

Avaliação fitossanitária e do risco de fratura das árvores da Unidade de Saúde e Jardim de Sto. António

– **BARCELOS** –



Luís Miguel P. Martins, Miguel Costa, Sérgio Rocha e Humberto Machado

Tree Plus-UTAD

Setembro de 2020

SUMÁRIO EXECUTIVO

O crescimento das árvores é determinado pelo clima, local, espécie, idade ou época do ano. Apesar dos múltiplos benefícios da árvore, o espaço urbano oferece muitas limitações ao seu normal desenvolvimento, como a compactação ou impermeabilização do solo, proximidade de edifícios, excesso ou carência de regas, que nem sempre são ponderadas no planeamento. Acresce que devido à variabilidade genética, há um vasto conjunto de ações que devem ser diferenciadas na Floresta Urbana, mesmo em indivíduos da mesma espécie e idade, desde o melhoramento de infraestruturas, fertilizações, tratamentos fitossanitários, podas, cirurgias, correções da fertilidade, entre outras. O diagnóstico periódico permite precisamente perceber essas necessidades.

É nesse sentido que surge o presente documento que diz respeito ao estudo fitossanitário de um conjunto de 9 árvores localizadas no na Unidade de Saúde Familiar e Jardim de Santo António, em Barcelos. O diagnóstico decorreu em maio de 2020 e com o mesmo pretendeu-se conhecer a condição fitossanitária de cada exemplar e perceber sobre a sua viabilidade e segurança.

A metodologia adotada (cap. 1; pag. 3) considera as recomendações de outros estudos com contributos dos autores deste relatório (Martins 2013; 2016; 2017a; 2017b). Durante a avaliação das árvores foram considerados critérios da avaliação dos parâmetros dendrométricos (Marques *et al.*, 2005); fatores de predisposição e indução (Manion, 1991); fatores que podem influenciar o declínio (Martins, 2015), os parâmetros fitossanitários e os aspetos da biomecânica das árvores (Matheck e Breloer,1994; Shigo, 1991).

Na Discussão dos Resultados (cap. 2, pag. 8) apresenta-se a numeração das árvores, conforme assinalado no mapa da Figura 2.3 (pag. 8). São analisados os dados globais, mas particularizando os casos sobretudo no que respeita à condição de risco e necessidades de intervenção.

Nas Intervenções Propostas (cap. 3, pag. 13) destaca-se a necessidade de substituir duas falsas-acácias devido à sua condição de debilidade e risco. São também apresentadas as intervenções por árvore e por tipologia.

Nos carvalhos do Jardim de Santo António recomenda-se a redução das regas ou substituição do relvado junto ao colo por plantas atapetantes pouco exigentes em água (pervinca, *Vinca minor*, por exemplo).

ÍNDICE GERAL

Sumário Executivo.....	1
ÍNDICE GERAL.....	2
ÍNDICE DE FIGURAS E DE QUADROS.....	2
1 Metodologia do diagnóstico.....	3
1.1 Área de estudo.....	3
1.2 Dendrometria e fitossanidade.....	4
1.3 Índices de forma e de vigor.....	5
1.4 Avaliação do risco de fratura.....	6
2 Discussão dos Resultados.....	8
2.1 Localização das árvores.....	8
2.2 Dendrologia e dendrometria.....	9
2.3 Fitossanidade.....	9
3 Intervenções Propostas.....	13
Agradecimentos.....	14
Referências Bibliográficas.....	14

ÍNDICE DE FIGURAS E DE QUADROS

Figura 1.1 – Representação das dimensões de uma árvore (Wink <i>et al.</i> , 2012).....	5
Figura 1.2 - Representação esquemática das dimensões das lesões.....	6
Figura 2.1 – Localização das árvores avaliadas na Unidade de Saúde e Jardim de Santo António, Barcelos.....	8
Figura 2.2 – Cancro ocelar e cavidade no tronco do choupo (1.03) com origem no corte de um ramo.....	10
Figura 2.3 – Robínias (1.06; 1.07) afetadas no colo e com sinais de <i>Ganoderma applanatum</i>	11
Figura 2.4 – Carvalhos no Jardim de Santo António e podridão do colo no 2.02	12
Quadro 1.1 – Atributos considerados na localização e caracterização da área de estudo e respetivo IDTREE.....	3
Quadro 1.2 – Atributos considerados na avaliação da árvore.....	4
Quadro 2.1 – Localização das árvores avaliadas.....	8
Quadro 2.2 – Parâmetros dendrométricos das árvores na subárea 01.....	9
Quadro 2.3 – Fitossanidade das árvores.....	9
Quadro 3.1 – Intervenções propostas para as árvores em estudo.....	13

1 METODOLOGIA DO DIAGNÓSTICO

1.1 Área de estudo

Os locais de estudo são a Unidade de Saúde Familiar e Jardim de Santo António, na freguesia e concelho de Barcelos. Na avaliação consideraram-se 9 árvores de diferentes espécies. A sua codificação está exemplificada para a árvore número 1, tendo sido replicada nas demais.

O registo da árvore - IDTREE - considera o código oficial do distrito, concelho, freguesia e os três últimos dígitos do código postal. A numeração da árvore é definida localmente. Começa habitualmente no ponto mais a norte e segue depois no sentido mais coerente quer para o trabalho de campo, quer para a representação cartográfica (Quadro 1.1)

Quadro 1.1 – Atributos considerados na localização e caracterização da área de estudo e respetivo IDTREE.

ATRIBUTO	Descrição	Código	IDTREE
<i>Data / hora</i>	13/05/2020 09:46:04		
<i>Distrito</i>	Braga	03	3
<i>Concelho</i>	Barcelos	02	302
<i>Freguesia</i>	Barcelos	93	30293 (DICOFRE)
<i>Local</i>	Unid. Saúde Sto António		
<i>Rua</i>	R. Elias Garcia		
<i>Cod. Postal</i>	4750-144 Barcelos		
<i>Codigo_Rua</i>	Últimos 3 números do código postal	144	30793 144
<i>Talhão</i>	Sem talhões	0	30793 144 0
<i>Subárea</i>	Subárea 1	1	30793 144 01
<i>N_Arvore</i>	Árvore número 1	1	
<i>IDTREE</i>	Código único ao nível nacional		30793 144 01.01

Os trabalhos de campo decorreram em maio de 2020 com a avaliação fitossanitária e georreferenciação com recetor de posicionamento global de precisão submétrica.

Na recolha de informação em campo usou-se a **aplicação IDTREE**, criada a partir da plataforma *Appsheet*. Esta possibilita a introdução e edição da informação relativa às avaliações das árvores em tempo real na base de dados alfanuméricos, neste caso uma folha de cálculo do *GoogleDrive*. A aplicação permite reduzir os erros associados à transcrição dos dados do formato de papel para o digital; uma maior rapidez na atualização dos dados, alteração e introdução de novos registos; a utilização por vários técnicos ao mesmo tempo; a criação de um histórico para cada árvore e agiliza a gestão das intervenções a serem realizadas (Martins *et al.*, 2017a).

A metodologia considera as recomendações de diversos autores (Martins, 2015; Martins e Sousa, 2016; Martins *et al.*, 2017; Mattheck e Breloer, 1994; Saraiva *et al.*, 2018) onde se admitem um conjunto de atributos para a caracterização da fitossanidade e segurança das árvores.

1.2 Dendrometria e fitossanidade

Os atributos dendrométricos e da fitossanidade considerados na avaliação da árvore indicam-se no Quadro 1.2.

Quadro 1.2 – Atributos considerados na avaliação da árvore.

	<i>ATRIBUTO</i>	<i>Legenda</i>	<i>Descrição</i>
ID TREE	<i>N_ARV</i>	<i>Número da árvore</i>	Número da árvore com 3 dígitos
	<i>ID_TREE</i>	<i>Código da árvore</i>	Código da árvore com 14 dígitos
	<i>LATLONG</i>	<i>Latitude e longitude</i>	Coordenadas geográficas (latitude, longitude)
Dendrologia e dendrometria	<i>ESPECIE</i>		Espécie
	<i>PAP</i>	<i>Perímetro (cm)</i>	Perímetro à altura do peito (1,30 m)
	<i>DAP</i>	<i>Diâmetro (cm)</i>	Diâmetro à altura do peito (1,30 m)
	<i>DCP</i>	<i>Diâmetro da Copa (m)</i>	Diâmetro médio da copa
	<i>HBCP</i>	<i>Altura da base da copa (m)</i>	Altura da base da copa
	<i>H</i>	<i>Altura da árvore (m)</i>	Altura da árvore
	<i>Idade</i>	<i>Classes de 10 ou de 20 Anos</i>	Classes de 10 ou de 20 anos
Fatores abióticos	<i>POSIC_1</i>	<i>Posição 1</i>	Tipologia do local onde se insere a árvore
	<i>PROJ_COP</i>	<i>Projeção da Copa</i>	Tipo de coberto do solo na maior parte da projeção da copa da árvore
	<i>PREDISP</i>	<i>Fator de Predisposição</i>	Fator com efeito a longo prazo na condição da árvore
	<i>INDUC</i>	<i>Fator de indução</i>	Fator com efeito a curto/médio prazo na condição da árvore
Sintomas e Intervenções	<i>RZ_COL</i>	<i>Raiz e colo</i>	Condição da raiz e do colo com dois graus de gravidade (1 e 2)
	<i>TRONC</i>	<i>Tronco</i>	Condição do tronco com dois graus de gravidade (1 e 2)
	<i>PERN</i>	<i>Pernadas</i>	Condição das pernadas com dois graus de gravidade (1 e 2)
	<i>RAMOS</i>	<i>Ramos</i>	Condição dos ramos e raminhos
	<i>FOLHAS</i>	<i>Folhas</i>	Condição das folhas
	<i>COPA</i>	<i>Copa</i>	Condição da copa
	<i>ORG_RIS</i>	<i>Órgão em risco</i>	Órgão em risco de quebra: raiz, colo, tronco, pernadas
	<i>C_GLOBAL</i>	<i>Condição global</i>	Reflete o estado geral da árvore, inclui o vigor e a conformação global da sua estrutura
Inter-venções	<i>PRIORITÁRIO</i>	<i>Prioridade</i>	Intervenções de caráter prioritário
	<i>PODA</i>	<i>Moderada</i>	Podas de acordo cm as sua tipologia
	<i>TRATAM</i>	<i>Baixa</i>	Tratamentos fitossanitário, Ancoragens; Ações nas infraestruturas; Outros

1.3 Índices de forma e de vigor

Para perceber a forma e vigor das árvores podem considerar-se índices que se determinam com base nos parâmetros dendrométricos.

Índice de vigor (IV), expresso pela percentagem e copa viva, considerando o comprimento da copa (**cc**) e a altura total da árvore (**ht**).

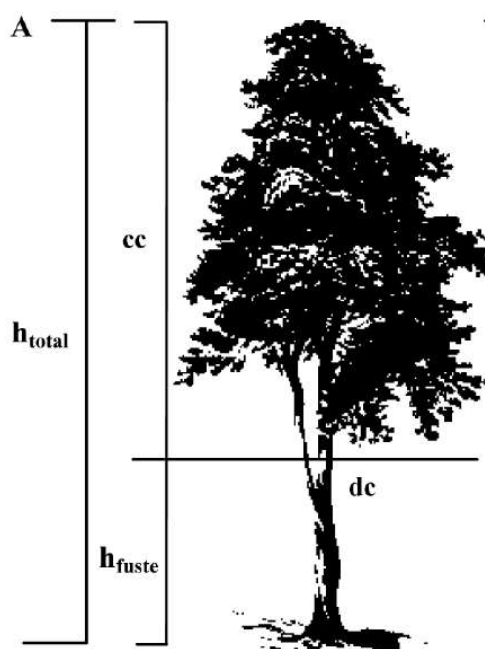
$$IV = (cc/ht)*100 \quad (1)$$

Índice formal da copa (FC), dado pela razão entre o diâmetro da copa (**dc**) e o comprimento da copa (**cc**)

$$FC = (dc/cc)*100 \quad (2)$$

Grau de esbeltez (GE), dado pela razão entre a altura total (**ht**) e o diâmetro do tronco à altura do peito, padronizado para a altura de 1,30 m (**dap**).

$$GE = (ht/dap) \quad (3)$$



Índice de saliência (IS), dado pela razão entre o diâmetro da copa (**dc**) e o diâmetro do tronco à altura do peito (**dap**).

$$IS = (dc/dap) \quad (4)$$

Índice de espaço vital (IEV), dado pelo quadrado da razão entre o diâmetro da copa (**dc**) e o diâmetro do tronco à altura do peito (**dap**).

$$IEV = (dc/dap)^2 \quad (5)$$

Figura 1.1 – Representação das dimensões de uma árvore (Wink *et al.*, 2012).

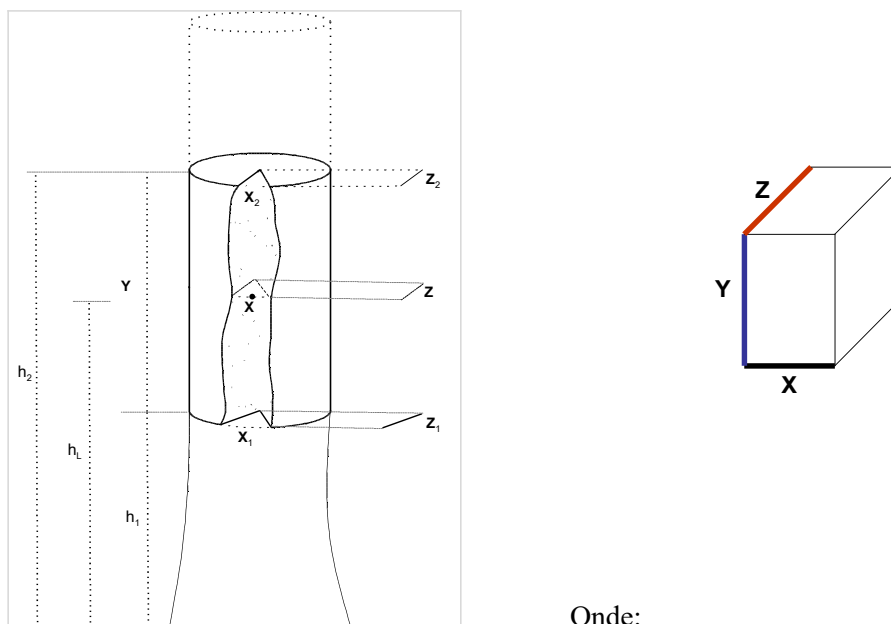
1.4 Avaliação do risco de fratura

As árvores que apresentam mais risco para pessoas e bens são geralmente de grande porte ($DAP > 30$). Nem todas carecem de registo das lesões e diagnóstico mais apurado. Em grande medida, o método VTA determina essa necessidade (Mattheck e Kubler, 1995).

Os campos (atributos) relativos às lesões são preenchidos quando se verifica a necessidade de diagnosticar com melhor detalhe uma dada lesão na árvore. Nestes casos o recurso a equipamento auxiliar ao diagnóstico pode ser necessário (**Resistógrafo; Penetrómetro; Fractrómetro; Verruma de Pressler-Biterlich**). Isso possibilita a melhor fundamentação das propostas de intervenção.

A avaliação das dimensões das lesões dos cancos, das cavidades ou das codominâncias, permite conhecer corretamente 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, Z , tal como se esquematiza na Figura 1.2.



Onde:

X = perímetro da lesão (L) a uma dada altura h ;

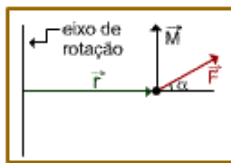
Z = raio da lesão (L) a uma dada altura h ;

Y = dimensão vertical da lesão ($Y=h_2-h_1$)

Figura 1.2 - Representação esquemática das dimensões das lesões.

O **Momento de Fratura**, se determinado para a Local do colo, é útil para estimar a probabilidade de levantamento do prato radicular. Considera o equilíbrio que deverá existir entre as forças exercidas sobre a copa (gravidade e força do vento, por exemplo) e o esforço que a raiz tem de vencer. Assim o Momento de Fratura (\vec{M}_F), pode atender à altura da árvore, sendo o valor tanto maior quanto maior for a altura da árvore (H), para a mesma força de vento (Mattheck e Kubler, 1995).

A expressão genérica é representada por:



$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F} \cdot \sin \alpha \quad (\text{Eq. 1})$$

Assim, para a Local do colo temos:

$$\vec{M}_F = \vec{H} \cdot \vec{F}_{\text{vento}} \cdot \sin \alpha \quad (\text{Eq. 2})$$

$\sin \alpha = 1$, em árvores *perfeitamente verticais*

O **Momento de Fratura** na Local do colo, ou seja, o esforço que a copa e o vento exercem neste ponto deve ser equilibrado pela raiz. Assim, o comprimento horizontal da raiz âncora é importante na manutenção do equilíbrio.

$$\vec{M}_F = \vec{L} \times \vec{F}_R \quad (\text{Eq. 3})$$

Onde:

MF = *Momento de Fratura*
 L = *Comprimento da raiz horizontal*
 FR = *Força resultante da ancoragem vertical*

2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

2.1 Localização das árvores

Foram consideradas **9 árvores**, sete na Unidade de Saúde Familiar de Santo António e duas no Jardim de Santo António (Quadro 2.3; Figura 2.3).

Para facilitar os trabalhos de campo e identificação nas fotografias, as árvores foram numeradas com uma pequena etiqueta em papel, facilmente removível do tronco.

Quadro 2.3 – Localização das árvores avaliadas.

Nº da Árv.	Latitude, Longitude	ESPECIE	Localização	Rua
1,01	41.535749, -8.613865	<i>Quercus rubra</i>	Unid. Saúde Sto António	R. Elias Garcia
1,02	41.535698, -8.613827	<i>Quercus coccinea</i>	Unid. Saúde Sto António	R. Elias Garcia
1,03	41.535590, -8.614039	<i>Populus alba</i>	Unid. Saúde Sto António	R. Elias Garcia
1,04	41.535526, -8.614083	<i>Populus alba</i>	Unid. Saúde Sto António	R. Elias Garcia
1,05	41.535465, -8.614456	<i>Quercus palustris</i>	Unid. Saúde Sto António	R. Elias Garcia
1,06	41.535567, -8.614392	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Unid. Saúde Sto António	R. Elias Garcia
1,07	41.535774, -8.614221	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Unid. Saúde Sto António	R. Elias Garcia
2,01	41.535974, -8.615870	<i>Quercus coccinea</i>	Jardim de Sto António	Campo 25 de Abril
2,02	41.535852, -8.615714	<i>Quercus rubra</i>	Jardim de Sto António	Campo 25 de Abril

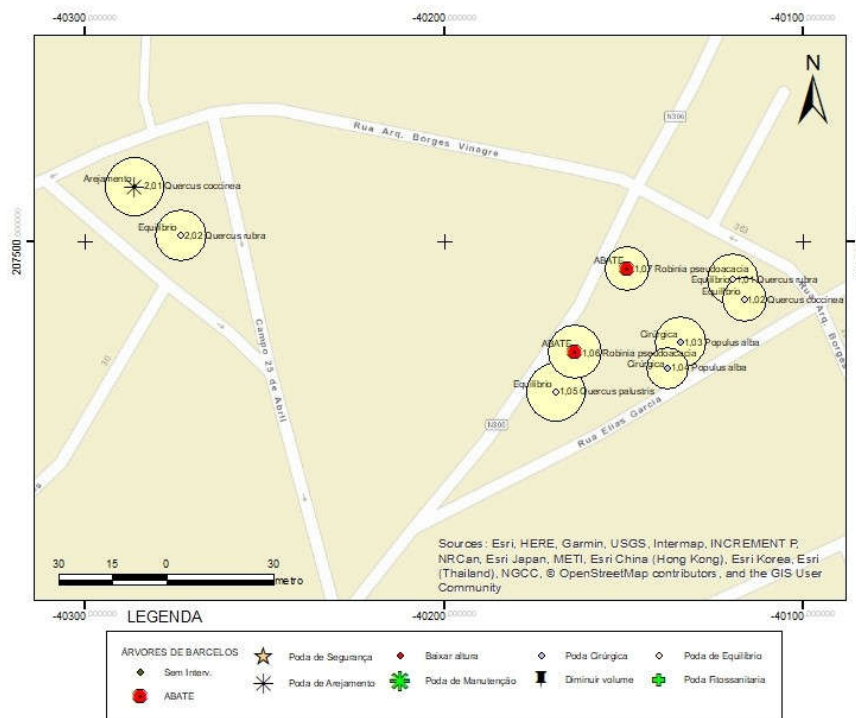


Figura 2.3 – Localização das árvores avaliadas na Unidade de Saúde e Jardim de Santo António, Barcelos.

2.2 Dendrologia e dendrometria

As árvores avaliadas são adultas, destacando-se os choupos, na Unidade de Saúde de Santo António, pela sua altura. Os carvalhos também se destacam pelo seu diâmetro de copa (Quadro 2.4).

Quadro 2.4 – Parâmetros dendrométricos das árvores na subárea 01.

Nº da Árv.	ESPECIE	PAP (cm)	DAP (cm)	DCP (m)	HCP (m)	H (m)	IDADE (Anos)
1,01	<i>Quercus rubra</i>	161,2	51,3	14,6	2,7	18,7	31 a 40
1,02	<i>Quercus coccinea</i>	158,7	50,5	12,6	2,7	19,6	31 a 40
1,03	<i>Populus alba</i>	257,9	82,1	14,3	3,8	26,6	41 a 50
1,04	<i>Populus alba</i>	218,3	69,5	11,9	2,7	28,0	31 a 40
1,05	<i>Quercus palustris</i>	169,6	54,0	16,4	4,0	21,6	31 a 40
1,06	<i>Robinia pseudoacacia</i>	236,9	75,4	14,8	3,3	23,3	41 a 50
1,07	<i>Robinia pseudoacacia</i>	159,3	50,7	12,5	3,4	17,3	31 a 40
2,01	<i>Quercus coccinea</i>	185,4	59,0	16,6	3,2	22,1	31 a 40
2,02	<i>Quercus rubra</i>	144,5	46,0	14,7	4,4	16,7	31 a 40

2.3 Fitossanidade

Das árvores observadas regista-se algum desequilíbrio na copa dos carvalhos e ramos densos nos choupos. O choupo-branco **1.03** tem ramos extensos sobre o edifício da Unidade de Saúde e um cancro ocelar e cavidade no tronco, resultante de um corte de um ramo (Quadro 2.4; Figura 2.4).

O carvalho-escarlata (**1.05**) tem a copa bastante desequilibrada pelo que necessita de uma poda de equilíbrio.

Quadro 2.5 – Fitossanidade das árvores.

Nº da Árv.	ESPECIE	Raiz e colo	Tronco	Pernadas	Ramos	Folhas	Copa
1,01	<i>Quercus rubra</i>		Inclinado		Secos		Desequilibrada
1,02	<i>Quercus coccinea</i>						
1,03	<i>Populus alba</i>		Cancro	Extensas	Densos		
1,04	<i>Populus alba</i>			Codominantes	Densos		
1,05	<i>Q. palustris</i>		Inclinado				Desequilibrada
1,06	<i>R. pseudoacacia</i>	Podr. colo	Cavidades	Secas	Secos		Desequilibrada
1,07	<i>R. pseudoacacia</i>	Tumor	Cancro	Secas	Secos		
2,01	<i>Quercus coccinea</i>						Densa
2,02	<i>Quercus rubra</i>	Podr. colo	Inclinado				Desequilibrada



Figura 2.4 – Cancro ocelar e cavidade no tronco do choupo (1.03) com origem no corte de um ramo.

As falsas-acácias (1.06 e 1.07) apresentam cavidades e podridão do colo e tronco e têm copa desequilibrada. Nas lesões têm podridão cúbica castanha e foram observados sinais (carpórforos = cogumelos) de *Ganoderma applanatum*.

Aquele fungo basidiomiceta causa podridão branca, com degradação da lenhina afetando a componente estrutural da árvore (Figura 2.5). Há assim risco de fratura destas árvores pelo que recomendamos a sua substituição pelo carvalho nacional (carvalho-alvarinho; *Quercus robur*).



Figura 2.5 – Robínias (1.06; 1.07) afetadas no colo e com sinais de *Ganoderma applanatum*.

Os carvalhos esgarlate e americano (2.01; 2.02) têm copas densas e desequilibradas e uma condição global razoável.

Estão localizado numa área de relvado que devido ao excesso de regas os torna mais suscetíveis a infeções radiculares (Figura 2.6). É pois recomendável estabelecer um limite circular junto ao colo de pelo menos 1 m de raio. Nessa área podem ser instaladas plantas atapetantes pouco exigentes em água ().



Figura 2.6 – Carvalhos no Jardim de Santo António e podridão do colo no 2.02.

3 INTERVENÇÕES PROPOSTAS

Apresenta-se no Quadro 3.6 as intervenções propostas para as árvores deste estudo. As mais prementes são os ABATES das falsas-acácias devido à sua debilidade e condição de risco.

Sobre as podas recomenda-se que se façam no repouso vegetativo das árvores, ou seja após a queda das folhas, por facilitar a mobilidade dos arboristas na copa.

Não impede contudo que se façam noutras épocas do ano, pois trata-se de intervenções ligeiras e que não alteram a arquitetura natural das árvores.

Recomenda-se ainda que as intervenções sejam realizadas por arboristas qualificados para este tipo de intervenções

Quadro 3.6 – Intervenções propostas para as árvores em estudo.

Nº da Árv.	ESPECIE	CONDIÇÃO GLOBAL	PODA	NOTAS
1,01	<i>Quercus rubra</i>	Boa	Pode de Equilíbrio	
1,02	<i>Quercus coccinea</i>	Razoável	Pode de Equilíbrio	
1,03	<i>Populus alba</i>	Boa	Poda Cirúrgica	Ramo sobre edifício, corte de ramos terminais extensos e sobre edifício do c. Saúde. Cancro no tronco de corte de pernada
1,04	<i>Populus alba</i>	Boa	Poda Cirúrgica	Poda ligeira de ramos sobre edifício. Desbaste ligeiro de rebentação do tronco
1,05	<i>Q. palustris</i>	Boa	Pode de Equilíbrio	Copa bastante desequilibrada e densa
1,06	<i>R. pseudoacacia</i>	Débil	ABATE e substituição	Substituir por <i>Quercus robur</i>
1,07	<i>R. pseudoacacia</i>	Débil	ABATE e substituição	Substituir por <i>Quercus robur</i>
2,01	<i>Quercus coccinea</i>	Razoável	Pode de Arejamento	Reduzir rega
2,02	<i>Quercus rubra</i>	Razoável	Pode de Equilíbrio	Reduzir rega

Recomenda-se que as árvores sejam novamente inspecionadas nos 6-9 meses após as intervenções.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Câmara Municipal de Barcelos por todas as facilidades prestadas a este estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Manion, P.D. 1991. Tree Disease Concepts Prentice-Hall Inc.
- Marques, C. P.; D. Lopes; T. Fonseca. 2005. Apontamentos de Dendrometria, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 165 pp.
- Martins, L. M. 2015. New challenges in urban forest. Università degli Studi di Firenze; Conference in ERASMUS Program 23-30 may.
- Martins, L. M., C. A. Silva, H. Sousa, A. Mariano, S. Madeira, A. P. Sintra, F. Leal, J. Ferreira-Cardoso e T. Pinto. 2017b. O Freixo Duarte de Armas – A História e recuperação da árvore. Câmara Municipal de Freixo de Espada à Cinta. LM Martins (Editor), Exoterra, Torre de Moncorvo, 100 pp., ISBN: 978-989-704-234-8.
- Martins, L. Pontes e Hélder Sousa. 2016. Requalificação dos Espaços Verdes de Caldas das Taipas - Avaliação Fitossanitária das Árvores. UTAD, abril 100 p.
- Martins, Luís M. Pontes. 2017. Peritagem à queda de uma árvore na freguesia do Monte, Funchal. Ref NUIPC 1596/17.3PBFUN. UTAD, Outubro 70 pp. PER 17.01.
- Martins, Luís M.; Fernando W. Macedo e Susana Saraiva. 2017a. Avaliação da condição das árvores dos parques do porto com apoio da aplicação idtree em appsheet®. In: 2º Simpósio SCAP de Proteção das Plantas. Santarém, 26 e 27 de outubro. poster.
- Mattheck, C. and H. Breloer. 1994. The body language of trees – a handbook for failure analysis. Research for Amenity Trees. Department for Transport, Local Government and the Regions. The Stationary Office. London.
- Nascimento, A. S. Saraiva e L. M. Martins. 2018. Estudo fitossanitário sobre as árvores da Casa Honório de Cima. Rua da Cedofeita, 401 Porto. 2ª versão. RL 1809. Tree Plus – UTAD, março 30 pp. RL 18.03
- Nascimento, A., S. Saraiva e L. M. Martins. 2017. Estudo fitossanitário sobre as árvores da Casa Honório de Cima- Rua da Cedofeita, 401. Porto. Junho, 30 pp. RL 1707
- Saraiva, Susana, Sérgio Rocha, André Nascimento e Luís Miguel P. Martins. 2018. Estudo fitossanitário e avaliação do risco das árvores de Vila do Conde. UTAD, março 83 p.
- Wink, C. J. S. Monteiro, D. J. Reinert e E. Liberalesso. 2012. Parâmetros da copa e sua relação com o diâmetro e altura das árvores de eucalipto em diferentes idades. *Sci. For.* **40** (93): 057-067.