

# Avaliação fitossanitária e do risco de fratura das árvores na Avenida dos Combatentes da Grande Guerra

---

– 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 **34** árvores localizadas na **Avenida dos Combatentes da Grande Guerra** 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. 4) 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. 5) apresenta-se a numeração das árvores, conforme assinalado no mapa da Figura 3.14 (pag. 18). 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. 15) destaca-se a necessidade de substituir duas tílias devido à sua condição de debilidade e risco. Propõem-se também podas de diferente tipologia; a ancoragem e limpeza de cavidades em uma tília.

Na parte final do documento é sugerido ainda o alargamento das caldeiras e a execução de alguns furos no pavimento para facilitar trocas gasosas e entrada de água e nutrientes para o solo. Essas ações não comprometem a componente estética da infraestrutura, nem afetam a mobilidade pedonal, mas são uma boa opção para a melhoria global da condição das árvores na Avenida.

## ÍNDICE GERAL

<b>Sumário Executivo.....</b>	<b>1</b>
ÍNDICE GERAL.....	2
Índice de Figuras e de Quadros.....	3
<b>1 Metodologia do diagnóstico.....</b>	<b>4</b>
1.1 Área de estudo.....	4
1.2 Metodologia.....	4
<b>2 Discussão dos Resultados.....</b>	<b>5</b>
2.1 Localização das árvores.....	5
2.2 Dendrologia e dendrometria.....	6
2.3 Fitossanidade.....	8
Fatores de Predisposição e de Indução.....	8
Fitossanidade - Sintomas.....	9
Fitossanidade – Agentes bióticos e risco de fratura.....	11
<b>3 Intervenções Propostas.....</b>	<b>15</b>
<b>Agradecimentos.....</b>	<b>19</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>19</b>

## Índice de Figuras e de Quadros

Figura 2.1 – Tílias na Avenida dos Combatentes, Barcelos.....	7
Figura 2.2 – Relação entre a altura e o diâmetro e respetiva equação logarítmica.....	7
Figura 2.3 – Caldeiras de dimensão reduzida para a maioria das árvores na Avenida dos Combatentes.....	8
Figura 2.4 – Cancro ocelar e cavidade no tronco do choupo (1.03) com origem no corte de um ramo.....	10
Figura 2.5 – Árvore 13, com copa muito desequilibrada. Árvore 15, com cancos e pernas densas.....	10
Figura 2.6 – Árvore 15, deformação do pavimento por este ser impermeável e as caldeiras serem pequenas.....	10
Figura 2.7 – Medição com o resistógrafo na tília 3.03.....	12
Figura 2.8 – Gráfico do resistógrafo, referente à árvore 3.03. [X; Y; Z = 90cm (80%), 95cm, 5cm (14%)].....	12
Figura 2.9 – Gráfico do resistógrafo, referente à árvore 3.07 [X; Y; Z = 80cm (51%), 270cm, 30cm (60%)].....	13
Figura 2.10 – Medição com o resistógrafo na tília 3.18.....	13
Figura 2.11 – Gráfico do resistógrafo, referente à árvore <b>3.18</b> .....	14
Figura 2.12 – Tília <b>3.25</b> a necessitar de ancoragem de pernas e de limpeza e drenagem de cavidade no tronco....	14
Figura 3.1 – Representação das dimensões da caldeira e furos de arejamento no pavimento.....	17
Figura 3.2 – Localização e propostas de intervenção nas árvores na Avenida dos Combatentes da Grande Guerra. .....	18
Quadro 1.1 – Atributos considerados na localização e caracterização da área de estudo e respetivo IDTREE.....	4
Quadro 2.1 – Localização das árvores avaliadas.....	5
Quadro 2.2 – Parâmetros dendrométricos.....	6
Quadro 2.3 – Fitossanidade das árvores.....	9
Quadro 2.4 – Agentes bióticos, risco de fratura e condição.....	11
Quadro 3.1 – Intervenções propostas para as árvores em estudo.....	15
Quadro 3.2 – Intervenções propostas para as árvores em estudo (cont).....	16

## 1 METODOLOGIA DO DIAGNÓSTICO

### 1.1 ÁREA DE ESTUDO

O local de estudo é a Avenida dos Combatentes da Grande Guerra no concelho de Barcelos, constituída por árvores em alinhamento no eixo da avenida, sobretudo tílias. Na avaliação consideraram-se **34 árvores**. A codificação está exemplificada para a 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
<b>Data / hora</b>	13/05/2020 11:18:45		
<b>Distrito</b>	Braga	<b>03</b>	<b>3</b>
<b>Concelho</b>	Barcelos	<b>02</b>	<b>302</b>
<b>Freguesia</b>	Barcelos	<b>93</b>	<b>30293 (DICOFRE)</b>
<b>Local</b>	Avenida dos Combatentes da Grande Guerra		
<b>Rua</b>	R. Elias Garcia		
<b>Cod. Postal</b>	4750-279 Barcelos		
<b>Codigo_Rua</b>	Últimos 3 números do código postal	<b>279</b>	30793 279
<b>Talhão</b>	Sem talhões	<b>0</b>	30793 279 <b>0</b>
<b>Subárea</b>	Subárea 1	<b>1</b>	30793 279 <b>01</b>
<b>N_Arvore</b>	Árvore número 1	<b>1</b>	
<b>IDTREE</b>	Código único ao nível nacional		30793 279 <b>01.01</b>

### 1.2 METODOLOGIA

Os trabalhos de campo decorreram em maio 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.* (2020), referente às avaliações das árvores na Unidade de Saúde Familiar e Jardim de Santo António, também em Barcelos.

## 2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 2.1 LOCALIZAÇÃO DAS ÁRVORES

Foram consideradas **34 árvores Avenida dos Combatentes**. Para facilitar os trabalhos de campo e identificação nas fotografias, as árvores foram numeradas com uma pequena etiqueta em papel, facilmente removível do tronco.

As árvores existentes são essencialmente da espécie *Tilia cordata* (tília-das-folhas-pequenas). Há também tílias de outras espécies e apontamentos com magnólias (Quadro 2.2).

Quadro 2.2 – Localização das árvores avaliadas.

Nº da Árv.	Latitude, Longitude	ESPECIE	Localização	Rua
3.01	41.533502, -8.619152	<i>Tilia platyphyllos</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.02	41.533534, -8.619084	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.03	41.533526, -8.618994	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.04	41.533552, -8.618929	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.05	41.533551, -8.618839	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.06	41.533576, -8.618765	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.07	41.533556, -8.618668	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.08	41.533586, -8.618586	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.09	41.533572, -8.618498	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.10	41.533604, -8.618351	<i>Magnolia grandiflora</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.11	41.533626, -8.618209	<i>Tilia platyphyllos</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.12	41.533665, -8.618031	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.13	41.533785, -8.618172	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.14	41.533712, -8.617883	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.15	41.533741, -8.617808	<i>Tilia tomentosa</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.16	41.533751, -8.617723	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.17	41.533799, -8.617658	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.18	41.533795, -8.617559	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.19	41.533830, -8.617512	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.20	41.533912, -8.617309	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.21	41.533857, -8.617337	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.22	41.533890, -8.617246	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.23	41.533868, -8.617147	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.24	41.533899, -8.617087	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.25	41.533980, -8.616859	<i>Tilia tomentosa</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.26	41.533987, -8.616788	<i>Tilia tomentosa</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.28	41.534074, -8.616545	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.27	41.534029, -8.616713	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.29	41.534088, -8.616436	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.30	41.534134, -8.616269	<i>Magnolia grandiflora</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.31	41.533899, -8.617087	<i>Tilia sp.</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.33	41.534256, -8.615881	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.32	41.534252, -8.615970	<i>Tilia sp.</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes
3.34	41.534305, -8.615827	<i>Tilia cordata</i>	Av. dos Combatentes	Av. dos Combatentes

## 2.2 DENDROLOGIA E DENDROMETRIA

As árvores na alameda têm dimensões relativamente uniformes pois a grande maioria são da mesma espécie, plantadas no mesmo ano e sujeitas às mesmas práticas de manutenção (Quadro 2.3; Figura 2.1).

Quadro 2.3 – Parâmetros dendrométricos.

Nº DA ÁRV.	ESPECIE	PAP (cm)	DAP (cm)	DCP (m)	HCP (m)	H (m)	IDADE (Anos)
3.01	<i>Tilia platyphyllos</i>	140,7	44,8	8,5	3,4	11,7	31 a 40
3.02	<i>Tilia cordata</i>	54,3	17,3				11 a 20
3.03	<i>Tilia cordata</i>	110,6	35,2	4,8	2,7	7,2	21 a 30
3.04	<i>Tilia cordata</i>	127,2	40,5	7,0	3,5	11,6	21 a 30
3.05	<i>Tilia cordata</i>	117,8	37,5	6,4	3,3	11,5	31 a 40
3.06	<i>Tilia cordata</i>	148,0	47,1	8,9	3,2	11,7	21 a 30
3.07	<i>Tilia cordata</i>	157,7	50,2	9,0	3,4	11,5	21 a 30
3.08	<i>Tilia cordata</i>	139,8	44,5	7,7	3,1	11,4	21 a 30
3.09	<i>Tilia cordata</i>	151,7	48,3	5,7	3,3	11,5	21 a 30
3.10	<i>Magnolia grandiflora</i>	77,9	24,8				21 a 30
3.11	<i>Tilia platyphyllos</i>	41,5	13,2				11 a 20
3.12	<i>Tilia cordata</i>	154,6	49,2	9,4	3,5	15,3	21 a 30
3.13	<i>Tilia cordata</i>	150,8	48,0	9,4	3,5	15,1	21 a 30
3.14	<i>Tilia cordata</i>	96,4	30,7	8,3	3,4	10,5	21 a 30
3.15	<i>Tilia tomentosa</i>	164,3	52,3	9,7	3,3	<b>14,7</b>	31 a 40
3.16	<i>Tilia cordata</i>	166,8	53,1	10,1	3,0	12,2	31 a 40
3.17	<i>Tilia cordata</i>	82,6	26,3	6,1			11 a 20
3.18	<i>Tilia cordata</i>	111,2	35,4	8,0	2,8	8,3	21 a 30
3.19	<i>Tilia cordata</i>	22,9	7,3				0 a 10
3.20	<i>Tilia cordata</i>	170,6	54,3	9,8	3,4	<b>14,2</b>	31 a 40
3.21	<i>Tilia cordata</i>	175,9	56,0	8,6	3,3	<b>14,0</b>	31 a 40
3.22	<i>Tilia cordata</i>	184,1	58,6	958,0	3,3	<b>14,4</b>	31 a 40
3.23	<i>Tilia cordata</i>	169,6	54,0	8,9	3,4	<b>14,0</b>	31 a 40
3.24	<i>Tilia cordata</i>	213,6	68,0	12,9	3,3	<b>14,2</b>	31 a 40
3.25	<i>Tilia tomentosa</i>	155,2	49,4	10,8	3,1	13,5	31 a 40
3.26	<i>Tilia tomentosa</i>	118,1	37,6	9,5	3,2	<b>14,0</b>	31 a 40
3.28	<i>Tilia cordata</i>	129,7	41,3	9,3	3,7	11,7	31 a 40
3.27	<i>Tilia cordata</i>	33,3	10,6				0 a 10
3.29	<i>Tilia cordata</i>	135,1	43,0	8,2	2,6	9,2	31 a 40
3.30	<i>Magnolia grandiflora</i>	70,7	22,5	4,5	2,6	6,5	21 a 30
3.31	<i>Tilia sp.</i>	114,4	36,4	6,3	2,7	7,5	31 a 40
3.33	<i>Tilia cordata</i>	108,7	34,6	5,2	2,5	7,4	31 a 40
3.32	<i>Tilia sp.</i>	133,5	42,5	9,1	3,0	10,4	31 a 40
3.34	<i>Tilia cordata</i>	96,8	30,8	5,2	2,5	7,3	21 a 30

No respeitante às alturas destacam-se as tílias números **15**, **20** a **24** e a **26**. Contudo, embora tendencialmente haja alguma relação do aumento da altura com o aumento do diâmetro, essa proporcionalidade está bastante condicionada pelas podas (Figura 2.2).



Figura 2.1 – Tílias na Avenida dos Combatentes, Barcelos.

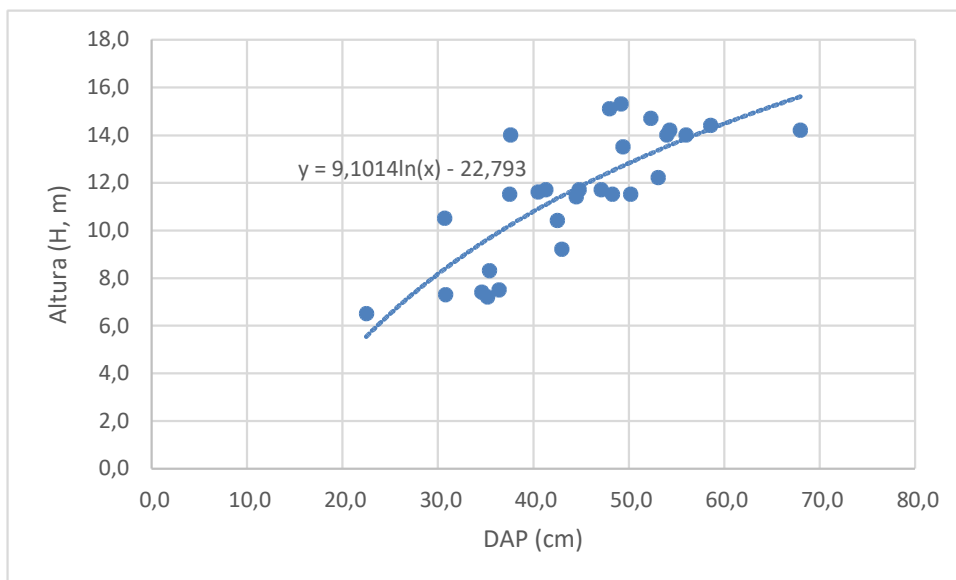


Figura 2.2 – Relação entre a altura e o diâmetro e respetiva equação logarítmica.



## 2.3 FITOSSANIDADE

### Fatores de Predisposição e de Indução

Nos aspetos de natureza abiótica, destacaríamos nos Fatores de Predisposição (Manion, 1991) a impermeabilização do solo, na área do passeio. Tratando-se de uma área pedonal, a opção do pavimento poderia perfeitamente ter sido calçada portuguesa em cubo de granito (secção 5 cm), sem impermeabilização das juntas.

Por outro lado, as caldeiras estão mal dimensionadas, atendendo à espécie predominante da Avenida (Figura 2.3). A demonstrar esse aspeto são as raízes superficiais e a deformação do pavimento, resultado do maior crescimento radicular próximo da superfície, pela dificuldade do arejamento do solo.



Figura 2.3 – Caldeiras de dimensão reduzida para a maioria das árvores na Avenida dos Combatentes.

Nos **Fatores de Indução** destacam-se episódios de podas com cortes em atarraque. Coadjuvado com condições pouco favoráveis para as raízes, os cortes facilitaram o desenvolvimento de diversas patologias manifestas em sintomas e sinais na raiz e colo, tronco, pernadas e ramos (Quadro 2.4).

## Fitossanidade - Sintomas

Há diversas árvores com raízes superficiais, infeções por fungos no colo tronco e pernas. As pernas devido aos cortes em atarraque exibem ramos adventícios, levando a que as copas fiquem bastante densas.

Há cavidades nas pernas que necessitam ser limpas e drenadas. Há ainda tílias com sintomas de *dieback* e copas desequilibradas e fragilizadas, precisando por isso que sejam implementados sistemas de ancoragem nas pernas (Quadro 2.4).

Quadro 2.4 – Fitossanidade das árvores.

Nº DA ÁRV.	ESPECIE	Raiz e Colo	TRONCO	PERNADAS	RAMOS	FOLHAS	COPA
3.01	<i>T. platyphyllos</i>	Superficiais	Adventícios	Adventícios			
3.02	<i>T. cordata</i>						
3.03	<i>T. cordata</i>		Cavidades				Desequilibrada
3.04	<i>T. cordata</i>	Superficiais		Cavidades			
3.05	<i>T. cordata</i>	Superficiais	Cavidades				
3.06	<i>T. cordata</i>	Superficiais		Cavidades	Secos		
3.07	<i>T. cordata</i>		Cavidades				
3.08	<i>T. cordata</i>			Cavidades			
3.09	<i>T. cordata</i>	Superficiais		Cavidades			
3.10	<i>M. grandiflora</i>	Superficiais	Escaldão				Dieback
3.11	<i>T. platyphyllos</i>						
3.12	<i>T. cordata</i>						
3.13	<i>T. cordata</i>						Desequilibrada
3.14	<i>T. cordata</i>						
3.15	<i>T. tomentosa</i>			Secas; Cancros			Densa
3.16	<i>T. cordata</i>						Densa
3.17	<i>T. cordata</i>						Densa
3.18	<i>T. cordata</i>		Cancro	Secas	Secos		Dieback
3.19	<i>T. cordata</i>		Escaldão	Secas	Secos		Dieback
3.20	<i>T. cordata</i>	Superficiais		Densas	Secos		Densa
3.21	<i>T. cordata</i>		Cavidades	Cavidades			Dieback
3.22	<i>T. cordata</i>			Cavidades			Densa
3.23	<i>T. cordata</i>			Densas			Densa
3.24	<i>T. cordata</i>			Densas			Densa
3.25	<i>T. tomentosa</i>			Densas			Densa
3.26	<i>T. tomentosa</i>	Fungos		Densas			Densa
3.28	<i>T. cordata</i>	Adventícios					Densa
3.27	<i>T. cordata</i>	Fungos					Densa
3.29	<i>T. cordata</i>	Podr. colo	Cavidades	Adventícios	Densos		Densa
3.30	<i>M. grandiflora</i>	Superficiais	Escaldão	Feridas		Insetos	Dieback
3.31	<i>T. sp.</i>	Adventícios	Cavidades	Adventícios	Densos	Insetos	Densa
3.33	<i>T. cordata</i>	Superficiais	Tumor bacteriano	Feridas	Secos	Insetos	Densa
3.32	<i>T. sp.</i>	Adventícios	Cavidades	Adventícios	Densos	Insetos	Densa
3.34	<i>T. cordata</i>	Superficiais	Inclinado	Adventícios		Insetos	

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



Figura 2.5 – Árvore 13, com copa muito desequilibrada. Árvore 15, com cancrios e pernadas densas.



Figura 2.6 – Árvore 15, deformação do pavimento por este ser impermeável e as caldeiras serem pequenas.

## Fitossanidade – Agentes bióticos e risco de fratura

Foram observados sinais de podridão castanha, tumores bacterianos e insetos afídios. As tílias 18 e 19 estão bastante debilitadas pelas condições abióticas e podridão castanha nos troncos (Quadro 2.5).

Quadro 2.5 – Agentes bióticos, risco de fratura e condição

Nº DA ÁRV.	ESPECIE	Agentes Bióticos	Órgão em risco	Risco de Fratura	Condição Global (0 a 20)	CONDIÇÃO GLOBAL
3.01	<i>T. platyphyllos</i>				11	Razoável
3.02	<i>T. cordata</i>				11	Razoável
3.03	<i>T. cordata</i>		Pernadas	Moderado	11	Razoável
3.04	<i>T. cordata</i>				11	Razoável
3.05	<i>T. cordata</i>	Pod. castanha	Pernadas	Baixo	11	Razoável
3.06	<i>T. cordata</i>				11	Razoável
3.07	<i>T. cordata</i>		Tronco	Elevado	8,5	Débil
3.08	<i>T. cordata</i>		Pernadas	Moderado	10	Razoável
3.09	<i>T. cordata</i>		Pernadas	Moderado	10,5	Razoável
3.10	<i>M. grandiflora</i>				11	Razoável
3.11	<i>T. platyphyllos</i>				13	Razoável
3.12	<i>T. cordata</i>				15	Boa
3.13	<i>T. cordata</i>				17	Excelente
3.14	<i>T. cordata</i>				14	Boa
3.15	<i>T. tomentosa</i>		Pernadas	Elevado	11	Razoável
3.16	<i>T. cordata</i>	Pod. castanha	Pernadas	Elevado	12	Razoável
3.17	<i>T. cordata</i>				11,5	Razoável
3.18	<i>T. cordata</i>	Pod. castanha	Tronco	Elevado	6,5	<b>Débil</b>
3.19	<i>T. cordata</i>	Pod. castanha	Tronco	Elevado	7	<b>Débil</b>
3.20	<i>T. cordata</i>		Pernadas	Moderado	11,5	Razoável
3.21	<i>T. cordata</i>	Pod. castanha			8,5	Débil
3.22	<i>T. cordata</i>				11	Razoável
3.23	<i>T. cordata</i>				11,5	Razoável
3.24	<i>T. cordata</i>				11,5	Razoável
3.25	<i>T. tomentosa</i>				11,5	Razoável
3.26	<i>T. tomentosa</i>				11,5	Razoável
3.28	<i>T. cordata</i>				11,5	Razoável
3.27	<i>T. cordata</i>				13	Razoável
3.29	<i>T. cordata</i>				11,5	Razoável
3.30	<i>M. grandiflora</i>				11	Razoável
3.31	<i>T. sp.</i>	Tumores			11,5	Razoável
3.33	<i>T. cordata</i>	Afídios			11,5	Razoável
3.32	<i>T. sp.</i>	Tumores			11,5	Razoável
3.34	<i>T. cordata</i>	Afídios			9	Débil



Figura 2.7 – Medição com o resistógrafo na tília 3.03.

Measuring / object data

Measurement no.:	2	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :	Tília 303	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	50,40 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	13.05.2020	Offset :	77 / 312	Species :	
Time :	13:01:32	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	

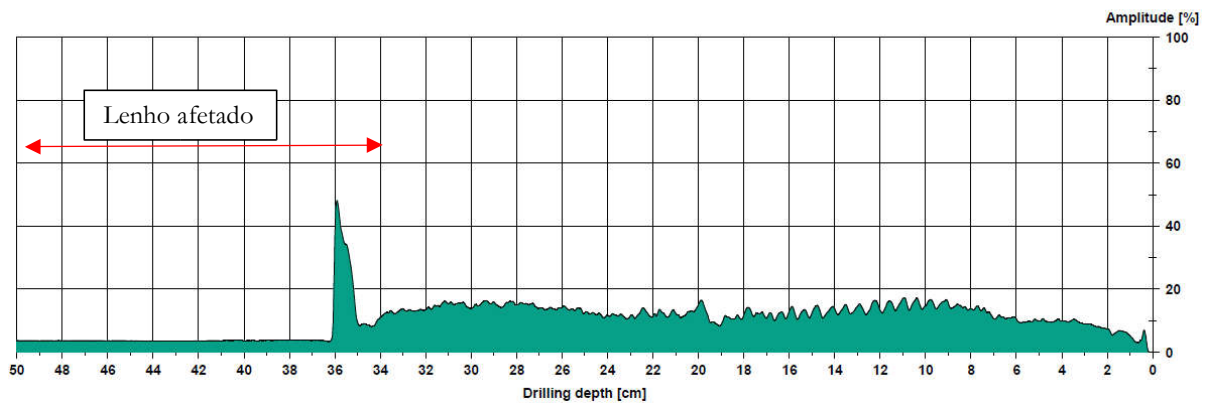


Figura 2.8 – Gráfico do resistógrafo, referente à árvore 3.03. [X; Y; Z = 90cm (80%), 95cm, 5cm (14%)].

Measuring / object data

Measurement no.:	4	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :	Tília 307	Needle state:	—	Level :	
Drilling depth :	48,93 cm	Tilt :	—	Direction:	
Date :	13.05.2020	Offset :	88 / 296	Species :	
Time :	13.05.16	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	

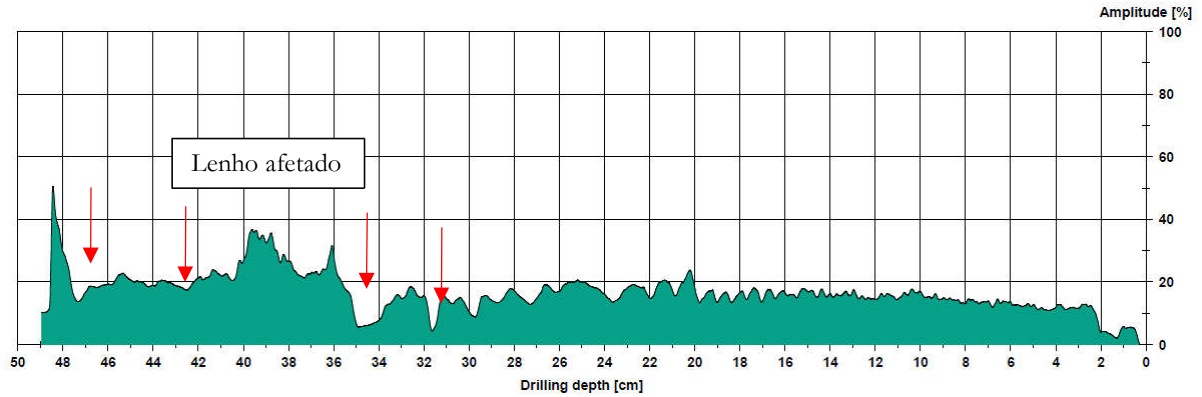


Figura 2.9 – Gráfico do resistógrafo, referente à árvore 3.07 [X; Y; Z = 80cm (51%), 270cm, 30cm (60%)].



Figura 2.10 – Medição com o resistógrafo na tília 3.18.

Measuring / object data

Measurement no.:	5	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :	Tília 318	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	24,73 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	13.05.2020	Offset :	82 / 317	Species :	
Time :	13:10:04	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	

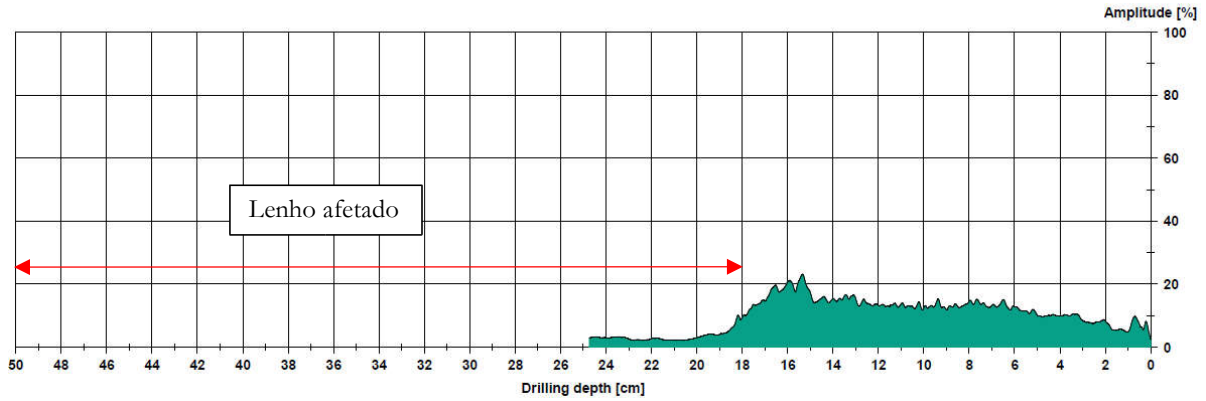


Figura 2.11 – Gráfico do resistógrafo, referente à árvore 3.18.



Figura 2.12 – Tília 3.25 a necessitar de ancoragem de pernas e de limpeza e drenagem de cavidade no tronco.

### 3 INTERVENÇÕES PROPOSTAS

Apresenta-se no Quadro 3.6 as intervenções propostas para as árvores deste estudo. As mais prementes são as podas de Arejamento, de Segurança e ainda a **substituição** das tílias **3.18** e **3.19**. Assinale-se ainda a necessidade de limpar, drenar cavidades e ancorar pernadas da tília **3.21**.

A localização das árvores indica-se na Figura 3.14 (pag. 18)

A tília-das-folhas-pequenas (*Tilia cordata*) é muito sensível aos ataques por insetos afídios. Fragilizam a árvore e são causa da libertação de uma melada que fica com aspeto pegajoso no chão, roupa ou carros. A concentração de açúcares na folha da árvore ajuda também ao desenvolvimento de fungos oportunistas do grupo da fumagina.

Assim, é conveniente programar o tratamento profilático, preferencialmente por endoterapia e em abril e maio. Ou seja, na fase inicial do desenvolvimento do inseto e bem antes da floração das tílias (início do Verão).

Quadro 3.6 – Intervenções propostas para as árvores em estudo.

Nº DA ÁRV.	ESPECIE	Condição Global	Intervenção	NOTAS
3.01	<i>T. platyphyllos</i>	Razoável	Poda de Manutenção	Alargar caldeiras em todas as árvores, rasgar cimento ou furos
3.02	<i>T. cordata</i>	Razoável	Sem Intervenção	
3.03	<i>T. cordata</i>	Razoável	Poda de Manutenção	
3.04	<i>T. cordata</i>	Razoável	Poda de Manutenção	
3.05	<i>T. cordata</i>	Razoável	Poda de Manutenção	
3.06	<i>T. cordata</i>	Razoável	Poda de Arejamento	
3.07	<i>T. cordata</i>	Débil	<b>Poda de Segurança</b>	
3.08	<i>T. cordata</i>	Razoável	<b>Poda de Segurança</b>	Limpar e drenar cavidade
3.09	<i>T. cordata</i>	Razoável	Poda de Arejamento	
3.10	<i>M. grandiflora</i>	Razoável		
3.11	<i>T. platyphyllos</i>	Razoável	Poda de Manutenção	
3.12	<i>T. cordata</i>	Boa	Sem Intervenção	
3.13	<i>T. cordata</i>	Excelente	Sem Intervenção	
3.14	<i>T. cordata</i>	Boa	Poda de Manutenção	
3.15	<i>T. tomentosa</i>	Razoável	Poda de	



Arejamento

Quadro 3.7 – Intervenções propostas para as árvores em estudo (cont).

Nº da Árv.	ESPECIE	Condição Global	Intervenção	NOTAS
3.16	<i>T. cordata</i>	Razoável	<b>Poda de Arejamento</b>	
3.17	<i>T. cordata</i>	Razoável	Poda de Manutenção	
3.18	<i>T. cordata</i>	Débil	<b>ABATE e substituição</b>	
3.19	<i>T. cordata</i>	Débil	<b>ABATE e substituição</b>	
3.20	<i>T. cordata</i>	Razoável	<b>Poda de Arejamento</b>	Uma das pernas em risco devido ao cancro
3.21	<i>T. cordata</i>	Débil	<b>Poda de Segurança</b>	Ancorar pernas com cabo de aço; Limpar e drenar cavidades
3.22	<i>T. cordata</i>	Razoável	<b>Poda de Arejamento</b>	
3.23	<i>T. cordata</i>	Razoável	<b>Poda de Arejamento</b>	
3.24	<i>T. cordata</i>	Razoável	<b>Poda de Arejamento</b>	
3.25	<i>T. tomentosa</i>	Razoável	<b>Poda de Arejamento</b>	
3.26	<i>T. tomentosa</i>	Razoável	<b>Poda de Arejamento</b>	
3.28	<i>T. cordata</i>	Razoável	<b>Poda de Arejamento</b>	
3.27	<i>T. cordata</i>	Razoável	Poda de Manutenção	
3.29	<i>T. cordata</i>	Razoável	<b>Poda de Arejamento</b>	
3.30	<i>M. grandiflora</i>	Razoável	Tratamento fitossanitário	Efetuar tratamento fitossanitário, hidróxido de cálcio no tronco
3.31	<i>T. sp.</i>	Razoável	Poda de Arejamento	Pavimento partido e caldeira insuficiente; Tratamento fitossanitário
3.33	<i>T. cordata</i>	Razoável	Poda de Arejamento	Pavimento partido e caldeira insuficiente; Tratamento fitossanitário
3.32	<i>T. sp.</i>	Razoável	Poda de Arejamento	Pavimento partido e caldeira insuficiente; Tratamento fitossanitário
3.34	<i>T. cordata</i>	Débil	Tratamento fitossanitário	Pavimento partido e caldeira insuficiente; Tratamento fitossanitário

Dada a estrutura do pavimento é viável melhorar o arejamento procedendo a alguns furos no mesmo ( $\varnothing$  20 mm). Podem ser feitos no ponto de união do desenho das juntas para não alterar a componente estética. As caldeiras podem aumentar sem comprometer a mobilidade pedonal, tal como se exemplifica na Figura 3.13.

A terra pode então ser coberta por exemplo com “mulching” de casca de pinheiro ou com inertes à cor desejada.

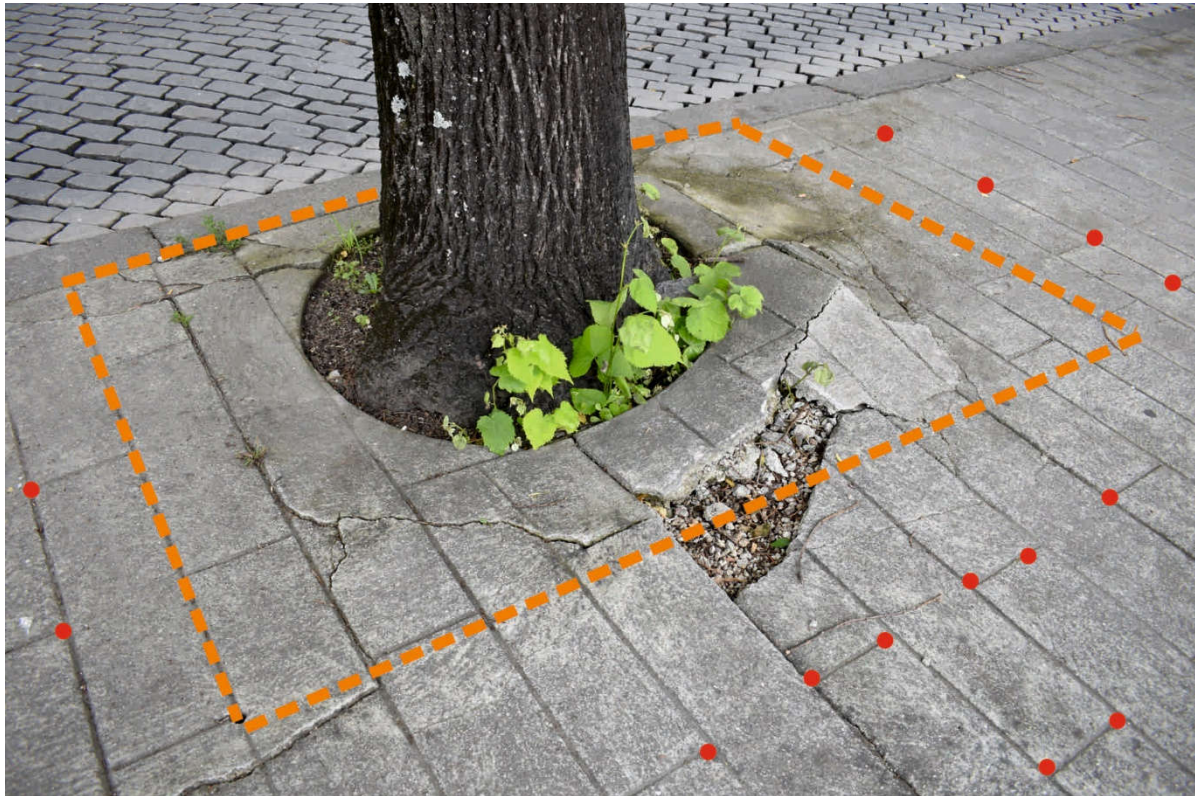


Figura 3.13 – Representação das dimensões da caldeira e furos de arejamento no pavimento.

É conveniente que após as intervenções as árvores possam ser avaliadas no prazo de 9 a 12 meses.

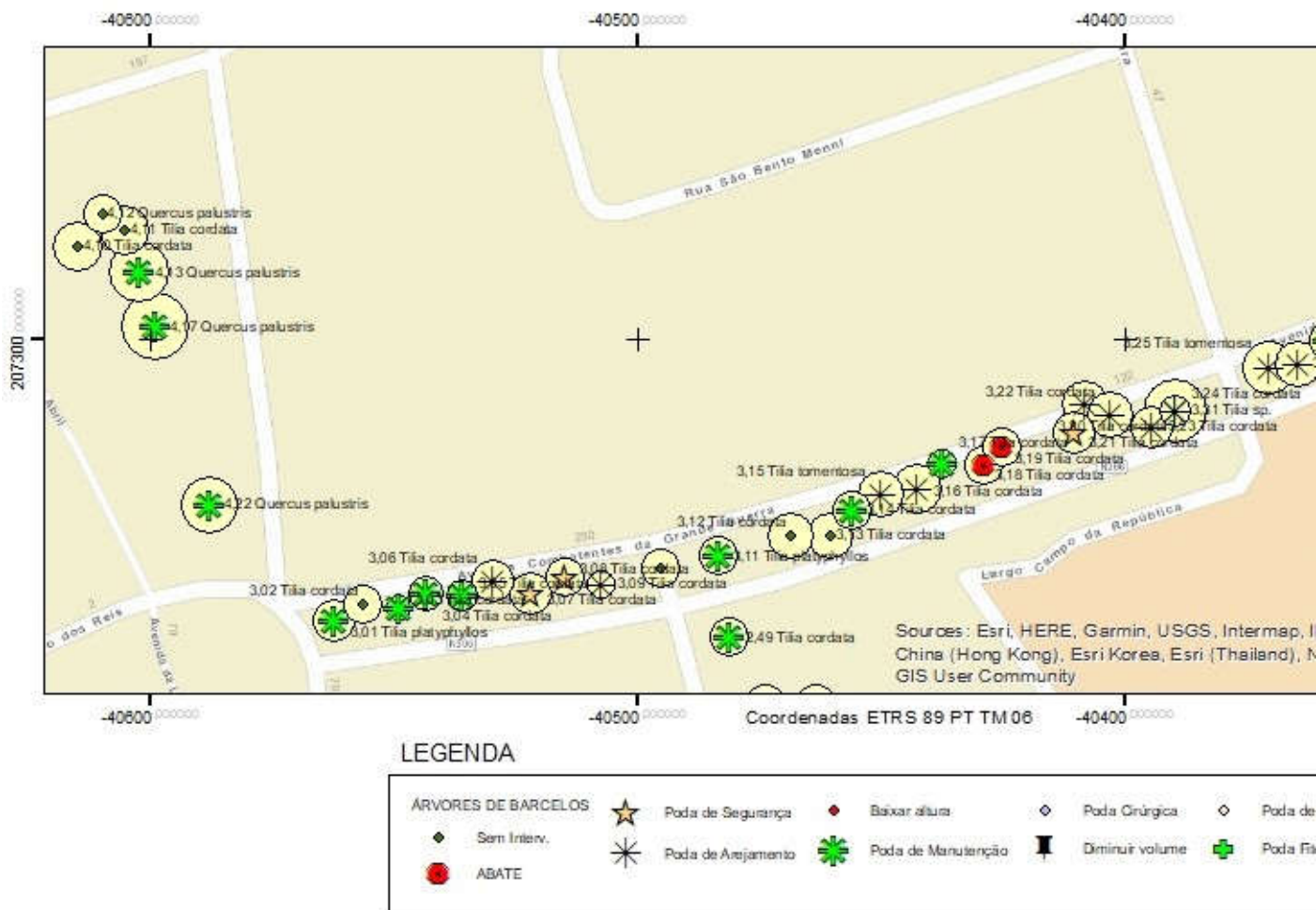


Figura 3.14 – Localização e propostas de intervenção nas árvores na Avenida dos Combatentes da Grande Guerra

## 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.; 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. 2020. 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.
- 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.