

RL 18.32

Estudo fitossanitário e avaliação do risco das árvores do Parque do Calvário

- Penafiel -



Luís Miguel Martins, João Gama Amaral e Fernando Wolfgang Macedo

Vila Real, UTAD, agosto de 2018



Índice geral

RL18.32

Índice geral.....	ii
Índice de Figuras e de Quadros	iv
Lista de Abreviaturas	v
1. INTRODUÇÃO	1
2. PODAS EM FLORESTA URBANA	2
2.1. Podas e intervenções cirúrgicas.....	2
A forma da copa	2
Porquê podar árvores?.....	3
2.2. Tipo de podas em Floresta Urbana	3
Poda de formação.....	4
Elevação a copa	5
Poda fitossanitária	6
Poda de manutenção.....	7
Poda de arejamento.....	7
Poda de conformação.....	8
Redução da altura	9
Poda de segurança.....	11
3. METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO.....	12
3.1. Código das árvores.....	12
3.2. Método VTA	12
3.3. Fatores de Predisposição e Indução.....	13
3.4. Atributos e variáveis	13
3.5. Avaliação do risco de fratura.....	13
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	15
4.1. Localização das árvores.....	15
4.2. Parâmetros dendrométricos	15
4.3. Árvores sujeitas a rolagens.....	19
Árvore nº 16 – Tília	20
4.4. Árvores em solo compactado.....	22
4.5. Árvores de maior dimensão valor botânico	24



Árvore nº 25 – Tulipeiro	24
Árvore nº 52 – Magnólia	24
Árvore nº 33 – Cipreste.....	25
Árvore nº 33 – Cipreste.....	26
Árvore nº 37; 48 e 49 – Rododendro e Ulmeiros	26
Árvore nº 38 - Araucária	26
Árvores nº 42 - Píceas	27
Árvore nº 43 - Liquidâmbar.....	27
Árvores nº 40 e 47 – Castanheiros-da-Índia	28
Árvore nº 51 – Freixo.....	28
5. INTERVENÇÕES.....	29
6. CONCLUSÕES.....	30
Agradecimentos	31
Referências Bibliográficas	31

**Índice de Figuras e de Quadros**

RL18.32

Figura 2.1 - Poda de formação (Michau, 1997).....	5
Figura 2.2 - Poda de manutenção (Bedker <i>et al.</i> , 1995).....	7
Figura 2.3 – Poda de arejamento num sobreiro no <i>Boticas Parque – Natureza e Biodiversidade</i> , onde houve a necessidade de remoção de elevada quantidade de ramos devido à copa muito densa (Martins, 2012; 2016)	8
Figura 2.4 - Redução da copa da árvore mantendo ramos tira-seiva e poda de arejamento (Bedker <i>et al.</i> , 1995).	10
Figura 3.1 – Espiral de declínio (Manion, 1991).....	13
Figura 3.2 - Representação esquemática das dimensões das lesões.	14
Figura 4.1 – Localização das árvores avaliadas. Os diâmetros das copas (DCP) representados com círculos, resultam da medição dendrométrica.	15
Figura 4.2 – Alinhamento de árvores na zona oeste do Jardim do Calvário.....	17
Figura 4.3 – Árvores de pequeno porte do Jardim do Calvário.	17
Figura 4.4 – Ciprestes-do-Bussaco (<i>Cupressus lusitanica</i>). O número 35 já em avançado estado de declínio.	19
Figura 4.5 – Representação do gráfico do resistógrafo referente à árvore n° 16.....	21
Figura 4.6 – Alinhamento de tílias e ferida na tília n° 16.....	21
Figura 4.7 – Tílias 22 a 24, localizadas no Parque Infantil.	22
Figura 4.8 – Caldeira da árvore de dimensões reduzidas que leva à limitação do crescimento radicular, baixo desenvolvimento da copa e diminuição da longevidade da árvore.	23
Figura 4.9 – Instalação de pavimento de borracha em área de recreio sem restrições ao nível da impermeabilização ou compactação do solo (Martins, 2016).....	23
Figura 4.10 – Tulipeiro-da-Virgínia (árv. n° 25).....	24
Figura 4.11 – Zona do colo do cipreste n° 33.....	25
Figura 4.12 – Araucária (n° 38).....	26
Figura 4.13 – Araucária (n° 38) com podridão cúbica castanha do colo.....	27
Figura 4.14 – Castanheiro-da-Índia e freixo, com grande vigor e copas muito equilibradas.....	28
Quadro 3.1 – Codificação dos locais avaliados.	12
Quadro 4.1 – Parâmetros dendrométricos das árvores do Jardim do Calvário.	16
Quadro 4.2 – Parâmetros dendrométricos das árvores do Jardim do Calvário (cont.)	18
Quadro 4.3 – Fatores de Predisposição e de Indução das árvores do Jardim do Calvário.	20
Quadro 5.1 – Propostas de intervenção.....	29



Lista de Abreviaturas

RL18.32

	<i>Símbolo</i>	<i>Legenda das siglas usadas</i>	<i>Unidades</i>	<i>Descrição</i>
Dendrologia e dendrometria	<i>Espécie</i>			Espécie
	<i>PAP</i>	<i>Perímetro</i>	<i>cm</i>	Perímetro à altura do peito (1,30 m)
	<i>DAP</i>	<i>Diâmetro</i>	<i>cm</i>	Diâmetro da árvore à altura de 1,30 m
	<i>DCP</i>	<i>Diâmetro da Copa</i>	<i>m</i>	Diâmetro médio da copa
	<i>HBCP</i>	<i>Altura da base da copa</i>	<i>m</i>	Altura da base da copa
	<i>H</i>	<i>Altura da árvore.</i>	<i>m</i>	Altura da árvore
	<i>t (Idade)</i>	<i>Idade (anos)</i>	<i>Anos</i>	Classes de 10 anos
Fatores abióticos	<i>ESP. VERDE</i>	<i>Espaço verde</i>		Tipologia do Espaço Verde onde se insere a árvore
	<i>PROJ_CP</i>	<i>Projeção da Copa</i>		Tipo de pavimento 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>INDUCAO</i>	<i>Fator de indução</i>		Fator com efeito a curto/médio prazo na condição da árvore
Fitossanidade	<i>RAIZ_COLO</i>	<i>Raiz e colo</i>		Condição da raiz e do colo da árvore
	<i>TRONCO</i>	<i>Tronco</i>		Condição do tronco
	<i>PERN</i>	<i>Pernadas</i>		Condição das pernadas
	<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>BIÓTICO</i>			Agente Biótico (sinais)
Lesões e Agentes Bióticos	<i>ÓRGÃO</i>			Órgão da planta com lesão (raiz, colo, tronco, pernadas, ramos, folhas)
	<i>X</i>	<i>Eixo XX</i>	<i>cm</i>	Perímetro da Lesão à altura h_L
	<i>Y</i>	<i>Eixo YY</i>	<i>cm</i>	Dimensão vertical da Lesão ($Y = h_2 - h_1$)
	<i>Z</i>	<i>Eixo ZZ</i>	<i>cm</i>	Raio da Lesão à altura h_L
	<i>DANOS</i>		<i>%</i>	Danos da lesão no órgão (raiz, colo, tronco, pernadas, ramos, copa)
	<i>EXPO</i>	<i>Exposição da Lesão</i>		N; NE; E; SE; S; SW; W; NW; Plano; Várias

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório diz respeito ao estudo fitossanitário de um conjunto de 52 árvores localizadas no Jardim do Calvário, em Penafiel. O diagnóstico decorreu em agosto de 2018, tendo sido observadas individualmente as árvores, mas dando mais destaque às de maior porte e a outras que eventualmente pudessem estar em risco.

Pretendeu-se com o estudo conhecer a condição fitossanitária individual de cada exemplar e perceber sobre a sua viabilidade e segurança. Assim, procedeu-se à numeração das árvores de 1 a 52, conforme assinalado no mapa da Figura 4.1.

As podas em Floresta Urbana são intervenções muito relevantes pois têm influência na condição fitossanitária das árvores. Se corretamente realizadas contribuem para melhorar a resiliência, prevenir patologias, aumentar a longevidade e promover a segurança. Por essa razão, neste relatório faz-se uma apresentação exaustiva sobre as principais tipologias de podas em contexto urbano (cap. 2).

A metodologia adotada durante o diagnóstico das árvores (cap. 3) foi idêntica à 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. 4) são analisados os dados de forma genérica, mas particularizando algumas situações que ocorrem em concreto nalgumas árvores, designadamente no que respeita à sua condição de risco e necessidades de intervenção. As propostas de intervenção encontram-se resumidas no cap. 5.

Nas conclusões (cap. 6) são referidos os aspetos considerados como mais relevantes neste estudo. Percebe-se que podas sucessivas contribuíram para a fragilidade de tílias e abrunheiros-de-jardim. Mas mesmo assim são recuperáveis desde que se opte por técnicas menos intrusivas e que vão no sentido de facilitar a expansão natural das copas.

A idade avançada é outro fator a ter em conta. Sendo as árvores maiores as que trazem maiores benefícios, são também estas que devem ser monitorizadas mais de perto, dada a sua maior sensibilidade aos agentes bióticos ou abióticos.



2. PODAS EM FLORESTA URBANA

2.1. Podas e intervenções cirúrgicas

As razões para se podar uma árvore podem ser variadas, mas estão todas mais relacionadas com a necessidade de condicionar o seu desenvolvimento, por motivos de ordem humana, do que com necessidades intrínsecas da árvore, que podem perfeitamente sobreviver, crescer e reproduzir-se sem intervenção humana.

A FORMA DA COPA

A forma e o aspeto das árvores resultam principalmente da forma da copa, que por sua vez depende da distribuição das ramificações e da forma, cor e tipo das folhas (bem como das flores e frutos, quando presentes e visíveis). As folhas das árvores produzem a matéria orgânica que forma o corpo da planta, através da fotossíntese, processo fisiológico que usa energia solar e dióxido de carbono da atmosfera para transformar a solução de água e nutrientes absorvidos pelas raízes em substâncias orgânicas assimiláveis pelas plantas. Estas gastam na respiração parte daquelas substâncias, utilizando o resto no crescimento e manutenção. Uma árvore saudável deve ter uma relação equilibrada entre a quantidade de folhas e a sua dimensão total, para garantir um crescimento normal. A copa deve também assegurar a exposição das folhas à luz solar, essencial à fotossíntese (Fabião, 2006).

Algumas espécies de árvores apresentam a copa com folhas todo o ano, dizendo-se que são de folha persistente (ou perenifólias) - embora as folhas tenham uma duração limitada e sejam substituídas periodicamente, nunca deixam a copa despida. Nas de folha caduca, as folhas caem anualmente, quando se aproxima o Inverno e renovam as folhas na Primavera seguinte.

Árvores, como eucaliptos e choupos, podem produzir folhas novas por crescimento livre das extremidades dos raminhos, sem formação de gomos. A maioria das espécies da região temperada, contudo, forma gomos naquelas extremidades e nas axilas das folhas. Um gomo é uma estrutura fechada que protege as folhas, começadas a formar e delicadas, até que as condições ambientais sejam favoráveis ao seu desenvolvimento (Fabião, 2006). A forma da árvore vai assim depender, em larga medida, do número e disposição dos gomos na copa. O crescimento resulta do abrolhamento dos gomos, que consiste na abertura das escamas de proteção, permitindo a saída para o exterior e a conclusão da formação das folhas.

O mais comum nas regiões temperadas é os gomos serem hibernantes: formam-se na primavera ou verão, param temporariamente o seu desenvolvimento e abrolham na primavera do



ano seguinte, mas algumas árvores podem ter gomos de formação pronta (frequentemente em conjunto com os hibernantes), que abroham no ano em que se formam. A forma natural das árvores vai, pois, resultar: (1) do padrão geral de crescimento que lhes é próprio (a sua forma específica), "arquivado" nos genes de cada espécie, mas com detalhes adaptáveis em função das condições ambientais; (2) do número e disposição na copa dos gomos que abroham em cada ano, expressando o efeito daquelas condições (Fabião, 2006).

As copas podem, assim, tomar formas naturais: (a) arredondadas, quando se aproximam da forma esférica (pinheiro-manso, tílias); (b) cónicas ou piramidais, quando estreitam da base para o topo (abetos, pinheiro-bravo, liquidâmbar); (c) fusiformes, quando alongadas e mais estreitas na base e topo do que no meio (cipreste-comum); (d) colunares, quando têm uma silhueta aproximadamente cilíndrica (choupo-de-Itália), ou (e) irregulares, quando são descompostas e sem forma definida (pinheiro-de-Alepo).

PORQUÊ PODAR ÁRVORES?

Quando utilizamos árvores em matas periurbanas, parques e jardins, ou alinhamentos de ruas, pode ser adequado deixá-las com a forma natural. Pouparam-se encargos com a condução dos arvoredos e, em regra, não se prejudicam as funções esperadas: sombra amenização climática, redução da poluição, melhoria da qualidade do ar, aumento da privacidade, conservação da vida silvestre e, claro, embelezamento. A dinâmica do desenvolvimento urbano pode, contudo, criar constrangimentos ao crescimento livre das árvores, sobretudo em parques e jardins mais pequenos e em alinhamentos (Fabião, 2006).

Além disso, o meio urbano é inóspito para as árvores, devido à poluição, a limitações ao desenvolvimento das raízes, a mobilizações e mudanças de nível do solo, ou à ocorrência de traumatismos no tronco e ramos. São estes fatores que mais contribuem para a necessidade de executar podas.

2.2. Tipo de podas em Floresta Urbana

Uma poda é uma eliminação seletiva de ramos com a finalidade de atingir objetivos previamente definidos. Falamos, assim, de podas de frutificação - que se aplicam nos pomares para fruto, mas dificilmente se justificam em árvores urbanas - de formação ou conformação da copa, ou de manutenção. Apenas num caso, a elevação da base da copa, podemos considerar que o corte dos ramos é menos seletivo (Fabião, 2006).



A separação entre os vários tipos de podas não é simples de estabelecer. Mas para uma melhor compreensão dos diferentes objetivos apresentam-se a seguir aquelas que se nos afiguram mais relevantes para as árvores ornamentais.

PODA DE FORMAÇÃO

Sempre que possível, as árvores devem ser conduzidas sem contrariar substancialmente a sua arquitetura natural. Isso evita constrangimentos na segurança dos ramos. Havendo essa necessidade, a poda de formação em árvores adultas deve ser levada a cabo faseadamente, i.e., durante 2 a 3 anos. A poda de formação deve incidir nas primeiras idades das árvores, respeitando o melhor possível, a arquitetura da copa, mas corrigindo ramos sobrepostos, codominantes, partidos, mal conformados (Figura 2.1).

A poda de formação deve contribuir para formar uma copa equilibrada e com a forma própria da espécie a que a árvore pertence. Pode começar no viveiro, para garantir a produção de bons exemplares, ou até pouco depois da instalação em local definitivo. Deve proporcionar a formação de uma flecha bem conformada, sobretudo nas árvores de forma cónica ou fusiforme, eliminando bifurcações do eixo principal e atarracando flechas com a extremidade quebrada ou com o gomo terminal morto, para que uma das pernadas mais altas substitua esse eixo. É também nesta fase que se devem eliminar pernadas demasiado desenvolvidas, que possam vir a competir em importância e diâmetro com o tronco da árvore (Fabião, 2006).

A negligência na aplicação das podas de formação pode levar a que se tenham de realizar mais tarde intervenções drásticas e intensas, envolvendo maior risco para a sobrevivência da árvore. A manutenção de pernadas muito desenvolvidas até idades mais avançadas, por exemplo, pode conduzir à necessidade de as eliminar quando já têm grande dimensão e começam a tomar uma posição vertical, competindo com o eixo principal da árvore. A eliminação de ramos com diâmetro na base superior a 3-5 cm pode deixar já uma superfície de corte com compartimentação demorada, permitindo, pelo tempo de exposição do corte, que se instalem na árvore fungos oportunistas ou insetos nocivos.

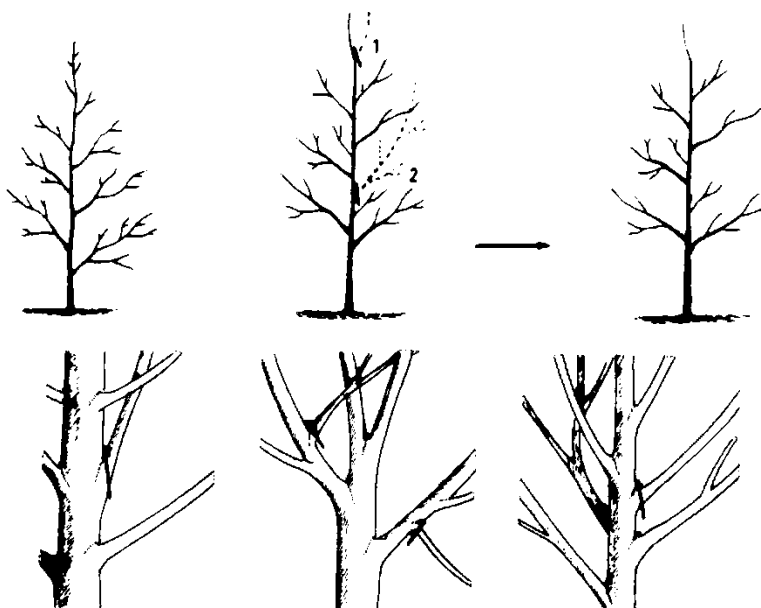


Figura 2.1 - Poda de formação (Michau, 1997).

ELEVAÇÃO A COPA

Trata-se de um tipo de intervenção que consiste na simples desramação dos andares inferiores de pernas, sem outro critério de seleção. Serve para criar espaços livres de obstáculos na base das árvores, quer para que aí circulem pessoas e viaturas, quer para desobstruir a linha de visão, em locais onde se pretenda valorizá-la. Em árvores dispostas em maciços com densidades elevadas esta desobstrução é também necessária para permitir a atividade de operadores encarregados da manutenção das árvores. A remoção das pernas mortas da base da copa deve merecer especial atenção, pois não desempenham já qualquer função fisiológica e desvalorizam esteticamente a árvore (Fabião, 2006).

A "**regra de ouro**" da poda de elevação da copa - ou da desramação, operação idêntica aplicável em povoamentos florestais - consiste em desramar pouco de cada vez, operando com intervalos de poucos anos.

Em termos gerais, não deve ser podado mais de um terço da altura total da árvore, mas mesmo esta proporção pode ser excessiva, se a poda incluir a parte do tronco em que já ocorre um adelgaçamento (taxa de redução do diâmetro com a altura) muito acentuado. Uma árvore demasiado desramada pode ficar com copa insuficiente para um crescimento normal, afetando a rapidez deste e, eventualmente, a suscetibilidade a pragas e doenças. Por outro lado, uma desramação pouco frequente obriga quase sempre a eliminar ramos com grandes dimensões, que deixam feridas maiores e mais difíceis de compartimentar pela árvore.



PODA FITOSSANITÁRIA

As podas fitossanitárias contribuem para minorar a incidência de fungos, insetos e bactérias. Assim, ramos secos, partidos, com cancos ou bacterioses devem ser cortados para minorar as infeções nos anos seguintes. Alguns ramos adventícios devem ser retirados, sobretudo se forem demasiado alongados, inseridos em tufo e/ou mal presos ao lenho. Limpezas de cavidades, musgos (apenas se forem muito excessivos), trepadeiras e até objetos (pregos, garrafas, arames, etc.) levam à maior longevidade do indivíduo.

Em algumas situações de manifestação nas árvores de doenças ou pragas de insetos, a poda pode ser um instrumento de luta contra estes agentes. Quando os sintomas estão localizados em zonas bem definidas da copa, a remoção da parte afetada seguida da sua queima (para evitar o contágio a outras árvores) pode pelo menos atrasar o desenvolvimento da doença ou da praga, até que seja possível tomar outras medidas adequadas; quando se atua no início do problema, poderá mesmo resolvê-lo. Contudo, deve-se ter presente que a poda só é um meio de luta eficaz após um diagnóstico credível e nos casos em que a doença ou praga está limitada em partes identificáveis da copa. A remoção completa desta raramente se justifica e poria quase sempre em causa a sensatez de manter a árvore depois de um tal ataque e de tão drástico tratamento.

Também nos casos em que uma árvore se apresente mutilada por um agente físico – quebra de ramos devido ao vento, ou partes da copa atingidas por raios - é recomendável que os ramos afetados sejam cuidadosamente seccionados pela parte sã, quando possível, com um corte liso, direito e inclinado para fora. Um corte desse tipo num ramo grosso é inconveniente e implica riscos sanitários, mas muito menos do que a manutenção de uma superfície de fratura irregular ou de uma ferida resultante de uma quebra natural, que tendem a acumular humidade e a oferecer boas oportunidades de desenvolvimento para fungos e insetos (Fabião, 2006).

Nas situações em que haja modificações no solo com supressão de parte do sistema radical das árvores, como acontece quando se abrem valas para passagem de canalizações, por exemplo, deve-se também fazer uma poda que equilibre as dimensões da copa com as do sistema radical restante. A aplicação de uma poda deste tipo evita que a árvore fique sujeita a uma taxa de transpiração, nas folhas, que a menor quantidade de raízes não pode já compensar como antes da perturbação, o que pode conduzir à morte da planta ou, pelo menos, ao seu enfraquecimento.

PODA DE MANUTENÇÃO

Todos os tipos de poda podem considerar-se como de manutenção da árvore, no sentido em que as operações comuns de manutenção podem e devem ser efetuadas sempre que haja intervenções nas copas. Contudo, mesmo que não seja necessário formar, configurar, ou subir o nível da base da copa resta sempre em meio urbano um espaço de intervenção, através de podas, que visa assegurar a sanidade da árvore e a segurança física de pessoas e bens (Fabião, 2006).

A poda de manutenção inclui principalmente: (1) a eliminação de ramos mortos, que podem tombar e causar danos, deixando feridas na árvore; (2) a supressão de ramos vivos que cresçam mal orientados e possam causar problemas de qualquer tipo, como os que crescem de cima para baixo, ou da periferia da copa para o interior; (3) a remoção de ramos excessivos, isto é, em zonas de ramificação muito densa; (4) a remoção de ramos que cresçam muito chegados ao tronco (em alternativa, podem ser afastados com suportes ou técnicas de amarração adequados); (5) a supressão de rebentões de raiz e de pólãs provenientes do colo e da base do tronco; (6) a supressão de raízes superficiais que ocasionem problemas em pavimentos ou dificultem a circulação de pessoas e viaturas (Fabião, 2006).

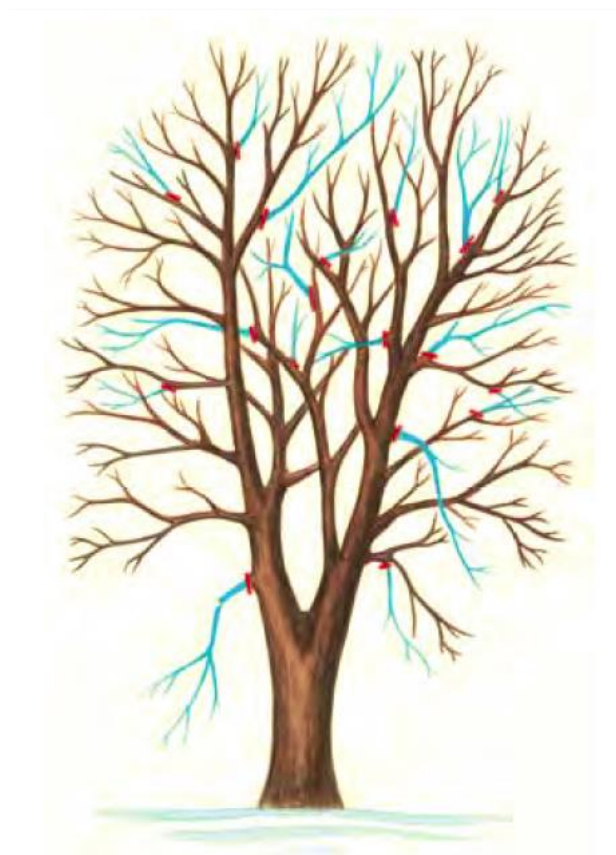


Figura 2.2 - Poda de manutenção (Bedker *et al.*, 1995).

PODA DE AREJAMENTO

A **PODA DE AREJAMENTO** é uma intervenção que deve ser realizada quando as copas são muito densas. Estas intervenções devem permitir a entrada de mais luz na copa. Este tipo de intervenções não promove o crescimento em altura, pois a árvore encontra uma nova área de

expansão da copa. Uma poda de arejamento pressupõe a retirada de uma quantidade importante de ramos mas sem modificar a estrutura e a arquitetura natural da copa. A poda de arejamento, é assim mais intensa que uma poda normal de manutenção (Figura 2.3).



Figura 2.3 – Poda de arejamento num sobreiro no *Boticas Parque – Natureza e Biodiversidade*, onde houve a necessidade de remoção de elevada quantidade de ramos devido à copa muito densa (Martins, 2012; 2016)

PODA DE CONFORMAÇÃO

As podas de **conformação** destinam-se a condicionar a forma de exemplares com maior dimensão. Idealmente, deve-se respeitar o princípio de manter a copa com uma forma próxima da natural, mas admitem-se, por exemplo, variações de largura ou altura da copa.

Podem também procurar-se outros efeitos de forma, como seja condicionar as árvores de alinhamento para que as suas copas não intercetem a circulação de veículos de maior dimensão (poda em túnel ou em abóbada). Quando se procuram estes efeitos, contudo, a poda passa a entrar no domínio da configuração em formas ditas artificiais. Muitas destas situações resultam de se ter a espécie errada de árvore para o local ou para o espaço disponível. Por vezes, pode ser preferível



trocar estas árvores por outras com forma e dimensão mais adequadas (salvo se a idade, dimensão excecional, ou raridade da espécie justificarem um esforço especial de manutenção).

A poda de conformação consiste de início em selecionar as pernadas que devem ficar para constituírem o suporte principal da copa, eliminando pernadas em zonas onde se encontrem muito próximas, ou as que tendem a desenvolver-se muito verticalmente, ou as que se apresentem mal conformadas (Fabião, 2006).

Posteriormente, a atuação deve ser estendida às braças e a ramos de maior ordem de grandeza, de acordo com critérios idênticos. É esta também a operação adequada para se suprimirem ramos que se cruzam e tocam, pois podem vir a ser, mais tarde, uma fonte de problemas sanitários: a fricção tende a enfraquecê-los e a criar feridas onde se podem instalar insetos e fungos e, eventualmente, poderão vir a quebrar--se e a cair, com risco para pessoas e bens (Fabião, 2006).

A poda de conformação pode também englobar um tipo de intervenção que visa a configuração da copa de acordo com finalidades artísticas, conduzindo a formas geométricas ou de animais, ou simplesmente à formação de copas muito largas e ramificadas, integradas em jardins onde se pretende manter um estilo formal. Este tipo de poda só deve ser executado por operadores especialmente qualificados com a formação adequada.

REDUÇÃO DA ALTURA

A redução da altura da copa é frequentemente confundida com a “rolagem”. Os conceitos não podem ser confundidos. A decisão de baixar a copa deve ser ponderada, efetuada de forma seletiva e executada de forma a garantir a resistência estrutural das árvores.

A redução da altura deve fazer-se quando a árvore apresenta danos estruturais que ponha em causa a sua estabilidade. Esta redução visa baixar o centro de gravidade e mitigar o potencial de risco. Quando o gestor do espaço se vê perante essa necessidade geralmente é para corrigir erros a montante, que muitas vezes tem tudo que ver com a má escolha da espécie para aquele local.

Pode ser necessário a redução da copa quando a árvore atinge um adelgaçamento muito elevado, manifestado por uma relação entre a altura (**H**) e o diâmetro (**d**) (Mattheck e Breloer, 1994). Quando esta é superior a 40 (**H/D > 40**) a árvore já começa a ficar numa condição instável e assim o seu centro de gravidade deve baixar.

A condição de grande adelgaçamento é rara no meio natural mas ocorre em povoamentos florestais quando os compassos são muito estreitos e se as árvores não são conduzidas convenientemente. As podas em árvores ornamentais podem também causar esta condição de fragilidade sobretudo quando promovem o crescimento vertical de ramos adventícios. A competição pela luz devido a outras árvores ou edifícios adjacentes contribui também para o baixo crescimento em diâmetro relativamente ao aumento em altura.

A redução da copa por motivos estéticos é aquela que nos parece menos coerente. De facto, raramente a intervenção humana consegue superar a inteligência da árvore no desenvolvimento da arquitetura da copa. O desenvolvimento natural é geralmente o mais equilibrado e com menor dispêndio de energia para tirar o máximo partido da luz. Esse equilíbrio que foi evoluindo ao longo de milhares de anos é também aquele que confere melhor arquitetura e valor estético à árvore.

A poda para reduzir a copa é na maioria das vezes usada quando o crescimento da árvore ultrapassa o espaço que lhe era previsivelmente destinado. Apesar de tudo, este método é preferível à rolagem, pois resulta numa aparência mais natural, aumenta o período até à necessidade de nova intervenção, minimiza o stresse e ocorrência de cancro.

Para a redução da copa, devem manter-se sempre ramos tira-seiva, para evitar o desenvolvimento de ramos adventícios, sempre muito esgotantes para a árvore (Figura 2.4).

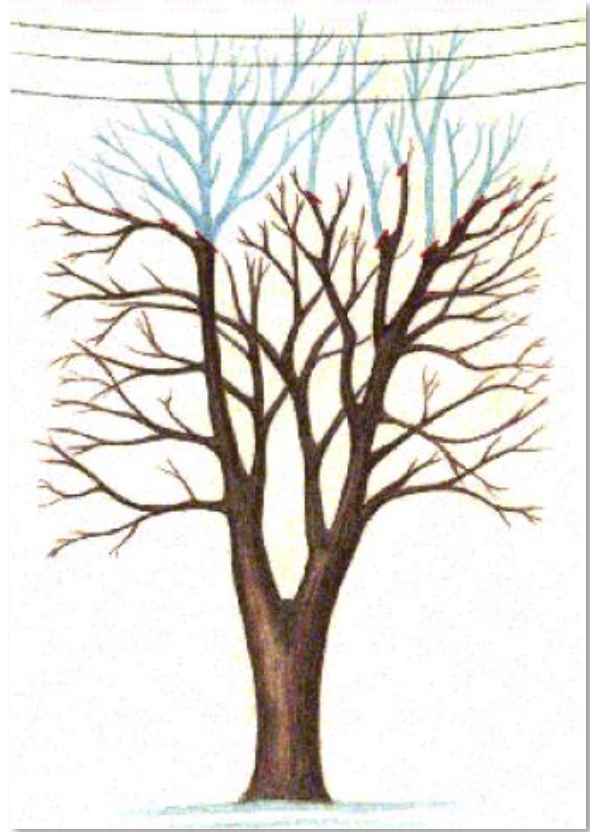


Figura 2.4 - Redução da copa da árvore mantendo ramos tira-seiva e poda de arejamento (Bedker *et al.*, 1995).

Este tipo de intervenções é mais difícil após a árvore ter sido sujeita a rolagem. Nestas situações há habitualmente grande rebentação de ramos adventícios, vulgarmente conhecidos por ramos ladrões, com o inevitável esgotamento das reservas dos ramos e tronco. Apesar de esgotantes alguns destes ramos devem ser mantidos nas intervenções seguintes, procurando-se



no entanto que entre mais alguma luz no interior da copa para promover a rebentação mais baixa. Os ramos inferiores poderão então servir mais tarde como tira seiva a cortes de pernadas grossas (Fabião, 2006).

Nas intervenções de **redução da copa** deve retirar-se ramos que não afetem a produção e condução de seiva da árvore permitindo uma melhor entrada de luz e ao mesmo tempo fortalecendo ramos já existentes. Esta intervenção aplica-se a copas de densidade elevada, seja ela de origem natural ou provocada por intervenção humana – rolamento ou atarraque. São podados ramos adventícios, ramos com crescimento cruzado ou com crescimento para o interior da árvore (Martins, 2015).

Por norma, esta intervenção é feita em árvores com bom vigor. Esta forma de manutenção, se bem executada, irá prolongar a longevidade do indivíduo. A intervenção deve também tentar amenizar o impacto de ramos ou pernadas junto dos edifícios.

PODA DE SEGURANÇA

As podas de segurança são efetuadas quando o tronco ou pernadas estão inseguros. Pode dever-se a codominâncias com casca inclusa ou perdas de segurança estrutural devido a infeções à superfície do lenho (cancros) ou degenerescência do tecido do xilema.

Uma poda de segurança pode assim implicar baixar a altura da copa. Pode também implicar o corte de pernadas estruturais ou a ancoragem das mesmas.



3. METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO

3.1. Código das árvores

A codificação dos diferentes locais avaliados apresenta-se no Quadro 3.1, de acordo com a ordem da respetiva avaliação em trabalho de campo.

Na codificação da árvore (*ID_TREE*) considera-se o código oficial do distrito do Porto (13), do concelho de Penafiel (11) e da freguesia de Penafiel (39). Na designação de todos os arruamentos da freguesia de Penafiel, foram consideradas as informações fornecidas pelos CTT (ficheiro de códigos postais). Em cada **Área verde** (rua, parque, praça, jardim, etc.), podem ser consideradas as subáreas consideradas necessárias para a sua melhor caracterização que têm também uma codificação (**Cod_2**). O *ID_TREE* é assim constituído por 15 algarismos, onde os três últimos indicam o número da árvore. Além da identificação no local, a uma codificação geográfica que permite que a informação sobre uma dada árvore possa estar inserida numa base de dados global, sem que haja repetições na identificação (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 – Codificação dos locais avaliados.

A_VERDE	SUBAREA	Cod_1	Cod_2	ID_TREE
Jardim do Calvário	1- Alinham. W	300	001	131 139 300 001 001
Jardim do Calvário	2- Parque infantil	300	002	131 139 300 002 020
Jardim do Calvário	3 - SE	300	004	131 139 300 002 025
Jardim do Calvário	4- Lago	300	004	131 139 300 004 029
Jardim do Calvário	5 - NE	300	004	131 139 300 005 037
Praça do Município	1- Pra. Município	044	001	131 139 044 001 009
Largo Padre Américo	1- Largo P. Am.	037	001	131 139 037 001 001
Largo Padre Américo	2- Largo P. Am.	037	002	131 139 037 002 006

3.2. Método VTA

A avaliação da fitossanidade obedeceu ao método designado por VTA (do inglês *Visual Tree Assessment*). O método baseia-se no axioma da tensão constante, isto é, no facto das árvores crescerem mantendo uma tensão uniforme em toda a sua estrutura (Mattheck e Breloer, 1994). Quando o modelo referido é alterado por um qualquer defeito, agressão biótica ou abiótica, a árvore tende a restabelecer o equilíbrio com deposição de material reparador (Shigo, 1991).

Para a avaliação dendrométrica usaram-se equipamentos específicos, como a fita de diâmetros e o hipsómetro eletrónico.

3.3. Fatores de Predisposição e Indução

Para melhor ponderar sobre as condições da fitossanidade e de estabilidade das árvores, foram considerados os *Fatores de Predisposição*, *Fatores de Indução* e *Fatores Aceleradores*, atendendo ao modelo de espiral de declínio proposto por Manion (1991) (**Erro! origem da referência não foi encontrada.**):

Fatores de Predisposição: são intrínsecos ao local ou à árvore e com efeitos a longo prazo (clima, fertilidade do solo, qualidade da drenagem, exposição, espécie, genética da árvore, etc.);

Fatores de Indução: referem-se a episódios de natureza abiótica ou causados pelo homem, como surtos de seca, inundações, podas severas, compactação do solo, entre outros;

Fatores Aceleradores: são os agentes bióticos, que em grande parte das vezes são a última causa da morte da árvore ou do acentuar e acelerar o seu declínio (Manion, 1991; Martins, 2013; 2015).

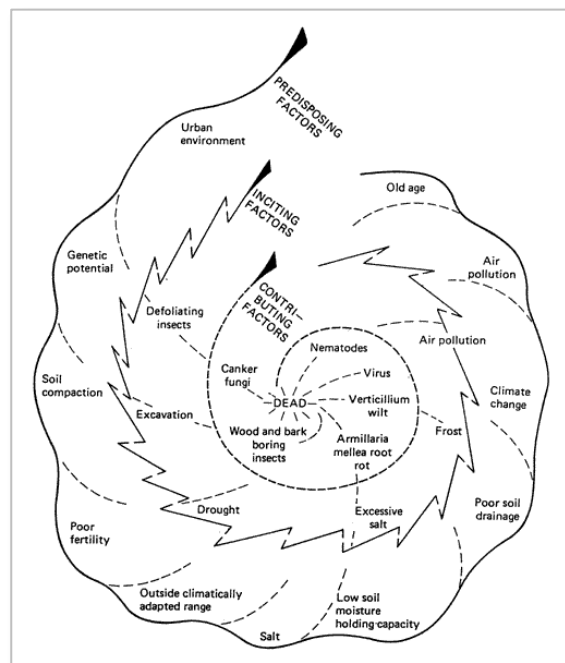


Figura 3.1 – Espiral de declínio (Manion, 1991).

3.4. Atributos e variáveis

Para a caracterização adequada da árvore são definidos um conjunto de atributos e variáveis (Marques, *et al.*, 2005; Martins, 2013; 2016; 2017a; 2017b). As variáveis podem ser discretas ou contínuas, consoante o atributo que se está a avaliar.

3.5. Avaliação do risco de fratura

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 (P_L) a uma dada altura de L (h_L). 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, i.e., X, Y Z, tal como se esquematiza na Figura 3.2.

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 ($Y=h_2-h_1$)

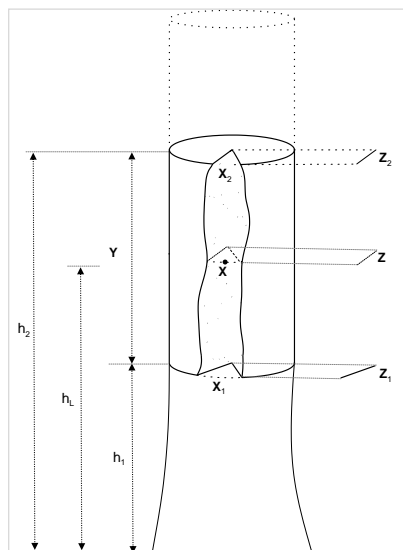
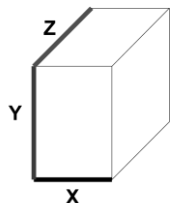
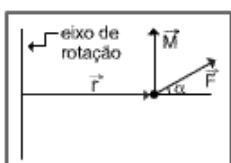


Figura 3.2 - Representação esquemática das dimensões das lesões.

O **Momento de Fratura** se determinado para a zona do colo, 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 zona 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 zona do colo, ou seja o esforço que a copa e o vento exercem neste ponto, devem ser equilibrados pela raiz. Assim, o comprimento horizontal da raiz âncora é importante na manutenção do equilíbrio

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

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Localização das árvores

Foram consideradas 52 exemplares com a numeração indicada na Figura 4.1. Para melhor identificação as árvores foram marcadas com uma pequena etiqueta numerada, em papel, facilmente removível do tronco.

Foram também consideradas 5 subáreas para melhor caracterização e identificação das plantas observadas.

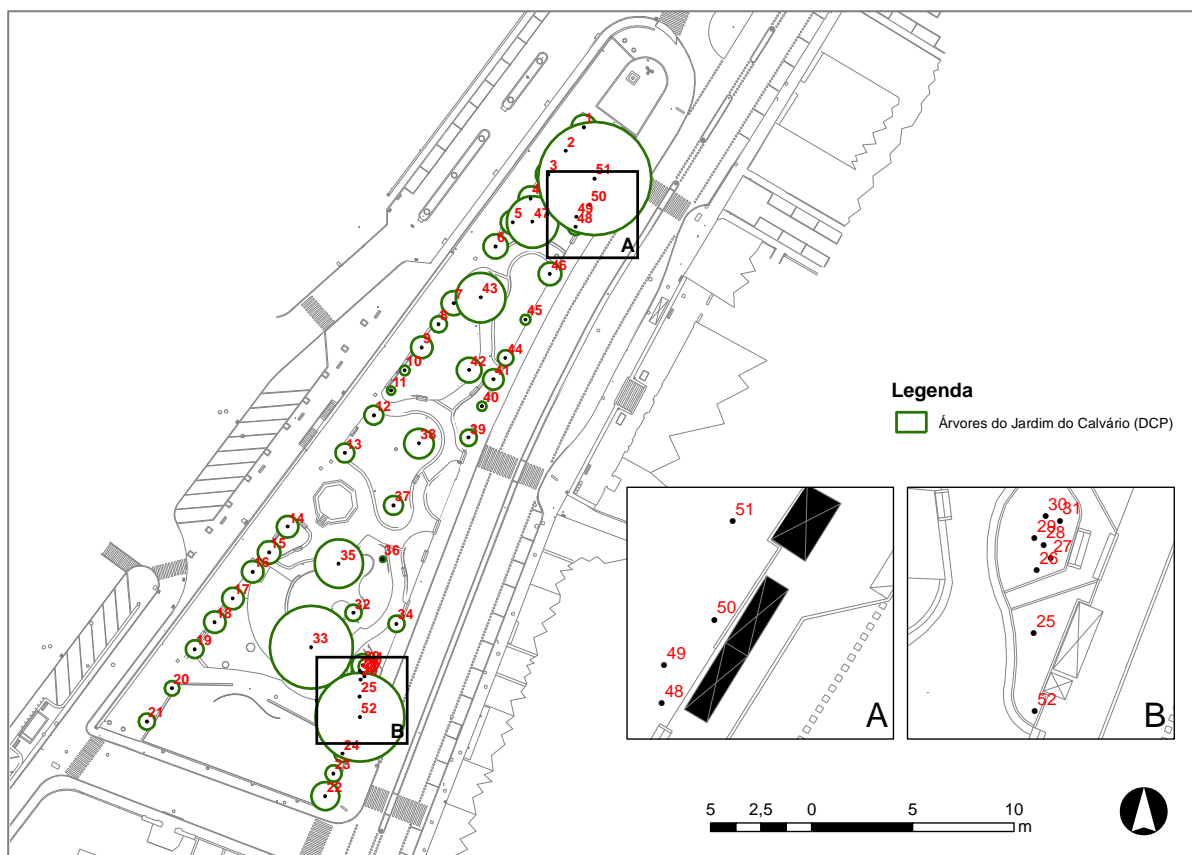


Figura 4.1 – Localização das árvores avaliadas. Os diâmetros das copas (DCP) representados com círculos, resultam da medição dendrométrica.

4.2. Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos indicam que as tílias localizadas a oeste em alinhamento têm dimensões relativamente uniformes (Quadro 4.1). Deve-se em larga medida às podas anuais que procuram manter uma estrutura homogenia às árvores. Nesta subárea do jardim há plantações recentes para manter a uniformidade do alinhamento (Quadro 4.1).



Na Figura 4.1 além da numeração das árvores estão também representados os valores relativos ao diâmetro da copa (DCP). Isso permite perceber a ocupação real da árvore no espaço do jardim.

Apenas pela observação comparativa entre o Figura 4.1 e o Quadro 4.1 verifica-se que há árvores já com alguma idade (> 40 anos) mas cuja ocupação do espaço é relativamente reduzida. Assim todo o potencial ecológico e ambiental não está bem aproveitado e neste caso o espaço envolvente não é fator limitante.

Quadro 4.1 – Parâmetros dendrométricos das árvores do Jardim do Calvário.

Subárea	N_ARV	Espécie	DAP (cm)	H (m)	HBCP (m)	DCP (m)	IDADE (Anos)
1- Alinham. W	1	<i>Tilia tomentosa</i>	56,4	5,4	2,0	4,7	51-60
1- Alinham. W	2	<i>Tilia tomentosa</i>	48,0	5,5	2,0	4,7	51-60
1- Alinham. W	3	<i>Tilia tomentosa</i>	49,7	5,2	2,0	4,7	51-60
1- Alinham. W	4	<i>Tilia tomentosa</i>	48,4	5,1	1,9	4,5	51-60
1- Alinham. W	5	<i>Tilia tomentosa</i>	54,3	5,2	1,9	4,5	51-60
1- Alinham. W	6	<i>Tilia tomentosa</i>	56,0	5,3	1,9	4,5	51-60
1- Alinham. W	7	<i>Tilia tomentosa</i>	21,3	5,3	1,9	4,5	11-20
1- Alinham. W	8	<i>Tilia tomentosa</i>	17,2				11-20
1- Alinham. W	9	<i>Tilia tomentosa</i>	33,2				21-30
1- Alinham. W	10	<i>Tilia tomentosa</i>	10,7	5,0	2,2	1,8	0-10
1- Alinham. W	11	<i>Tilia tomentosa</i>	8,9				0-10
1- Alinham. W	12	<i>Prunus cerasifera</i>	20,7				11-20
1- Alinham. W	13	<i>Prunus cerasifera</i>	28,8				11-20
1- Alinham. W	14	<i>Tilia tomentosa</i>	42,1				51-60
1- Alinham. W	15	<i>Tilia tomentosa</i>	44,1	7,1	2,2	4,2	51-60
1- Alinham. W	16	<i>Tilia tomentosa</i>	46,5	7,0	2,2	4,0	51-60
1- Alinham. W	17	<i>Tilia tomentosa</i>	47,7	6,0	2,0	4,0	51-60
1- Alinham. W	18	<i>Tilia tomentosa</i>	39,2	5,4	2,0	4,0	31-40
1- Alinham. W	19	<i>Tilia tomentosa</i>	20,6	5,0	2,0	3,3	21-30
2- Parque infantil	20	<i>Fraxinus angustifolia</i>	8,7	5,8	2,0	2,7	0-10
2- Parque infantil	21	<i>Fraxinus angustifolia</i>	8,4	5,9	2,0	3,0	0-10
2- Parque infantil	22	<i>Tilia tomentosa</i>	22,4	8,4	3,0	5,2	21-30
2- Parque infantil	23	<i>Tilia tomentosa</i>	18,3				21-30
2- Parque infantil	24	<i>Tilia tomentosa</i>	21,2				21-30

As árvores têm sido formadas em taça e essa tendência também se observa nas árvores mais jovens. Somente pela análise da dendrologia e dendrometria, percebe-se que há uma redução significativa da dimensão potencial das árvores deste alinhamento.

Na Figura 4.2 verifica-se também que as tílias e abrunheiros-de-jardim (*Prunus cerasifera*) têm copa reduzida, considerando a sua idade e diâmetro dos troncos (DAP).



Figura 4.2 – Alinhamento de árvores na zona oeste do Jardim do Calvário.

Nas restantes subáreas do Jardim do Calvário as árvores têm uma estrutura que se aproxima da sua condição natural. Podem considerar-se exceção os abrunheiros-de-jardim. Já os dois ulmeiros mantêm a sua forma baixa por estarem enxertados num variedade de baixo porte (Figura 4.3).



Figura 4.3 – Árvores de pequeno porte do Jardim do Calvário.

Devido às dimensões extraordinárias, destaca-se no jardim, a sul, o tulipeiro-da-Virgínia (*Liriodendron tulipifera*). É a árvore mais alta (29,2 m) e além disso tem grande vigor (Quadro 4.2). A seguir temos a magnólia (*Magnolia grandiflora*) com importância devido à sua dimensão mas sofre



pela falta de luz, por estar dominada pelo tulipeiro. As camélias-do-Japão (*Camellia japonica*) constituem um núcleo relevante até porque se situam numa das áreas do jardim com mais afluência pelo público.

Próximo do lago há um cipreste-do-Bussaco (*Cupressus lusitanica*) de grandes dimensões e do outro lado do lago um cipreste mais novo. O primeiro com alguns ramos secos, tocos de podas anteriores. O segundo num estado avançado de declínio, provavelmente devido a obras que terão danificado o seu sistema radicular (Quadro 4.2; Figura 4.4).

Quadro 4.2 – Parâmetros dendrométricos das árvores do Jardim do Calvário (cont.)

Subárea	N_ARV	Espécie	DAP (cm)	H (m)	HBCP (m)	DCP (m)	IDADE (Anos)
3 – SE	25	<i>Liriodendron tulipifera</i>	104,5	29,2	7,2	16,5	>100
3 - SE	52	<i>Magnolia grandiflora</i>	42,3	12,1	2,4	7,3	41-50
3 - SE	26	<i>Camellia japonica</i>	16,3				21-30
3 - SE	27	<i>Camellia japonica</i>	19,7				21-30
3 - SE	28	<i>Camellia japonica</i>	13,0				21-30
4- Lago	29	<i>Camellia japonica</i>	16,7				21-30
4- Lago	30	<i>Camellia japonica</i>	17,1	6,5	2,2	4,2	21-30
4- Lago	31	<i>Camellia japonica</i>	22,0				21-30
4- Lago	32	<i>Camellia japonica</i>	27,8				21-30
4- Lago	33	<i>Cupressus lusitanica</i>	118,2	24,5	10,5	15,4	80-100
4- Lago	34	<i>Prunus cerasifera</i>	21,8				21-30
4- Lago	35	<i>Cupressus lusitanica</i>	78,9	16,0	7,7	9,0	61-70
4- Lago	36	<i>Camellia japonica</i>	1,7				0-10
5 – NE	37	<i>Rhododendron arboreum</i>	13,0				21-30
5 - NE	38	<i>Araucaria heterophylla</i>	58,7	23,6	1,5	5,5	51-60
5 - NE	39	<i>Camellia japonica</i>	15,2				21-30
5 - NE	40	<i>Aesculus hippocastanum</i>	6,0	4,5	2,5	1,7	11-20
5 - NE	41	<i>Prunus cerasifera</i>	19,8	4,7	2,2	3,8	21-30
5 - NE	42	<i>Picea abies</i>	63,4	22,4	3,5	4,6	61-70
5 - NE	43	<i>Liquidambar styraciflua</i>	69,6	22,8	3,0	9,2	61-70
5 - NE	44	<i>Prunus cerasifera</i>	10,0	4,0	2,2	2,9	11-20
5 - NE	45	<i>Prunus cerasifera</i>	3,7	3,7	2,3	1,8	0-10
5 - NE	46	<i>Prunus cerasifera</i>	21,3	4,6	2,4	4,2	11-20
5 - NE	47	<i>Aesculus hippocastanum</i>	65,8	16,5	2,2	9,6	61-70
5 - NE	48	<i>Ulmus glabra</i>	10,2	1,5	0,8	2,9	11-20
5 - NE	49	<i>Ulmus glabra</i>	15,7				11-20
5 - NE	50	<i>Prunus avium</i>	20,2	3,0	1,5	3,7	21-30
5 - NE	51	<i>Fraxinus angustifolia</i>	111,0	26,0	4,5	21,0	>100

No jardim têm também árvores de elevado valor patrimonial. Destaca-se a araucárias (*Araucaria heterophylla*), a píce (*Picea abies*) os castanheiros-da-Índia (*Aesculus hippocastanum*), o liquidâmbar (*Liquidambar styraciflua*) e o freixo (*Fraxinus angustifolia*). Este último localiza-se no extremo norte do jardim e está identificado com o número 51 (Quadro 4.2).



Figura 4.4 – Ciprestes-do-Bussaco (*Cupressus lusitanica*). O número 35 já em avançado estado de declínio.

4.3. Árvores sujeitas a rolagens

Nos fatores de predisposição destacam-se as **rolagens**, sobretudo nas árvores dos géneros *Tilia* e *Prunus* (Quadro 4.3). As rolagens caracterizam-se por cortes de pernas e ramos causando “atarraques”. Ou seja, não são deixados ramos tira-seiva a seguir aos cortes.

As árvores que sofreram rolagens sucessivas (1 a 19, 34, 41, 44 a 46), formaram copas desequilibradas, às vezes densas e tornaram-se menos resilientes, menos longevas e mais propensas ao:

- Desenvolvimento de esferoblastos;
- Rebentação adventícia (epicórmica);
- Desenvolvimento de ramos inseguros;
- Aparecimento de feridas, cancro e cavidades;
- Maior suscetibilidade a agentes bióticos;
- Desenvolvimento de folhas maiores para contrabalançar as perdas de nutrientes;
- Morte de raízes.



Quadro 4.3 – Fatores de Predisposição e de Indução das árvores do Jardim do Calvário.

Subárea	Nº árv.	Espécie	Projeção Copa	Predisposição	Indução	Condição Global
1- Alinham. W	1 a 15	<i>Tilia tomentosa</i>	Terra	Rolagens		Razoável
1- Alinham. W	16	<i>Tilia tomentosa</i>	Café Latitude	Rolagens	Lesão	Razoável
1- Alinham. W	17-19	<i>Tilia tomentosa</i>	Terra	Rolagens		Razoável
2- Parque inf.	20	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Terra	Tutor		Boa
2- Parque inf.	21	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Terra			Boa
2- Parque inf.	22-24	<i>Tilia tomentosa</i>	Pav. Borracha	Impermeabilização		Razoável
3 - SE	25	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Ornamentais	Idade		Excelente
3 - SE	52	<i>Magnolia grandiflora</i>	Ornamentais	Falta de luz		Boa
3 - SE	26-32	<i>Camellia japonica</i>	Ornamentais			Boa
4- Lago	33	<i>Cupressus lusitanica</i>	Ornamentais	Idade		Razoável
4- Lago	34	<i>Prunus cerasifera</i>	Ornamentais	Rolagens		Razoável
4- Lago	35	<i>Cupressus lusitanica</i>	Ornamentais	Idade	Obras	Débil
4- Lago	36	<i>Camellia japonica</i>	Ornamentais			Razoável
5 - NE	37	<i>Rhododendron arboreum</i>	Ornamentais			Excelente
5 - NE	38	<i>Araucaria heterophylla</i>	Ornamentais	Idade	Lesão no colo; Excesso de água	Razoável
5 - NE	39	<i>Camellia japonica</i>	Ornamentais			Razoável
5 - NE	40	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Ornamentais	Idade		Excelente
5 - NE	41	<i>Prunus cerasifera</i>	Ornamentais			Boa
5 - NE	42	<i>Picea abies</i>	Ornamentais	Idade; Falta de Luz	Excesso de água	Razoável
5 - NE	43	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Ornamentais	Idade		Razoável
5 - NE	44-46	<i>Prunus cerasifera</i>	Ornamentais			Boa
5 - NE	47	<i>Aesculus hippocastanum</i>	Ornamentais			Boa
5 - NE	48-49	<i>Ulmus glabra</i>	Ornamentais			Boa
5 - NE	50	<i>Prunus avium</i>	Ornamentais			Boa
5 - NE	51	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Ornamentais	Idade		Excelente

Um exemplo bem evidente das consequências das rolagens é expresso na sintomatologia dos plátanos (*Platanus x hispanica*) no alinhamento paralelo ao das tílias do jardim, na rua Victorino da Costa. Estes plátanos, visíveis na Figura 4.6, estão muito mais afetados por antracnose (*Gnomonia* spp.), oídio (*Microsphaera* spp.) e pelo tigre-do-plátano (*Corythuca ciliata*) que os plátanos adjacentes, onde as rolagens não são praticadas.

ÁRVORE Nº 16 – TÍLIA

Esta tília-argêntea (*Tilia tomentosa*) tem uma ferida no tronco voltada ao edifício *Latitude Café & Lounge*. Provavelmente a ferida deve-se à danificação das raízes por obras. Verifica-se que apesar de ser uma ferida extensa (Y = 85 cm) e grande perímetro (X= 37 cm), é pouco profunda (Z= 8 cm). A profundidade foi verificada através do resistógrafo (Figura 4.6).

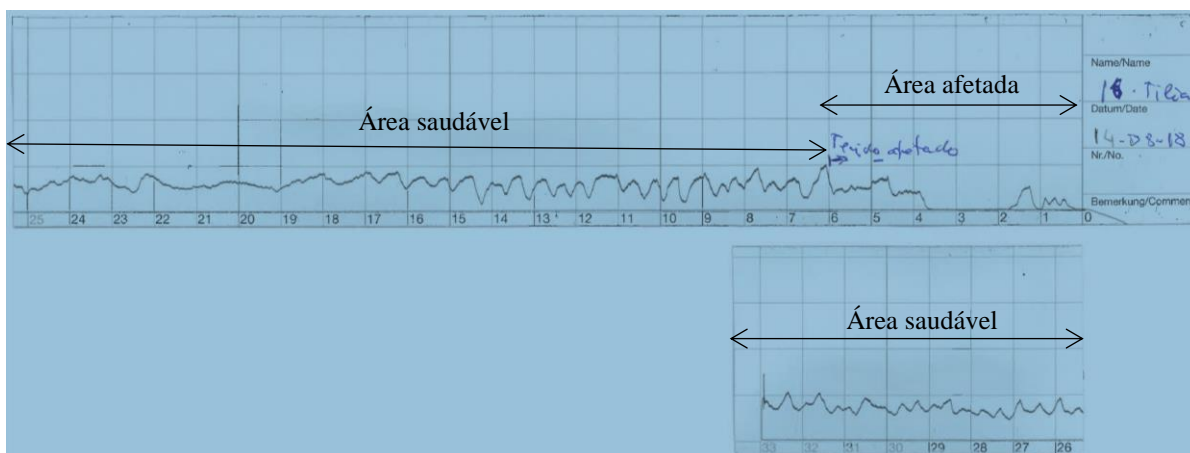


Figura 4.5 – Representação do gráfico do resistógrafo referente à árvore nº 16.

Intervenção

Atendendo à estrutura e dimensão do jardim, este pode comportar as tílias e abrunheiros-de-jardim com maior dimensão. Isso pode possibilitar tirar mais vantagens ecológicas pelo crescimento mais livre das árvores.

Acresce que a formação das copas não foi realizada da melhor forma. Assim, importa que no repouso vegetativo se consiga preparar as árvores para um maior aporte no seu crescimento. Esta recuperação deverá ser gradual. Ou seja, com a reconformação das copas no primeiro ano e equilíbrio com podas adequadas ao 2º e 3º anos. O 3º ano já serão intervenções mais ligeiras que passam pela correção e equilíbrio das copas.



Figura 4.6 – Alinhamento de tílias e ferida na tília nº 16.

4.4. Árvores em solo compactado

RL18.32

O efeito da compactação e impermeabilização do solo é visível nas tílias 22 a 24, localizadas no Parque Infantil (Figura 4.7). Apesar da camada final em borracha ser permeável, esta é assente numa estrutura de cimento que impede as normais trocas gasosas do solo. Isso depois repercute-se no fraco desenvolvimento das árvores.



Figura 4.7 – Tílias 22 a 24, localizadas no Parque Infantil.

A compactação e impermeabilização do solo tem os mesmos efeitos da “clássica” caldeira de 1 m³ que aparecem em muitos cadernos de encargos (Martins, 2017). A consequência é o fraco desenvolvimento vegetativo e redução da longevidade das árvores (Figura 4.8).

Uma boa opção para a instalação de um pavimento de borracha numa área de recreio foi ensaiada em Freixo de Espada à Cinta (Figura 4.9 – Instalação de pavimento de borracha em área de recreio sem restrições ao nível da impermeabilização ou compactação do solo (Martins, 2016)). Na obra, ao invés de uma base em cimento é colocada primeiro uma camada de gravilha grosseira. Sobre essa gravilha é colocada terra, levando a que esta penetre nos intervalos das pedras através de jatos de água (Martins, 2016).

A gravilha é posteriormente compactada e sobre essa camada é estendida uma camada de areia mais fina para permitir um assentamento uniforme. As árvores por esse processo não sofrem

de asfixia radicular, o seu desenvolvimento é a cobertura não tem restrições no seu uso, comparativamente à laje em cimento. Também não se desenvolve vegetação herbácea.

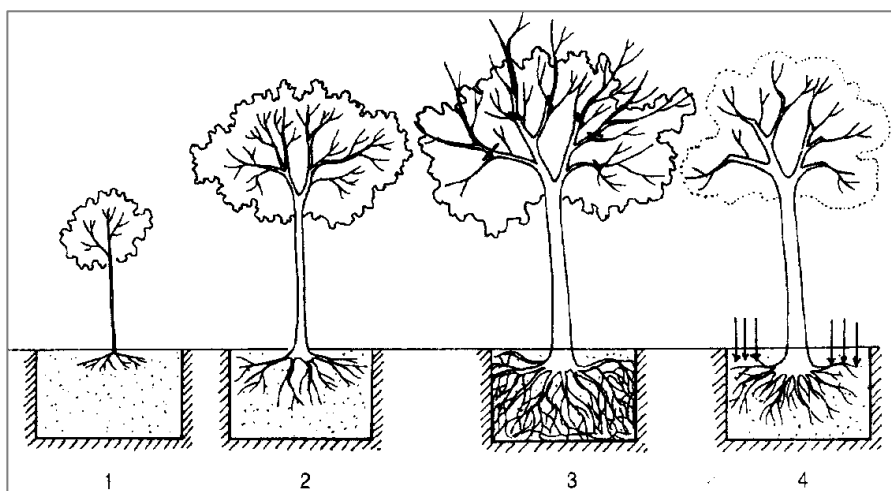


Figura 4.8 – Caldeira da árvore de dimensões reduzidas que leva à limitação do crescimento radicular, baixo desenvolvimento da copa e diminuição da longevidade da árvore.

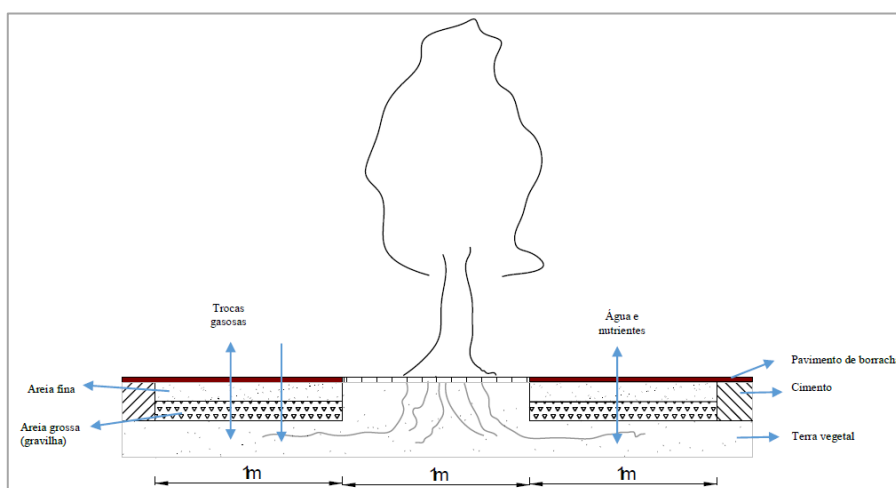


Figura 4.9 – Instalação de pavimento de borracha em área de recreio sem restrições ao nível da impermeabilização ou compactação do solo (Martins, 2016)

Intervenção

Atendendo à estrutura do local é possível realizar um conjunto de furos na laje de cimento com diâmetro de 20 mm ou superior. Isso possibilita a melhor drenagem e ajuda as trocas gasosas. A fertilização através da rega é também uma possibilidade mais viável.



4.5. Árvores de maior dimensão valor botânico

As árvores de maior dimensão e idade são estruturantes no Jardim do Calvário. Faz-se por isso a seguir uma descrição relativa à sua condição e necessidades de intervenção. A idade avançada é sempre um fator a ter em conta pois está geralmente associada à diminuição da resiliência.

ÁRVORE Nº 25 – TULIPEIRO

Este tulipeiro-da-Virgínia tem dimensões muito relevantes e toda a estrutura da árvore está bem equilibrada.

A árvore tem bom vigor e **beneficiou com o alargamento da caldeira**, que obrigou assim a diminuir a largura do passeio naquele local.

Na obra instalaram-se plantas de cobertura pouco exigentes em água (alecrim e outras). No seu conjunto, a obra contribuiu para beneficiar a árvore, valorizou a componente estética do jardim, diminuiu os impactos do levantamento do passeio e não prejudicou a mobilidade (Figura 4.10).



Figura 4.10 – Tulipeiro-da-Virgínia (árv. nº 25).

Proposta de Intervenção

O tulipeiro tem alguns ramos secos e partes da copa mais densa e com ramos compridas. Beneficia com uma **intervenção cirúrgica** com cortes dessas partes.

A intervenção deve ser feita por arboricultores especialistas, devendo no final ser praticamente impercetível.

ÁRVORE Nº 52 – MAGNÓLIA

Esta magnólia está dominada pelo tulipeiro (nº 25). Sofre assim pela falta de luz. Tem no entanto uma copa bastante fechada, bom vigor e como tal, não precisa qualquer intervenção.



ÁRVORE Nº 33 – CIPRESTE

Este cipreste-do-Bussaco (*Cupressus lusitanica*) destaca-se pela sua dimensão e idade. É uma árvore com algum declínio devido à idade, podas anteriores e às infraestruturas próximo (lago e edifício).

Tem alguns ramos secos e copa ligeiramente desequilibrada. Há raízes a descoberto e alguma sofreram alguns cortes para a instalação de infraestruturas, designadamente um foco para iluminação (Figura 4.11)



Figura 4.11 – Zona do colo do cipreste nº 33.

Proposta de Intervenção

Deve ser realizada uma poda cirúrgica que melhore a segurança para pessoas e bens de eventuais quedas de ramos. Os cortes devem ser ponderados de modo causar impactes reduzidos quer relativos à dessecação de tecidos quer à entrada de fungos que degradam o lenho.

Na zona próximo do colo as raízes devem ser protegidas com a adição de terra vegetal. É necessário que a bordadura da caldeira suba cerca de 20 cm, através de um perfil metálico. Serve para o remate da caldeira e para sustentar o solo. O foco pode também subir e ficar à face da terra mas sem usar qualquer base de cimento para a sua melhor sustentação. Eventualmente, pode ser usada uma base brita e areia para sustentar melhor o foco.



ÁRVORE Nº 33 – CIPRESTE

Este cipreste-do-Bussaco (*Cupressus lusitanica*) destaca-se pela sua dimensão e idade. É uma árvore com algum declínio devido à idade, às podas anteriores e devido às infraestruturas próximo (lago e edifício).

ÁRVORE Nº 37; 48 E 49 – RODODENDRO E ULMEIROS

Esta árvore (*Rhododendron arboreum*) destaca-se pela sua raridade. É um exemplar bem formado e importante para o jardim.

Tal como os ulmeiros enxertados (48 e 49) são árvores que conferem carisma ao espaço e melhoram o enquadramento do jardim.

Não necessitam intervenção.

ÁRVORE Nº 38 - ARAUCÁRIA

A araucária (*Araucaria heterophylla*) têm uma altura interessante e é um elemento relevante no jardim. Tem a copa equilibrada e não tem sintomas de *Dieback*. No entanto tem uma podridão no colo (podridão cúbica castanha). A podridão deve-se ao excesso de água resultante da rega do jardim.

Intervenção

Reduzir a periodicidade de regas e sobretudo evitar que a molha dos troncos e colo. É possível a opção por outras plantas atapetantes, menos exigentes em água. Aliás isso surge nalguns canteiros deste jardim sem prejuízo da componente estética.



Figura 4.12 – Araucária (nº 38).



Figura 4.13 – Araucária (nº 38) com podridão cúbica castanha do colo.

ÁRVORES Nº 42 - PÍCEA

Foram observados alguns exsudados no tronco o que é já sintoma de alguma fragilidade de píceas (*Picea abies*). A copa está inclinada devido à competição por luz com o liquidâmbar (árvore nº 43).

Intervenção

Reduzir a periodicidade das regas. As restantes recomendações são idênticas às da árvore nº 38 (Araucária).

ÁRVORE Nº 43 - LIQUIDÂMBAR

O liquidâmbar (*Liquidambar styraciflua*) têm bastante vigor, copa larga e densa. Tem contudo algumas pernas muito compridas, havendo por isso risco de fratura. Também aqui a rega acelera o crescimento vegetativo, tornando a árvore mais sensível a intempéries. Outro fator relacionado com a cobertura vegetal com relvados, é a realização de adubações azotadas que provocam o enfraquecimento dos tecidos, tornando as plantas mais sensíveis aos agentes bióticos (fungos e insetos).

Intervenção

Necessita de uma intervenção cirúrgica.

A redução da rega nesta árvore é também premente, tal como na araucária e na píceas.



ÁRVORES Nº 40 E 47 – CASTANHEIROS-DA-ÍNDIA

Os castanheiros-da-Índia (*Aesculus hippocastanum*) têm copas equilibradas e apresentam um excelente vigor (Figura 4.14).

Não necessitam intervenção

ÁRVORE Nº 51 – FREIXO

O freixo (*Fraxinus angustifolia*) tem copas muito equilibradas e apresentam um excelente vigor (Figura 4.14). Foi feito o alargamento da caldeira tal como no tulipeiro (árvore nº 25). A obra também não prejudicou a mobilidade e contribuiu para a melhoria estética do local.

Não necessitam intervenção



Figura 4.14 – Castanheiro-da-Índia e freixo, com grande vigor e copas muito equilibradas.



5. INTERVENÇÕES

Apresentam-se a seguir as propostas globais de intervenção para cada uma das árvores avaliadas (Quadro 5.1).

Quadro 5.1 – Propostas de intervenção

Subárea	Nº árv.	Espécie	Intervenção proposta
1- Alinham. W	1 a 19	<i>Tilia tomentosa</i>	[1] Reconfiguração e formação das copas para deixar o seu crescimento livre (as duas tílias próximo do edifício podem ser exceção)
2- Parque infantil	20	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Retirar Tutor; Poda de formação
2- Parque infantil	21	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Poda de formação
2- Parque infantil	22-24	<i>Tilia tomentosa</i>	Furos no cimento para promover a drenagem e arejamento; Fertilização
3 - SE	25	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Intervenção cirúrgica
4- Lago	33	<i>Cupressus lusitanica</i>	Intervenção cirúrgica
4- Lago	34	<i>Prunus cerasifera</i>	Reconfiguração das copas
4- Lago	35	<i>Cupressus lusitanica</i>	Intervenção cirúrgica
5 - NE	38	<i>Araucaria heterophylla</i>	Lesão no colo Reduzir água da rega
5 - NE	41	<i>Prunus cerasifera</i>	Intervenção cirúrgica; Idêntico a [1]
5 - NE	42	<i>Picea abies</i>	Reduzir água da rega
5 - NE	43	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Intervenção cirúrgica
5 - NE	44-46	<i>Prunus cerasifera</i>	Intervenção cirúrgica; Idêntico a [1]
5 - NE	50	<i>Prunus avium</i>	Intervenção cirúrgica; Idêntico a [1]



6. CONCLUSÕES

RL18.32

O Jardim do Calvário é um espaço muito visitado e com particular relevância no contexto urbano de Penafiel. De um modo geral está bem cuidado e a formalidade do desenho encontra linhas orgânicas pela presença de núcleos de arbustivas e flores anuais, que quebram a uniformidade do relvado.

Este estudo incidiu sobre as questões fitossanitárias e de segurança do estrato arbóreo. Na manutenção deste estrato são feitas duas abordagens:

A primeira abordagem, com recurso a podas anuais, visou manter alguma uniformidade cromática e de dimensão no alinhamento de tílias e abrunheiros-de-jardim.

Como nestes casos as podas são anuais, isso permite uma gradual adaptação das árvores ao regime de intervenções. No entanto, verificaram-se um conjunto de patologias que advém das técnicas usadas. Por outro lado, parece-nos que a ausência de obstáculos ou de edifícios nas proximidades, permitiria que as árvores pudessem ter maiores dimensões, aumentando os benefícios ambientais, paisagísticos e patrimoniais que estes elementos vegetais proporcionam ao meio urbano.

A recuperação destas árvores e a possibilidade de que possam ter melhor expressão estética e fitossanitária é viável, mas trata-se de um processo que requer algum tempo e técnicas adequadas à prossecução destes objetivos, pois também nestes casos as árvores precisam de ser formadas e adaptadas à sua nova função.

Na segunda abordagem as intervenções que as árvores sofreram foram mais reduzida. Isso permitiu que as árvores crescessem de forma equilibrada e com estruturas seguras. Há no entanto, intervenções que carecem de ser executadas para a uma melhor salvaguarda destas árvores. As intervenções propostas têm uma caráter cirúrgico e no final deverão ser praticamente impercetíveis. Em resultado podem vir a contribuir para o aumento da segurança, valor patrimonial e longevidade, das árvores.



Agradecimentos

Agradecemos à Arq^a Ana Granjo da Câmara Municipal de Penafiel, por toda a colaboração durante o trabalho de campo e por todos os esclarecimentos prestados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bedker, Peter J., Joseph G. O'Brien, and Manfred M. Mielke. 1995. How to Prune Trees. Illustrations by Julie Martinez, Afton, MN, 12 pp.
- Fabião, A. 2006. As podas em árvores ornamentais: como e porquê? Lisboa: C.M.O., 2006
- Manion, P.D. 1991. Tree Disease Concepts Prentice-Hall Inc.
- Marques, C. P., Lopes, D., Fonseca, T., 2005. Apontamentos de Dendrometria, UTAD. 165 pp.
- Martins, L. M. 2012. Cirurgia em sobreiro – Boticas Parque – Natureza e Biodiversidade. Vila Real, UTAD, abril, 9 pp.
- Martins, L.M. 2013. As múltiplas causas para o declínio da Floresta Urbana. In: 7º Congresso Florestal Nacional, Vila Real / Bragança, 5-8 Junho; pp. 292-308.
- Martins, L. M. 2015. New challenges in urban forest. Università degli Studi di Firenze; Conference in ERASMUS Program 23-30 may.
- Martins, L. M. 2016. Estudo fitossanitário e intervenção em árvores de Freixo de Espada a Cinta. UTAD, março, 28 p.
- Martins, L. M. 2017a. Estudo fitossanitário sobre tílias em Caíde do Rei, Lousada. UTAD, Jan. 10 pp.
- Martins, L.M. 2017b. Pavimento impermeável e a árvore: o mito de uma relação feliz. In: 8º Congresso Florestal Nacional, Viana do Castelo, 11-14 outubro, pp. 85.
- Martins, L. P. M. 2016. Intervenções cirúrgicas nos carvalhos da Casa de S. Bento – Lousada. UTAD, dezembro, 11 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.
- Shigo, A.L. 1991. Arboricultura moderna. Touch trees. Durham, New Hampshire, 165 pp.