO NO PATRIMÓNIO ARBÓREO

fr



Legenda

Intervenções Preconizadas *

- Abate
- Abate e substituição
- Poda em porte condicionado
- Poda em porte natural
- Não necessita intervenção
- Árvore em falta / a plantar

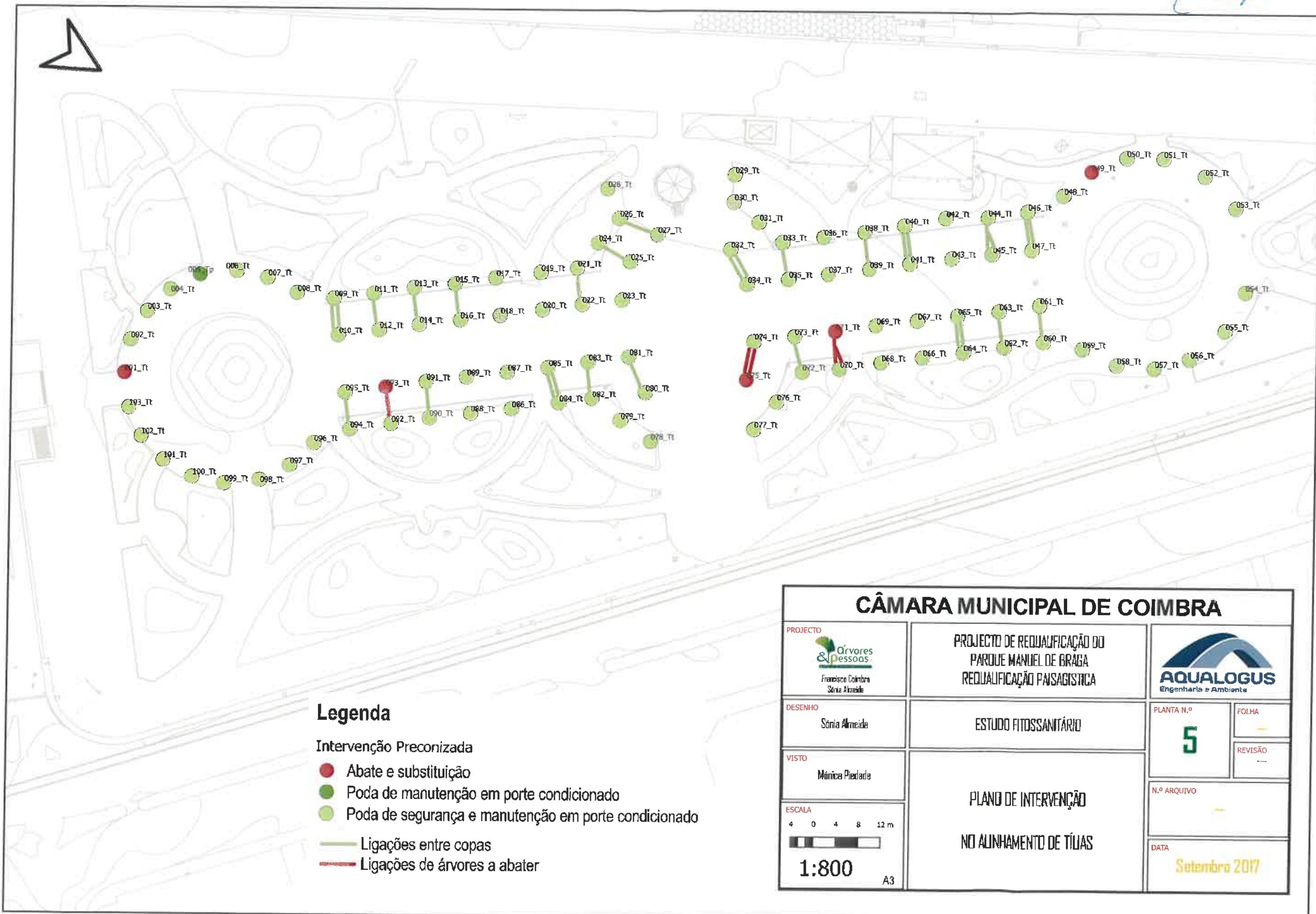
* As intervenções devem ser realizadas de acordo com o descrito no Estudo Fitossanitário e respectivas Fichas Individuais de Avaliação.

CÂMARA MUNICIPAL DE COIMBRA	
PROJECTO  Francisco Coimbra Sónia Almeida	PROJECTO DE REQUALIFICAÇÃO DO PARQUE MANUEL DE BRAGA REQUALIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA
DESENHO Sónia Almeida	ESTUDO FITOSSANITÁRIO
VISTO Mónica Piedade	PLANTA N.º 4 FOLHA REVISÃO N.º ARQUIVO DATA Setembro 2017
ESCALA 8 0 8 16 24 m 	
1:1.500 A3	

Ricardo
00595

FIGURA 5 – PLANO DE INTERVENÇÃO NAS TÍLIAS

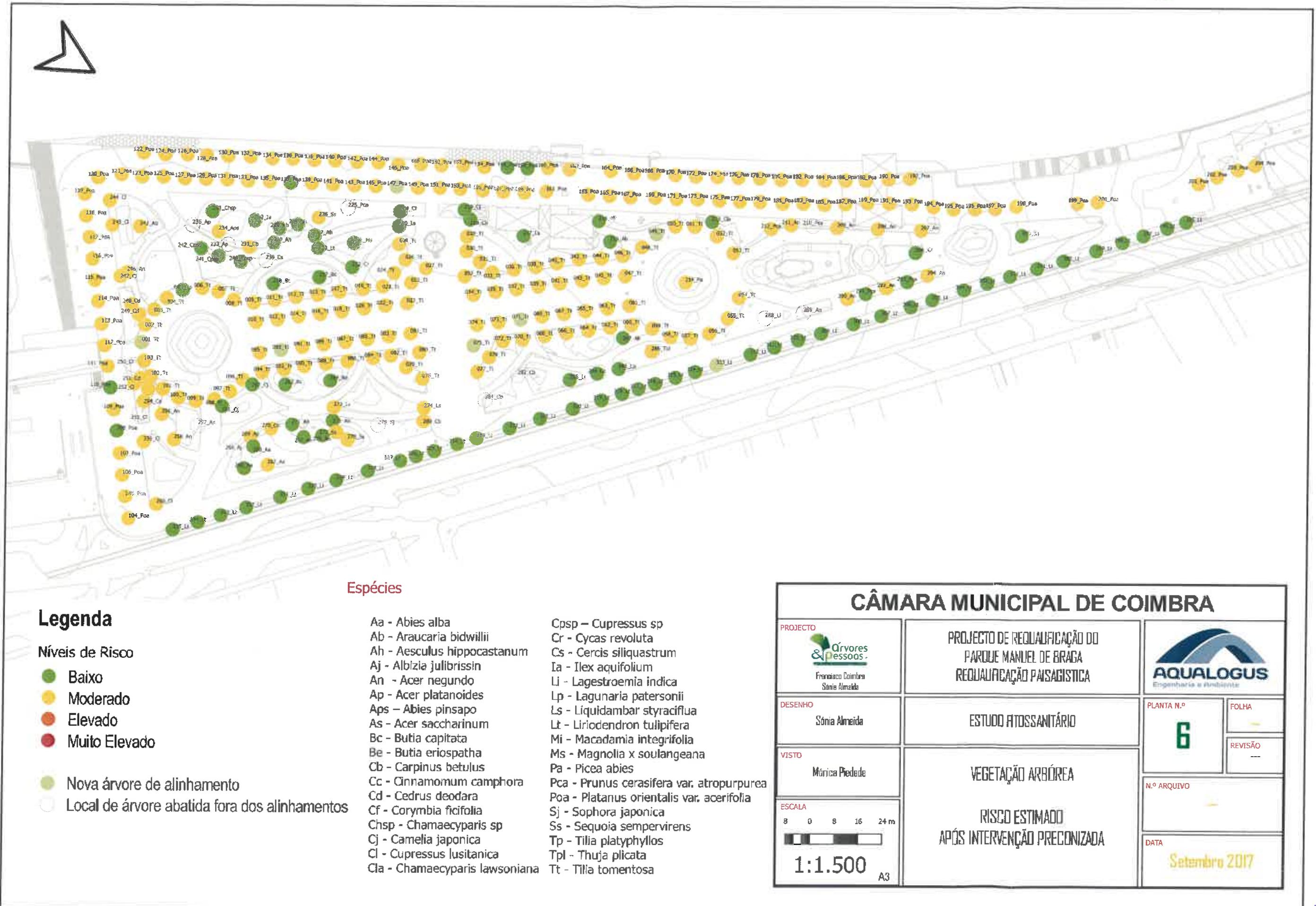
f



Assinatura 0597

FIGURA 6 – RISCO ESTIMADO APÓS INTERVENÇÃO NA VEGETAÇÃO ARBÓREA

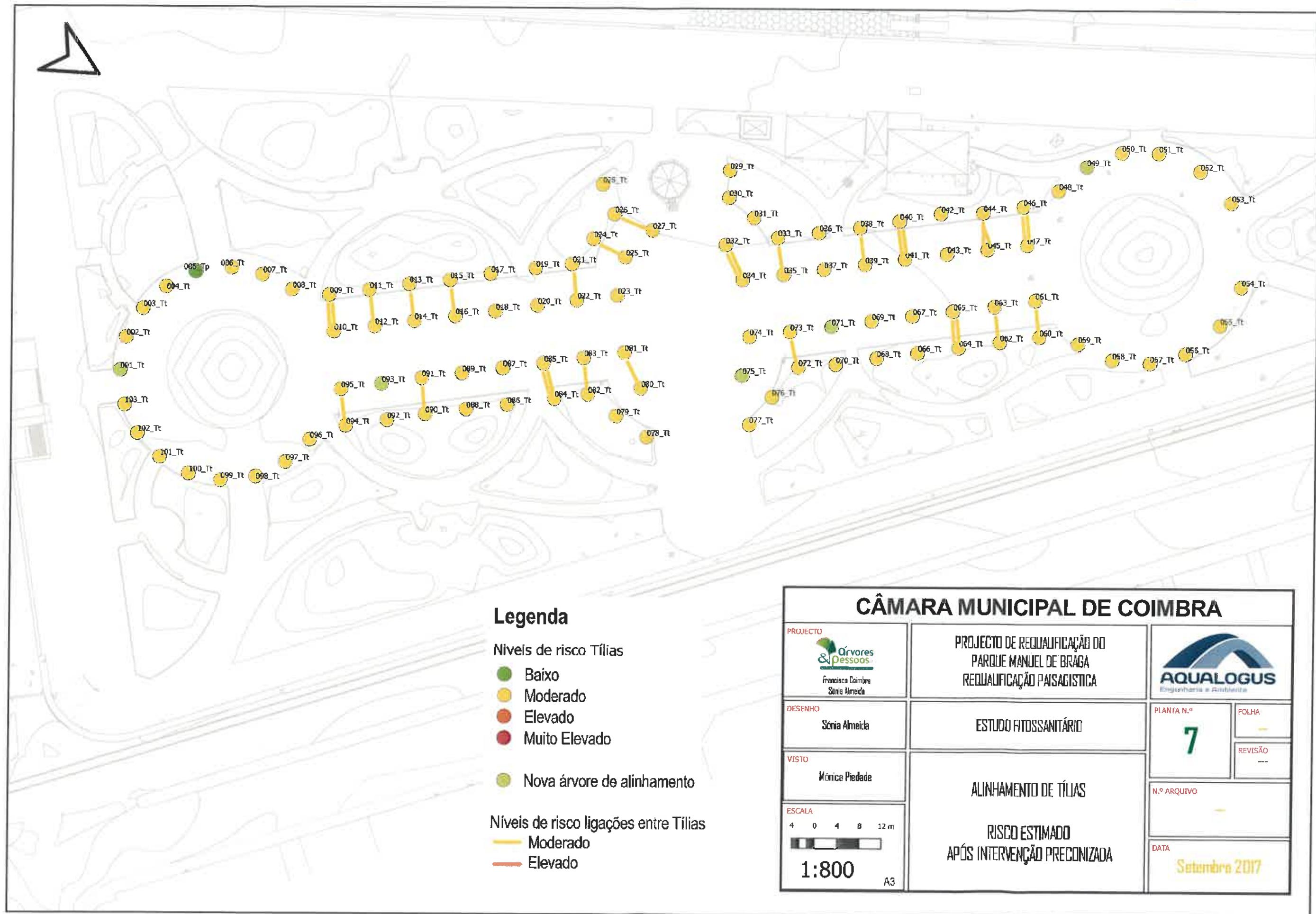
f

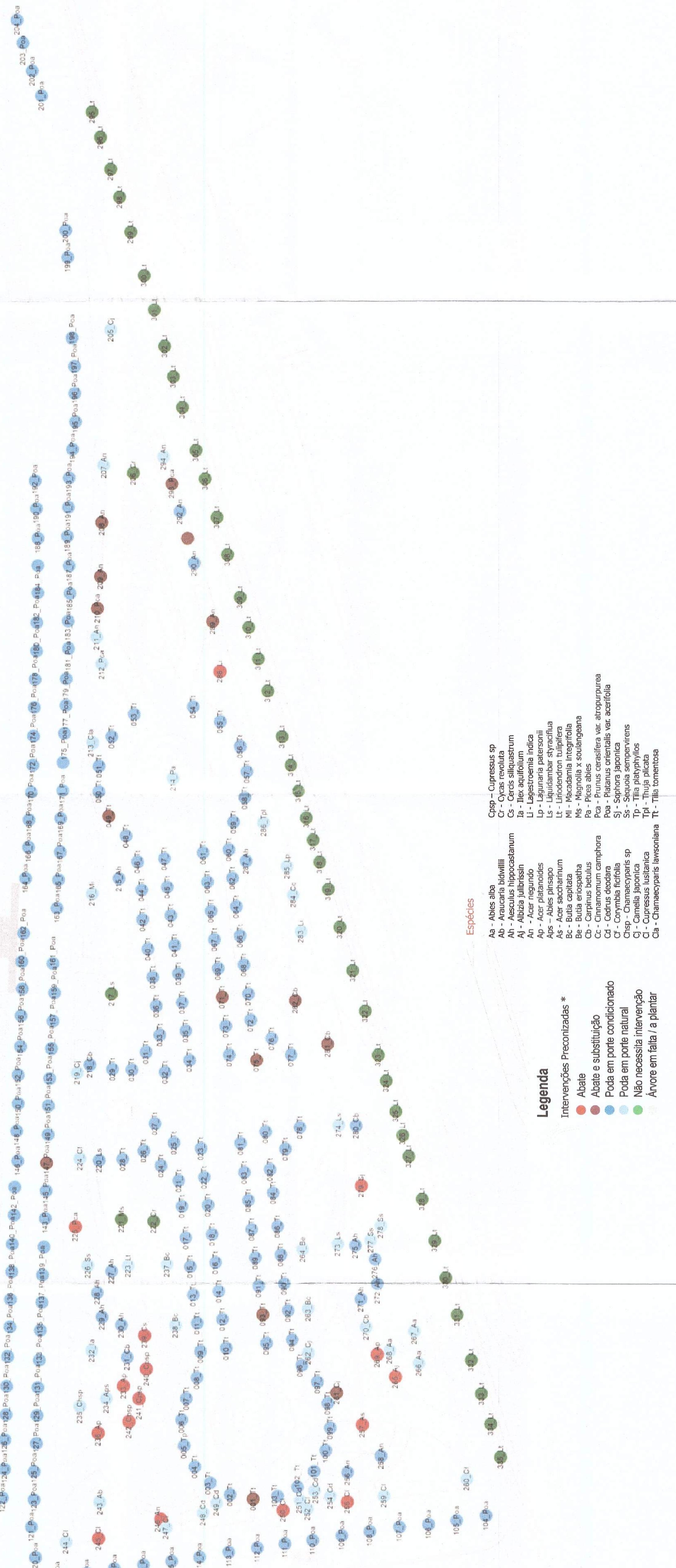


Ricardo 00599

FIGURA 7 – RISCO ESTIMADO APÓS INTERVENÇÃO NAS TÍLIAS

fr





- As intervenções preconizadas foram definidas de acordo com o resultado do Estudo Fitossanitário

- Durante a execução dos trabalhos deverá definir-se uma zona de proteção dos elementos arbóreos e implementar as medidas de proteção e salvaguarda do património vegetal de acordo com as Especificações técnicas e deverão realizar-se de acordo com o descrito nas especificações técnicas.

THE JOURNAL OF CLIMATE

Revisão geral | B | 31-01-2018 | F.C. | S.A. | M.P.

A	Revisão geral	20-11-2017	F.C.	S.A.	M.P.
---	---------------	------------	------	------	------

Indice	Designação das alterações	Projeto	Desenho	Vista
		Data		

CÂMARA MUNICIPAL DE COIMBRA

Domicile

PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO DO
TERRITÓRIO DA VILA DE
S. MIGUEL DA VILA

ANALOGUS
PARQUE MANUEL BRAGA
REQUERIMENTO PAISAGÍSTICA

Engenharia e Ambiente

PROJETO DE EXECUÇÃO

Revisão B
Visto Mónica Puedade

Escolas	PLANO DE INTERVENÇÃO NO SISTEMA DE EDUCAÇÃO PÚBLICA	N.º Arquivo 194.02-113
---------	--	---------------------------

1:750 PARIMONIO ARBOREO ESISTENTE SETTEMBRE 2017

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
888
889
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
988
989
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1088
1089
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1188
1189
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1288
1289
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1388
1389
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1488
1489
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1588
1589
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1688
1689
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1788
1789
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1888
1889
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1988
1989
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2059
2060
2061
2