

Avaliação fitossanitária e do risco de fratura de árvores em diversos locais de Barcelos



Luís Miguel P. Martins, Miguel Costa, Humberto Machado

Tree Plus-UTAD, Vila Real

Dezembro de 2020

1 SUMÁRIO EXECUTIVO

O presente relatório que diz respeito ao estudo fitossanitário de um conjunto de 22 árvores localizadas em 6 diferentes locais de Barcelos: (3) junto ao rio Cávado; (4) Jardim Rosa Ramalho; (5) Avenida João Paulo II; (6) R. Sta. Marta (N306); (7) R. Dr. Abel Varzim (Urb. A. José); (8) Jardim Casa da Azenha. O diagnóstico decorreu em setembro 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. 2) considera as recomendações de outros estudos com contributos dos autores deste relatório (Martins 2013; 2016; 2017a; 2017b; 2020a). 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 (Mattheck e Breloer, 1994; Shigo, 1991).

Na Discussão dos Resultados (cap. 3) apresentam-se os aspetos relativos à dendrologia e dendrometria e sobre a fitossanidade das árvores.

As árvores que merecem mais cuidado dizem respeito aos choupos próximo ao local da “Queima do Galo” por terem pernadas extensas e ramos secos que podem fraturar. Ao carvalho 4.004 no Jardim Rosa Ramalho devido à infeção por fungos na zona do colo.

Os Bordos no Jardim Casa da Azenha também merecem especial atenção. Foram intensamente podados e como a área é muito exposta ao sol, estão muito afetados por cancro, cavidades e lesões por escaldão no colo, tronco e pernadas. Por isso, é onde se recomenda a substituição de 4 árvores (Quadro 1).

Recomenda-se ainda que após as intervenções referidas no Quadro 1, as árvores sejam novamente observadas no prazo de um ano.

Quadro 1 – Intervenções propostas para as árvores em estudo.

Nº DA ÁRV.	ESPECIE	Condição Global	Intervenção proposta	NOTAS
3 001	<i>Populus nigra</i>	Razoável	Poda Cirúrgica	Retirar invasora do tronco
3 002	<i>Populus nigra</i>	Boa	Poda Cirúrgica	Reduzir comprimento de perna
3 003	<i>Populus nigra</i>	Boa	Poda Cirúrgica	Reduzir comprimento de perna
3 004	<i>Populus nigra</i>	Boa	Poda Cirúrgica	Reduzir comprimento de perna, retirar heras
3 005	<i>Populus nigra</i>	Razoável	Poda Cirúrgica	Reduzir comprimento de perna, voltadas às Caminho
3 006	<i>Populus nigra</i>	Razoável	Poda Cirúrgica	Reduzir comprimento de pernas, voltadas às Caminho. Retirar heras e silvas do tronco
4 001	<i>Fagus sylvatica</i>	Razoável	Poda Cirúrgica	Pernas com fendas o que as torna mais frágeis.
4 002	<i>Fagus sylvatica</i>	Razoável	Poda Cirúrgica	Pernas com fendas o que as torna mais frágeis. Tronco com ferida de escaldão
4 004	<i>Quercus rubra</i>	Razoável	Poda de Segurança	
4 005	<i>Quercus rubra</i>	Razoável	Poda de Equilíbrio	
5 001	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Boa		A saúde da árvore é boa mas o local fica prejudicado. Alargar caldeira ou substituição por árvore de menor porte.
5 002	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Boa		A saúde da árvore é boa mas o local fica prejudicado. Alargar caldeira ou substituição por árvore de menor porte
6 001	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Boa		Em talude mas em boa condição global
6 002	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Boa		Em talude mas em boa condição global
7 001	<i>Quercus palustris</i>	Boa		A árvore cria pressão no muro que vai aumentando com o crescimento, mas está saudável
8 001	<i>Acer negundo</i>	Razoável		Proceder a furos na laje para melhorar o arejamento
8 002	<i>Acer negundo</i>	Débil	ABATE e substituição	Cancro muito extenso no tronco. Inviabiliza recuperar a árvore.
8 004	<i>Acer negundo</i>	Razoável		Proceder a furos na laje para melhorar o arejamento
8 005	<i>Acer negundo</i>	Razoável		Proceder a furos na laje para melhorar o arejamento. Tronco muito afetado por cancos
8 013	<i>Acer negundo</i>	Débil	ABATE e substituição	Cancro muito extenso no tronco. Inviabiliza recuperar a árvore.
8 015	<i>Acer negundo</i>	Débil	ABATE e substituição	Cancro muito extenso no tronco. Inviabiliza recuperar a árvore.
8 016	<i>Acer negundo</i>	Débil	ABATE e substituição	Cancro muito extenso no tronco. Inviabiliza recuperar a árvore.

ÍNDICE GERAL

1 Sumário Executivo	2
ÍNDICE GERAL	4
Índice de Figuras, Quadros e Mapas.....	4
2 Metodologia do diagnóstico.....	5
2.1 Área de estudo.....	5
2.2 Metodologia	5
3 Discussão dos resultados	6
3.1 Dendrologia e dendrometria	6
3.2 Fitossanidade.....	9
Agradecimentos	15
Referências Bibliográficas	15

Índice de Figuras, Quadros e Mapas

Figura 1 – (3) Choupos na margem do rio Cávado.	9
Figura 2 – (3) As pernas muito extensas por vezes caem devido ao excesso de peso. As heras são fatores que fragilizam os choupos (Árv. 3.003).....	10
Figura 3 – (4) Podridão do colo no carvalho 4.004 , no Jardim Rosa Ramalho.	11
Figura 4 – (6) Liquidâmbares que apesar de estarem localizados em talude não evidenciam sintomas de fragilidade ou risco de fratura.....	12
Figura 5 – (7) Carvalho-dos-pântanos em canteiro.....	13
Figura 6 – (8) Bordos no Jardim Casa da Azenha.	13
Figura 7 – (8) Bordos no Jardim Casa da Azenha muito debilitados e afetados no colo e tronco.....	14
Quadro 1 – Intervenções propostas para as árvores em estudo.....	3
Quadro 2 – Atributos para a localização, caracterização da área de estudo e respetivo IDTREE.	5
Quadro 3 – Árvores avaliadas em diferentes locais e respetivos parâmetros dendrométricos médios.	8
Quadro 4 – Localização e parâmetros dendrométricos por árvore.	8
Quadro 5 – Fatores de predisposição e de indução das árvores avaliadas.....	10
Quadro 6 – Fitossanidade das árvores avaliadas.	11
Mapa 1 – (3) Choupos junto ao rio Cávado (Queima do Galo).	6
Mapa 2 – (4) Árvores no Jardim Rosa Ramalho (R. Rosa Ramalho); (5) Av. João Paulo II.	6
Mapa 3 – (6) Árvores na N306 (R. Sta Marta); (7) Urbanização S. José (R. Dr. Abel Varzim).	7
Mapa 4 – (8) Árvores no Jardim Casa da Azenha (R. Duques de Bragança, N306).	7

2 METODOLOGIA DO DIAGNÓSTICO

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Neste estudo consideraram-se seis locais, no concelho de Barcelos. O registo da árvore - IDTREE - considera o código oficial do distrito, concelho, freguesia e os três últimos dígitos do código postal ou outro código para a rua. 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 2)

Quadro 2 – Atributos para a localização, caracterização da área de estudo e respetivo IDTREE.

ATRIBUTO	Descrição	Código	IDTREE
<i>Data / hora</i>	11/09/2020 12:34:51		
<i>Distrito</i>	Braga	03	3
<i>Concelho</i>	Barcelos	02	302
<i>Freguesia</i>	Barcelos	93	30293 (DICOFRE)
<i>Local</i>	Queima do Galo (Rio Cávado)		
<i>Cod. Postal</i>			
<i>Codigo_Rua</i>	Código atribuído à rua	60	30293 060
<i>Subárea / Setor</i>	Subárea 3	3	30293 060 001
<i>N_Arvore</i>	Árvore número 1	1	3.001
<i>IDTREE</i>	Código único ao nível nacional		30293 060 003.001

2.2 METODOLOGIA

Os trabalhos de campo decorreram em setembro de 2020 com a georreferenciação avaliação fitossanitária e do risco. Na recolha de informação 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* (Martins *et al.*, 2017).

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. Foi assim idêntica à do estudo de Martins *et al.* (2020a), referente às avaliações das árvores na Unidade de Saúde Familiar e Jardim de Santo António, também em Barcelos.

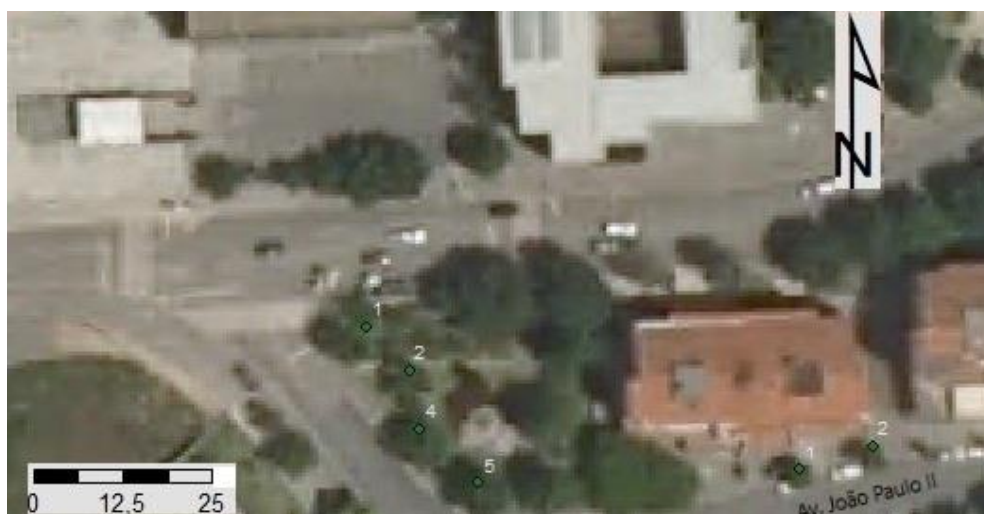
3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 DENDROLOGIA E DENDROMETRIA

Neste estudo foram consideradas 22 árvores repartidas por seis locais de Barcelos: (3) junto ao rio Cávado; (4) Jardim Rosa Ramalho; (5) Avenida João Paulo II; (6) R. Sta. Marta (N306); (7) R. Dr. Abel Varzim (Urb. A. José); (8) Jardim Casa da Azenha (Mapa 1; Mapa 2; Mapa 3; Mapa 4).



Mapa 1 – (3) Choupos junto ao rio Cávado (Queima do Galo).



Mapa 2 – (4) Árvores no Jardim Rosa Ramalho (R. Rosa Ramalho); (5) Av. João Paulo II.



Mapa 3 – (6) Árvores na N306 (R. Sta Marta); (7) Urbanização S. José (R. Dr. Abel Varzim).



Mapa 4 – (8) Árvores no Jardim Casa da Azenha (R. Duques de Bragança, N306).

Consideraram-se os setores (subáreas) **3 a 8** pois a Praceta Francisco Sá Carneiro, tem as subáreas **1 e 2** (Martins *et al.*, 2020b).

Os parâmetros dendrométricos médios, as espécies e respetivos locais indicam-se no Quadro 3.

Neste grupo as árvores de maior porte são os choupos localizados na margem direita do rio Cávado. As de menor altura localizam-se no (8) Jardim Casa da Azenha (Quadro 3; Quadro 4).

Quadro 3 – Árvores avaliadas em diferentes locais e respetivos parâmetros dendrométricos médios.

Locais / Espécies	Nº de árvores.	DAP (cm)	DCP (cm)	HCP (m)	H (m)
3 - Queima do Galo (Rio Cávado)					
<i>Populus nigra</i>	6	122,2	11,9	12,0	30,1
4 - Jard. Rosa Ramalho					
<i>Fagus sylvatica</i>	2	42,0		3,1	10,7
<i>Quercus rubra</i>	2	40,8	11,3	3,0	11,2
5 - Av. João Paulo II					
<i>Liquidambar styraciflua</i>	2	39,0	8,4	2,2	10,6
6 - R. Sta Marta (N306)					
<i>Liquidambar styraciflua</i>	2	48,5	7,9	3,5	13,8
7 - R. Dr. Abel Varzim (Urb. A. José)					
<i>Quercus palustris</i>	1	49,0	11,0	1,7	14,1
8 - Jardim Casa da Azenha					
<i>Acer negundo</i>	7	38,0	8,0	2,5	4,3
Total Geral	22	53,8	9,5	4,9	14,4

Os parâmetros dendrométricos por árvore indicam-se no Quadro 4.

Quadro 4 – Localização e parâmetros dendrométricos por árvore.

Nº da Árv.	Espécie	Latitude, Longitude	PAP (cm)	DAP (cm)	DCP (m)	HCP (m)	H (m)	IDADE (Anos)
3 001	<i>Populus nigra</i>	41.528597, -8.618622					13,5	31 a 40
3 002	<i>Populus nigra</i>	41.528614, -8.618861	375,4	119,5	14,0	15,6	39,5	71 a 80
3 003	<i>Populus nigra</i>	41.528598, -8.618886	348,7	111,0	14,0	15,6	39,5	71 a 80
3 004	<i>Populus nigra</i>	41.528623, -8.619035	427,3	136,0	14,0	15,6	37,5	71 a 80
3 005	<i>Populus nigra</i>	41.528507, -8.619452			9,0	6,9	25,7	71 a 80
3 006	<i>Populus nigra</i>	41.528408, -8.619636			8,5	6,3	25,0	71 a 80
4 001	<i>Fagus sylvatica</i>	41.529836, -8.617823	150,8	48,0		3,1	11,0	21 a 30
4 002	<i>Fagus sylvatica</i>	41.529782, -8.617750	113,1	36,0		3,1	10,4	21 a 30
4 004	<i>Quercus rubra</i>	41.529709, -8.617732	122,5	39,0	11,0	3,0	11,0	31 a 40
4 005	<i>Quercus rubra</i>	41.529641, -8.617634	133,5	42,5	11,5	3,0	11,3	31 a 40
5 001	<i>Liquidambar styraciflua</i>	41.529660, -8.617094	128,8	41,0	8,4	2,2	10,7	31 a 40
5 002	<i>Liquidambar styraciflua</i>	41.529690, -8.616973	116,2	37,0	8,3	2,2	10,4	31 a 40
6 001	<i>Liquidambar styraciflua</i>	41.534597, -8.608246	147,7	47,0	8,0	3,5	13,8	31 a 40
6 002	<i>Liquidambar styraciflua</i>	41.534609, -8.608355	157,1	50,0	7,7	3,5	13,8	31 a 40
7 001	<i>Quercus palustris</i>	41.535221, -8.622762	153,9	49,0	11,0	1,7	14,1	31 a 40
8 001	<i>Acer negundo</i>	41.528050, -8.622767	113,1	36,0	8,0	2,5	4,3	31 a 40
8 002	<i>Acer negundo</i>	41.528058, -8.622853	105,2	33,5	8,0	2,5	4,3	31 a 40
8 004	<i>Acer negundo</i>	41.528109, -8.623030	155,5	49,5	8,0	2,5	4,3	51 a 60
8 005	<i>Acer negundo</i>	41.528135, -8.623124	150,8	48,0	8,0	2,5	4,3	51 a 60
8 013	<i>Acer negundo</i>	41.528298, -8.623865	92,7	29,5	8,0	2,5	4,3	31 a 40
8 015	<i>Acer negundo</i>	41.528323, -8.624049	106,8	34,0	8,0	2,5	4,3	31 a 40
8 016	<i>Acer negundo</i>	41.528340, -8.624121	111,5	35,5	8,0	2,5	4,3	31 a 40

3 - Queima do Galo (Rio Cávado); 4 - Jard. Rosa Ramalho; 5 - Av. João Paulo II; 6 - R. Sta Marta (N306); 7 - R. Dr. Abel Varzim (Urb. A. José); 8 - Jardim Casa da Azenha



Figura 1 – (3) Choupos na margem do rio Cávado.

3.2 FITOSSANIDADE

Nos fatores de predisposição pode destacar-se a idade avançada dos choupos e o solo impermeável junto aos liquidâmbares na Av. João Paulo II (Quadro 5).

Nos fatores de indução poderemos destacar o excesso de regas no (4) Jardim Rosa Ramalho que propiciam o desenvolvimento de fungos parasitas das raízes.

As podas excessivas no(8) Jardim Casa da Azenha são fatores de indução, que associados à exposição solar intensa tornam os bordos (*Acer negundo*) sensíveis a infeções radiculares, cancro e queimaduras pelo sol no tronco e pernas (Quadro 5).

Quadro 5 – Fatores de predisposição e de indução das árvores avaliadas.

Nº ÁRV.	ESPECIE	Espaço verde	Alvo	Predisposição	Indução
3 001	<i>Populus nigra</i>	Margem rio	Zona Lazer	Idade	
3 002	<i>Populus nigra</i>	Margem rio	Zona Lazer	Idade	
3 003	<i>Populus nigra</i>	Margem rio	Zona Lazer	Idade	
3 004	<i>Populus nigra</i>	Margem rio	Caminho	Idade	
3 005	<i>Populus nigra</i>	Margem rio	Caminho	Idade	
3 006	<i>Populus nigra</i>	Margem rio	Caminho	Idade	
4 001	<i>Fagus sylvatica</i>	Jardim	Relvado e estrada		
4 002	<i>Fagus sylvatica</i>	Jardim	Relvado e estrada		
4 004	<i>Quercus rubra</i>	Jardim	Passeio		
4 005	<i>Quercus rubra</i>	Jardim	Passeio		
5 001	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Passeio	Passeio	Solo (impermeável)	
5 002	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Passeio	Passeio	Solo (impermeável)	
6 001	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Passeio	Estrada		
6 002	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Passeio	Estrada		
7 001	<i>Quercus palustris</i>	Canteiro	Zona Lazer		
8 001	<i>Acer negundo</i>	Jardim	Zona Lazer		Podas
8 002	<i>Acer negundo</i>	Jardim	Zona Lazer		Podas
8 004	<i>Acer negundo</i>	Jardim	Zona Lazer		Podas
8 005	<i>Acer negundo</i>	Jardim	Zona Lazer		Podas
8 013	<i>Acer negundo</i>	Jardim	Zona Lazer		Podas
8 015	<i>Acer negundo</i>	Jardim	Zona Lazer		Podas
8 016	<i>Acer negundo</i>	Jardim	Zona Lazer		Podas

3 - Queima do Galo (Rio Cávado); 4 - Jard. Rosa Ramalho; 5 - Av. João Paulo II; 6 - R. Sta Marta (N306); 7 - R. Dr. Abel Varzim (Urb. A. José); 8 - Jardim Casa da Azenha

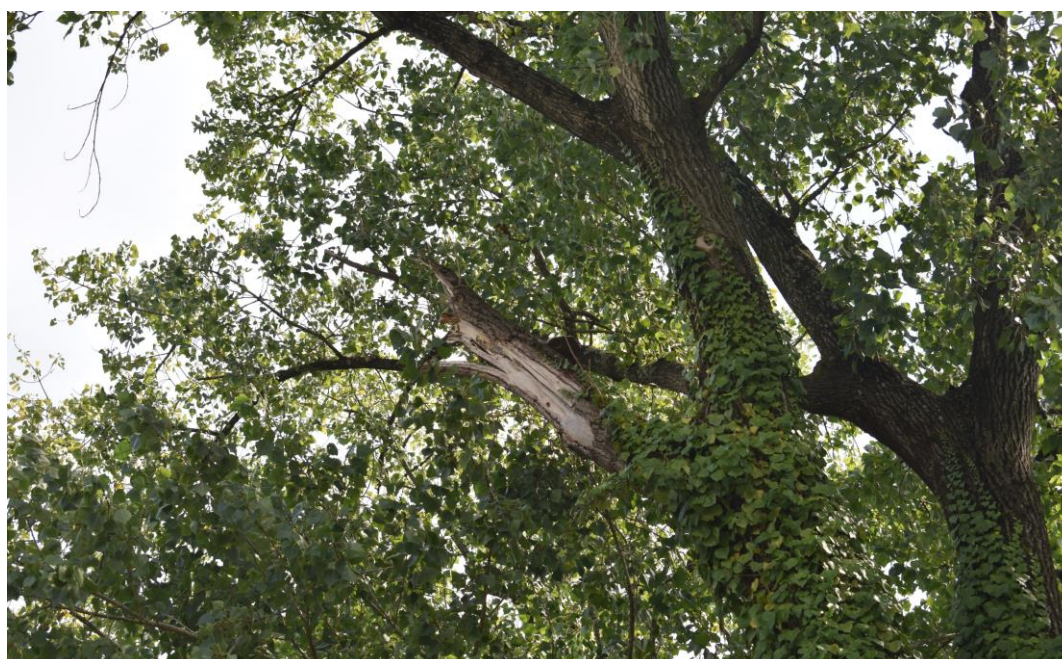


Figura 2 – (3) As pernas muito extensas por vezes caem devido ao excesso de peso. As heras são fatores que fragilizam os choupos (Árv. 3.003).

Quadro 6 – Fitossanidade das árvores avaliadas.

Nº ÁRV.	ESPECIE	Raiz e Colo	Tronco	Pernadas	Ramos	Copa
3 001	<i>Populus nigra</i>					
3 002	<i>Populus nigra</i>			Extensas	Secos	
3 003	<i>Populus nigra</i>			Extensas	Secos	
3 004	<i>Populus nigra</i>		Heras	Extensas	Secos	
3 005	<i>Populus nigra</i>		Inclinado	Extensas	Secos	
3 006	<i>Populus nigra</i>		Inclinado	Extensas	Secos	
4 001	<i>Fagus sylvatica</i>			Secas		
4 002	<i>Fagus sylvatica</i>		Lesão	Feridas		
4 004	<i>Quercus rubra</i>	Podr. colo		Extensas		
4 005	<i>Quercus rubra</i>			Extensas	Adventícios	Dieback
5 001	<i>Liquidambar styraciflua</i>		Inclinado			
5 002	<i>Liquidambar styraciflua</i>		Inclinado			
6 001	<i>Liquidambar styraciflua</i>					Sem flecha
6 002	<i>Liquidambar styraciflua</i>					Sem flecha
7 001	<i>Quercus palustris</i>					
8 001	<i>Acer negundo</i>	Superficiais	Feridas	Cavidades	Adventícios	
8 002	<i>Acer negundo</i>	Superficiais	Escaldão	Cavidades	Adventícios	Desequilibrada
8 004	<i>Acer negundo</i>	Podr. colo	Feridas	Cavidades	Adventícios	
8 005	<i>Acer negundo</i>	Podr. colo	Feridas	Cavidades	Adventícios	
8 013	<i>Acer negundo</i>	Superficiais	Escaldão	Cavidades	Adventícios	Desequilibrada
8 015	<i>Acer negundo</i>	Superficiais	Escaldão	Cavidades	Adventícios	Desequilibrada
8 016	<i>Acer negundo</i>	Superficiais	Escaldão	Cavidades	Adventícios	Desequilibrada

3 - Queima do Galo (Rio Cávado); 4 - Jard. Rosa Ramalho; 5 - Av. João Paulo II; 6 - R. Sta Marta (N306); 7 - R. Dr. Abel Varzim (Urb. A. José); 8 - Jardim Casa da Azenha



Figura 3 – (4) Podridão do colo no carvalho 4.004, no Jardim Rosa Ramalho.



Figura 4 – (6) Liquidâmbares que apesar de estarem localizados em talude não evidenciam sintomas de fragilidade ou risco de fratura.



Figura 5 – (7) Carvalho-dos-pântanos em canteiro.



Figura 6 – (8) Bordos no Jardim Casa da Azenha.



Figura 7 – (8) Bordos no Jardim Casa da Azenha muito debilitados e afetados no colo e tronco.

AGRADECIMENTOS

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

Ao Eng^o Pedro Miranda por todas as informações e colaboração durante os trabalhos de campo.

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.; 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.
- Martins, Luís M., Miguel Costa, Sérgio Rocha e Humberto Machado. 2020a. Avaliação fitossanitária e do risco de fratura das árvores da Unidade de Saúde e Jardim de Santo António, Barcelos. Tree Plus UTAD, Vila Real, setembro 15 pp.
- Martins, Luís Miguel; Miguel Costa; Humberto Machado. 2020b. Avaliação fitossanitária e do risco de fratura das árvores da Francisco Sá Carneiro, Barcelos. Tree Plus UTAD, Vila Real, setembro 14 pp.
- 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.