

AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA E AVALIAÇÃO DE RISCO DE RUTURA DE QUINZE EXEMPLARES DE *POPULUS* SPP. NA BIBLIOTECA NACIONAL DE PORTUGAL



Julho de 2021

AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA E AVALIAÇÃO DE RISCO DE RUTURA DE QUINZE EXEMPLARES DE *POPULUS* SPP. NA BIBLIOTECA NACIONAL DE PORTUGAL

Deslocação solicitada por:	Biblioteca Nacional de Portugal
Data da Deslocação:	07/07/2021
Técnicos do LPVVA:	Ana Paula Ramos, Filipa Maia
Técnico da BNP:	Ana Mafalda Lourenço
Hospedeiro:	10 <i>Populus alba</i> e 5 <i>Populus nigra</i>
Tipo de análise:	Avaliação fitossanitária e avaliação de risco de rutura

I. INTRODUÇÃO

Por solicitação da Biblioteca Nacional de Portugal (BNP) ao Laboratório de Patologia Vegetal "Veríssimo de Almeida" (LPVVA), Instituto Superior de Agronomia (ISA) efetuaram-se trabalhos de campo destinados à avaliação do risco de rutura de quinze exemplares de *Populus* spp. (10 *Populus alba* e 5 *Populus nigra*) existentes no relvado da Biblioteca Nacional de Portugal, Lisboa.

2. METODOLOGIA UTILIZADA

A análise do risco de rutura foi efetuada de acordo com o protocolo conhecido por método VTA – “Visual Tree Assessment” (Matheck & Breloer, 1994¹), segundo o qual se avaliou a probabilidade da árvore entrar em rutura atingindo pessoas e bens. Os parâmetros tidos em conta foram as características estruturais da árvore, a simetria e a percentagem de copa viva, e a presença e extensão de podridões e de outros defeitos. Para avaliar eventuais alvos em caso de rutura, considerou-se como área de impacto mais provável a correspondente à parte da árvore exibindo maior risco de rutura.

Por fim, foi atribuído um **Grau de Perigosidade** calculado da seguinte forma:

Grau de Perigosidade (GP) = Probabilidade de rutura + Tamanho da peça + Probabilidade de atingir o alvo em que cada componente pode ser classificado de 1 a 4 (Matheny & Clark, 1994²).

¹ Matheck, C. & Breloer, H. 1994. *The Body Language of Trees. A Handbook for Failure Analysis*. HMSO, London, UK. 240 pp.

² Matheny, N. P. & Clark J. R. 1994. *A Photographic Guide to the Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas* (2nd ed.). International Society of Arboriculture, Savoy, Illinois. 85 pp.

Definiu-se:

Grau de Perigosidade de 3 a 5 = **baixo**

Grau de Perigosidade de 6 a 9 = **moderado**

Grau de Perigosidade de 10 a 12 = **elevado**

Neste estudo efetuaram-se medições do DAP (Diâmetro à Altura do Peito) e do perímetro na base com uma fita de diâmetros, e da altura dos mesmos com recurso a um Distanciómetro / Inclínómetro TruPulse© 200. Para este estudo utilizou-se ainda um Resistógrafo IML® 500-PD para verificação do estado do lenho no interior do tronco da árvore.

Sempre que se considerou relevante colheu-se material vegetal para posterior estudo laboratorial. A identificação à espécie dos fungos isolados foi feita com base no estudo das características morfológicas e moleculares, tendo-se procedido ao isolamento em cultura pura e à extração de DNA com recurso ao “DNeasy Plant Mini kit” (QIAGEN, Hilden, Alemanha). O DNA extraído foi utilizado numa reação de PCR convencional para a região ITS do rDNA. Os fragmentos esperados para cada isolado foram visualizados em gel de agarose e subsequentemente enviados para sequenciação pela empresa StabVida. A confirmação da espécie foi feita por comparação das sequências obtidas com sequências depositadas na base de dados NCBI-National Center for Biotechnology.

As árvores foram numeradas (**Fig. 1**) de acordo com o mapa da **Fig. 8**, com marcador Eding 3000 de cor verde, na face Oeste do tronco. Os resultados são apresentados da seguinte forma:

- **Avaliação Fitossanitária** – onde se descrevem brevemente as doenças e pragas detetadas, respetivos sintomas e estragos;

- **Avaliação de risco de rutura** – as árvores foram numeradas (**Fig. 1**) de acordo com o mapa da **Fig. 8**, com marcador Eding 3000 de cor verde, na face Oeste do tronco. Para o conjunto dos exemplares apresenta-se um resumo das características do espaço envolvente e para cada indivíduo indicam-se, em formato de Ficha de Árvore (**Anexo I**), os principais defeitos estruturais detetados, as recomendações, bem como o registo fotográfico dos aspetos mais relevantes.

- **Prioridade das intervenções** – para cada exemplar indica-se a prioridade para as recomendações de manutenção. Desta forma, atribuiu-se:

Prioridade 1 – Remoção do exemplar - intervenções a executar de imediato. Trata-se de exemplares com defeitos estruturais com probabilidade de rutura elevada (valor 4) ou aos quais se atribuiu grau de perigosidade elevado (valor 11 ou 12);

Prioridade 2 – Intervenções a executar na próxima época de repouso vegetativo; consistem na sua maioria, na remoção de ramos secos, e podas de aclaramento de copa, segundo as indicações referidas no Ponto 4. da presente Informação. Estes exemplares deverão ser monitorizados semestralmente quanto à sua estabilidade mecânica; pelo vigor que apresentam e pelos defeitos estruturais observados, são exemplares cuja substituição deverá ser ponderada nos próximos 2/3 anos.

Prioridade 3 – diz respeito a intervenções comuns de manutenção, a serem executadas na época de repouso vegetativo. intervenções a executar na próxima época de repouso vegetativo; consistem na sua maioria, na remoção de ramos secos, e podas de aclaramento de copa, segundo as indicações referidas no Ponto 4. da presente Informação. Estes exemplares deverão ser monitorizados anualmente quanto à sua estabilidade mecânica; pelo vigor que apresentam e pelos defeitos estruturais observados, são exemplares cuja substituição deverá ser ponderada nos próximos 3/4 anos.

- **Considerações finais** – onde se resumem as principais conclusões acerca do risco de rutura dos exemplares avaliados e recomendações gerais de manutenção.



Fig. 1. Numeração dos exemplares.

3. AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA

Foram detetados os seguintes agentes bióticos:

3.1 Fungos identificados

Cytospora chrysosperma (Pers.) Fr. [Ascomycota: Diaporthales]

Este fungo ascomiceta é agente causal de cancro em diversas plantas lenhosas podendo levar à sua morte. É particularmente frequente em choupos, onde causa inúmeros cancos nos raminhos e no tronco, levando à seca e morte dos ramos, frutifica abundantemente sobre o ritidoma na zona dos cancos (Fig. 2), conferindo aos tecidos uma tonalidade alaranjada.

Este fungo ataca árvores que estão debilitadas.



Fig. 2. Cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma*.

***Cyclocybe aegerita* (V. Brig.) Vizzini [Basidiomycota: Agaricales]**

Este fungo afeta diversas espécies de folhosas aparecendo essencialmente sobre lenho já degradado por ação de outros agentes bióticos, na zona do colo, mas também no tronco e ocasionalmente nos ramos. O risco associado à presença deste fungo é baixo já que ataca tecidos muito deteriorados. A presença abundante de frutificações deste fungo (Fig. 3) pode ser um sintoma de grande quantidade de lenho degradado ao nível das raízes, do tronco e das pernasadas.

Fig. 3. Frutificações de *Cyclocybe aegerita* na base do tronco.

***Ganoderma adspersum* (Schulzer) Donk [Basidiomycota: Polyporales]**

Este fungo basidiomiceta lenhícola causa podridão branca do lenho em folhosas e em resinosas e afeta quer o tronco quer as raízes dos exemplares.

Em *Populus* spp. pode ter uma progressão bastante rápida, destruindo todo o sistema radicular e a zona do colo e afetando a estabilidade mecânica de árvores adultas.



Fig. 4. Frutificação do fungo *Ganoderma adspersum* no tronco.

***Inonotus* sp. [Basidiomycota: Hymenochaetales]**

Diversas espécies de *Inonotus* têm sido descritas no Hemisfério Norte associadas a plantas do género *Populus*, apresentando ampla distribuição geográfica em toda a bacia mediterrânica. Em particular, a espécie *Inonotus rheades* (Pers.) Fiasson & Niemelä ³ causa podridões localizadas em árvores jovens ou mais extensas no caso de exemplares mais velhos com sinais de regressão; pode afetar o borne (podridão branca) e causar cancrios nos ramos e pernasadas.

³ Dada a localização da frutificação observada, no terço superior da copa do exemplar #11, não possível a sua recolha para confirmação laboratorial da espécie.

***Perenniporia fraxinea* (Bull.) Ryvarden [Basidiomycota: Polyporales]**

Este fungo basidiomiceta causa podridão branca simultânea do lenho em diversas espécies de folhosas.

Em geral os carpóforos formam-se no interior de cavidades, no colo ou mais alto no tronco. Este fungo pode conviver com a árvore durante muito tempo sem problemas de maior.

A diferenciação de frutificações ao nível do tronco, base da bifurcação de pernadas ou em ramos estão, por norma, associados a situações de rutura de ramos, pernadas ou até mesmo de árvores.



Fig. 5. Frutificação do fungo *Perenniporia fraxinea* no tronco.

***Rigidoporus ulmarius* (Sowerby) Imazeki [Basidiomycota: Polyporales]**



Este fungo basidiomiceta está assinalado em Portugal em várias espécies de folhosas, sendo agente causal de podridão castanha do lenho. Frutifica com frequência no interior de cavidades e quando surge em partes mais altas da árvore está em geral associado a madeira morta ou disfuncional.

Fig. 6. Frutificação de *Rigidoporus ulmarius* numa cavidade do colo.

***Schizophyllum commune* Fr. [Basidiomycota: Agaricales]**

Este fungo basidiomiceta é agente causal de podridão branca do lenho em diversas espécies de folhosas e coníferas. É dos primeiros fungos a instalar-se em ramos e troncos mortos, não tendo grande capacidade para degradar a madeira. Considerado saprófita.



Fig. 7. Frutificações do fungo *Schizophyllum commune* no tronco.

4. AVALIAÇÃO DE RISCO DE RUTURA E RECOMENDAÇÕES

Os exemplares avaliados localizam-se no relvado frontal da Biblioteca Municipal de Portugal (Fig. 8). Todas as árvores foram sujeitas a podas de talhadia de cabeça ou talhadia alta (“podas de rolagem”).

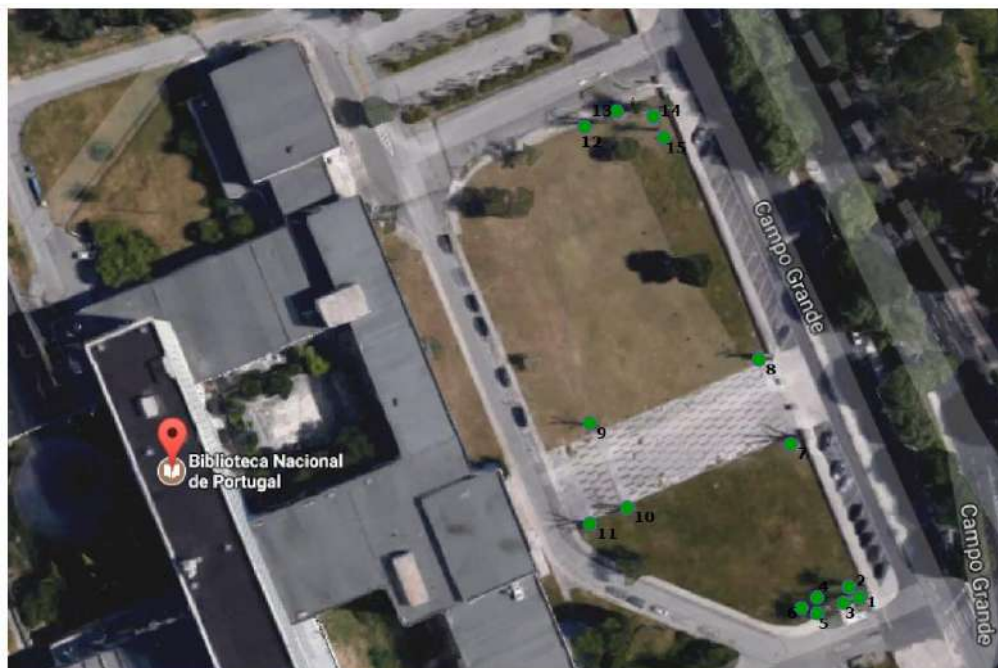


Fig. 8. Localização dos exemplares avaliados [Mapa cedido pela BNP].

A avaliação fitossanitária e de risco de rutura de cada exemplar, assim como o registo fotográfico, encontram-se nas respetivas “Fichas da Árvore”, em anexo.

Os **choupos avaliados** exibem copas descaracterizadas, constituídas maioritariamente por ramos epicórmicos, estrutural e mecanicamente instáveis, em resultado das podas de talhadia de cabeça de que foram alvo, em que se reduziram as pernadas para obter um efeito de rebaixamento e diminuição do volume de copa. Estas podas, realizadas em árvores adultas, originam a formação de inúmeros lançamentos epicórmicos; estes novos lançamentos adquirem rapidamente comprimento e peso excessivos, apresentando elevado risco de rutura. As lesões resultantes dos cortes dos ramos de maior diâmetro, ou mesmo das pernadas, dificilmente se recobrem e os fungos causadores de podridões do lenho instalam-se, acelerando o processo de degradação da árvore. Assim, todos estes choupos apresentam forte rebentação epicórmica e cavidades nas pernadas, na inserção das mesmas e, em alguns casos, ao nível do tronco. Ao nível das chamadas “cabeças de rolagem”, resultantes da redução drástica das pernadas, são visíveis podridões extensas, por vezes com escorrimentos de substâncias do tipo taninos, sinal de que o processo de degradação do lenho está em curso. A rutura dos ramos formados nestas pernadas

pode assim ocorrer com facilidade, uma vez que a resistência mecânica dos tecidos onde os mesmos se inserem está comprometida.

Vários exemplares exibem bifurcação do tronco com formação de pernas codominantes e presença de casca inclusa, em muitas situações já associada a deposição de lenho de reação e com indícios de existência de fissuras internas. Este defeito estrutural, muito comum em choupos, é considerado crítico, sendo que a presença de fungos basidiomicetes lenhícolas afeta negativamente a capacidade de resposta destas árvores. Com efeito, os problemas fitossanitários diagnosticados em algumas destas árvores e referidos nas respetivas Ficha de Árvore, são considerados de importância média a elevada, em resultado dos agentes causais identificados, da idade das árvores e do nível de ataque. Entre os fungos basidiomicetes lenhícolas destacam-se as espécies *Ganoderma adspersum*, *Perenniporia fraxinea* e *Rigidoporus ulmarius* pelo impacto que podem ter na estabilidade de exemplares de grande porte, ao destruírem o sistema radicular sem que a parte aérea da árvore denote sintomas e sinais que revelem a extensão dessa destruição.

Desta forma, com exceção dos exemplares **#8 e #10**, aos choupos avaliados atribui-se Grau de Perigosidade elevada, tendo-se recomendado a remoção dos exemplares **#3 a #5, #9 e #12 a #15** (Quadro I). Para os restantes choupos preconizam-se intervenções que passam essencialmente pela remoção de ramos secos e aclaramento das copas de forma a mitigar os defeitos estruturais decorrentes das podas de talhadia a que foram sujeitos nos últimos anos.

As medidas preconizadas em termos de condução e manutenção destes choupos, tal como neste momento se apresentam, visam essencialmente compatibilizar a sua presença face à proximidade a zonas de estacionamento automóvel e circulação pedonal, com elevada pressão de utilização. Por outro lado, não será de menosprezar o papel que o conjunto tem em termos de enquadramento paisagístico e amenização das condições climáticas no local, pelo que será desejável que a sua substituição seja planeada com a maior brevidade, se possível minimizando o impacto que a sua remoção terá na fruição do local.

No caso dos exemplares a manter, e com o objetivo de conter o volume das copas tentando promover a conservação das árvores, para além das indicações específicas para cada exemplar constantes no Quadro I, **aconselha-se** que nas próximas épocas de poda (repouso vegetativo) se procure progressivamente:

- 1) A diminuição da dimensão das “cabeças de rolagem”, aumentando o seu número, para limitar o vigor da rebentação e obter uma silhueta agradável;
- 2) Seccionar os rebentos junto à “cabeça de rolagem” na altura da execução da poda, sem a danificar, limitando as lesões, favorecendo o recobrimento rápido e evitando focos de apodrecimento por fungos basidiomicetas;
- 3) Evitar as podas muito espaçadas no tempo, que obrigam ao corte de ramos de grande diâmetro. Recomenda-se uma cadência bianual ou no máximo de três em três anos.

Quadro I – Resumo do Grau de Perigosidade (GP) atribuído a cada exemplar, recomendações de intervenção e respetiva prioridade

Exemplar #	PR ⁽¹⁾	TP ⁽²⁾	Alvo ⁽³⁾	GP ⁽⁴⁾	Prior. ⁽⁵⁾	Recomendações
1	4	3	4	11	2	Remoção de ramos secos, e podas de aclaramento de copa; monitorização semestral; substituição em 2/3 anos
2	4	3	4	11	2	Remoção de ramos secos, e podas de aclaramento de copa; monitorização semestral; substituição em 2/3 anos
3	4	3	4	11	1	Remover o exemplar
4	4	3	4	11	1	Remover o exemplar
5	4	3	4	11	1	Remover o exemplar
6	4	2	4	10	3	Remoção de ramos secos, e podas de aclaramento de copa; monitorização anual; substituição em 2/3 anos
7	4	3	4	11	2	Remoção de ramos secos, e podas de aclaramento de copa; monitorização semestral; substituição em 2/3 anos
8	3	2	4	9	3	Remoção de ramos secos, e podas de aclaramento de copa; monitorização anual; substituição em 3/4 anos
9	4	4	4	12	1	Remover o exemplar
10	3	2	4	9	3	Remoção de ramos secos, e podas de aclaramento de copa; monitorização anual; substituição em 3/4 anos
11	3	4	4	11	2	Remoção de ramos secos, e podas de aclaramento de copa; monitorização semestral; substituição em 2/3 anos
12	4	4	4	12	1	Remover o exemplar
13	4	3	4	11	1	Remover o exemplar
14	4	3	4	11	1	Remover o exemplar
15	4	4	4	12	1	Remover o exemplar

(1) PR=Probabilidade de rutura (valor 1 a 4); (2) TP=Tamanho da Peça (valor 1 a 4); (3) Alvo (valor 1 a 4); (4) GR=PR+T+Alvo; (5) Prior.
– Prioridade das intervenções segundo o tipo de operações horizonte temporal

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caso se prevejam obras de requalificação daquela área verde que impliquem, entre outros aspetos, alteração dos pavimentos adjacentes às árvores ou alterações do coberto vegetal e do sistema de rega, importa chamar a atenção para os seguintes aspetos:

- Alterações drásticas do sistema de rega (dotação de rega e forma de rega) podem ter impacto altamente negativo em árvores adultas com problemas fitossanitários e problemas de estabilidade mecânica, quer agravando estes últimos quer diminuindo a sua longevidade e funcionalidade.

- Qualquer obra (ex. abertura de valas, reparação ou reperfilamento de pavimentos, armazenamento de equipamento ou materiais, tráfego de pequenos veículos ou pessoas, etc.) que decorra nas imediações de uma árvore, à superfície ou no subsolo, constitui uma ameaça para o vigor, a estabilidade mecânica e, eventualmente, a sobrevivência da árvore. Assim, tanto durante como após as atividades de construção devem ser tomadas medidas para a proteção e preservação das árvores que garantam a sua sobrevivência.

Entre as diversas medidas cautelares (**Anexo 2 - Preservação de Árvores em Locais de Obra - Medidas Cautelares**) destaca-se a necessidade de respeitar a Zona de Proteção do Sistema Radicular (ZPR) e a Zona Estrutural do Sistema Radicular (ZER) de cada árvore. Se a construção ou escavação invadir significativamente a ZPR (mais de 10-20% da área da ZPR), a ZER deverá ser calculada e respeitada para garantir que os trabalhos não tornarão as árvores instáveis, debilitando-as e expondo-as a doenças e pragas. Qualquer corte na ZPR devido a abertura de valas envolverá o corte de todas as raízes que irradiam para além dessa zona; para além da perda de sistema radicular ativo, as lesões resultantes constituem portas de entrada para diversos patógenos que, aproveitando-se da debilidade do hospedeiro, poderão progredir rapidamente contribuindo para afetar a sua estabilidade mecânica e longevidade. Por outro lado, se as raízes de maior diâmetro na ZER forem danificadas, é altamente provável que a estrutura da árvore seja comprometida, podendo mesmo levar à sua queda.

Caso a obra obrigue ao atravessamento de uma zona de proteção radicular (ZPR), deverão adotar-se as seguintes medidas de proteção:

- a) Antes do desaterro, as árvores deverão ser ancoradas com cintas e não tracionadas, devendo ser assegurado que qualquer movimento da árvore é contrabalançado.
- b) O desaterro deve começar longe das árvores e ir-se gradualmente aproximando.
- c) O corte de terreno deve ser efetuado de uma forma radial em relação à árvore.
- d) À aproximação das primeiras raízes a escavação deve ser feita manualmente ou com o auxílio de jato de água com pressão adequada.

Lisboa, 01 de agosto de 2021.

A Coordenadora do LPVVA:

Ana Paula Ramos
(Professora Auxiliar)

ANEXO I

FICHAS DE ÁRVORE

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie: *Populus alba* L.

#1

Local: Biblioteca Nacional de Portugal**Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,64	PAP: (m)	2,00	Altura (m):	16,90
D _{base} : (m)	0,78	P _{base} : (m)	2,45	Altura bifurcação (m):	1,20

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

O exemplar exhibe ramos secos; ramos desenvolvidos para Norte, com cancrios causados pelo fungo *Cytospora chrysosperma* (Fig. 2).

Pernadas codominantes com casca inclusa até 2,00 m de altura (Fig. 3).

A copa é composta apenas por folhagem proveniente da perna N; a perna S não apresenta folhas.

Perna N: cavidade na base da perna (dimensões: 0,40 m de altura, 0,30 m de largura e 0,60 m de profundidade no sentido descendente; quando aplicado o martelo de arboricultor, a perna soou oca à percussão em todo o diâmetro entre 1,20 m e 1,80 m de altura; frutificação do fungo *Ganoderma adspersum* no interior da cavidade (Fig. 4).

Perna S: cavidade acima de 1,35 m de altura (lado SO) (dimensões: 0,20 m de altura e 0,20 m de largura) (Fig. 5); cavidade acima dos 0,40 m (dimensões: 0,25 m de altura, 0,30 m de largura e 0,35 m de profundidade – diâmetro da perna = 0,65 m); cavidade no colo (lado S) com 0,40 m de profundidade; lesões com lenho exposto apodrecido na perna (podridão branca); quando aplicado o martelo de arboricultor, a perna soou oca à percussão em todo o diâmetro até 1,70 m.

Caraterização do Tronco

O tronco é composto por duas pernas codominantes (ver descrição 'Caraterização da Copa').

Caraterização do Colo e das Raízes

Frutificação do fungo *Ganoderma adspersum* no colo (Fig. 6).

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Não se realizaram leituras com o resistógrafo.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Grau de Risco - II**Probabilidade de Rutura** _4_**Tamanho da Peça** _____3_**Utilização do espaço** _____4_**Intervenções aconselhadas**

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]



Fig. 1. Aspecto do choupo-branco #1.



Fig. 2. Ramos secos com cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma*.



Fig. 3. Tronco formado por pernadas codominantes.



Fig. 4. Cavidade na base da pernada Norte.



Fig. 5. Cavidade a 1,35 m de altura na pernada Sul.



Fig. 6. Frutificação de *Ganoderma adspersum* no colo do exemplar.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus alba* L.****#2****Local:****Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,74	PAP: (m)	2,30	Altura (m):	18,20
D _{base} : (m)	0,75	P _{base} : (m)	2,35	Altura bifurcação (m):	1,70

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

A copa exhibe ramos secos (Fig. 2).

Pernada N: fissura longitudinal no lenho, acima de 1,60 m de altura, com 0,80 m de extensão e profundidade de 0,02 m (Fig. 3).

Caraterização do Tronco

O tronco exhibe bifurcação com casca inclusa (lado O); lesões com lenho exposto apodrecido e orifícios de insetos xilófagos junto à bifurcação (Fig. 4).

Cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* no tronco (lado E) (Fig. 5).

Tronco ligeiramente inclinado para E.

Caraterização do Colo e das Raízes

Frutificações do fungo *Ganoderma adspersum* no colo (lados NO e SE) (Fig. 6).

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Não se realizaram leituras com o resistógrafo.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Grau de Risco - II

Probabilidade de Rutura 4

Tamanho da Peça 3

Utilização do espaço 4

Intervenções aconselhadas

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]



Fig. 1. Aspeto do choupo-branco #2.



Fig. 2. Ramos secos na copa.



Fig. 3. Fissura longitudinal na pernada Norte.



Fig. 4. Casca inclusa na bifurcação do tronco com lesões com lenho exposto apodrecido.



Fig. 5. Cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* no tronco (lado Este).



Fig. 6. Frutificação de *Ganoderma adpersum* no colo do exemplar.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus alba* L.****#3****Local:****Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,72	PAP: (m)	2,24	Altura (m):	17,70
D _{base} : (m)	0,68	P _{base} : (m)	2,14		

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

A copa exhibe ramos secos (Fig. 2).

Podridão numa das cabeças-de-rolagem com destacamento do ritidoma.

Caraterização do Tronco

Cavidade no tronco a 1,00 m de altura, com as dimensões: 0,80 m de altura e 0,65 m de largura, a ocupar 60% do perímetro do tronco – quando aplicado o martelo de arboricultor, o tronco soou oco à percussão em todo o perímetro e até 2,50 m de altura; orifícios de insetos xilófagos no interior da cavidade (Fig. 3).

Tronco inclinado para o lado SO.

Caraterização do Colo e das Raízes

Cavidade no colo com frutificações do fungo *Cyclocybe aegerita* no interior (Fig. 4).

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Não se realizaram leituras com o resistógrafo.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Grau de Risco - II

Probabilidade de Rutura 4

Tamanho da Peça 3

Utilização do espaço 4

Intervenções aconselhadas

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]



Fig. 1. Aspeto do choupo-branco #3.



Fig. 2. Ramos secos na copa.



Fig. 3. Cavidade no tronco.



Fig. 4. Cavidade no colo com frutificação de *Cyclocybe aegerita* no interior.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie: *Populus alba* L.

#4

Local: Biblioteca Nacional de Portugal**Dados dendrométricos:**

DAP: (m) 0,55 PAP: (m) 1,52 Altura (m): 17,00

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

O exemplar está morto (Fig. 1).

Caraterização do Tronco

Cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* em toda a extensão do tronco (Fig. 2).

Frutificações do fungo *Schizophyllum commune* em toda a extensão do tronco (Fig. 3).

Frutificações do fungo *Perenniporia fraxinea* desde a base até 2,50 m de altura no tronco (Fig. 4).

Caraterização do Colo e das Raízes

Nada a acrescentar.

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Não se realizaram leituras com o resistógrafo.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Grau de Risco - I I**Probabilidade de Rutura** _4_**Tamanho da Peça** _____3_**Utilização do espaço** _____4_**Intervenções aconselhadas**

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]



Fig. 1. Aspecto do choupo-branco #4.



Fig. 2. Cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma*.



Fig. 3. Frutificação de *Schizophyllum commune* no tronco.



Fig. 4. Frutificação de *Perenniporia fraxinea* no tronco.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus alba* L.****#5****Local:****Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,58	PAP: (m)	1,81	Altura (m):	7,80
D _{base} : (m)	0,72	P _{base} : (m)	2,25		

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

A árvore encontra-se morta acima dos 3,50 m de altura (Fig. 2); copa constituída exclusivamente por rebentação epicórmica.

Caraterização do Tronco

Cavidade no tronco (lado da tração) (Fig. 3).

Cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* em toda a extensão do tronco; destacamento do ritidoma (lado S) até 1,80 m de altura no tronco, com podridão branca e orifícios de insetos xilófagos (Fig. 4).

Tronco inclinado para o lado SE.

Caraterização do Colo e das Raízes

Nada a acrescentar.

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Leituras com Resistógrafo

Realizou-se uma leitura com o resistógrafo (Fig. 5).

A leitura revela que a cavidade se inicia aos 0,14 m de profundidade, não existindo concha de lenho são.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Grau de Risco - II

Probabilidade de Rutura _4_

Tamanho da Peça _____3_

Utilização do espaço _____4_

Intervenções aconselhadas

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]

Choupo #5

1/2



Fig. 1. Aspecto do choupo-branco #5.



Fig. 2. Árvore morta acima dos 3,50 m de altura.



Fig. 3. Cavidade no tronco (lado da tração).



Fig. 4. Cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* no tronco.

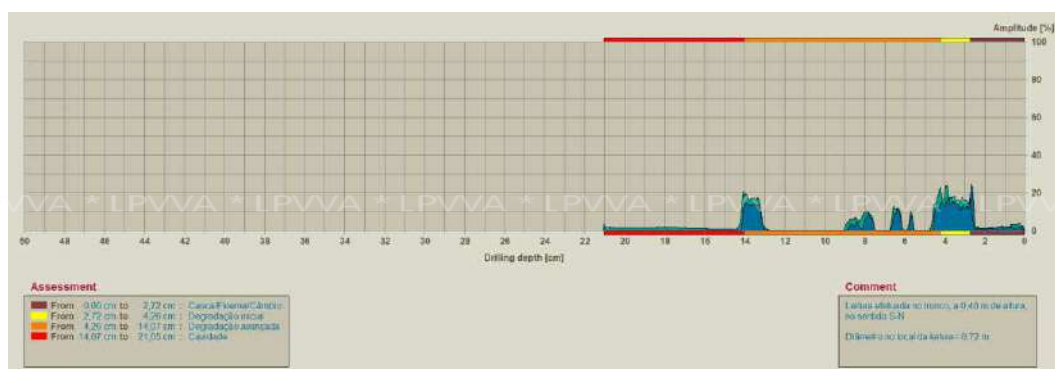


Fig. 5. Resistograma obtido no tronco do exemplar, a 0,40 m de altura: revela que a cavidade tem início aos 0,14 m de profundidade, não existindo concha de lenho são neste exemplar.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus alba* L.****#6****Local:****Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,64	PAP: (m)	2,01	Altura (m):	17,20
D _{base} : (m)	0,69	P _{base} : (m)	2,17	Altura bifurcação (m):	2,30

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

Ramos mortos na parte superior da copa.

Pernada N: lesão com lenho exposto apodrecido, ocupando 60% do perímetro da pernada, a 1,70 m de altura; orifícios de insetos xilófagos; cavidade (lado S), a 6,00 m de altura; cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* a ocupar 60% do perímetro da pernada (Fig. 2).

Pernada S: cavidade a 1,90 m de altura; cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* (Fig. 3).

Caraterização do Tronco

Casca inclusa na bifurcação do tronco (Fig. 4).

Cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* acima dos 2,70 m de altura no tronco.

Caraterização do Colo e das Raízes

Nada a acrescentar.

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Realizaram-se duas leituras com o resistógrafo (Fig. 5), a cerca e 0,40 m de altura, em direções opostas.

As leituras revelam que, ao nível das leituras efetuadas não existem alterações do lenho.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Grau de Risco - 10**Probabilidade de Rutura** 4**Tamanho da Peça** 2**Utilização do espaço** 4

Intervenções aconselhadas

[Ver pontos **4. Avaliação de risco de rutura** e **5. Considerações finais do Relatório Técnico**]



Fig. 1. Aspeto do choupo-branco #6.



Fig. 2. Cavity at 6,00 m of height and lesion with exposed rotten wood at 1,70 m of height on the North branch.



Fig. 3. Cavity at 1,90 m of height on the South branch.



Fig. 4. Bark inclusion at the fork of the trunk.



Fig. 5. Resistogramas obtidos no tronco do exemplar: as leituras foi realizadas opostas uma à outra; os resistogramas revelam que, a este nível, não existem alterações do lenho.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus nigra* L.****#7****Local:****Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

Diâmetro e perímetros das pernas:

DAP _{perna N} (m):	0,47	PAP _{perna N} (m)	1,55
DAP _{perna NO} (m):	0,48	PAP _{perna NO} (m)	1,52
DAP _{perna O} (m):	0,41	PAP _{perna O} (m)	1,28
DAP _{perna S} (m):	0,72	PAP _{perna S} (m)	2,36

D _{base} (m):	1,51	P _{base} (m):	4,75	Altura (m):	18,50
				Altura _{bifurcação} (m):	0,90

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

Copa com ramos secos; cancos provocados pelos fungos *Cytospora chrysosperma* nos ramos epicórmicos; excesso de carga na cabeças-de-rolagem (Fig. 2).

Pernada O: lesão com lenho exposto apodrecido (Fig. 3).

Pernada S: cancro abaixo da cabeça-de-rolagem com exsudação; vários ramos secos sobre a passagem pedonal.

Caraterização do Tronco

Casca inclusa na bifurcação do tronco; a casca inclusa começa a destacar nas pernas N e NO.

Caraterização do Colo e das Raízes

Cavidade entre os cordões radiculares, com 0,45 m de profundidade e com frutificação do fungo *Rigidoporus ulmarius* (Fig. 4).

Cordões radiculares expostos (lado N), com levantamento do pavimento até 7,00 m de distância a partir do tronco do exemplar, em correspondência com a projeção de copa (Fig. 5).

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Realizaram-se três leituras com o resistógrafo (Fig. 6).

As leituras revelam a existência de alterações do lenho. A leitura C, realizada na perna Norte revela que a cavidade se estende até, pelo menos, 0,50 m de profundidade.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Grau de Risco - II**Probabilidade de Rutura** _4_**Tamanho da Peça** _____3_**Utilização do espaço** _____4_**Intervenções aconselhadas**

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]



Fig. 1. Aspeto do choupo-negro #7.



Fig. 2. Excesso de carga na extremidade das pernasadas.



Fig. 3. Podridão na pernada O.



Fig. 4. Cavidade na base com frutificação de *Rigidoporus ulmarius*.



Fig. 5. Danos provocados no pavimento pelas raízes do exemplar.



Fig. 5. Resistogramas obtidos no tronco do exemplar: as leituras foram realizadas na base do exemplar e revelam a existência de alterações do lenho. A leitura C, realizada na perna Norte revela que a cavidade se estende até, pelo menos, 0,50 m de profundidade.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie: *Populus nigra* L. #8**Local:** Biblioteca Nacional de Portugal**Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,94	PAP: (m)	2,95	Altura (m):	18,30
D _{base} : (m)	1,24	P _{base} : (m)	3,90		

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

Copa com ramos secos.

Lesões com lenho exposto apodrecido e exsudação a partir das cabeças-de-rolagem (Fig. 2).

Pernada N: destacamento do ritidoma; fissuras longitudinais no lenho (Fig. 3).

Caraterização do Tronco

Rebentação epicórmica no tronco a partir de corte de pernadas (Fig. 4).

Caraterização do Colo e das Raízes

Raiz estranguladora (lado Norte); lesões com lenho exposto nas raízes (lado Sul) (Fig. 5); danos provocados no pavimento pelas raízes do exemplar (Fig. 6).

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Não se realizaram leituras com o resistógrafo.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

Grau de Risco - 9**Probabilidade de Rutura** 3**Tamanho da Peça** 2**Utilização do espaço** 4**Intervenções aconselhadas**

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]



Fig. 1. Aspeto do choupo-negro #8.



Fig. 2. Lesões nas cabeças-de-rolagem.



Fig. 3. Destacamento do ritidoma e fissuras no lenho da pernada Norte.



Fig. 4. Rebentação epicórmica no tronco.



Fig. 5. Lesões com lenho exposto nas raízes.



Fig. 6. Danos provocados no pavimentos pelas raízes do exemplar

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus nigra* L.****#9****Local:****Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

Diâmetro e perímetros das pernas:

DAP_{perna E} (m): 0,65PAP_{perna E} (m) 2,03DAP_{perna O} (m): 0,61PAP_{perna O} (m) 1,90D_{base}: (m): 1,37P_{base}: (m): 4,30

Altura (m): 21,90

Altura_{bifurcação} (m): 1,20**Localização do exemplar**

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

Copa com ramos secos.

Podridão nas cabeças-de-rolagem.

Lesões com lenho exposto apodrecido e exsudação em ambas as pernas (Fig. 2).

Caraterização do Tronco

Casca inclusa na bifurcação do tronco: com deposição de lenho de reação e formação de defeito denominado “nariz-arredondado” (lado Norte) e com fissura e destacamento do ritidoma (lado S) (Fig. 3).

Caraterização do Colo e das Raízes

Lesões com lenho exposto apodrecido e frutificações do fungo *Cyclocybe aegerita* nas raízes (Fig. 4).

Danos no pavimento provocados pelas raízes do exemplar (Fig. 4).

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Realizaram-se duas leituras com o resistógrafo (Fig. 5).

As leituras revelam a existência de cavidade no interior do tronco, com concha de lenho-são muito reduzida.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Grau de Risco - 12**Probabilidade de Rutura** _4_**Tamanho da Peça** _____4_**Utilização do espaço** _____4_**Intervenções aconselhadas**

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]



Fig. 1. Aspecto do choupo-negro #9.



Fig. 2. Podridão em ambas as pernas.



Fig. 3. Aspecto da casca incluída no lado Norte (lado esquerdo) e do lado Sul (lado direito).



Fig. 4. Lesão com lenho exposto e frutificações do fungo *Cyclocybe aegerita* numa raiz e danos provocados no pavimento pelas raízes do exemplar.

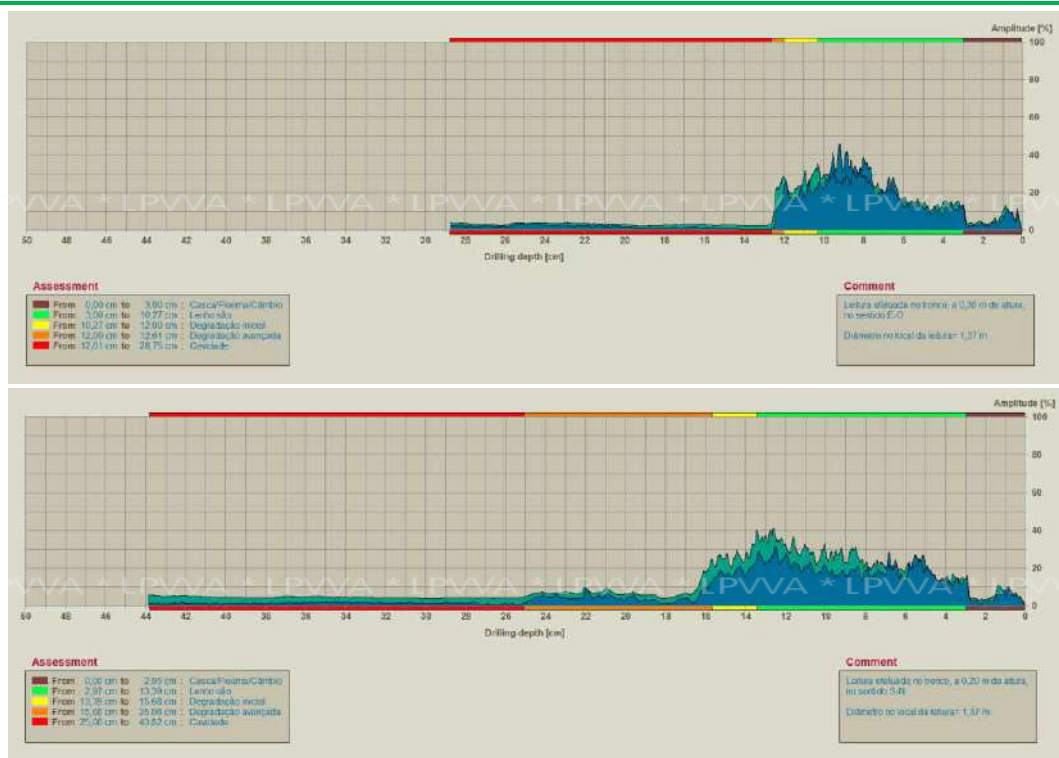


Fig. 5. Resistogramas obtidos no tronco do exemplar: as leituras foram realizadas no colo e revelam a existência de cavidade no interior do tronco, com concha de lenho-são muito reduzida.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus nigra* L.****#10****Local:****Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,85	PAP: (m)	2,67	Altura (m):	19,40
D _{base} : (m)	1,11	P _{base} : (m)	3,48		

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

Copa com ramos secos.

Pernadas com relação elevada comprimento/diâmetro na inserção e excesso de carga na extremidade.

Podridão nas cabeças-de-rolagem (Fig. 2).

Pernada N: lesão com lenho exposto apodrecido e exsudação (Fig. 3).

Pernada S: destacamento do ritidoma e fissuras longitudinais do lenho (Fig. 4).

Caraterização do Tronco

Tronco bifurca a 2,20 m de altura, com casca inclusa com defeito denominado “nariz-arredondado”, fissura e destacamento do ritidoma.

Caraterização do Colo e das Raízes

Nada a acrescentar.

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Não se realizaram leituras com o resistógrafo.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

Grau de Risco - 9

Probabilidade de Rutura 3

Tamanho da Peça 2

Utilização do espaço 4

Intervenções aconselhadas

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]



Fig. 1. Aspecto do choupo-negro #10.



Fig. 2. Lesões nas cabeças-de-rolagem.



Fig. 3. Lesão com lenho exposto apodrecido e exsudação na pernada Norte.



Fig. 4. Pernada Sul com destacamento do ritidoma.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus nigra* L.**

#11

Local:**Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,96	PAP: (m)	3,02	Altura (m):	20,80
D _{base} : (m)	1,10	P _{base} : (m)	3,45		

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

Copa com ramos secos.

Lesões com lenho exposto apodrecido e cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* em todas as pernadas.

Pernada S: frutificação de *Inonotus* sp.; destacamento do ritidoma; ramos epicórmicos a 1,30 m de altura (Fig. 2).

Caraterização do Tronco

Nada a acrescentar.

Caraterização do Colo e das Raízes

Frutificações do fungo *Cyclocybe aegerita* em mais de 60% do perímetro do colo e sobre as raízes (lados NO-S) (Fig. 3).

Lesões com lenho exposto apodrecido nas raízes (Fig. 4).

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Realizou-se uma leitura com o resistógrafo (Fig. 5).

A leitura revela a existência de alterações no interior do lenho.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Grau de Risco - II**Probabilidade de Rutura** _3_**Tamanho da Peça** _4_**Utilização do espaço** _4_**Intervenções aconselhadas**

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]



Fig. 1. Aspeto do choupo-negro #11.



Fig. 2. Destacamento do ritidoma e rebentação epicórmica na perna da S



Fig. 3. Frutificações do fungo *Cyclocybe aegerita* no colo.



Fig. 4. Lesões com lenho exposto apodrecido na raiz.

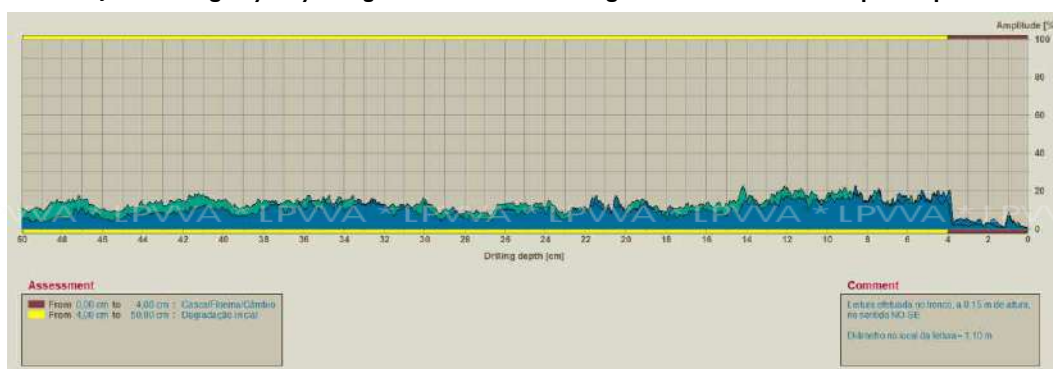


Fig. 5. Resistograma obtido no tronco do exemplar: a leitura foi realizada no colo e revela a existência de alterações no interior do lenho.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus alba* L.****#12****Local:****Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,90	PAP: (m)	2,83	Altura (m):	16,90
D _{base} : (m)	0,99	P _{base} : (m)	3,10		

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

Copa com ramos secos.

Pernada E: lesão com lenho exposto apodrecido com 0,35 m de extensão (Fig. 2).

Pernada S: quando aplicado o martelo de arboricultor, a pernada soou oca à percussão em toda a extensão.

Caraterização do Tronco

Tronco bifurca a 1,60 m de altura.

Cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* no tronco (lado S) (Fig. 3).

Cavidade no tronco (lado O) com as dimensões: 1,00 m de altura, 0,15 m de largura e 0,40 m de profundidade - Quando aplicado o martelo de arboricultor, o tronco soou oco à percussão até 1,70 m de altura (Fig. 4).

Ligeira inclinação do tronco (5°) para Este.

Caraterização do Colo e das Raízes

Nada a acrescentar.

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Não se realizaram leituras com o resistógrafo.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Grau de Risco - 12

Probabilidade de Rutura 4

Tamanho da Peça 4

Utilização do espaço 4

Intervenções aconselhadas

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]

Choupo #12

1/2



Fig. 1. Aspeto do choupo-branco #12.



Fig. 2. Lesões com lenho exposto apodrecido nas pernadas.



Fig. 3. Cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* no tronco.



Fig. 4. Cavidade no tronco.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus alba* L.****#13****Local:****Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,71	PAP: (m)	2,23	Altura (m):	17,90
D _{base} : (m)	0,75	P _{base} : (m)	2,35		

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

Copa com ramos secos.

Ramos epicórmicos (lado Norte) com relação elevada comprimento/diâmetro na inserção e excesso de carga nas extremidades.

Caraterização do Tronco

Cavidade no tronco (lado O) a 1,00 m de altura, com as dimensões: 0,50 m de altura e 0,35 m de largura; formigueiro no interior da cavidade - Quando aplicado o martelo de arboricultor, o tronco soou oco à percussão até 1,80 m de altura (Fig. 3).

Lesões com lenho exposto apodrecido no lado oposto à cavidade.

Caraterização do Colo e das Raízes

Nada a acrescentar.

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Realizaram-se três leituras com o resistógrafo (Fig. 4).

As leituras revelam a existência de uma cavidade no interior do tronco, aparentemente descentrada, desde a base até pelo menos 1,40 m de altura, com parede de lenho-são inferior a 30% do diâmetro do tronco.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

Grau de Risco - II**Probabilidade de Rutura** 4**Tamanho da Peça** 3**Utilização do espaço** 4**Intervenções aconselhadas**

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]



Fig. 1. Aspeto do choupo-branco #13.



Fig. 2. Ramos secos.



Fig. 3. Cavity no tronco e lesões com lenho exposto apodrecido no tronco

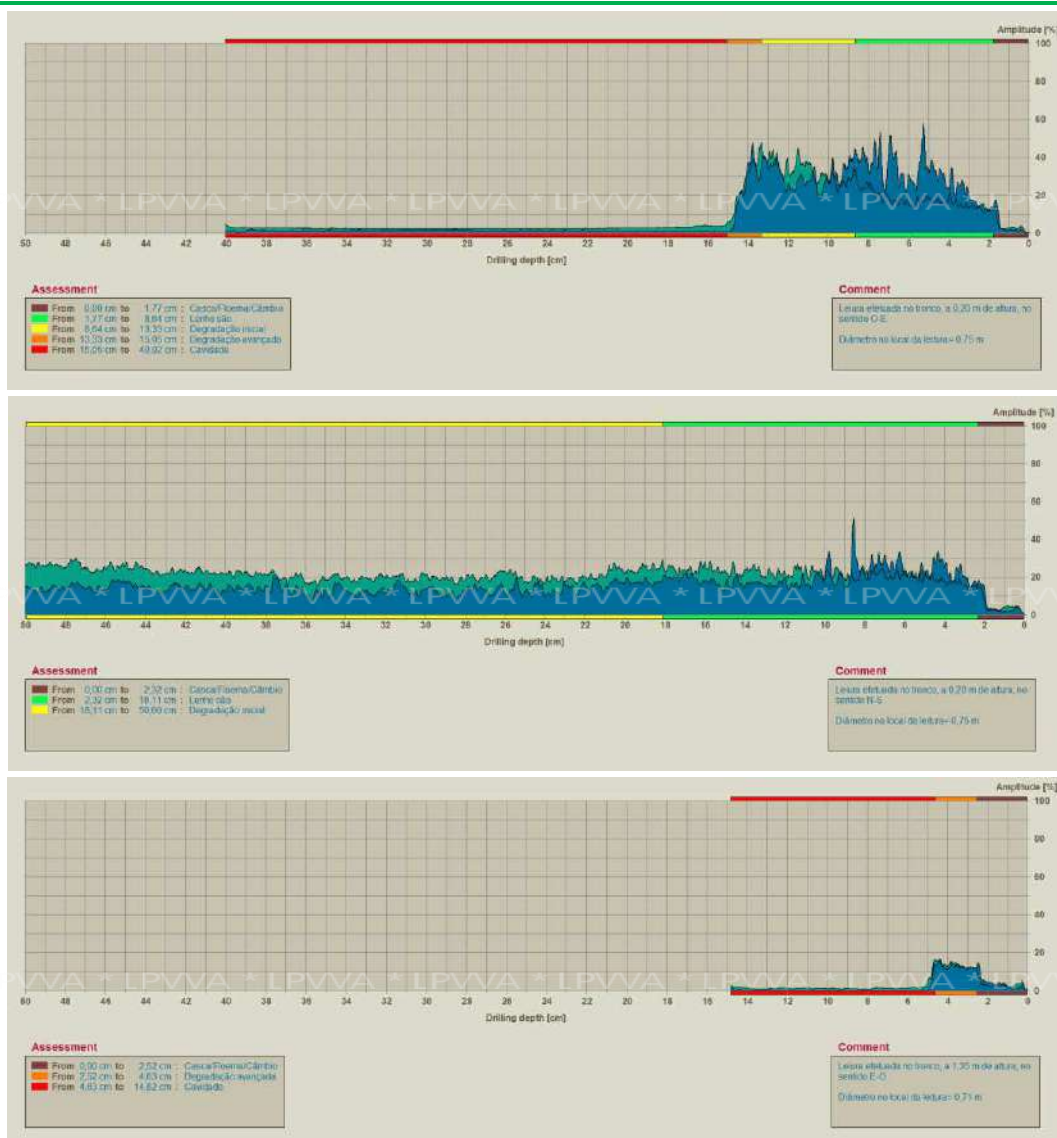


Fig. 5. Resistogramas obtidos a 1,35 m (C) e 0,20 m (A e B) de altura no tronco: revelam a existência de uma cavidade no interior do tronco, aparentemente descentrada, desde a base até pelo menos 1,40 m de altura, com parede de lenho-são inferior a 30% do diâmetro do tronco.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus alba* L.****#14****Local:****Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,63	PAP: (m)	1,97	Altura (m):	15,70
D _{base} : (m)	0,69	P _{base} : (m)	2,17	Altura bifurcação (m):	2,30

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

Copa com ramos secos.

Pernada S: lesão com lenho exposto apodrecido (Fig. 2).

Caraterização do Tronco

Lesão com lenho exposto apodrecido (lado O) a 1,70 m de altura (Fig. 3).

Caraterização do Colo e das Raízes

Nada a acrescentar.

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Realizaram-se três leituras com o resistógrafo a diferentes alturas do tronco (Fig. 4).

As leituras mostram que existe uma cavidade na base do tronco (A) e as leituras B e C revelam uma maior extensão de concha de lenho-são residual à medida que se sobe ao longo do tronco.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

Grau de Risco - I I**Probabilidade de Rutura** _4_**Tamanho da Peça** _____3_**Utilização do espaço** _____4_**Intervenções aconselhadas**

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico].



Fig. 1. Aspetto do choupo-branco #14.



Fig. 2. Lesão com lenho exposto apodrecido na perna da Sul.



Fig. 3. Lesão com lenho exposto apodrecido no tronco.

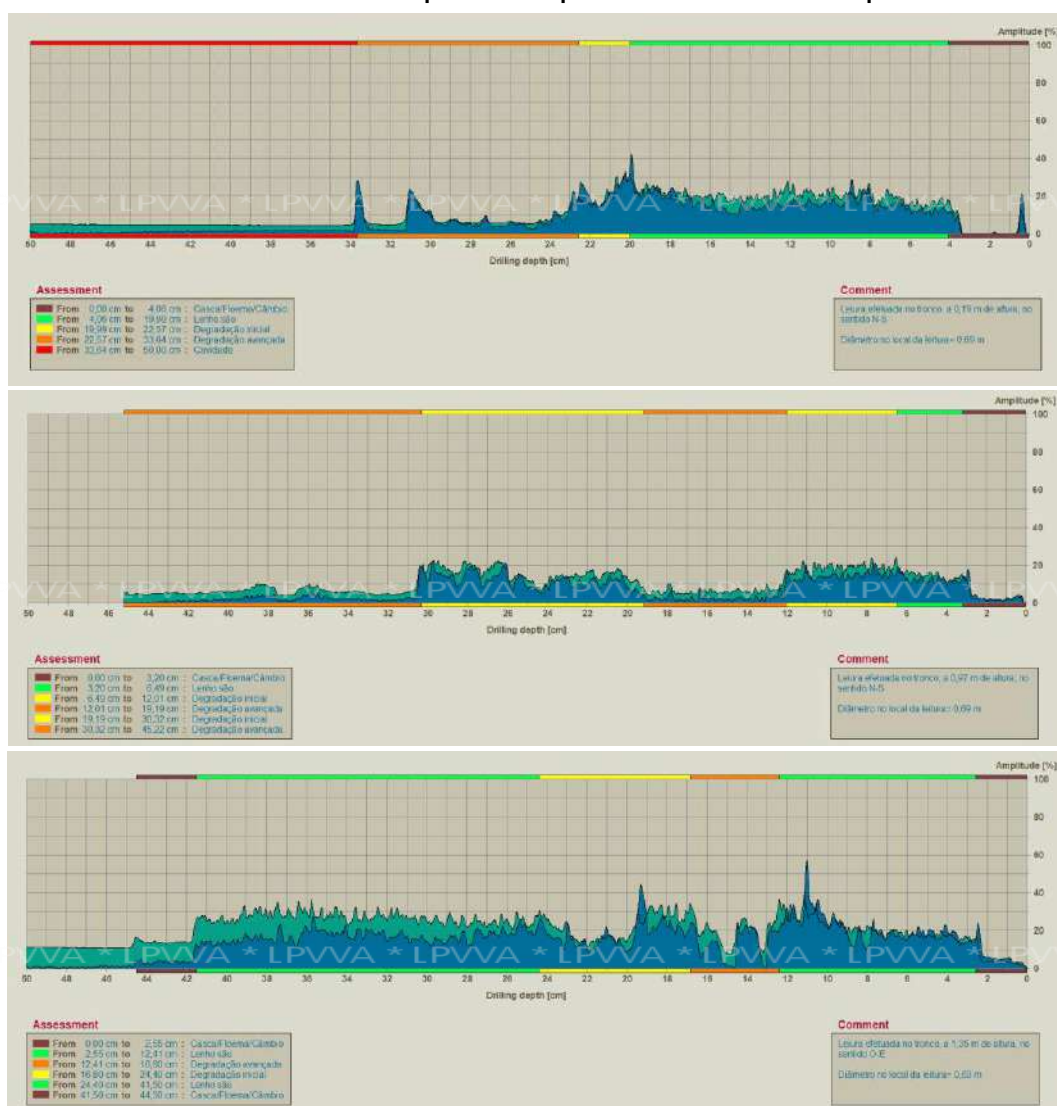


Fig. 4. Resistogramas obtidos no tronco do exemplar: as leituras foram realizadas a diferentes alturas do tronco e mostram que existe uma cavidade na base do tronco (A); as leituras B e C revelam uma maior extensão de concha de lenho-são residual à medida que se sobe ao longo do tronco.

Caraterização Geral**Data da Inspeção:**

07/07/2021

Espécie:***Populus alba* L.****#15****Local:****Biblioteca Nacional de Portugal****Dados dendrométricos:**

DAP: (m)	0,82	PAP: (m)	2,57	Altura (m):	17,50
D _{base} : (m)	0,81	P _{base} : (m)	2,54		

Localização do exemplar

O exemplar encontra-se em relvado com sistema de rega por aspersão instalado.

A árvore localiza-se junto a uma das entradas da Biblioteca (Fig. 1).

Caraterização da Copa

Copa com ramos secos.

Caraterização do Tronco

Casca inclusa na bifurcação do tronco com cavidade, orifícios de insetos xilófagos, formigueiro no interior e cancro provocado pelo fungo *Cytospora chrysosperma* (Fig. 2).

Pequenas cavidade no tronco (Fig. 2).

Caraterização do Colo e das Raízes

Nada a acrescentar.

Leituras com Tomógrafo

Não se realizaram leituras com o tomógrafo.

Leituras com Resistógrafo

Realizaram-se três leituras com o resistógrafo (Fig. 4).

As leituras revelam a existência de uma cavidade que se estende desde a base até, pelo menos, 1,55 m de altura no tronco, com uma concha de lenho-são rondando os 20% do diâmetro do tronco.

Outros aspetos

Nada a acrescentar.

[Sobre a importância dos fungos detetados ver ponto 3. Avaliação Fitossanitária do Relatório Técnico]

Grau de Risco - 12**Probabilidade de Rutura** _4_**Tamanho da Peça** _____4_**Utilização do espaço** _____4_**Intervenções aconselhadas**

[Ver pontos 4. Avaliação de risco de rutura e 5. Considerações finais do Relatório Técnico]



Fig. 1. Aspetto do choupo-branco #15.



Fig. 2. Cavidades na bifurcação e no tronco.

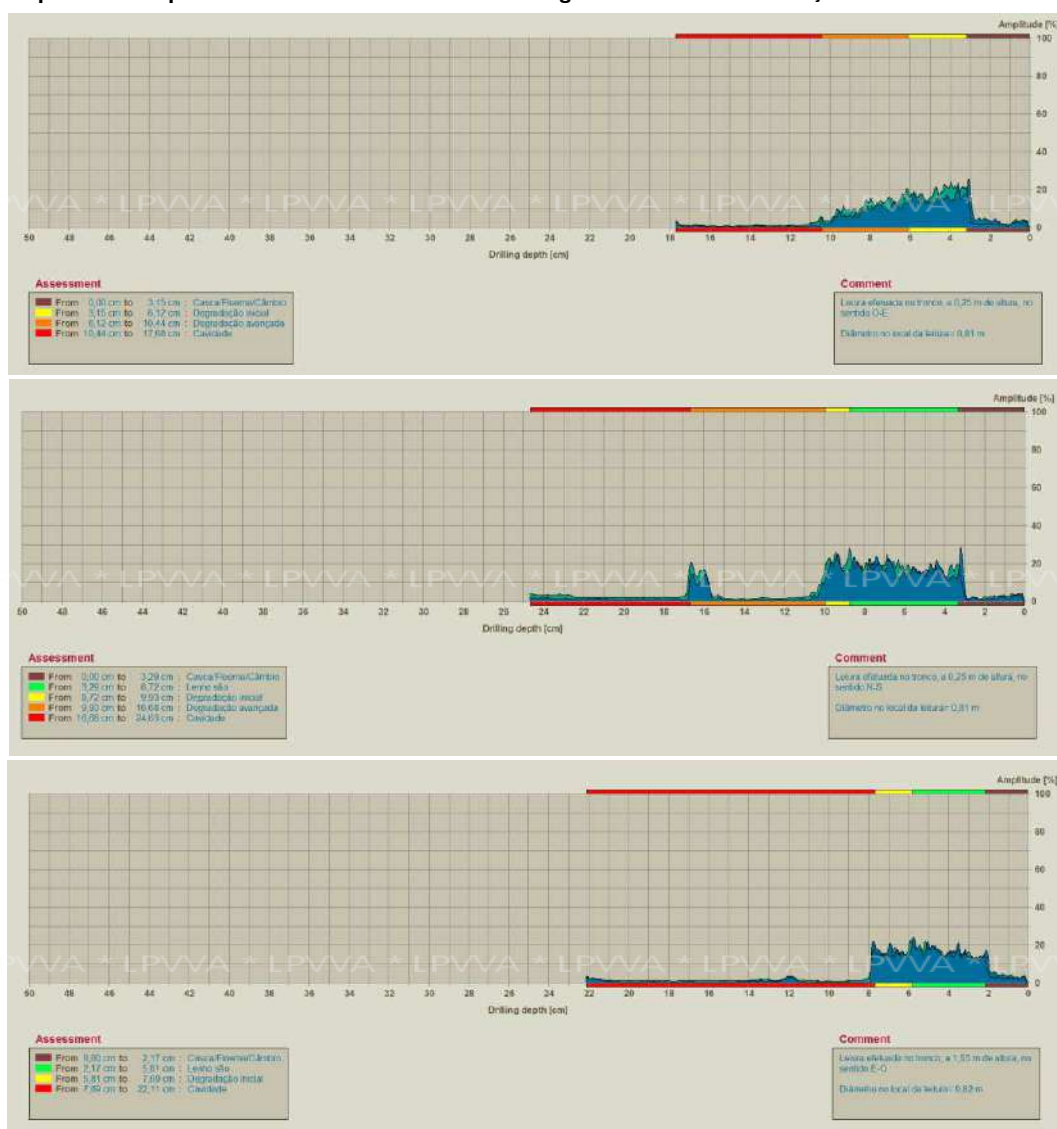


Fig. 3. Resistogramas obtidos no tronco do exemplar: as leituras foram realizadas a 1,55 m (C) e 0,25 m (A e B) de altura e revelam a existência de uma cavidade que se estende desde a base até, pelo menos, 1,55 m de altura no tronco, com uma concha de lenho-são rondando os 20% do diâmetro do tronco.

ANEXO 2

Preservação de Árvores em Locais de Obra - Medidas Cautelares

Preservação de Árvores em Locais de Obra - Medidas Cautelares

1. Objetivo:

As medidas cautelares para a proteção e preservação de árvores pretendem garantir a melhor possibilidade de sobrevivência das árvores tanto durante como após atividades de construção. Estas orientações não garantem 100% de sucesso, contudo pretendem mitigar os impactos negativos que decorrem de intervenções que causem lesões quer ao nível do sistema radicular quer na parte aérea das árvores, ou que resultem em alterações mais ou menos profundas na envoltória dessas mesmas árvores.

2. Enquadramento:

As árvores fornecem uma multiplicidade de benefícios sociais, económicos e ambientais à comunidade. As árvores aumentam o valor das propriedades, reduzem os custos de energia, contribuem para a melhoria da qualidade do ar, reduzem o escoamento de águas pluviais, entre outros benefícios.

Dado o reconhecimento dos múltiplos serviços de ecossistema fornecidos pelas árvores importa implementar **Boas Práticas de Preservação de Árvores**, nomeadamente quando no local onde as mesmas se encontram são levadas a cabo atividades de construção.

3. Justificação:

Qualquer obra (ex. abertura de valas, reparação ou reperfilamento de pavimentos, armazenamento de equipamento ou materiais, tráfego de pequenos veículos ou pessoas) que decorra nas imediações de uma árvore, à superfície ou no subsolo, constitui uma ameaça para o vigor, a estabilidade mecânica e, eventualmente, a sobrevivência da árvore. Os choques mecânicos e o abanar da árvore repetidamente são igualmente causa de traumatismos importantes.

Estragos Físicos no Tronco e na Copa: os equipamentos de construção podem causar lesões quer no tronco quer nas pernadas e ramos inferiores das copas; dependendo da sua extensão estes danos podem ser fatais.

Corte de Raízes: escavações, terraplanagens e nivelamentos dos solos, abertura de valas para construção e instalação de redes de serviços podem ser prejudiciais às raízes. O sistema radicular de uma árvore pode desenvolver-se horizontalmente a uma distância 1 a 3 vezes superior à altura da árvore. É importante que o corte seja feito o mais longe possível da árvore para evitar danos que comprometam o seu vigor e estabilidade.

Compactação do Solo: um solo ideal para o crescimento e desenvolvimento da raiz contém aproximadamente 50% de seu volume ocupado por poros, para movimentação da água e do ar. Os equipamentos pesados de construção podem reduzir drasticamente a porosidade ao promoverem a compactação do solo. A compactação inibe o crescimento das raízes, limita a penetração da água e diminui a quantidade de oxigénio disponível para a sobrevivência da raiz.

Asfixia das Raízes por Deposição de Solo: a maioria das raízes de pequeno diâmetro que absorvem água e minerais está localizada nos 15-30 cm superiores do solo, onde os níveis de oxigénio e humidade são adequados ao crescimento. Alterações na cota do terreno junto à árvore podem gerar condições de decréscimo dos níveis de oxigénio ao nível das raízes finas, que mesmo pontuais, conduzem à perda de parte do sistema radicular.

4. Conceitos:

Zona de Proteção Radicular (ZPR) ou área de proteção radicular: refere-se à área mínima que contém o volume de sistema radicular suficiente para garantir a preservação da árvore e onde a proteção das raízes

e da estrutura do solo devem ser prioridade máxima durante as atividades de construção. Segundo o método mais utilizado o raio da ZPR (contado a partir do centro da árvore) = diâmetro do tronco medido a 1,30 m de altura X 12.

Zona Estrutural Radicular (ZER) ou área radicular crítica: é a área em torno do tronco da árvore que é essencial para a sua estabilidade mecânica. O raio da ZPR pode ser calculado da seguinte forma = (diâmetro do tronco medido na zona do colo (em m) X 50)^{0,42} X 0,64.

A ZPR é, portanto, uma área maior do que a ZER. Se a construção ou escavação invadir significativamente a ZPR (mais de 10-15% da área da TPZ), a ZER deverá ser calculada para garantir que os trabalhos não tornarão as árvores instáveis e suscetíveis de entrarem em rutura.

A ZPR deve ser protegida através da colocação de barreiras ou vedações devidamente sinalizadas e com altura de 1,00-1,20 m (ver especificações à frente).

5. Barreiras de Proteção:

De forma a prevenir estragos nas raízes, as atividades de construção devem ser desviadas da árvore.

Uma das melhores maneiras consiste em rodear a TPZ com uma vedação para a proteger de agressões. As vedações devem ser colocadas antes do início da construção e mantidas intactas até à inspeção final. Devem ter pelo menos 1,00 -1,20 m de altura, ser claramente visíveis na obra e mantidas por suportes de aço ou material similar (Fig. 1).

Devem também estar assinaladas com avisos bem visíveis.

Deve ser indicada uma pessoa para monitorizar as vedações.

Sempre que possível recomenda-se a proteção de grupos de árvores em vez de árvores individuais.

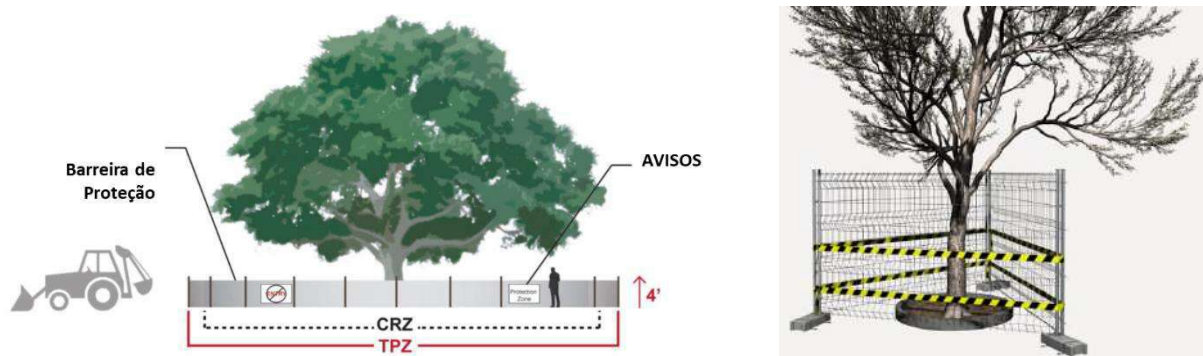


Fig. 1 – A - esquema exemplificando a colocação de barreiras de proteção, para preservação da TPZ e da CRZ; **B** – Exemplo de estrutura para proteção de árvore através de cercas móveis de 3,50x2,00 m, formadas por painel de malha electrossoldada de 2,00x1,00 m de espaçamento da malha e postes verticais de 40 mm de diâmetro, acabamento galvanizado, colocados sobre bases pré-fabricadas de betão fixadas ao pavimento.

6. Implementação das Medidas Cautelares:

Fase pré-construção

- 1) Antes das atividades de construção, incluindo remoção de árvores, estradas de acesso, áreas de preparação da construção e traçado de vias ou outras infraestruturas, erguer barreiras de proteção de árvores para indicar visualmente as TPZs. Deverá ter em atenção:
 - a) Usar barreiras de proteção de árvores que sejam visíveis, resistentes e impeçam a entrada na TPZ.
 - b) Colocar sinalização ao longo da barreira de proteção, para que ninguém perturbe esta área.
 - c) Remover quaisquer ramos ou árvores que representem um risco imediato para estruturas ou pessoas antes de qualquer atividade de construção.

Fase de construção

- 2) Explicar aos operadores/intervenientes na construção a função das barreiras de proteção.
- 3) Na TPZ estão proibidas as seguintes atividades:
 - a) Armazenamento de qualquer tipo, incluindo material de construção, detritos, solo e cobertura morta.
 - b) Alterações da cota da superfície do solo superiores a 0,07 m de altura.
 - c) Abertura de valas para instalação de quaisquer tipos de infraestruturas.
 - d) Pendurar ou pregar quaisquer objetos no tronco, pernadas ou ramos das árvores.
- 4) Caso a obra obrigue ao atravessamento de uma zona de proteção radicular (TPZ), deverão ser adotadas as seguintes medidas de proteção:
 - a) Antes do desaterro, as árvores deverão ser ancoradas com cintas e não tracionadas, devendo ser assegurado que qualquer movimento da árvore é contrabalançado.
 - b) O desaterro deve começar longe das árvores e ir-se gradualmente aproximando.
 - c) O corte de terreno deve ser efetuado de uma forma radial em relação à árvore.
 - d) À aproximação das primeiras raízes a escavação deve ser feita manualmente ou com o auxílio de jato de água com pressão adequada.
 - e) As raízes expostas devem ser cobertas por um geotêxtil, regado em permanência por sistema de aspersão, duas vezes por dia.
 - f) A passagem de tubagens ou afins deve ser feita em túnel, para que as raízes primárias permaneçam intactas, devendo o mesmo ser “limpo” aquando de eventuais cortes nas raízes secundárias.
- 5) Na construção de muros ou outro tipo de construções contínuas, deve proceder-se à execução de fundações pontuais, cuja base será estabelecida em local onde não haja afetação das raízes que cumpram uma função de suporte do exemplar.
- 6) Caso as medidas referidas no número 4 sejam insuficientes para proteger a copa das árvores dos trabalhos, antes de se iniciarem os trabalhos deverá ser realizada uma operação de poda de elevação de copa, aprovada pelos serviços técnicos com competência na manutenção das árvores em causa.
- 7) As barreiras de proteção de árvores deverão ser mantidas até que o projeto seja concluído.

7. Outras Medidas cautelares na área de intervenção

Os locais de trabalho deverão ser devidamente sinalizados e delimitados, criando todas as condições de segurança para peões, veículos e outros bens, de acordo com o a legislação aplicável.

Tapada da Ajuda, julho de 2021.