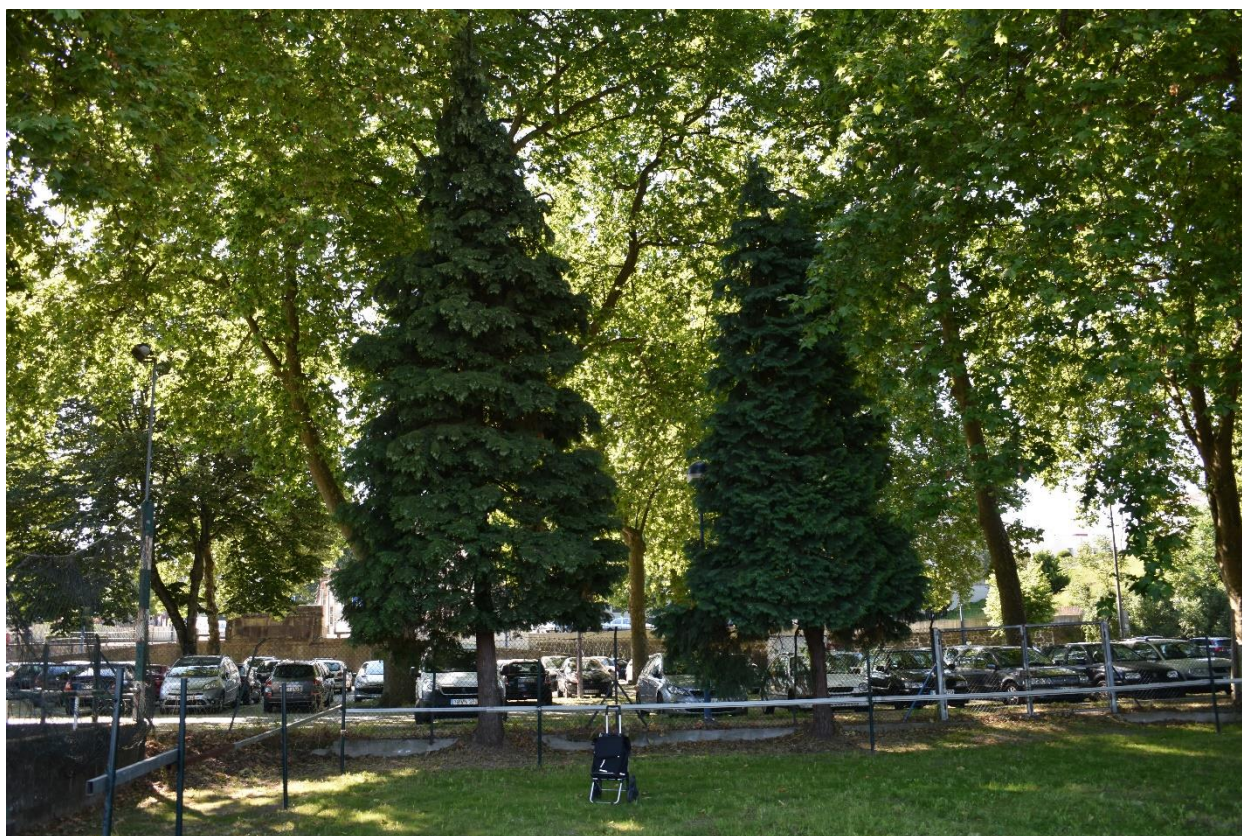


Avaliação fitossanitária e do risco de fratura das árvores junto ao posto da Guarda Nacional Republicana

– Penafiel –



Luís Miguel P. Martins

Tree Plus-UTAD
Vila Real, setembro de 2020

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL	ii
Índice de Figuras	iii
Índice de Quadros.....	iii
1 Sumário Executivo	1
2 Metodologia do diagnóstico.....	2
2.1 Área de estudo	2
2.2 Dendrometria e fitossanidade	3
2.3 Índices de forma e de vigor	4
2.4 Avaliação do risco de fratura.....	5
3 Discussão dos Resultados	7
3.1 Localização das árvores	7
3.2 Subárea 1 – Árvores em frente ao edifício da GNR.....	9
Parâmetros dendrométricos	9
Fitossanidade.....	9
Intervenção.....	9
3.3 Subárea 2 – Área de treino da GNR.....	11
Parâmetros dendrométricos	11
Fitossanidade.....	12
4 Propostas de Intervenção	18
4.1 Subárea 1.....	18
4.2 Subárea 2.....	19
Agradecimentos	20
Referências Bibliográficas	20

Índice de Figuras

Figura 2.1 – Representação das dimensões de uma árvore (Wink <i>et al.</i> , 2012).	4
Figura 2.2 - Representação esquemática das dimensões das lesões.	5
Figura 3.1 – Localização das árvores avaliadas, em fotografia aérea.....	7
Figura 3.2 – Localização das árvores avaliadas, com identificação de duas subáreas e ruas.....	8
Figura 3.3 – Plátano (ár. 2.01) com cavidade no colo e podridão cúbica castanha.....	13
Figura 3.4 – Falsos-ciprestes-de-Lawson (<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>).....	14
Figura 3.5 – Tronco do plátano 2.19.	14
Figura 3.6 – Plátano 2.22, com copa desequilibrada voltada à estrada.	15
Figura 3.7 – Cavidade no plátano 2.23 e respetivo gráfico do resistógrafo	16
Figura 3.8 – Plátano 2.25.	17
Figura 4.1 – Localização das árvores avaliadas na subárea 1 e 2.	18

Índice de Quadros

Quadro 2.1 – Atributos considerados na localização e caraterização da área de estudo e respetivo IDTREE.	2
Quadro 2.2 – Atributos considerados na avaliação da árvore.....	3
Quadro 3.1 – Parâmetros dendrométricos das árvores na subárea 1.....	9
Quadro 3.2 – Condição fitossanitária das árvores na subárea 1.	10
Quadro 3.3 – Parâmetros dendrométricos das árvores na subárea 2.....	11
Quadro 3.4 – Condição fitossanitária das árvores na subárea 2.	12
Quadro 3.5 - Dimensões da lesão no plátano 2.23.	15
Quadro 4.1 – Propostas de intervenção às árvores na subárea 1.	18
Quadro 4.2 – Propostas de intervenção às árvores na subárea 2.	19

1 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 planejamento. 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.

O presente documento diz respeito ao estudo fitossanitário de um conjunto de **38** árvores localizadas próximo do posto da Guarda Nacional Republicana (GNR). O diagnóstico decorreu em maio de 2020, tendo sido observadas individualmente, mas dando mais destaque às de maior porte e a outras que eventualmente pudessem estar em risco.

Pretendeu-se com o diagnóstico conhecer a condição fitossanitária de cada exemplar e perceber sobre a sua viabilidade e segurança. Assim, procedeu-se à numeração das árvores, conforme assinalado no mapa da Figura 3.2.

A metodologia adotada (cap. 2) 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); dos fatores de predisposição e indução (Manion, 1991); dos 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) são analisados os dados globais das duas subáreas consideradas, no respeitante à fitossanidade e à condição de risco. As propostas de intervenção estão explicadas no cap. 4, destacando mais uma vez as árvores de maior porte.

As árvores na área de estudo, sobretudo os plátanos tem dimensões importantes, pois não foram detetados fatores bióticos ou abióticos que interferissem muito com a sua condição.

Realça-se a necessidade de proceder a podas cirúrgicas de manutenção, fitossanitárias e de equilíbrio. O objetivo é de melhorar a sua condição global mas também contribuir haja menos probabilidade de ocorrerem quebra de ramos, designadamente para a Rua Fontes Pereira de Melo que tem um elevado fluxo de trânsito.

O resumo das intervenções sob a forma de quadro, apresenta-se no final do cap. 4.

2 METODOLOGIA DO DIAGNÓSTICO

2.1 Área de estudo

O local de estudo localiza-se próximo do posto da GNR, na freguesia de Penafiel do concelho de Penafiel. Na avaliação consideraram-se 38 árvores de diferentes espécies. A sua codificação está exemplificada para a árvore número 1, tendo sido replicada nas demais. Considerou-se ainda o espaço dividido em 2 subáreas.

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 2.1)

Quadro 2.1 – Atributos considerados na localização e caracterização da área de estudo e respetivo IDTREE.

ATRIBUTO	Descrição	Código	IDTREE
<i>Data / hora</i>	21/05/2020 11:24:34		
<i>Distrito</i>	Porto	13	13
<i>Concelho</i>	Penafiel	11	1311
<i>Freguesia</i>	Penafiel	39	131139 (DICOFRE)
<i>Local</i>	Parque da Feira - GNR		
<i>Rua</i>	R. Victorino da Costa		
<i>Cod. Postal</i>	4560-708 Penafiel		
<i>Código_Rua</i>	Últimos 3 números do código postal	708	131139 708
<i>Talhão</i>	Sem talhões	0	131139 708 0
<i>Subárea</i>	Subárea 1	1	131139 708 01
<i>N_Árvore</i>	Árvore número 1	1	
<i>IDTREE</i>	Código único ao nível nacional		131139 708 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 *Appsheets*. Esta possibilita a introdução e a atualização 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 condição fitossanitária e de segurança das árvores.

2.2 Dendrometria e fitossanidade

Os atributos dendrométricos e da fitossanidade considerados na avaliação da árvore indicam-se no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 – Atributos considerados na avaliação da árvore.

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

2.3 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**).

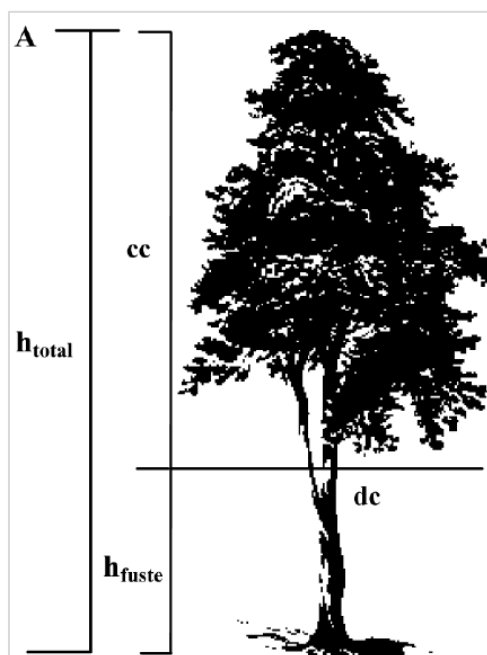
$$IV = (cc/ht) \cdot 100 \quad (1)$$

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

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

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

2.4 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 2.2.

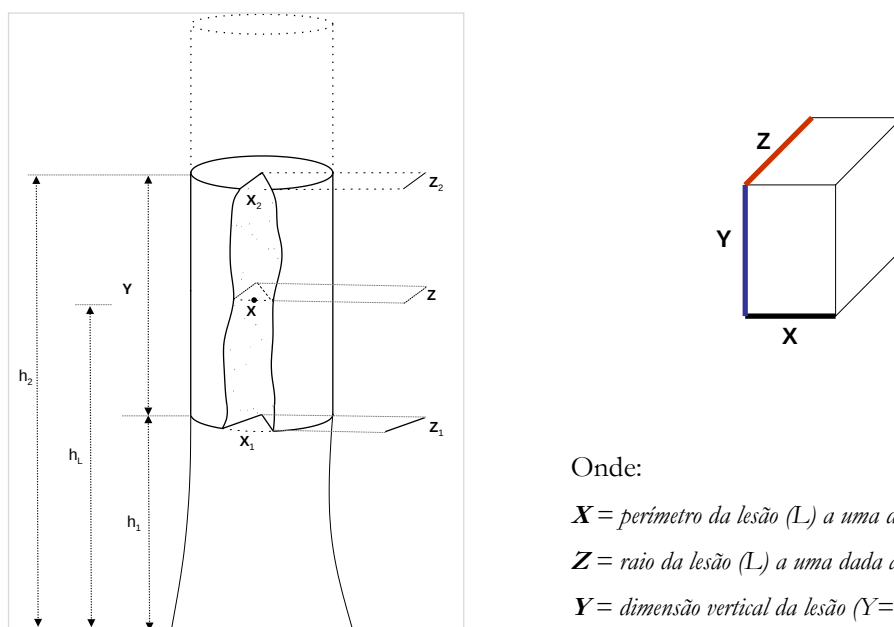


Figura 2.2 - Representação esquemática das dimensões das lesões.

Onde:

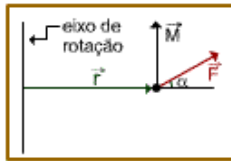
X = perímetro da lesão (L) a uma dada altura h ;

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

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

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:

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

$\sin \alpha = 1$, 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

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Localização das árvores

Foram consideradas 38 exemplares com a numeração indicada na Figura 3.2 e Figura 3.2. Para melhor identificação as árvores foram marcadas com uma pequena etiqueta numerada, em papel, facilmente removível do tronco. Consideraram-se 2 subáreas para melhor caracterização e identificação das plantas observadas. A área 1 em frente ao edifício da GNR; A área 2 em uma área limitada, pertencente à mesma instituição, limitada por um muro que confronta com a Rua Fontes Pereira de Melo.



Figura 3.1 – Localização das árvores avaliadas, em fotografia aérea.

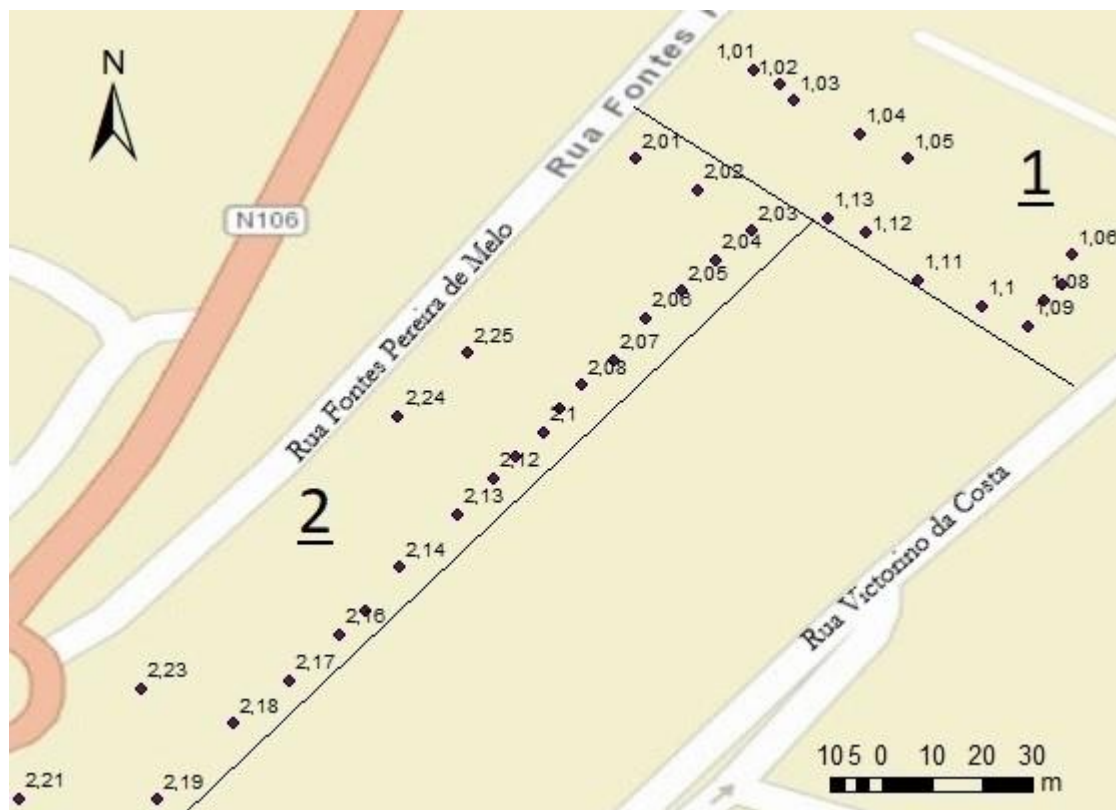


Figura 3.2 – Localização das árvores avaliadas, com identificação de duas subáreas e ruas.

3.2 Subárea 1 – Árvores em frente ao edifício da GNR

Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos indicam que as 13 árvores observadas na subárea 1 são ainda relativamente jovens (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 – Parâmetros dendrométricos das árvores na subárea 1.

Nº da árvore	Espécie	PAP (cm)	DAP (cm)	DCP (m)	HBCP (m)	H (m)	IDADE (Anos)
1,01	<i>Picea abies</i>	66,3	21,1	4,0	2,2	13,6	31-40
1,02	<i>Castanea sativa</i>	0,0					21-30
1,03	<i>Abies nordmanniana</i>	107,1	34,1				31-40
1,04	<i>Cryptomeria japonica</i>	58,7	18,7	4,6	1,6	10,3	11-20
1,05	<i>Abies nordmanniana</i>	91,7	29,2		4,3	13,8	21-30
1,06	<i>Abies nordmanniana</i>	100,5	32,0		4,3	13,8	21-30
1,07	<i>Platanus × hispanica</i>	69,7	22,2	6,5			11-20
1,08	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	108,4	34,5				21-30
1,09	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	73,8	23,5				21-30
1,10	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	62,8	20,0				21-30
1,11	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	72,9	23,2				21-30
1,12	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	66,6	21,2				21-30
1,13	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	77,0	24,5				11-20

Fitossanidade

As árvores que merecem mais cuidado são a píceas (1.01), devido à presença das trepadeiras (*Hedera helix*), o castanheiro (1.02) e a criptoméria com o número 1.04. O castanheiro está afetado pela vespa das galhas, causada por *Dryocosmus kuriphilus* e tem uma pernada codominante. A criptoméria tem uma copa bastante debilitada em parte pela competição pela luz (Quadro 3.2).

Intervenção

Píceas (árvore 1.01) - Retirar as trepadeiras do tronco e proceder a uma poda de manutenção ligeira com corte de ramos secos;

Castanheiro (árvore 1.02) - Poda de manutenção com corte de pernada codominante, ramos secos e entrelaçados. Os ramos com cancos devido à vespa das galhas também devem ser cortados;

Criptoméria (árvore 1.04) - Poda cirúrgica, com corte de ramos secos. Fertilização durante o outono com incorporação de adubo N-P-K (10-14-14, ou equivalente) contendo micronutrientes.

Restantes árvores – Sem necessidade de intervenção, devendo ser avaliadas no prazo de um ano.

Quadro 3.2 – Condição fitossanitária das árvores na subárea 1.

Nº da árvore	Espécie	Raiz e colo	Tronco	Pernadas	Ramos Folhas	Condição Global	Global
1,01	<i>Picea abies</i>		Heras			12,5	Razoável
1,02	<i>Castanea sativa</i>		Codominante		Vespa	12,5	Razoável
1,03	<i>Abies nordmanniana</i>					11,5	Razoável
1,04	<i>Cryptomeria japonica</i>					8	Débil
1,05	<i>Abies nordmanniana</i>					11	Razoável
1,06	<i>Abies nordmanniana</i>					11,5	Razoável
1,07	<i>Platanus x hispanica</i>					11	Razoável
1,08	<i>Pseudotsuga menziesii</i>					12	Razoável
1,09	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>					11,5	Razoável
1,10	<i>Pseudotsuga menziesii</i>					11,5	Razoável
1,11	<i>Pseudotsuga menziesii</i>					13	Razoável
1,12	<i>Pseudotsuga menziesii</i>					13	Razoável
1,13	<i>Pseudotsuga menziesii</i>					13	Razoável

3.3 Subárea 2 – Área de treino da GNR

Parâmetros dendrométricos

Esta subárea é constituída por um conjunto de 25 árvores. Foram observados poucas fatores limitantes, pois crescem em regime não condicionado e não foram sujeitas a podas severas, compactação do solo ou corte de raízes relevantes.

Pelos parâmetros dendrométricos destacam-se os dezassete plátanos (*Platanus × hispanica*), dada a sua extraordinária dimensão. Cinco deles têm mais de 25 metros de altura e o número 2.19 tem 161 cm de DAP (Quadro 3.3).

Quadro 3.3 – Parâmetros dendrométricos das árvores na subárea 2.

Nº da árvore	Espécie	PAP (cm)	DAP (cm)	DCP (m)	HBCP (m)	H (m)	IDADE (Anos)
2.01	<i>Castanea sativa</i>	179,7	57,2	8,8	2,0	11,1	31-40
2.02	<i>Platanus × hispanica</i>	358,1	114,0	19,0	6,2	24,5	71-80
2.03	<i>Prunus cerasifera</i>	55,9	17,8				11-20
2.04	<i>Prunus laurocerasus</i>	73,5	23,4				11-20
2.05	<i>Platanus × hispanica</i>	222,1	70,7				61-70
2.06	<i>Platanus × hispanica</i>	184,4	58,7				51-60
2.07	<i>Platanus × hispanica</i>	265,2	84,4				61-70
2.08	<i>Platanus × hispanica</i>	153,0	48,7				41-50
2.09	<i>Platanus × hispanica</i>	201,4	64,1				51-60
2.10	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	79,8	25,4				31-40
2.11	<i>Platanus × hispanica</i>	319,2	101,6	22,0	5,2	27,3	71-80
2.12	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	97,4	31,0	5,3	1,1	11,0	21-30
2.13	<i>Quercus coccinea</i>	121,6	38,7	11,0	1,4	16,0	31-40
2.14	<i>Platanus × hispanica</i>	393,3	125,2	17,5	6,5	31,0	61-70
2.15	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	101,8	32,4	4,0	1,6	11,7	11-20
2.16	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	81,4	25,9	5,0	1,8	9,1	11-20
2.17	<i>Platanus × hispanica</i>	405,3	129,0	24,5	5,4	34,8	71-80
2.18	<i>Platanus × hispanica</i>	266,4	84,8	20,5	5,0	29,0	51-60
2.19	<i>Platanus × hispanica</i>	505,8	161,0	26,0	6,0	30,0	> 150
2.20	<i>Platanus × hispanica</i>	329,9	105,0	12,4	4,0		61-70
2.21	<i>Platanus × hispanica</i>	169,6	54,0	9,0	2,7	27,4	51-60
2.22	<i>Platanus × hispanica</i>						
2.23	<i>Platanus × hispanica</i>	232,5	74,0	16,0	3,9	21,0	41-50
2.24	<i>Platanus × hispanica</i>	172,8	55,0	6,0	6,5	15,5	31-40
2.25	<i>Platanus × hispanica</i>	194,8	62,0	13,0	4,1	20,1	41-50

Fitossanidade

Com exceção dos plátanos **2.24 e 2.25**, com condição global débil, as restantes apresentam uma condição razoável a excelente. Deve-se ao facto de as árvores terem boas condições para o crescimento e não terem sido sujeitas a fatores de natureza biótica ou abiótica muito adversos (Quadro 3.4).

Mesmo assim, observaram problemas nalgumas árvores ao nível do colo (2.02), tronco (2.04; 2.24; 2.25), pernadas (2.24; 2.25), ramos secos (2.01; 2.03; 2.14; 2.17; 2.18; 2.19; 2.23; 2.24); antracnose, que é uma lesão endémica nas folhas dos plátanos e galhas no caso do castanheiro.

Os casos mais graves são dos plátanos com copa desequilibrada e os da condição muito débil já indicados (**2.24 e 2.25**).

Quadro 3.4 – Condição fitossanitária das árvores na subárea 2.

Nº da árvore	Espécie	RAIZ E COLO	TRONCO	PER-NADAS	RAMOS	FOLHAS	COPA
2.01	<i>Castanea sativa</i>				Secos	Galhas	Desequilibrada
2.02	<i>Platanus × hispanica</i>	Podr. colo		Cancros			
2.03	<i>Prunus cerasífera</i>				Secos		Desequilibrada
2.04	<i>Prunus laurocerasus</i>		Cancro			Antracnose	Desequilibrada
2.05	<i>Platanus × hispanica</i>					Antracnose	
2.06	<i>Platanus × hispanica</i>					Antracnose	
2.07	<i>Platanus × hispanica</i>					Antracnose	
2.08	<i>Platanus × hispanica</i>					Antracnose	
2.09	<i>Platanus × hispanica</i>					Antracnose	
2.10	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>						
2.11	<i>Platanus × hispanica</i>					Antracnose	
2.12	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>						
2.13	<i>Quercus coccinea</i>						
2.14	<i>Platanus × hispanica</i>				Secos	Antracnose	
2.15	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>						
2.16	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>						
2.17	<i>Platanus × hispanica</i>				Secos	Antracnose	
2.18	<i>Platanus × hispanica</i>				Secos	Antracnose	
2.19	<i>Platanus × hispanica</i>				Secos	Antracnose	
2.20	<i>Platanus × hispanica</i>					Antracnose	
2.21	<i>Platanus × hispanica</i>					Antracnose	Desequilibrada
2.22	<i>Platanus × hispanica</i>					Antracnose	
2.23	<i>Platanus × hispanica</i>				Secos	Antracnose	Desequilibrada
2.24	<i>Platanus × hispanica</i>		Cavidades	Inseguras	Secos	Antracnose	Desequilibrada
2.25	<i>Platanus × hispanica</i>	Superficiais	Cavidades	Secas	Secos	Antracnose	Desequilibrada

Castanheiro (nº 2.01) - Tem a copa desequilibrada e está afetado pela vespa das galhas, causada por *Dryocosmus kuriphilus*.

Plátano (nº 2.02) – Com uma cavidade no colo mas a árvore está estruturalmente segura. Deve contudo ir sendo monitorizada (Figura 3.3).



Figura 3.3 - Plátano (ár. 2.01) com cavidade no colo e podridão cúbica castanha.

Abrunheiro-do-jardim; Loureiro-cerejo; (2.03; 2.04) – São ainda jovens mas apresentam as copas um pouco desequilibradas devido à competição pela luz. O loureiro-cerejo tem também um cancro no tronco, mas a árvore consegue recuperar (Figura 3.3).

Falsos-ciprestes-de-Lawson (2.10; 2.12; 2.15; 2.16) – Têm copas bem conformadas mas falta de luz, devido à dominância pelos plátanos. Se um modo geral, a sua condição global é razoável a boa (Figura 3.4).

Plátano (2.19) – Uma das árvores mais emblemáticas, considerando também o espaço da feira (Figura 3.5).



Figura 3.4 – Falsos-ciprestes-de-Lawson (*Chamaecyparis lawsoniana*).



Figura 3.5 – Tronco do plátano 2.19.

Plátano (2.22) – Tem a copa desequilibrada, com ramos voltados à estrada (Figura 3.6).



Figura 3.6 – Plátano 2.22, com copa desequilibrada voltada à estrada.

Plátano (2.23) – Tem a copa desequilibrada, com ramos voltados à estrada, um cancro e cavidade extensas no colo e tronco. A percentagem de tecido afetado é inferior a 40 %. A árvore está no limiar da sua segurança, deve portanto ser novamente avaliada na primavera de 2021 (Quadro 3.5; Figura 3.7).

Quadro 3.5 - Dimensões da lesão no plátano 2.23.

Nº da árvore	Espécie	X (cm)	Y (cm)	Z (cm)	Exposição
2.23	<i>Platanus × hispanica</i>	70 (26%)	140	35 (28%)	Sul
2.24	<i>Platanus × hispanica</i>		40		Norte
2.25	<i>Platanus × hispanica</i>	115 (40%)	400	40 (80%)	Sudoeste

*) Lesão a 4 m de altura

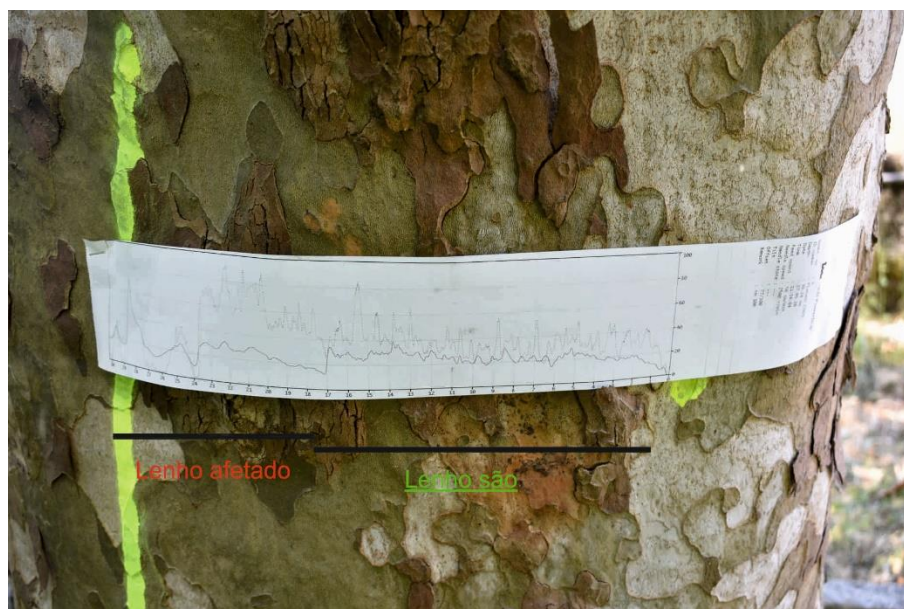


Figura 3.7 – Cavidade no plátano 2.23 e respetivo gráfico do resistógrafo

Plátano (2.24) – Tem a copa desequilibrada, com ramos voltados à estrada, um cancro e cavidade tronco à altura de 4.0 m (Quadro 3.5).

Plátano (2.25) – Copa desequilibrada; pernadas e ramos voltados à estrada; Cancro e cavidade extensos no tronco, voltados a SW, com 4 m na direção axial (Y) e 80% do lenho afetado na direção radial (Quadro 3.5). A árvore está muito debilitada e em risco de fratura quer nas pernadas quer no tronco. Na Figura 3.8 representa-se a tracejado a área do tronco afetada por podridão cúbica castanha.



Figura 3.8 – Plátano 2.25.

4 PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO

4.1 Subárea 1

As intervenções propostas para as árvores da subárea 1 apresentam-se (Quadro 4.1). Recomenda-se a avaliação da evolução condição das árvores até setembro de 2021.

Quadro 4.1 – Propostas de intervenção às árvores na subárea 1.

Nº da árvore	Espécie	Intervenção proposta
1,01	<i>Picea abies</i>	Retirar as trepadeiras do tronco e proceder a uma poda de manutenção ligeira com corte de ramos secos
1,02	<i>Castanea sativa</i>	Poda de manutenção com corte de pernada codominante, ramos secos e entrelaçados. Os ramos com cancos devido à vespa das galhas também devem ser cortados;
1,04	<i>Cryptomeria japonica</i>	Poda cirúrgica, com corte de ramos secos. Fertilização durante o outono com incorporação de adubo N-P-K (10-14-14, ou equivalente) contendo micronutrientes.

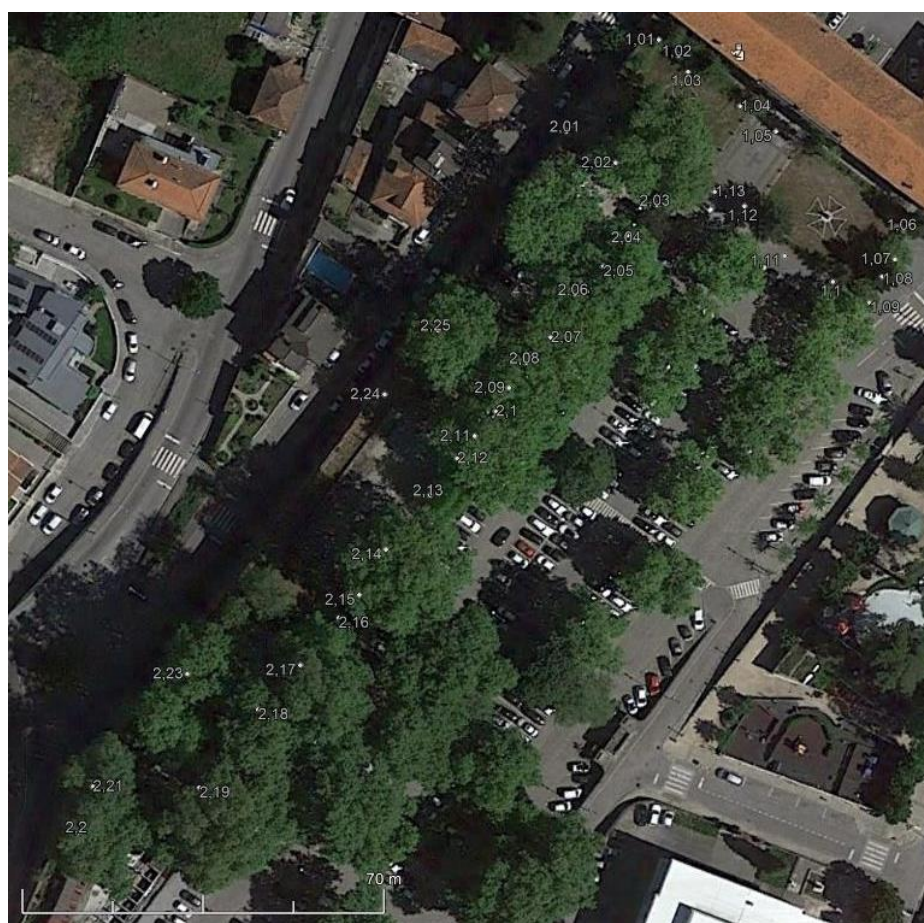


Figura 4.1 – Localização das árvores avaliadas na subárea 1 e 2.

4.2 Subárea 2

As intervenções propostas para as árvores da subárea 2 apresentam-se no Quadro 4.2.

A condição do plátano 2.24 deverá ser avaliado 6 meses após a poda de equilíbrio. Nas restantes árvores recomenda-se que se proceda à avaliação da sua condição até setembro de 2021.

Quadro 4.2 – Propostas de intervenção às árvores na subárea 2.

Nº da árvore	Espécie	Condição Global	Intervenção proposta
2.01	<i>Castanea sativa</i>	Razoável	<u>Poda fitossanitária</u> ; <u>Poda de equilíbrio</u> ; Corte de muitos ramos secos.
2.02	<i>Platanus × hispanica</i>	Boa	<u>Poda de manutenção</u> ;
2.03	<i>Prunus cerasifera</i>	Razoável	<u>Poda de formação</u> .
2.04	<i>Prunus laurocerasus</i>	Razoável	<u>Poda de formação</u> .
2.05	<i>Platanus × hispanica</i>	Boa	<u>Poda cirúrgica de manutenção</u>
2.06	<i>Platanus × hispanica</i>	Excelente	<u>Poda cirúrgica de manutenção</u>
2.07	<i>Platanus × hispanica</i>	Excelente	<u>Poda cirúrgica de manutenção</u>
2.08	<i>Platanus × hispanica</i>	Boa	<u>Poda cirúrgica de manutenção</u>
2.09	<i>Platanus × hispanica</i>	Boa	<u>Poda cirúrgica de manutenção</u>
2.10	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Razoável	
2.11	<i>Platanus × hispanica</i>	Excelente	<u>Poda cirúrgica de manutenção</u>
2.12	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Boa	Cortar cimento junto ao tronco
2.13	<i>Quercus coccinea</i>	Boa	Cortar cimento junto ao tronco
2.14	<i>Platanus × hispanica</i>	Excelente	
2.15	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Boa	
2.16	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Boa	
2.17	<i>Platanus × hispanica</i>	Excelente	
2.18	<i>Platanus × hispanica</i>	Excelente	
2.19	<i>Platanus × hispanica</i>	Excelente	<u>Poda cirúrgica de manutenção</u> ; Retirar prego do tronco (A maior árvore do parque)
2.20	<i>Platanus × hispanica</i>	Boa	
2.21	<i>Platanus × hispanica</i>	Boa	<u>Poda de equilíbrio</u> com corte de ramos voltados à estrada
2.22	<i>Platanus × hispanica</i>	Boa	<u>Poda de equilíbrio</u> com corte de ramos voltados à estrada
2.23	<i>Platanus × hispanica</i>	Razoável	<u>Poda de equilíbrio</u> com corte de ramos voltados à estrada
2.24	<i>Platanus × hispanica</i>	Débil	<u>Poda de equilíbrio</u> com corte de ramos voltados à estrada
2.25	<i>Platanus × hispanica</i>	Débil	ABATE e substituição

AGRADECIMENTOS

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

A Arquiteta Paisagista Ana Granjo (CM Penafiel) por toda a colaboração e valiosas informações durante o trabalho de campo.

Ao Eng^o Carlos Fernandes (UTAD, CIFAP) e Humberto Machado, por todo o apoio nas medições dendrométricas e ajuda na interpretação da condição e necessidades das árvores.

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.