

PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SOBRAL

Produto 04

PLANO DE MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO

Plano de Arborização Urbana para a Sede do Município de Sobral



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria das Cidades



PREFEITURA DE
SOBRAL
Secretaria do Urbanismo
e Meio Ambiente



PRODUTO 04

PLANO DE MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO

PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA PARA A SEDE DO MUNICÍPIO DE SOBRAL

00	EMISSÃO INICIAL	MARIANA F.	10/08/2018
REV.	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	DATA
REVISÃO			

AGOSTO/2018

Sumário

1. Objetivo	3
2. Procedimentos de manutenção da arborização	3
2.1. Poda de árvores	3
2.1.1. Tipos de podas das árvores urbanas.....	3
2.1.2. Critérios para a poda de árvores	6
2.1.3. Técnicas de corte	7
2.1.4. Podas corretas e erradas	16
2.1.5. Equipes para realização de podas.....	21
2.1.6. Pedidos de podas pela população.....	22
2.1.7. Equipamento para as podas	22
2.1.8. Destinação dos resíduos	24
2.2. Remoção e substituição de árvores	27
2.2.1. Critérios para remoção de árvores e priorização de remoção	27
2.2.2. Priorização de remoção para a substituição de espécies exóticas invasoras.....	28
2.2.3. Pedidos de remoção pela população.....	30
2.2.4. Técnicas de remoção de árvores.....	30
2.2.5. Equipes para remoção de árvores.....	32
2.2.6. Destinação dos resíduos e tratamento dos tocos	33
2.3. Outras práticas de manutenção	33
2.3.1. Adubação	33
2.3.2. Irrigação.....	34
2.3.3. Aplicação de cobertura morta	37
2.3.4. Manejo do solo	38
2.3.5. Controle do estado fitossanitário da arborização urbana.....	39

2.3.6.	Prevenção e cura de doenças e pragas	41
2.3.7.	Proteção da avifauna urbana.....	42
2.3.8.	Técnicas de recuperação de árvores.....	44
2.3.9.	Proteção das árvores durante obras no espaço público	44
2.3.10.	Transplante	46
2.3.11.	Escoramento	48
3.	Plano de monitoramento da arborização urbana	50
3.1.	Monitoramento institucional da arborização urbana.....	50
3.1.1.	Missões do monitoramento institucional	50
3.1.2.	Equipes de manutenção e monitoramento	50
3.1.3.	Fiscalização compartilhada	52
3.2.	Inclusão da população no monitoramento da arborização urbana.....	52
3.2.1.	Intervenção da população na arborização	53
3.2.2.	Sinalização de doenças, pragas e condição fitossanitária degradada...53	
3.2.3.	Pedidos de poda, remoção ou plantio de muda.....	54
3.2.4.	Objeção a podas ou remoções de árvores	54
3.2.5.	Denúncias de infrações ambientais	55
3.2.6.	Recuperação da água de climatização para irrigação	55
3.2.7.	Informações destinadas à população	57
3.3.	A plataforma online para o monitoramento	58
3.3.1.	Levantamento de dados pelas equipes da AMA	58
3.3.2.	Levantamento de dados, solicitações e denúncias da população	59
3.3.3.	Análise dos dados e planejamento das intervenções	60
4.	Glossário	60
5.	Bibliografia	61

1. OBJETIVO

O presente documento constitui um anexo do Plano de Arborização Urbana de Sobral e foi elaborado com o intuito de orientar o monitoramento e a manutenção da arborização urbana da sede do município. São especificados métodos de tratamentos das árvores da cidade, bem como a organização da sua supervisão pela ação conjunta do órgão responsável da Prefeitura, nomeadamente a Agência Municipal do Meio Ambiente (AMA), e dos cidadãos. Dentre as ferramentas de monitoramento, é apresentada a plataforma online do Plano de Arborização Urbana de Sobral como instrumento fundamental de coleta de informação, planejamento e comunicação com a população.

2. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO DA ARBORIZAÇÃO

A partir das primeiras intervenções da Prefeitura com intuito de aumentar a massa arbórea da cidade, já se deve iniciar um mecanismo de manutenção das novas árvores. Dentre os vários cuidados, deve-se atentar às podas, às diretrizes de remoção e substituição das árvores existentes, bem como técnicas relacionadas à adubação, irrigação e tratamentos preventivos de doenças e pragas.

O Plano de Manutenção viabiliza a sobrevivência das espécies sugeridas para os próximos anos na cidade de Sobral e deve ser o eixo central de orientação para os agentes da Prefeitura que vão atuar nos cuidados das árvores.

2.1. PODA DE ÁRVORES

2.1.1. TIPOS DE PODAS DAS ÁRVORES URBANAS

Destacam-se basicamente 5 tipos de podas possivelmente necessárias para espécimes da arborização urbana, que são descritas na Tabela 1.

Tipo de poda	Descrição
Formação	São podas realizadas em mudas, geralmente ainda no viveiro. Têm como objetivo manter um padrão de crescimento monopodial da árvore, isto é, com um único

	<p>caule ereto, removendo os brotos que podem criar outras direções de crescimento.</p>
<p>Condução</p>	<p>São parecidas com as podas de formação, mas são efetuadas mais tarde, quando as plantas já são árvores bem definidas. O seu objetivo é orientar o crescimento do espécime para adequá-lo com o seu entorno. São recomendadas, por exemplo, para permitir que os ramos contornem um obstáculo como fiação, ou evitar assimetria da árvore.</p>  <p>Figura 1: Árvore necessitando poda de condução da arborização urbana de Sobral. Fonte: Acervo Architectus</p>
<p>Levantamento de copa</p>	<p>Consistem em remover os galhos demasiado baixos para estimular o desenvolvimento da copa a uma altura que não interfira com a mobilidade ou o mobiliário urbano.</p>

<p>Limpeza</p>	<p>As podas de limpeza são as mais frequentes, pois são efetuadas para remover vários tipos de ramos prejudiciais ao bom desenvolvimento da árvore, sejam ramos doentes, epicórmicos, senis ou ladrões.</p>  <p>Figura 2: Senna siamea necessitando poda de limpeza na arborização urbana de Sobral. Fonte: Acervo Architectus</p>
<p>Tamanho</p>	<p>Devem corrigir as dimensões ou o crescimento da árvore quando não se adequam às condições do entorno, como por exemplo no caso de ramos em conflito com fiação, ou de copas que chegam a esconder ocultar fachadas importantes do patrimônio urbano.</p>  <p>Figura 3: Senna siamea necessitando poda de tamanho por causa de conflito com fiação na arborização de Sobral. Fonte: Acervo Architectus</p>

Segurança	São realizadas quando um ramo da árvore passa a constituir um perigo para a população ou para patrimônio público ou particular, como por exemplo um galho pesado em situação de queda iminente sobre a via pública. É imperativo limitar o quanto for possível estas situações de emergência, pois a sua ocorrência é geralmente devido à falta de planejamento ou de manutenção da arborização.
Raiz	São altamente desaconselhadas de modo geral, pois sempre constituem uma agressão grave para a árvore, e muitas vezes causam a morte de grande parte do sistema radicular, e logo da própria árvore. No entanto, são ocasionalmente praticadas em casos de conflito com patrimônio histórico ou com mobiliário urbano, em último recurso.

Tabela 1: Tipos de podas na arborização urbana.

2.1.2. CRITÉRIOS PARA A PODA DE ÁRVORES

As podas, sendo parte dos manejos da arborização urbana, podem ser decididas e executadas unicamente pela Prefeitura, por incentivo do órgão responsável pela arborização urbana, nomeadamente a Agência do Meio Ambiente (AMA), ou por um pedido popular examinado pela AMA.

Os critérios para a poda de uma árvore são os seguintes, e devem ser avaliados por um profissional competente determinado pela AMA:

- a. Poda de formação para um galho cujo crescimento está fora do padrão de crescimento da árvore, com objetivo de preservar a estabilidade da árvore e de impulsar um desenvolvimento adaptado ao seu lugar de plantio, respeitando a arquitetura natural do espécime;

- b. Poda de limpeza se um galho for identificado como sendo doente, praguejado, senil, epicórmico ou ladrão; estende-se a ramos existentes em excesso no caule.
- c. Poda de tamanho para galhos em conflito com fiação, com um elemento do mobiliário urbano ou com patrimônio, como por exemplo, escondendo uma fachada de interesse visual na área tombada do sítio histórico; se for solicitada por um particular ou empresa, a AMA examina o pedido segundo os critérios de fitossanidade, conflito com patrimônio ou mobiliário urbano e estética. É importante recordar-se de que é responsabilidade dos usuários adaptar a sua utilização do espaço público à vegetação já existente e não o contrário, e que, portanto, um conflito com a arborização originado pelo uso inapropriado do espaço público será considerado como de responsabilidade do usuário.
- d. Podas de segurança de um ramo que constitua um perigo comprovado para a integridade de pessoas ou patrimônio público ou privado, não tendo sido encontrada outra opção que a poda; mais uma vez, deve-se ter em conta que para todo conflito entre árvore e patrimônio particular que seja causado por uma utilização inapropriada do espaço público pelo usuário, este último será considerado como responsável pela situação conflituosa.
- e. Podas de raiz são contempladas em situações de conflito entre o sistema radicular e um elemento do entorno como calçada, patrimônio ou mobiliário urbano, estas situações sendo sempre devido a uma falta de planejamento da arborização, no momento do plantio da árvore ou de edificações no espaço público. Podem ser praticadas unicamente em último recurso nos casos de conflito com patrimônio histórico ou com um elemento imprescindível e inamovível do mobiliário urbano. Muitas vezes, é mais apropriado proceder à substituição da árvore por um espécime com sistema radicular mais adaptado ao local de plantio, pois as podas de raiz revelam-se frequentemente letais para a árvore.

2.1.3. TÉCNICAS DE CORTE

Todas as podas devem ser realizadas conforme a técnica dos três cortes descrita abaixo, e com a direção de corte apropriada. Existe, naturalmente, uma tolerância para podas de segurança quando praticadas em situações de emergência, mas,

sempre que for possível, devem permitir a boa cicatrização da árvore e respeitar a sua arquitetura específica para não comprometer a fitossanidade da árvore a longo prazo.

As podas devem ser realizadas conforme o padrão descrito abaixo:

Em primeiro lugar, vale recordar que as podas constituem quase sempre uma agressão para a árvore. Portanto, quando imprescindíveis, devem ser praticadas de tal forma que a árvore tenha a possibilidade de se recuperar plenamente da operação e não se encontre fragilizada por ela. Algumas noções básicas sobre o processo fisiológico de cicatrização do lenho podado, dito “compartimentalização”, bem como elementos de morfologia da base dos ramos, são necessários para entender os procedimentos da poda.

A compartimentalização do lenho:

Quando um ramo é removido, quatro reações sucessivas são desencadeadas no lugar da ferida:

1. As células lesionadas produzem taninos, complexos pouco solúveis que alteram a cor do lenho;
2. Os vasos que dão acesso aos galhos são bloqueados por resinas, látex ou gomas e tiloses.
3. As células adjacentes à lesão aumentam a sua atividade e passam a produzir substâncias antibióticas para proteger o lenho de agressões exteriores como agentes patógenos.
4. Células são produzidas com velocidade aumentada para recobrir a lesão.

Quando o ramo envelhece, a compartimentalização se torna menos eficiente. Por esta razão, deve-se buscar efetuar as podas nas árvores e nos ramos mais jovens.

Morfologia da base dos galhos:

A crista é a acumulação de casca na parte superior da base do galho, com forma de meia-lua de pontas viradas para baixo.

O colar é a parte inferior da base do galho. Se a transição do tronco para o ramo for lisa e harmoniosa, isto significa que o ramo está plenamente assimilado à árvore, enquanto um intumescimento no lugar do colar significa que o resto da estrutura está

em fase de rejeição do ramo, aumentando o metabolismo na sua base para a compartimentalização da lesão que ocorrerá fatalmente com a queda do ramo.

A fossa basal, ao contrário, é uma depressão na inserção do galho, que significa que o tronco já não recebe mais dele seiva elaborada. Ocorre quando o galho deixa de contribuir para o crescimento da árvore e está prestes a secar, apesar do seu possível aspecto saudável.

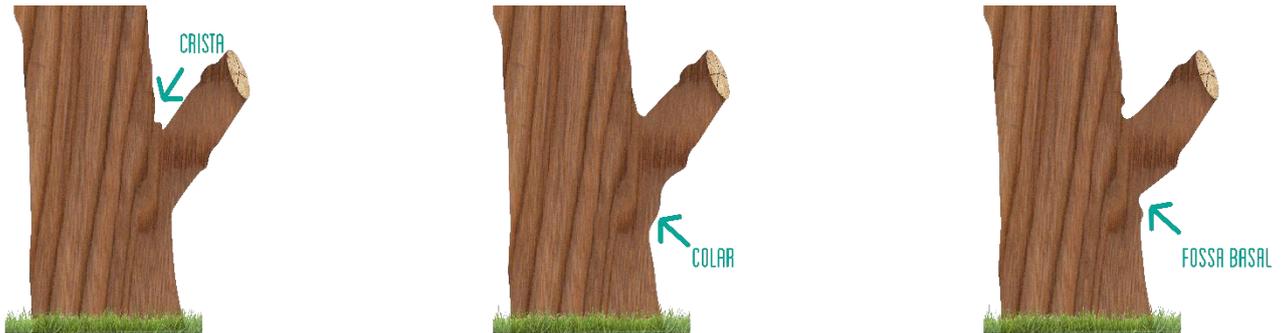


Figura 4: Crista, colar e fossa basal. Fonte: Architectus

Posição e direção de corte

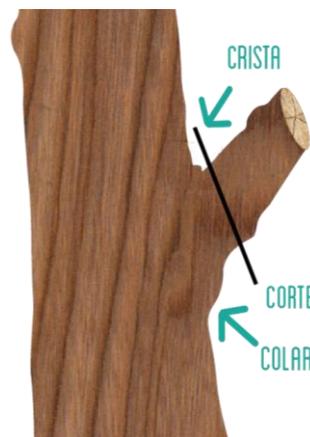


Figura 5: Posição e direção do corte. Fonte: Architectus.

Para não comprometer a boa compartimentalização do lenho, devem ser preservados o colar e a crista do ramo, pois neles se encontram as células geradas para este processo de cicatrização. O corte, portanto, deve posicionar-se logo depois da crista e do colar e ser perpendicular ao eixo do galho, de modo a obter um corte de forma circular e não oval (Figura 6).

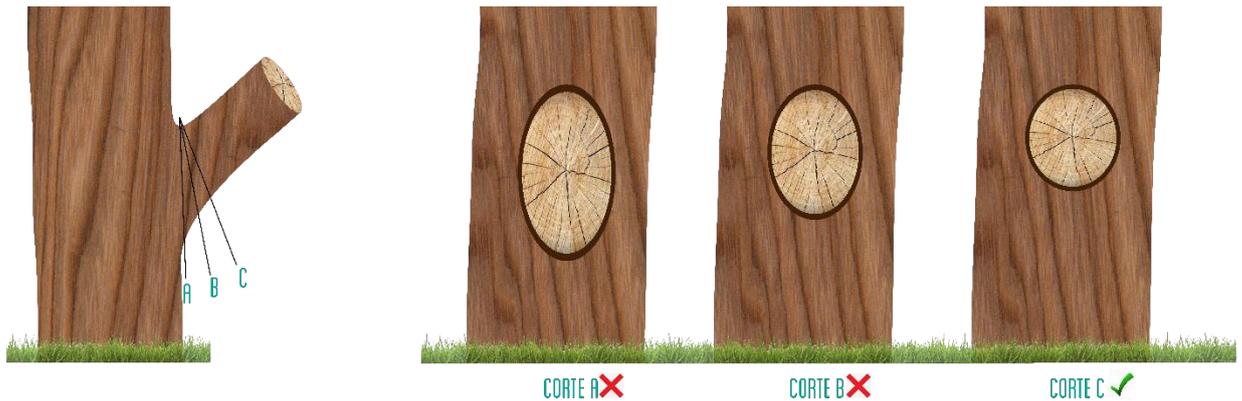


Figura 6: Tipos de cortes. Fonte Architectus

Técnica de corte: os três cortes

Toda poda deverá seguir a regra dos três cortes descrita abaixo, independentemente do tipo de poda ou do galho a remover. Esta técnica tem como objetivo impedir que a queda do ramo chegue a descascar o tronco, pois isto deterioraria o colar e a crista. Assim, remove-se primeiro uma parte do peso de galho com os dois primeiros cortes, e um terceiro finaliza a poda.

Procede-se a um primeiro corte na face inferior do galho, a uma distância de 30 a 40 cm da base do ramo, até 1/3 do seu diâmetro. Um segundo corte é aplicado na base superior do ramo, diretamente acima ou alguns centímetros após o primeiro, este corte deve ser de aproximadamente 2/3 do seu diâmetro. Logo o terceiro corte é realizado, como foi dito previamente, logo depois da crista e do colar. Esta técnica é detalhada na Figura 7.

Um bom posicionamento dos dois primeiros cortes, junto com o auxílio de cordas, pode direcionar a queda do ramo para desviá-lo de obstáculos.

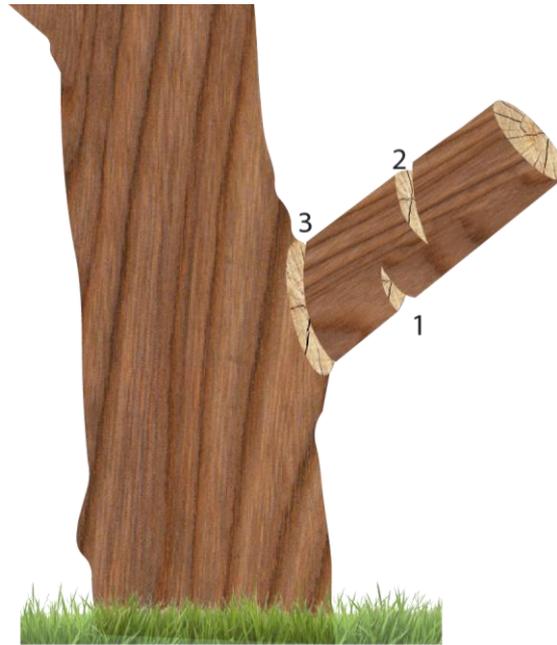


Figura 7 - Técnica dos três cortes. Fonte: Architectus

Precauções para a remoção de ramos vitais

Para cortar galhos de grandes dimensões que participam plenamente no metabolismo da árvore e que, portanto, não estão prontos a serem removidos, deve-se preparar a planta para a poda. Por isso, um primeiro corte é realizado a uma distância de 0,5 m para 1,0 m do tronco, o que ativa os mecanismos de defesa da árvore e estimula o destaque da crista e do colar. Depois de um ou dois períodos vegetativos, o galho pode ser completamente podado, utilizando a técnica dos três cortes e de acordo com as instruções descritas previamente. Pelo tempo que separa o primeiro corte da poda definitiva, é necessário um bom planejamento da manutenção da árvore.

Poda de raiz

As raízes se desenvolvem de maneira excêntrica a partir do caule. Podem ser classificadas em 5 categorias de acordo com seu diâmetro:

- Raízes finas: menor que 2 mm;
- Raízes flexíveis: entre 2 e 5 mm;
- Raízes lignificadas: 5 a 10 mm;
- Raízes grossas: 10 a 20 mm;
- Raízes fortes: maior que 20 mm.

Cumprem as funções de fixação da árvore, absorção de água e nutrientes, reservatório de nutrientes e ancoragem, que permite resistência a forças como o vento. No entanto, o sistema radicular é frágil, pois o corte de uma raiz principal pode causar a perda de até 25% da massa radicular da árvore. Por isso, uma poda inadequada de raiz pode ser letal para a árvore, inviabilizando a absorção de nutrientes e água do solo, além de comprometer a segurança das pessoas possibilitando a queda da árvore.

Contudo, se for diagnosticada a necessidade de uma poda de raiz, a primeira etapa deve ser a avaliação dos riscos gerados pelo manejo, tanto para a fitossanidade como para a estabilidade da árvore. As dimensões das raízes também devem ser consideradas, pois raízes mais grossas demandam mais tempo de regeneração se comparadas com raízes mais finas. Raízes basais, próximas ao tronco, devem ter corte evitado. No momento da poda da raiz é recomendado que se preveja algum tipo de escoramento para evitar o comprometimento de sua estabilidade e, portanto, diminuir o risco de quedas.



Figura 8 - Escoramento para evitar queda de árvore ao podar a raiz. Fonte: Architectus.

Logo em seguida, abre-se manual e cuidadosamente uma valeta para expor a raiz, antes de proceder ao corte com ferramentas limpas e afiadas, sendo o primeiro corte sempre na face da valeta mais próxima do tronco (ponto 1 na Figura 9), a uma distância não inferior a 50 cm. O segundo corte acontece na outra extremidade da valeta (ponto 2 na Figura 9). Elimina-se a parte restante e logo deve-se proteger a parte viva contra choques e dessecações.

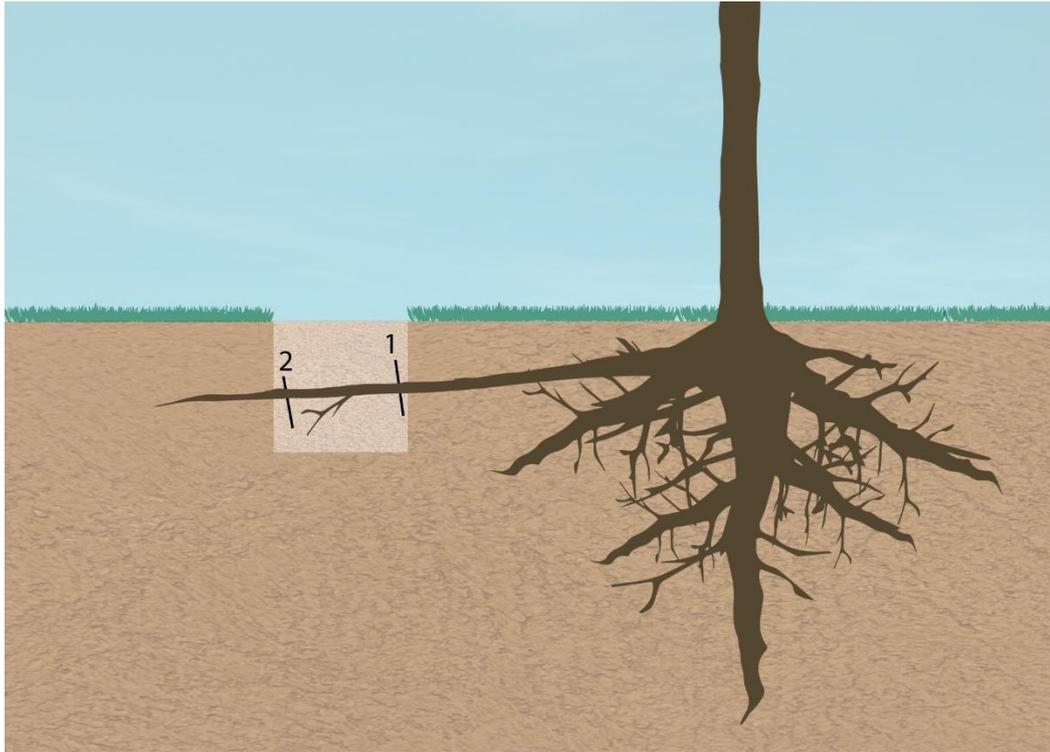


Figura 9 - Poda de raiz.

Época de poda

É de fundamental importância proceder às podas unicamente na devida época, que depende de cada espécie e do seu padrão de repouso, isto é, das características morfológicas que determinam os ciclos de frutificação, floração e repouso da árvore ao longo do ano.

Existem três padrões de repouso:

Repouso real – espécie caducifólia

A árvore perde as folhas durante a quadra invernos, que segue o período de chuvas, como é o caso do chapéu-de-sol. A melhor época para as podas é entre o enfolhamento e o florescimento da planta (Figura 10).

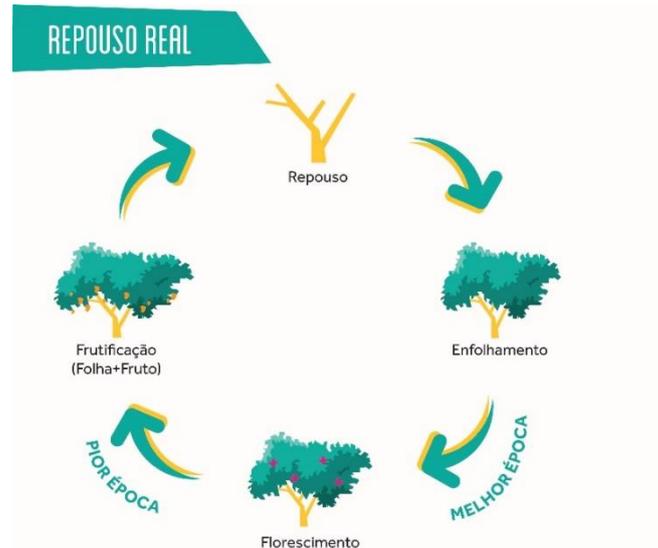


Figura 10: Época de podas para espécies com repouso real. Fonte: Architectus

Falso repouso

A árvore perde as folhas durante a quadra invernos mas floresce logo em seguida, como o ipê. A melhor época para as podas é entre o final do florescimento e o enfolhamento (Figura 11).

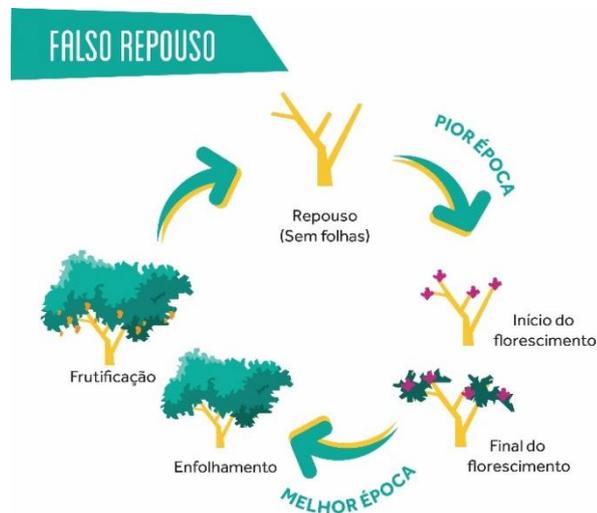


Figura 11: Época de podas para as espécies com falso repouso. Fonte: Architectus

Folhagem permanente – espécie perenifólia

A árvore não perde suas folhas, regenera a sua folhagem de maneira imperceptível o ano todo, como faz o oiti. A melhor época para as podas é entre o florescimento e a frutificação (Figura 12).

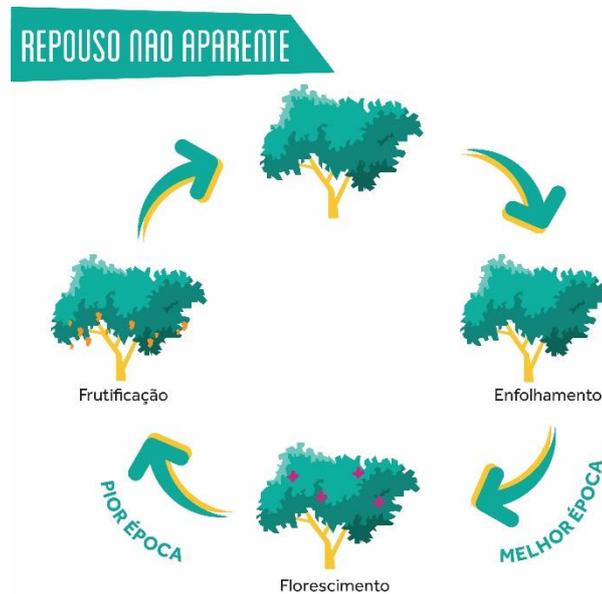


Figura 12: Época de podas para espécies com repouso não aparente. Fonte: Architectus

Tendo em vista que cada espécie de planta possui ciclos e características diferentes, o ideal é conhecer as fases da vida de cada uma para que se obtenha um resultado satisfatório. No entanto, a partir da experiência local, foi possível observar que a melhor época para poda para boa parte das espécies é a partir do segundo mês depois do início da quadra chuvosa, quando for observado que a planta se encontra em período de crescimento mais vigoroso.

2.1.4. PODAS CORRETAS E ERRADAS

Para ilustrar o que precede, seguem alguns exemplos comentados de podas adequada e inadequadamente praticadas.

Direção de corte

Quando o corte tem uma forma elíptica e não circular (Figura 13), a compartimentalização da lesão se torna mais difícil, já pela área mais extensa que

deve ser coberta, e porque muitas vezes o corte leva uma parte das células que haviam sido preparadas pela árvore para proceder à cicatrização.



Figura 13 - Cicatriz de poda com corte oblíquo em árvore urbana de Fortaleza. Fonte: Acervo Architectus

Descascamento do tronco

Quando a técnica dos 3 cortes não é aplicada, muitas vezes o corte remove uma parte da casca do tronco ou da parte remanente do galho. Em primeiro lugar, isto aumenta muito a superfície da lesão. Logo, a crista e o colar são geralmente danificados, enquanto neles se encontram as células responsáveis pela compartimentalização. As figuras Figura 14 e Figura 15 mostram exemplos de tais podas em processo de cicatrização.



Figura 14 - Poda causando o descascamento de uma árvore urbana de Fortaleza. Fonte: Acervo Architectus



Figura 15 - Poda causando o descascamento de uma árvore urbana de Fortaleza. Fonte: Acervo Architectus

Posicionamento de corte errado

Se o corte for praticado muito perto do tronco, ele levará a crista e o colar, privando o organismo das células que deviam proteger e cicatrizar-lo; inversamente, se ele for aplicado demasiadamente longe do tronco, e não ao limite da crista e do colar, as células ao redor do ferimento não serão preparadas para a agressão, o que tornará difícil a compartimentalização da poda. Na Figura 16, pode-se ver dois galhos cortados a demasiada distância da sua base em processo de descascamento. Esta prática inviabiliza a cicatrização das lesões, por isso deve ser absolutamente evitada.



Figura 16: Podas mal posicionadas na arborização urbana de Fortaleza. Fonte: Acervo Architectus

Podas drásticas

Uma poda é considerada drástica quando reduz a copa de uma árvore a 1/3 de seu tamanho original. As podas drásticas são sempre extremamente prejudiciais para a árvore. Elas afetam ramos que não estavam preparados para a remoção, o que, além de causar muitas lesões que deverão ser sanadas, dificulta o processo para cada ramo. Outra consequência negativa é a redução da folhagem disponível para a fotossíntese, comprometendo um processo vital para a planta. Um dos mecanismos de reação da árvore é a produção de ramos epicórmicos, que crescem de modo anárquico no tronco e que, por terem uma implantação defeituosa, podem ser problemáticos em algum tempo.



Figura 17: Poda drástica em árvore urbana de Fortaleza. Fonte: Acervo Architectus

Algumas consequências das podas incorretas

Quando o lenho não consegue fechar completamente o ferimento, passa a ser uma porta de entrada para todos tipos de agressores exteriores.



Figura 18: Poda resultando em oco na arborização urbana de Fortaleza. Fonte: Acervo Architectus



Figura 19: Lesão de poda não cicatrizada em árvore urbana de Fortaleza. Fonte: Acervo Architectus

A Figura 19 mostra um corte que, provavelmente por não haver sido praticado em época correta, ou por ter sido aplicado num ramo vital sem preparação prévia como explicado no tópico 2.1.3, dificultou a compartimentalização da lesão, tornando a

árvore vulnerável a agressores diversos como cupins, bactérias, cochonilhas, etc. Para além desta possibilidade, existe o perigo que se crie um oco no lugar da poda (Figura 18), o que propicia mais ainda o ataque de pragas, sendo no caso ilustrado uma planta parasita, bem como o apodrecimento do lenho dentro do buraco.

Poda corretamente realizada

Quando a árvore compartimentaliza completamente o corte, a lesão passa a ser muito menos visível, estando coberta uniformemente com a casca da árvore (Figura 20).



Figura 20: Cicatriz de poda completamente compartimentalizada em árvore urbana de Fortaleza. Fonte: Acervo Architectus

2.1.5. EQUIPES PARA REALIZAÇÃO DE PODAS

As podas devem ser exclusivamente realizadas por profissionais indicados pela AMA. Seguem algumas recomendações relativas à organização das equipes para a realização de podas.

Constituição da equipe

A equipe deve contar com 4 profissionais detentores de licença para o uso de motosserras, ou mais, e um mínimo de 4 motoristas.

O seu dimensionamento é detalhado no item 3.1.2.

Treinamento dos profissionais

Os membros da equipe devem ter recebido uma formação por um membro indicado pela AMA ou por outro organismo competente que lhe forneça uma autorização pela Prefeitura de efetuar podas. O treinamento deve permitir uma boa compreensão:

- Da arquitetura das árvores,
- Dos mecanismos de compartimentalização do lenho,
- Dos critérios para decidir sobre a necessidade e os riscos de uma poda,
- Dos gestos corretos para efetuar a poda, respeitando a árvore e as instruções de segurança.

2.1.6. PEDIDOS DE PODAS PELA POPULAÇÃO

Podas podem também ser solicitadas pela população. Como já foi mencionado, as podas podem ser praticadas somente pelos serviços da Prefeitura ou por pessoa mandatada por ela. A AMA é responsável pela análise do pedido, conforme os critérios detalhados no item 2.1.2.

Se a poda solicitada tem como objetivo resolver um conflito entre a árvore e um elemento de patrimônio privado, a poda não deve, de modo algum, prejudicar a fitossanidade da árvore ou o paisagismo do lugar. Se a poda solicitada for apenas de interesse privado do requerente, e não for interesse público, o seu custo poderá estar a cargo do requerente.

Os pedidos podem atualmente ser feitos por telefone à AMA. Sugere-se também que possam ser efetuados na plataforma online da arborização de Sobral, pois isto permite o envio de fotos e uma geolocalização facilitada para as equipes de podas. Desta forma, torna-se mais rápida a análise das solicitações. Isto não deve justificar, porém, que deixe de ser possível efetuar os pedidos por telefone. A proposta de monitoramento com auxílio do site da arborização de Sobral é detalhada no tópico 3.2.3.

2.1.7. EQUIPAMENTO PARA AS PODAS

A qualidade de uma poda depende diretamente da qualidade dos equipamentos utilizados. Estes devem ser conformes às recomendações seguintes.

Instrumentos de corte

Nunca devem ser usados instrumentos de impacto, como facão, machado ou foice, no processo de poda. Estão reservados para o processamento em solo dos resíduos da poda, para a diminuição do volume de resíduos.

A Tabela 2 sugere a repartição das ferramentas dependendo do diâmetro do galho a ser podado. É da maior importância que os instrumentos de corte sejam afiados e limpos. Sugere-se desinfetá-los antes de proceder à poda.

Diâmetro do galho	Instrumentos
Pequeno (menor de 2-3 cm)	Tesoura de poda simples, tesourão
Médio (entre 3 cm e 15 cm)	Serras manuais (curvas ou de arco)
Grande (maior de 15 cm)	Motosserra ou motopoda, com devida licença do Ibama conforme legislação vigente.

Tabela 2: Recomendações de instrumento de corte em função do diâmetro do galho. Fonte: Architectus

Em algumas situações, é necessário o uso de veículos apropriados para a poda, como o caso de caminhões Sky, que possuem plataformas elevatórias que atingem 15 a 30 metros de altura. Tais caminhões permitem o trabalho nas copas, principalmente nas áreas de difícil acesso de seu interior.

Há uma demanda também de caminhões trituradores, que permitem o reaproveitamento do material vegetal oriundo das podas (ramos, folhas, cascas). Esse material vegetal é destinado para outros usos, conforme item 2.1.8.

A tabela abaixo sugere a quantidade de veículos necessários:

Tipo de veículo	Quantidade
Caminhão Sky	2
Caminhão triturador	2

Tabela 3: Tipo e quantidades de veículos sugeridos para a poda. Fonte: Architectus.

Equipamentos de segurança

A segurança dos trabalhadores, do público e do patrimônio durante as intervenções é da responsabilidade do órgão responsável da Prefeitura, porém cabe recordar alguns elementos que devem chamar a atenção da equipe de poda:

- Os profissionais devem levar roupas e equipamentos que protejam a sua integridade física, como calças e blusas adequadas, capacetes, óculos de proteção, protetores auriculares para o manejo de motosserra, luvas e sapatos de solado reforçado.
- Para as podas de galhos em altura, acima de 2,00 m do solo, as medidas serão tomadas para proteger a integridade física dos trabalhadores, conforme as normas vigentes sobre os trabalhos em altura.
- Para prevenir todo risco de dano devido à queda de material ou galhos sobre pessoas ou patrimônio, áreas de segurança deverão ser delimitadas sempre que for necessário. Também serão utilizadas cordas e técnicas de corte adequadas sobre os galhos altos para impedir uma queda livre no momento da poda.

2.1.8. DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos de podas podem ter diversos destinos, e o seu tratamento deve ser planejado de um modo adequado para limitar o seu impacto ambiental e otimizar o seu aproveitamento ambiental, econômico e social.

Compostagem e cobertura morta

Os resíduos podem ser destinados à compostagem para servirem de adubo orgânico em diversas culturas. Este aproveitamento requer o uso de um triturador, cuja

aquisição é, portanto, necessária para o órgão responsável da Prefeitura. Os resíduos também podem ser aproveitados para cobertura morta para as árvores urbanas, pois trazem grandes benefícios às árvores, protegendo o seu substrato contra excessiva evaporação, perda de nutrientes e agressões exteriores.

Aproveitamento socioeconômico dos resíduos

Os resíduos podem ser valorizados em diversas atividades econômicas, como a fabricação e construção de objetos, a construção civil e fogos à lenha de estruturas como restaurantes. Os resíduos que foram triturados para a compostagem podem também ser aproveitados pelo horto da Prefeitura, nomeadamente o Banco de Mudanças de Sobral, e por agricultores e jardineiros da região. Este aproveitamento deve ser baseado em parcerias estáveis no longo prazo com os atores econômicos envolvidos, pois necessitam uma coordenação na inteira cadeia de planejamento e realização de podas bem como no transporte dos seus resíduos.

Portanto, a primeira etapa no desenvolvimento da reutilização dos resíduos é a sua caracterização e a quantificação por classe de diâmetro e propriedades do lenho (densidade, resistência, cor, etc.). Logo, os parceiros devem definir claramente as suas necessidades, em termos qualitativos e quantitativos. Vale realçar que a valorização econômica dos resíduos não pode, de forma alguma, gerar uma pressão ou incentivo na realização das podas, que devem ser praticadas com o único objetivo de preservar a saúde da árvore e o seu entorno.

O transporte e possível armazenamento dos resíduos antes da entrega aos destinatários também podem requerer algumas adaptações necessárias para a reutilização da madeira.

Seguem sugestões de possíveis parceiros para o aproveitamento social e econômico dos resíduos das podas, inspiradas em iniciativas já desenvolvidas em outras cidades (Tabela 4). Cabe ressaltar que a valorização de resíduos é uma oportunidade de implementar políticas de integração econômica de populações mais frágeis com benefícios para o setor público e para o público visado. Portanto, é interessante dar prioridade a essas populações na elaboração da estratégia de valorização.

Parceiros	Atividade
<ul style="list-style-type: none"> • Carpintarias e marcenarias; • Artesãos diversos; • Comunidades com atividade, já existente, de fabricação de objetos de madeira. • Atividades industriais e artesanais de extração de óleos e resinas de espécies arbóreas específicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricação de objetos com a madeira dos resíduos; • Extração de óleos e resinas dos resíduos.
<ul style="list-style-type: none"> • Indústria de construção; • Comunidades com atividade, possível ou já existente, de construção civil. 	Uso de madeira para construção civil.
<ul style="list-style-type: none"> • Restaurantes com forno à lenha; • Outras atividades econômicas com uso de madeira para combustão; • Habitações com baixas rendas. 	Uso de lenha para combustão.
<ul style="list-style-type: none"> • Agricultores; • Moradores com atividade de jardinagem. 	Uso do produto da compostagem como fertilizante orgânico.

Tabela 4: Sugestões de aproveitamentos socioeconômicos dos resíduos de podas e possíveis parceiros.

Precauções com os resíduos

Certos resíduos podem ser contaminados por doenças e pragas. Estes devem ser tratados de um modo adequado para não autorizar a sua propagação. No que diz respeito à erva-de-passarinho, por exemplo, é preciso ter em conta que esta planta daninha é disseminada pelas aves, que se alimentam com essa espécie. Isto ilustra que o tratamento de tais resíduos deve ser adaptado à praga ou doença e ao seu modo de propagação.

2.2. REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE ÁRVORES

2.2.1. CRITÉRIOS PARA REMOÇÃO DE ÁRVORES E PRIORIZAÇÃO DE REMOÇÃO

Diversos fatores podem conduzir à necessidade de remoção de uma árvore no espaço urbano.

Esta ação deve ser extremamente fiscalizada e limitada aos critérios que seguem abaixo, pois toda árvore do município é considerada elemento de bem-estar público pelo Código de Obras e Posturas do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Título X capítulo II - Art. 236 a 245 de acordo com os termos do Art. 3º, alínea “h”, combinado com o Código Florestal, Lei Federal Nº 12,651/2012, e ainda, com as disposições da Política Florestal no âmbito estadual da Lei Nº 12.488/95. Vale ressaltar que os Art. 238 e 245 do capítulo II estipulam que no caso da remoção de um espécime arbóreo no município, deverá proceder-se imediatamente ao plantio de um ou vários espécimes, da mesma espécie ou das espécies nativas recomendadas pela AMA.

Critérios para remoção

A conformidade da situação do espécime com um dos critérios abaixo deve ser avaliada por um profissional competente indicado pela AMA.

Destacam-se 4 motivos para a remoção de uma árvore:

- a. Substituição de espécies exóticas invasoras por árvores nativas;
- b. Substituição de espécies produtoras de substâncias alergênicas ou tóxicas, ou de frutos de grande dimensão cuja queda possa constituir um perigo para as pessoas ou patrimônio público ou particular;
- c. Remoção de árvores constituindo um perigo comprovado para as pessoas ou patrimônio público ou particular;
- d. Substituição de árvores mortas, ou praguejadas ou doentes de um modo comprovadamente irreversível
- e. Remoção de árvores para obras de interesse público.

O item a. já está sendo implementado pela Prefeitura de Sobral, seguindo uma metodologia de plantio de espécies nativas ao lado dos espécimes invasores a

substituir, de tal modo que a remoção desses últimos ocorrerá somente quando a árvore nativa se encontrar em capacidade de propor o mesmo sombreamento para os usuários, que assim não serão afetados pela substituição.

O item b. se refere à remoção de árvores cujas secreções podem causar um prejuízo para a saúde das pessoas e da fauna no seu entorno, ou cujos frutos são de grande dimensão e podem, ao cair da árvore, causar danos a pessoas ou patrimônio ao redor. Tais espécies deverão ser substituídas por espécies que não apresentam perigos para o espaço urbano.

O item c. abrange todas as situações onde o espécime apresenta um risco para pessoas ou patrimônio, pela sua implantação ou morfologia. A prioridade será naturalmente dada à proteção das pessoas e do patrimônio; porém, sempre que for possível, soluções alternativas à remoção deverão ser buscadas para solucionar o conflito da árvore com o seu entorno, de tal modo que ela seja removida somente em último recurso.

O item d. é simplesmente referente à remoção de árvores por conta do seu estado fitossanitário degradado de modo irreversível, o que justifica naturalmente a sua remoção e substituição por um espécime em boa condição fitossanitária.

O item e. inclui as situações de conflito entre a arborização urbana implantada e a realização de obras de interesse público. Em tal situação, deve-se referir às leis federais e municipais vigentes de proteção do meio ambiente dentre as quais algumas já foram mencionadas no início deste tópico. Tais leis garantem o respeito das áreas de preservação permanente e a proteção da biodiversidade do município, e tornam obrigatório o replantio de árvores para substituir os espécimes possivelmente removidos.

2.2.2. PRIORIZAÇÃO DE REMOÇÃO PARA A SUBSTITUIÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

Como foi mencionado no item a. do tópico 2.2.1, a Prefeitura está conduzindo a substituição progressiva das árvores exóticas invasoras por espécies nativas com o intuito de restaurar a biodiversidade urbana.

Priorização das áreas de atuação

A recuperação da biodiversidade por substituição de árvores deverá ser desempenhada considerando a ordem de prioridade indicada abaixo:

- Os corredores viários que não estejam já inclusos num projeto que altere o seu desenho; nestes deverá ser restaurada a diversidade da arborização dos canteiros centrais, alças viárias, rotatórias, canteiros diversos, e outros locais que acompanhem a caixa viária;
- Os bairros com uma cobertura arbórea mais densa, mas de composição florística pobre;
Entorno e nas próprias áreas de recuperação ambiental
- Combater eficientemente (trabalho de corte ou aplicação de produtos) a Viuvinha (*Criptostegia madagascariensis*), espécie exótica bastante agressiva, que chega a matar carnaúbas (*Copernicia prunifera*) por asfixia e sombreamento.

Procedimento de plantio

A metodologia consiste basicamente no plantio de uma muda de espécie nativa ao lado do espécime a ser suprimido. Idealmente, esse último deve ser removido unicamente quando o seu substituto já estiver produzindo a mesma sombra. No entanto, deve-se ter em conta que a proximidade dos dois indivíduos arbóreos pode prejudicar o crescimento da árvore mais recentemente plantada. Para prevenir esta situação, propõe-se o procedimento seguinte, a título indicativo, que deverá ser implementado e adaptado sob as orientações de um profissional competente indicado pela AMA.

- Plantar a muda de substituição à distância de pelo menos 2 m do tronco da árvore a ser substituída. A distância deverá depender dos parâmetros do local de plantio, bem como das características da espécie replantada.
- Para que a copa da primeira árvore não prejudique o crescimento da muda, podas de redução de copa deverão ser praticadas com regularidade.
- Quando o dossel da nova árvore chegar ao nível do espécime a ser substituído, este poderá ser removido por completo. O indivíduo recém-plantado estará,

desde então ou em pouco tempo, proporcionando a mesma sombra que o removido.

2.2.3. PEDIDOS DE REMOÇÃO PELA POPULAÇÃO

A população tem a possibilidade de apresentar aos serviços da Prefeitura requerimentos de remoção de árvores. A AMA é responsável pela decisão de atender ou rejeitar o pedido, de acordo com a legislação vigente e conforme os critérios detalhados no tópico 2.2.1.

Se a remoção solicitada for apenas de interesse privado do requerente, e não for interesse público, deverá, antes de mais nada, ser considerada uma alternativa à remoção da árvore. A remoção poderá ocorrer apenas em último recurso e deverá se dar conforme a legislação vigente, em especial no que se refere a espécies nativas e árvores tombadas. O custo da remoção e do replantio de outra árvore estará a cargo do requerente.

Os pedidos podem atualmente ser feitos com apresentação da documentação necessária aos serviços da AMA. Sugere-se que seja também possível efetuar o procedimento na Plataforma Online, onde poderá ser enviada toda a documentação requerida. A proposta de integração da plataforma online no monitoramento é detalhada no item 3.2.3.

2.2.4. TÉCNICAS DE REMOÇÃO DE ÁRVORES

A remoção de árvores é uma operação que apresenta diversos perigos, como por exemplo a queda da árvore ou de parte dela sobre pessoas ou patrimônio, a queda de estruturas apoiadas na árvore ou o arrancamento de fiação ao seu redor, entre outras possibilidades. Portanto, várias medidas são essenciais à uma remoção adequada:

- Uma avaliação prévia, realizada por uma equipe de profissionais indicados pela AMA, dos riscos da operação de remoção;
- O estabelecimento de medidas de segurança para a remoção, incluindo aviso prévio da população afetada, área de restrição de acesso no entorno da árvore e controle do tráfego de veículos e pessoas;

- O planejamento da remoção, com a escolha do momento ideal, tendo em conta eventos e meteorologia, e informe prévio da população;
- O planejamento da evacuação dos resíduos, especialmente os mais voluminosos como tronco e grandes galhos;
- A remoção com ferramentas adequadas garantindo a segurança da população, dos profissionais e do patrimônio;
- A evacuação e o tratamento dos resíduos;
- A execução de todas estas etapas por uma equipe de profissionais indicados pela AMA.

As etapas da remoção da árvore são as seguintes:

- Remover a maior parte das ramificações da árvore para deixar a massa mínima quando a árvore for derrubada (Figura 21).
- Cortar os galhos restantes iniciando pelo topo, deixando somente o tronco. Se a árvore for pequena, é possível eliminar esta etapa e cortar a árvore de uma vez (Figura 22).
- Eliminar o tronco, cortando-o em pedaços e baixando os pedaços até o chão com cordas, até deixar apenas o toco (Figura 23).



Figura 21: Etapa a. Limpar a copa.



Figura 22: Etapa b. Remover os galhos restantes.



Figura 23: Etapa c. Eliminar o tronco aos poucos.

Se as condições de locação da árvore permitem, se isto estiver em adequação com os imperativos de segurança, também é possível derrubar o tronco de uma vez (a

partir da etapa b), ou a árvore por inteiro após a limpeza da copa (a partir da etapa a), com a metodologia seguinte:

- i. Observar a árvore para perceber um possível ângulo natural de crescimento da árvore. Se existir, a queda da árvore deve ser orientada no seu sentido.
- ii. Abrir a “boca” do corte com um corte horizontal no tronco do lado de queda da árvore, a 20 cm do solo, com profundidade de um terço do diâmetro do tronco.
- iii. Realizar um corte diagonal para completar a boca: ele atinge a extremidade do primeiro corte com um ângulo de 45°.
- iv. Fazer o “corte de abate”, que é um corte horizontal, do lado oposto à “boca”, a uma altura de 30 cm do solo, até a metade do tronco. A parte entre a boca e a linha de abate é denominada “dobradiça” e sua largura deve equivaler a 10% do diâmetro do tronco.

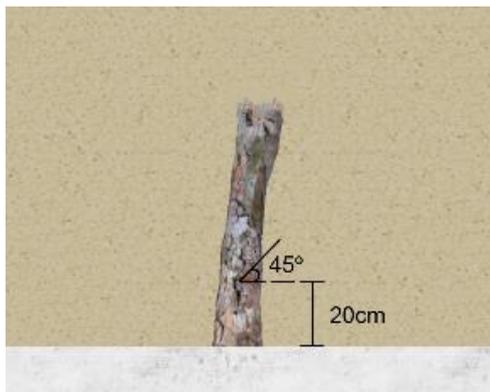


Figura 25: Abrir a boca com corte horizontal, depois diagonal.

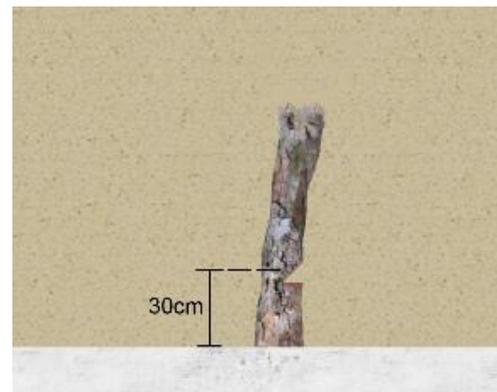


Figura 24: Praticar o corte de abate horizontal.

Antes de fazer o corte de abate, deve-se preparar um caminho de fuga que deverá ser percorrido quando o tronco estiver caindo. Este caminho deve ser livre de obstáculos para que o operador possa caminhar em toda segurança.

2.2.5. EQUIPES PARA REMOÇÃO DE ÁRVORES

Considerando os diversos critérios que podem justificar a remoção de indivíduos arbóreos, inclusive o planejamento da substituição de certas espécies na arborização urbana, e as competências técnicas imprescindíveis para a proteção da segurança do público, dos operadores e de patrimônio, é necessária a constituição de uma equipe responsável por esta atividade nas equipes de manutenção da Prefeitura.

Para o seu dimensionamento, pode-se consultar o tópico 3.1.2.

2.2.6. DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS E TRATAMENTO DOS TOCOS

Com exceção do toco, todos os resíduos da remoção de árvore podem ser tratados da mesma forma que o lenho gerado pelas podas. Portanto, deve ser consultado, para esses resíduos, o item 2.1.8 e apenas o tratamento dos tocos deve ser realizado.

Estes podem ser removidos, deixados no lugar para um apodrecimento natural ou integrados ao contexto paisagístico.

A sua remoção pode ser feita manualmente ou com equipamentos mecanizados.

Remoção manual

A remoção manual é por escavação. Abrem-se valas ao redor do toco, deixando uma ou duas raízes resistentes para poder arrancar o toco eficientemente. Com uma pá ou uma enxada, são removidas aos poucos as raízes e a terra até afrouxar o toco e poder extraí-lo. Pode ser útil deixar uma certa altura ao tronco no processo prévio de corte para poder puxá-lo com equipamentos e veículos para arrancar o toco.

Remoção por escavação

A remoção mecanizada usa geralmente trituradores de toco, que fragmentam o resto do tronco e as raízes até uma certa profundidade. É importante ter cuidado com as projeções de resíduos ao redor durante o seu uso. Uma vez que foi terminada a trituração, os resíduos devem ser removidos, com uma atenção particular aos pedaços de madeira, que levam mais tempo para ser desintegrados no solo e devem ser removidos.

2.3. OUTRAS PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO

2.3.1. ADUBAÇÃO

De maneira geral, os espécimes arbóreos devem receber adubação uma vez por ano e no início do período chuvoso, geralmente no mês de fevereiro. A utilização de adubo ou fertilizantes é uma estratégia que fornece nutrientes importantes para a sobrevivência das árvores. Tais nutrientes podem ser divididos em duas categorias.

Os macronutrientes, elementos absorvidos em maior quantidade, como o carbono, oxigênio e hidrogênio. E os micronutrientes, elementos absorvidos em menores quantidades, como o boro, cloro, cobre e ferro.

Dois dos fertilizantes mais utilizados são os fertilizantes minerais e os fertilizantes orgânicos.

Fertilizantes minerais

São artificialmente criados em indústrias, por meio da separação de compostos específicos, para serem aplicados no solo ou nos próprios tecidos das plantas. Possuem alta absorção e alta concentração de nutrientes, resultando em menores custos de armazenamento, transporte e aplicação. Porém, exigem muitas doses para que o efeito persista.

Fertilizantes orgânicos

São feitos a partir de resíduos de animais e vegetais, característicos por apresentarem ação lenta, porém compensado pela melhoria da agregação, da estrutura, da aeração, da drenagem e da capacidade de armazenagem do solo.

Adubação de cobertura

A prática de adubação mais comum na arborização urbana é a adubação de cobertura, que tem como objetivo regenerar o solo de plantio com os nutrientes que já foram consumidos pela árvore. É geralmente praticada para mudas recém-plantadas, depositando fertilizantes minerais ou terra agrícola no local de plantio, em proporções adequadas. A necessidade deste manejo não é sistemática, por isso a decisão de praticar uma adubação de cobertura cabe aos profissionais das equipes de manutenção. Vale recordar que a adubação deve ser seguida por uma rega correta da árvore para permitir uma melhor infiltração dos nutrientes no solo.

2.3.2. IRRIGAÇÃO

A irrigação é uma técnica utilizada para suprir as necessidades hídricas vegetais, tendo em vista que, muitas vezes, há uma baixa disponibilidade de água no lençol freático ou as chuvas não estão bem distribuídas, gerando longos períodos de estiagem. Nesses casos, faz-se necessário um meio “artificial” de levar água às

plantas para que estas consigam crescer durante seu período de desenvolvimento. É indispensável enfatizar a importância da irrigação ao longo da vida do espécime, principalmente nos seus primeiros anos de vida, tendo em vista que o mesmo não consegue ainda capturar a água necessária para seu crescimento.

A importância da escolha correta do sistema de irrigação é inquestionável, pois, cada área verde necessita de uma irrigação que seja eficiente para que a mesma consiga crescer de forma saudável. Existem diversas formas de irrigação, dentre elas, a mais comum é a irrigação por mangueira, que é considerado um dos métodos mais baratos e mais conhecidos, no entanto, esse método mais rudimentar, além de exigir uma maior quantidade de água, não é tão eficiente, já que por muitas vezes, a água não atinge totalmente as raízes e deixa as folhas com um maior nível de umidade, o que não é bom para a planta.

Das diversas formas de irrigação existentes, as mais eficientes e conhecidas são o sistema de irrigação por gotejamento, que possui uma taxa de eficiência de mais de 90%, tendo em vista que o mesmo desperdiça menos água, pode ser instalado em qualquer lugar e atinge uma profundidade de terra maior. Os sistemas de irrigação por aspersão ou mangueira para irrigação por aspersão, que são dois sistemas distintos, utilizam a mesma tecnologia, trabalhando de forma bastante parecida e consistem em um simulador de chuva artificial onde um aspersor ou os furos da mangueira expõem água para o ar que desce para o solo.

Quando for possível, é recomendado o aproveitamento da água condensada dos dispositivos de climatização doméstica para regar as árvores urbanas. Este dispositivo, já implementado em habitações e edifícios de várias cidades brasileiras, pode ser realizado com a simples conexão de tubos de PVC na evacuação de água da unidade de ar condicionado. A água pode ser coletada num recipiente e depois usada para regar a árvore, mas o tubo pode também desembocar diretamente na arvoreira.

No município de Sobral, o sistema de irrigação mais usual é por mangueira, que consiste em um carro pipa que faz a retirada da água do Açude Cachoeira (a partir de um hidrante do Parque da Cidade) e realiza sua distribuição pelo Município. Esse sistema utilizado, apesar de eficiente, quando comparado com outros sistemas de

irrigação automatizados, acaba sendo menos vantajoso, isso porque essa forma de irrigação manual demanda mais tempo, mais mão de obra e mais água.

Dessa forma, é necessário que a irrigação, principalmente de parques e praças, seja feita através de sistemas mais eficientes, como aspersores, mangueiras aspersoras ou até irrigação por gotejamento, tendo em vista que, com a adoção dessas novas medidas, seria possível alcançar além de uma maior eficiência no processo de irrigação, uma redução considerável do desperdício de água.

Outra maneira de deixar a cidade mais verde é oferecendo pequenas áreas verdes ou árvores para adoção, viabilizando assim a participação direta da população no cuidado e cultivo dos espécimes. Essa alternativa permite que uma pessoa ou instituição se torne responsável pela manutenção de canteiros, árvores, ou até pequenas áreas verdes administradas pelo município. O adotante poderá inclusive apresentar propostas de projetos paisagísticos, que se aprovadas, poderão ser realizadas por serviços especializados.

Demanda de água para irrigação da Cidade

Considerando a necessidade de 10 L de água para irrigar uma muda, foi feita uma estimativa de gasto de água diária para irrigar todas as mudas que serão plantadas na cidade nos próximos anos. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelece uma razão de uma árvore por habitante como mínimo para garantir conforto ao meio urbano.

Baseado nesse dado e na quantidade estimada de árvores existentes na cidade (116.230), chegou-se ao valor de 54.000 mudas a serem plantadas nos próximos dez anos na cidade (5.400 árvores por ano) para se alcançar a meta estabelecida pela OMS.

Por ano, deverão receber cuidados diários tanto as mudas recém-plantadas, como as que foram plantadas no ano anterior (estas que passarão a receber rega em dias intercalados). Dessa maneira, 8.100 árvores devem receber cuidados diários (incluindo irrigação) por ano. Como cada muda demanda 10 L de água por dia, a cidade demandará 81.000 L diários de água. Esse valor, portanto, deverá ser distribuído para as diversas formas de irrigação.

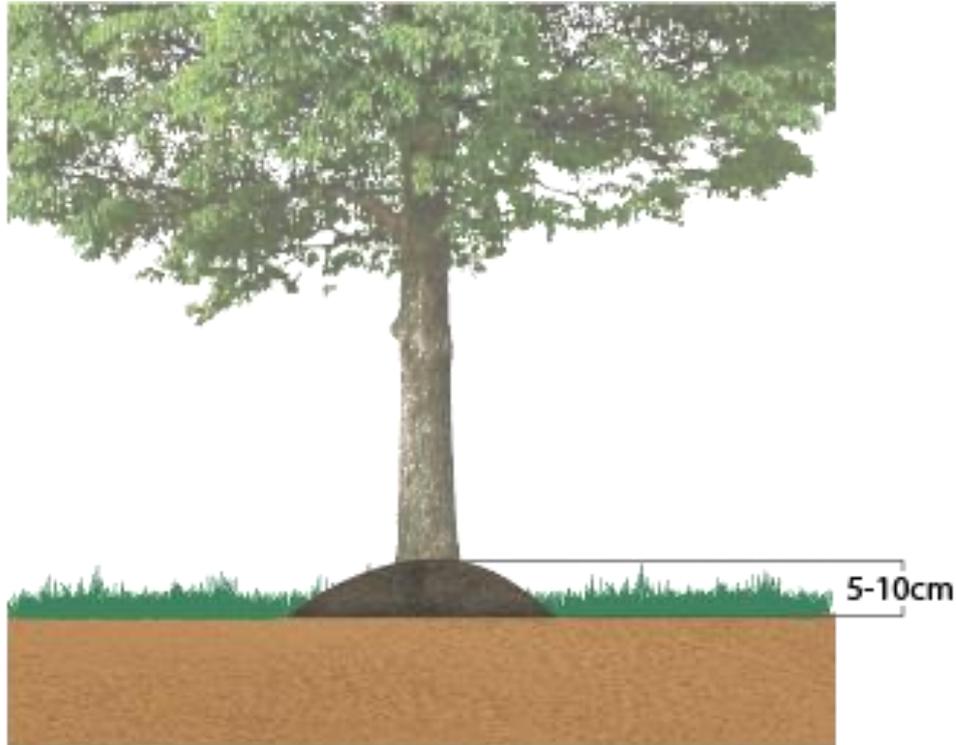
Para efetivar a manutenção de todas essas mudas através da irrigação, é necessário que a participação popular seja constante, com a possibilidade de adotar árvores para irrigar e futuramente atingir a meta ideal da OMS, que é de três árvores por habitante.

2.3.3. APLICAÇÃO DE COBERTURA MORTA

A aplicação de cobertura morta é um método extremamente eficaz de manter a umidade do solo. Além disso, essa aplicação serve como barreira protetora contra plantas invasoras e diversas doenças.

A cobertura morta não deve ser aplicada em solos úmidos, isso porque o excesso de umidade pode apodrecer a raiz. As formas mais comuns de cobertura morta são: cobertura morta orgânica e inorgânica. A cobertura morta orgânica é composta por diversas partes removidas de árvores, como cascas, folhas e pedaços de madeira. A cobertura morta inorgânica é composta por diversos tipos de pedra, tecidos, borrachas, entre outros materiais.

Por fertilizar melhor o solo, deve se dar prioridade a aplicação de cobertura morta orgânica, principalmente por melhorar a estrutura do solo. A cobertura orgânica deve ser aplicada de forma moderada, recomenda-se uma camada com 5-10cm de espessura. Como a matéria orgânica é composta por diferentes materiais que se decompõem em velocidades diferentes, deve-se repor os materiais quando eles estiverem deteriorados.



2.3.4. MANEJO DO SOLO

Essa prática, deve ser feita, principalmente em árvores que compõem a paisagem urbana, pois muitas vezes, essas árvores estão inseridas em um solo pouco fértil, pobre em nutrientes ou com pH diferente do ideal, seja ele ácido demais ou alcalino demais, impedindo que os nutrientes existentes no solo não sejam totalmente absorvidos pela planta, prejudicando o seu desenvolvimento.

Dessa forma, faz-se necessário cuidados especiais, como adubação (como já foi dito anteriormente no tópico 2.3.1), adição de cal ou enxofre para alteração do pH, drenagem ou nivelamento do solo, o que vai permitir a correção de pontos em que haja excesso de acúmulo de água ou a falta dela, entre muitas outras medidas que poderão melhorar as adversidades e conseqüentemente diminuir o estresse da planta.

2.3.5. CONTROLE DO ESTADO FITOSSANITÁRIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A fitossanidade de uma árvore depende de inúmeros fatores do seu entorno que têm uma influência geralmente difícil de detectar, pois torna-se visível no longo prazo. No entanto, esta observação é a etapa mais importante na prevenção eficiente de doenças, pragas e declínio da árvore. Para um bom diagnóstico das condições fitossanitárias de um indivíduo arbóreo, a Tabela 5 apresenta alguns elementos requerem uma atenção especial do observador:

Elementos	Observações
Tamanho e aspecto das folhas	<ul style="list-style-type: none"> • Têm a cor esperada, ou estão anormalmente amareladas, secas? • Estão anormalmente pequenas? • Estão anormalmente escassas?
Aspecto das lesões de podas	<ul style="list-style-type: none"> • Estão em processo de compartimentalização com uma velocidade normal, ou o processo parece anormalmente lento, ou parado? • Parecem limpas, sem agressor exterior? Ou se observam formigas, orifícios devidos a cupins, coloração anormal (possivelmente bactérias), fungos? • Não se observa cavidade ou apodrecimento no lugar do corte?
Presença de pragas	<ul style="list-style-type: none"> • Formigas: observar o tronco com atenção, e verificar no chão se não há formigueira perto da árvore; • Cupins: Procurar pequenos orifícios ou caminhos de cupim no tronco, cupinzeiros nos galhos. Os cupins se observam mais facilmente em atividade de noite. • Cochonilhas: Procurar placas ou amontados brancos nas folhas; um ataque de fumagina pode ser um sintoma.

	<ul style="list-style-type: none"> • Pulgões: Observar nas folhas o próprio inseto; um ataque de fumagina ou a presença de formigas podem ser sintomas de pulgões. • Lagartas: Procurar folhas com aspecto incompleto, comido. • Fumagina: As folhas estão cobertas de uma poeira escura e pegajosa, folhas crescem amareladas e enoveladas, queda importante de folhas, flores ou frutos. • Fungos e bactérias: São de diversos aspectos, mas se observam com mais frequência nas partes descascadas ou lesões de podas não compartimentalizadas. • Erva-de-passarinho: Forma lianas enroladas sobre os ramos geralmente mais finos; • Plantas daninhas: Podem crescer com ou sem contato com o solo. Observar a copa, o tronco e a arvoreira para detectar uma planta alheia se desenvolvendo com riscos para a árvore.
Ramos problemáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Ramos epicórmicos crescendo sobre as lesões de podas; • Ramos ladrões com vitalidade excessiva, crescimento anormalmente vertical, folhagem muito mais densa que os outros ramos; • Ramos em processo de rejeição apresentando fossa basal, apesar de um aspecto possivelmente sadio; • Ramos desvitalizados ou senis, com folhagem escassa, amarelada.
Arquitetura da árvore	<ul style="list-style-type: none"> • A árvore apresenta estrutura equilibrada, ou se nota uma forte assimetria? • A árvore não está em conflito com um elemento do seu entorno, pelos seus ramos ou por suas raízes?

Tabela 5: Alguns elementos a serem observados para um bom diagnóstico fitossanitário. Fonte: Architectus

2.3.6. PREVENÇÃO E CURA DE DOENÇAS E PRAGAS

Pragas e doenças são elementos que comprometem o estado fitossanitário das árvores, mas que aparecem na maioria dos casos em árvores com fitossanidade já degradada por outros fatores, como estresse hídrico, lesões ou podas mal compartimentalizadas. Assim sendo, a prevenção de doenças e pragas se dá, em primeiro lugar, na prática adequada dos manejos de manutenção, bem como na qualidade e regularidade do diagnóstico fitossanitário das árvores apresentado na Tabela 5.

Antes de mais nada, é importante insistir no fato que o uso de agrotóxicos é regulamentado e que, por razões óbvias de proteção da saúde e do meio ambiente, a aplicação destes produtos no espaço urbano pode ser feita somente por pessoas autorizadas pelos serviços competentes da Prefeitura.

Prevenir pragas em árvore lesionada

O fator que, com mais frequência, fragiliza a árvore é a presença de lesões não cicatrizadas, geralmente devidas a podas praticadas de forma incorreta, ou em período inadequado. Estas devem ser observadas continuamente, pois se pragas ou doenças infectarem o indivíduo, o seu surgimento começará provavelmente pelas lesões abertas.

Contudo, não é útil tentar cobrir o ferimento com “curativos”, alcatrão ou fungicidas, pois tais práticas não aceleram e as vezes dificultam a compartimentalização da lesão e se revelaram até agora inúteis ou prejudiciais.

Onde houver descascamento no tronco ou num galho, toda a casca danificada deve ser removida, pois ela pode hospedar agentes patógenos e pragas. O corte deve ser praticado até a casca dura, sem deixar espaços entre a casca e o tronco para evitar a introdução de agressores exteriores. Entretanto, deve ser mantida a superfície máxima de casca viva e não lesionada, mesmo que esta forme ilhas de casca numa parte lesionada.

Diagnosticar e curar pragas

a. Formigas

Importa recordar, em primeiro lugar, que as formigas podem ter a sua importância nos ecossistemas onde aparecem, e que nem sempre constituem um perigo para as árvores urbanas. Assim, devem ser destacados 3 possíveis problemas quando são encontradas formigas em árvores urbanas:

- A possibilidade que as formigas tenham sido atraídas por uma outra praga, como pulgões, que neste caso constituem o verdadeiro perigo para a árvore,
- A possibilidade que sejam espécies invasoras ou daninhas para a árvore,
- A possibilidade que sejam um incômodo para as habitações ao lado.

Portanto, quando são observadas formigas numa árvore, é necessário procurar sinais de pulgões na planta.

- b. Cupins
- c. Erva-de-passarinho, plantas daninhas, plantas epifíticas
- d. Lagartas
- e. Cochonilhas, pulgões
- f. Fungos
- g. Bactérias

2.3.7. PROTEÇÃO DA AVIFAUNA URBANA

A avifauna é protegida pela Lei Federal nº 9605 de 12 de dezembro de 1998, Capítulo V, “Dos crimes contra o meio ambiente”:

Seção I

Dos Crimes contra a Fauna

Art. 29. Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida:

Pena - detenção de seis meses a um ano, e multa.

§ 1º Incorre nas mesmas penas:

I - quem impede a procriação da fauna, sem licença, autorização ou em desacordo com a obtida;

II - quem modifica, danifica ou destrói ninho, abrigo ou criadouro natural;

Em particular, encontra-se proibido realizar poda, supressão de árvores e qualquer prática que venha danificar um ninho em atividade no espaço urbano.

A poda ou remoção de árvore com ninho em atividade pode ser efetuada apenas com uma licença do IBAMA por motivos de segurança ou saúde pública.

Além disso, algumas precauções devem ser tomadas para preservar os ninhos em atividade encontrados na cidade:

- Quando for encontrado um ninho, devem ser imediatamente cessados quaisquer manejos que estavam sendo executados na árvore hospede;
- Uma distância deve ser adotada ao redor da árvore para não perturbar o desenvolvimento das aves;
- Toda operação deve ser interrompida na árvore até o abandono do ninho pelos filhotes, ou deve-se pedir licença ao IBAMA para praticar uma intervenção antes deste prazo.

No caso de Sobral, importante destacar que palmeiras de folhas espalmadas (buritis, carnaúbas, palmeiras-leque-de-fiji, sabal-de-cuba, etc) suas folhas secas servem de abrigo para a andorinhão-do-buriti (*Tachornis squamata*), demandando uma atenção especial no manejo dessas espécies.



Figura 26 - Andorinhão-do-buriti (*Tachornis squamata*).
Fonte: <http://birdier.com/specie/tachornis-squamata>

De fato, a avifauna urbana é essencial para o equilíbrio ambiental da cidade, tendo inclusive impactos na saúde pública. Além de se alimentar de espécies animais e vegetais que podem constituir pragas para a vegetação, como cupins e lagartas, os pássaros também comem insetos como mosquitos, que podem transmitir doenças.

Portanto, é de fundamental importância preservar e promover o desenvolvimento da população de pássaros na sede do município.

2.3.8. TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO DE ÁRVORES

A recuperação de indivíduos arbóreos é praticada quando um espécime se encontra em situação crítica que compromete a sua permanência, seja por um estado fitossanitário degradado, ou por danos mecânicos que afetam a sua estabilidade, como, por exemplo, ocos em árvores antigas ou espécimes prestes a cair. Dependendo da configuração, inúmeras intervenções podem ser consideradas, com viabilidade e custos variáveis. Portanto, é realizado um pequeno inventário de intervenções para situações mais frequentes, mas deve-se sobretudo demonstrar senso comum quanto à praticabilidade e a eficiência de manejos.

Tratamento de ocos

Os ocos geralmente representam um perigo para as árvores, pois são portas de entrada para pragas e doenças.

É tentadora a ideia de preencher o oco com uma pasta impermeável, porém, até agora, não foi provada a eficiência desta prática na prevenção de agentes patógenos. Portanto, esta prática é mais recomendada para preservar a resistência mecânica da estrutura da árvore do que para impedir a contaminação por doenças ou pragas.

As prioridades são evitar a deposição de entulhos e água estagnante no oco. Por isso, é aconselhado remover as partes danificadas da árvore, que podem hospedar agentes patógenos, limpar e desinfetar a cavidade, e logo posicionar uma grade protetora que proteja o oco, mas permita a sua ventilação. Eventualmente, também pode ser colocado um dispositivo para a evacuação da água.

2.3.9. PROTEÇÃO DAS ÁRVORES DURANTE OBRAS NO ESPAÇO PÚBLICO

As obras que são realizadas no espaço público podem ser um fator importante de estresse e danos para as árvores, pois propiciam a ocorrência de:

- Lesões acidentais do caule, da copa ou das raízes pelos instrumentos e máquinas utilizados;
- Lesões voluntárias da copa ou das raízes para abrir espaço à obra, sem adaptação do projeto da obra à arborização já implantada;
- Depósito de entulhos sobre a arvoreira, o que gera poluição e asfixia a árvore;
- Compactação do solo ao redor da árvore, causando possível asfixia do seu sistema radicular.

Por estas razões, algumas medidas de proteção da árvore devem ser tomadas quando são realizadas obras num espaço arborizado:

- Uso de grades ou telas de proteção num raio maior ou igual ao raio de projeção da copa, para evitar as lesões do caule ou da copa por ferramentas mecânicas;
- Estabelecimento de uma zona de proteção da árvore (ZPA), onde o solo não será alterado ou compactado, seja pela modificação do seu nível (remoção de solo ou aterro), seja pela impermeabilização, seja pelo tráfego intensivo de veículos pesados ou pelo depósito de entulhos. O diâmetro recomendado da ZPA é de 12 vezes o diâmetro do caule, medido a 30 cm do solo para caules de mais de 10 cm, e a 15 cm do solo para caules de menos de 10 cm.
- Estimação da profundidade do sistema radicular, para não alterar o solo no perímetro onde se desenvolvem as raízes. Considera-se que o sistema radicular se desenvolve numa área de 2 a 4 vezes o diâmetro da copa, dependendo da espécie e das condições do solo, e que 80% da massa do sistema radicular se encontra nos primeiros 20 cm do solo. No entanto, o corte de uma raiz principal pode causar a perda de até 25% do sistema radicular da árvore. Por isso, se forem encontradas raízes num local de escavação, os riscos que o seu corte ocasiona deverão ser avaliados para contornar o sistema radicular da árvore sem danificá-lo, por exemplo realizando a obra sob o nível das raízes, ou para pedir a autorização de uma poda à AMA. Se uma poda de raiz for praticada, deve seguir as recomendações do item 2.1.3 relativas a podas de raiz.
- Aprovação do projeto pelas autoridades competentes unicamente se ele for adaptado à arborização local e não ocasionar danos para esta, ou propor um plano coerente de substituição das árvores que devem ser removidas. Nesta

fase, já deve ser estimado o volume de desenvolvimento das raízes para impedir que a obra interfira com essas últimas.

- Toda projeto e obra de reforma em espaço público deve considerar a preservação da vegetação existente e o adensamento da vegetação onde couber (previsão de abertura de arvoreira e canteiros, por exemplo).

2.3.10. TRANSPLANTE

O transplante de árvores urbanas é uma operação delicada e arriscada para a fitossanidade do espécime que pode ser justificada unicamente:

- Para a proteção da árvore, se for atestado por um profissional habilitado pela AMA que o local de plantio original prejudica o desenvolvimento da planta, sem outra solução que o transplante
- Se a árvore preencher um dos critérios que possam legitimar a sua remoção, e existir um local onde ela possa ser replantada.

Técnica de transplante

Seguem instruções quanto ao procedimento a ser adotado para esta operação.

a. Sangria:

Técnica que objetiva o transplante através do corte de parte do sistema radicular da árvore. As espécies da caatinga, em particular, desenvolvem suas raízes a dezenas de metros do caule. As raízes finas responsáveis pela captação de nutrientes no solo se encontram principalmente na área periférica, e as raízes perto do tronco têm geralmente uma função de sustentação mecânica. Portanto, quando são cortadas as raízes para o transplante, corre-se o perigo de privar a planta do seu sistema de alimentação. A sangria é um processo buscando prevenir esta deficiência.

- Num prazo mínimo de 60 dias antes do transplante, cortar o torrão em forma de cone com a sua ponta virada para baixo, e tendo como centro o tronco da árvore (Figura 27). O diâmetro do cone e a sua profundidade devem ser determinadas pelo profissional responsável pela supervisão da operação. O corte das raízes grossas deve ser praticado conforme as recomendações para podas de raízes, detalhadas no item 2.1.3.

- Manter a árvore no local de origem e envolver o torrão com estopa e corda de sisal, para evitar que o torrão desmanche, e envolver o conjunto com filme plástico transparente “stretch”, para evitar que a água seja evacuada e a planta sofra estresse hídrico. (Figura 28). Esperar o desenvolvimento das raízes capilares.

Desta forma, impulsiona-se o desenvolvimento de novas raízes finas dentro do torrão isolado.

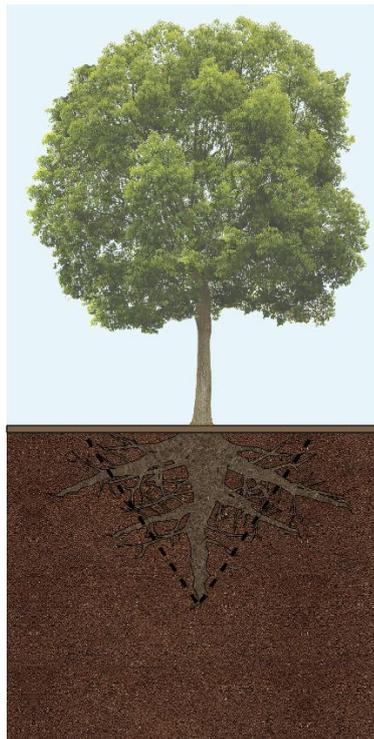


Figura 27 - Corte feito em formato de cone. Fonte: Architectus.

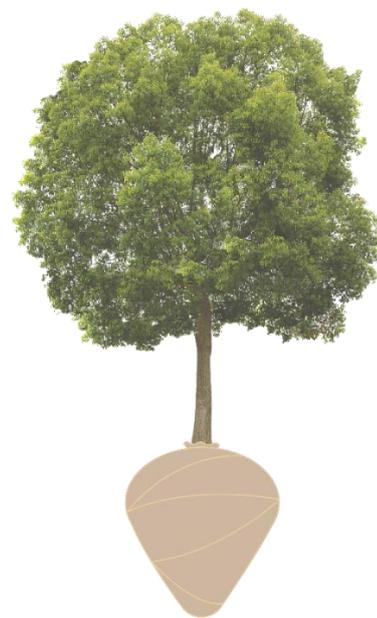


Figura 28 - Envolvimento no torrão. Fonte: Architectus.

b. Precauções para palmeiras:

O palmito é frágil e deve ser protegido durante o transplante. Portanto, além dos cuidados para as árvores em geral, é preciso envolvê-lo com manta de drenagem, e posicionar talas de bambu ao longo do tronco até o palmito inteiro.

c. Preparação do local de replantio:

Uma cova deve ser preparada com as dimensões suficientes para conter amplamente o torrão da muda e um forro prévio de solo agrícola.

d. Implantação da árvore:

Colocar a muda na cova forrada, com o cuidado de deixar o colo da muda no nível do solo, deixando-o claramente visível, pois o seu enterro pode resultar na morte da árvore. Preencher a cova com terra e água em abundância até formar uma sopa, para eliminar os vazios que poderiam gerar fungos. (Figura 26)

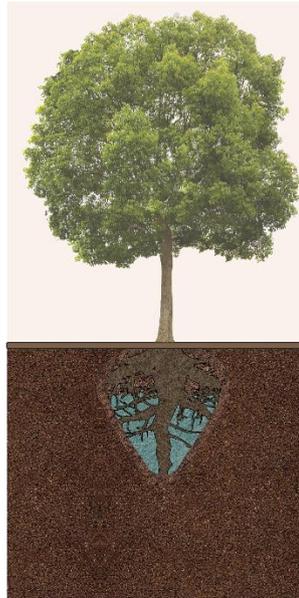


Figura 29 - Preenchimento da cova. Fonte: Architectus.

2.3.11. ESCORAMENTO

Outra prática de manutenção que tem forte importância no contexto sobralense é o escoramento de árvores pré-existentes e que apresentam assimetria na sua morfologia com algum risco de queda. O escoramento pode se dar por troncos de madeira ou estruturas resistentes à compressão. Deve-se atentar à estabilidade da estrutura para que resista aos movimentos que a árvore possa ter provenientes de impactos mecânicos ou ventos.



Figura 30 - Escoramento em árvore com estrutura metálica. Fonte: Architectus.



Figura 31 - O escoramento se faz necessário em árvores assimétricas ou com risco de queda. Fonte: Architectus.

3. PLANO DE MONITORAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

O monitoramento da arborização urbana é desempenhado pelos dois atores que são o órgão responsável da Prefeitura, a AMA, e os cidadãos. Estas duas entidades se articulam graças a diversas ferramentas cujas mais importantes são a plataforma online e o seu aplicativo associado. O organograma (Figura 32) explicita a distribuição geral das ações entre o poder público e a população.

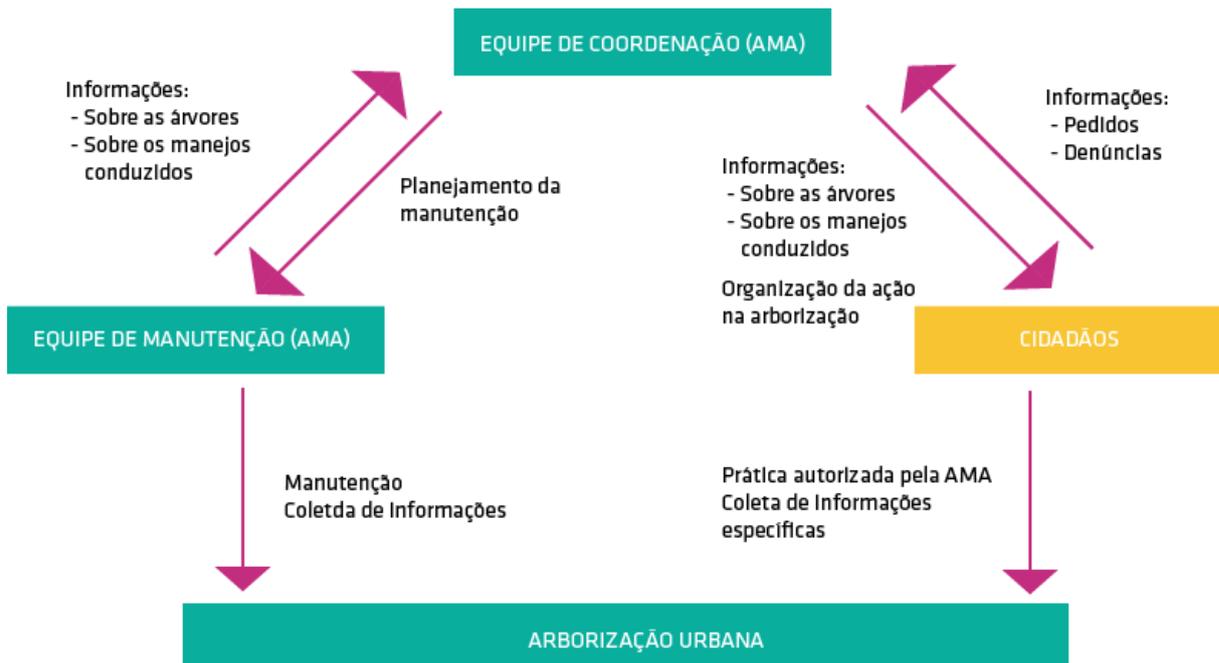


Figura 32 - Organograma dos atores da manutenção e do monitoramento da arborização urbana. Fonte: Architectus.

3.1. MONITORAMENTO INSTITUCIONAL DA ARBORIZAÇÃO URBANA

3.1.1. MISSÕES DO MONITORAMENTO INSTITUCIONAL

O monitoramento institucional, conduzido pela AMA, tem 3 missões:

- Centralizar as informações relativas à arborização urbana, estas sendo procedentes dos profissionais da AMA e dos cidadãos;
- Organizar e realizar a manutenção das árvores;
- Informar a população e organizar a sua participação no monitoramento da arborização.

3.1.2. EQUIPES DE MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO

O organograma (Figura 33) mostra a organização e composição da equipe de monitoramento.

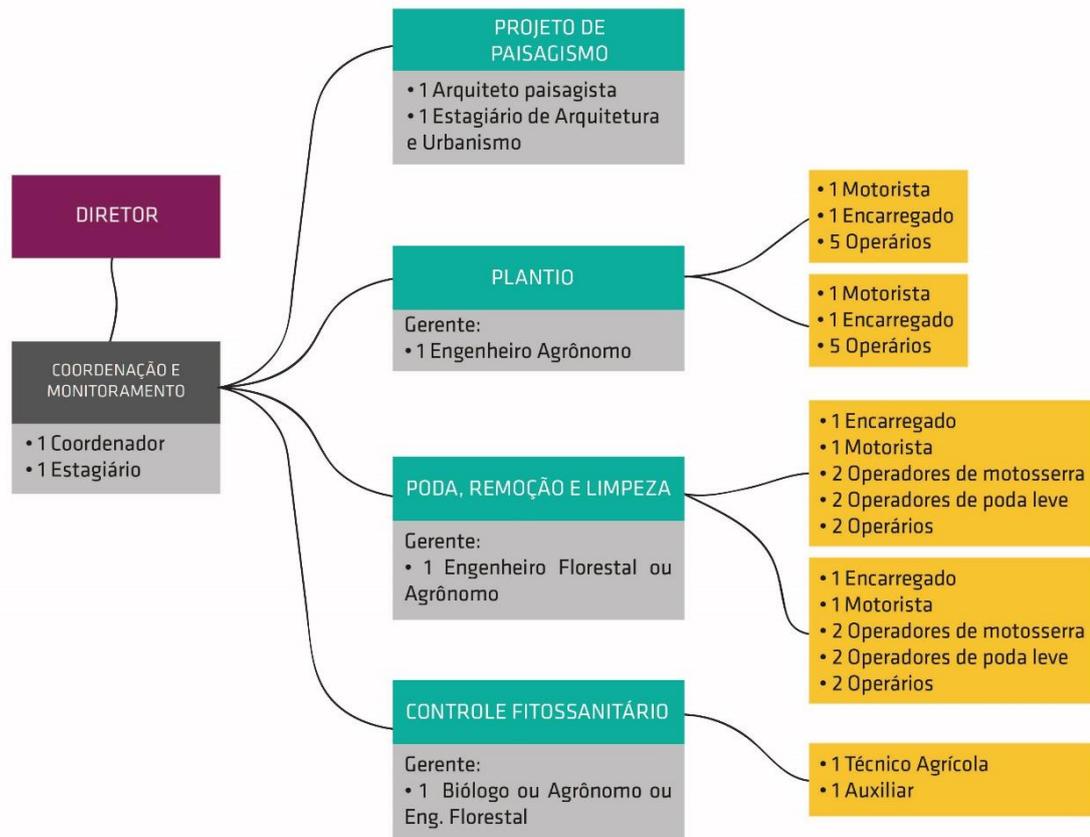


Figura 33 - Organograma das equipes de manutenção e monitoramento da arborização urbana pela AMA.
 Fonte: Architectus

A equipe de coordenação é responsável pelo planejamento e a priorização dos manejos a serem efetuados pelas equipes de manutenção a curto e médio prazo. Utilizando como principal ferramenta a plataforma online, as suas missões são:

- A análise das informações sobre o estado fitossanitário das árvores e os manejos necessários reportados;
- A centralização e análise dos manejos requeridos pela população;
- O planejamento das intervenções das equipes de manutenção.

Pode também ser necessário que esta equipe se encarregue de dar respostas eletrônicas aos pedidos online, atestando a recepção dos pedidos e dando informações sobre o andamento do procedimento, com o objetivo de evitar um

sentimento de não atendimento pela população, pois isso pode conduzi-la a praticar os manejos por si mesma de forma inapropriada ou ilegal.

A equipe de podas e remoção de árvores deve estar sob a coordenação de dois engenheiros agrônomos ou florestais. A equipe deve ser composta de 16 profissionais com licença para a prática de podas e remoção de árvores, dos quais 3 ou mais devem possuir licença para o uso de motosserra e motopoda.

A equipe responsável pelo plantio e o paisagismo na arborização urbana deve estar sob a coordenação de um paisagista e um engenheiro agrônomo ou botânico. Além deles, 8 técnicos são necessários.

A equipe responsável pelo controle fitossanitário das árvores e a cura de doenças e pragas deve incluir um biólogo, um engenheiro agrônomo e um engenheiro florestal. A equipe necessita também 3 técnicos além dos 3 profissionais mencionados.

3.1.3. FISCALIZAÇÃO COMPARTILHADA

A fiscalização ambiental será um procedimento adotado pela Autarquia Municipal de Meio Ambiente (AMA) em parceria com a Guarda Municipal e Polícia Ambiental com o objetivo de controlar os danos lesivos causados ao meio ambiente.

A autuação de qualquer irregularidade ambiental será aplicada pela Guarda Municipal ou pela Polícia Ambiental, ambos capacitados pela AMA. Em seguida a AMA valida a infração e aplica a multa para o infrator. Além da multa, também poderão ser apreendidos objetos que foram usados na infração, bem como interdições e embargos de atividades ou obras.

3.2. INCLUSÃO DA POPULAÇÃO NO MONITORAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A população deve ter uma participação supervisionada pela AMA. Portanto, é da responsabilidade da AMA:

- Coletar e processar as informações e solicitações procedentes da população,
- Garantir que essa tenha acesso às informações que permitem a sua participação,

- Tomar parte na sua educação ambiental no âmbito da arborização urbana,
- Incentivar o aproveitamento da água evacuada pelas unidades de climatização para a irrigação das árvores a proximidade dos edifícios.

3.2.1. INTERVENÇÃO DA POPULAÇÃO NA ARBORIZAÇÃO

Os cidadãos podem intervir na arborização dos modos seguintes:

- Não danificando os espécimes arbóreos do município,
- Denunciando práticas ilícitas e danosas para as árvores, como podas abusivas,
- Reportando a presença de doenças e pragas à AMA,
- Reportando árvores em estado fitossanitário ruim, ou mortas,
- Solicitando podas e remoções de árvores estimadas necessárias,
- Registrando objeções a remoções ou podas de árvores,
- Solicitando o plantio de árvores na sua rua,
- Aproveitando a água da sua climatização para a irrigação de árvores com a instalação e manutenção das estruturas adequadas.

Toda intervenção que não seja mencionada nessa lista deve ser praticada unicamente com a autorização da AMA.

3.2.2. SINALIZAÇÃO DE DOENÇAS, PRAGAS E CONDIÇÃO FITOSSANITÁRIA DEGRADADA

Os moradores podem reportar a presença de doenças, pragas ou condição fitossanitária degradada observadas na arborização urbana. Este registro pode ser feito telefonando à AMA, ou pela plataforma online da arborização urbana.

Toda sinalização digital deve mencionar:

- A geolocalização da árvore de interesse (endereço ou georreferenciamento pelo site),
- Fotos da árvore mostrando explicitamente o motivo do registro.

3.2.3. PEDIDOS DE PODA, REMOÇÃO OU PLANTIO DE MUDA

Os moradores devem ter a possibilidade de solicitar à AMA a realização de podas, a remoção de uma árvore ou o plantio de mudas.

Esses pedidos podem ser feitos ou telefonando à AMA, ou pelo preenchimento do formulário da AMA, ou digitalmente pela plataforma online.

Todo pedido online deve mencionar:

- Os dados do seu autor (nome, CPF, número de contato),
- A geolocalização da árvore de interesse (endereço ou georeferenciamento pelo site) ou da muda a ser plantada,
- No caso de pedidos online, fotos da árvore necessitando manejo ou do local desejado para o plantio de muda.

Os responsáveis da coordenação do monitoramento devem assegurar-se de que o usuário seja informado do andamento do seu pedido.

3.2.4. OBJEÇÃO A PODAS OU REMOÇÕES DE ÁRVORES

A população deve ter a possibilidade de formular oposição às decisões da AMA a respeito de podas ou remoções de árvores.

Quando é resolvida a remoção de uma árvore do município, a informação deve ser tornada pública pelos menos 10 dias antes do manejo. Os cidadãos têm um prazo de 6 dias úteis para registrar a sua objeção.

O calendário das podas deve ser publicado com a menção dos bairros e avenidas das intervenções, bem como dos manejos pontuais, e das datas correspondentes, com 10 dias de antecedência ou mais. Os cidadãos têm um prazo de 6 dias úteis para registrar a sua objeção.

Todas as contestações podem ser feitas pela plataforma online mencionando:

- Os dados do seu autor (nome, CPF, número de contato),

- A geolocalização da árvore de interesse (endereço ou georeferenciamento pelo site),
- Fotos da árvore e uma justificativa da oposição.

A equipe de coordenação do monitoramento deve manter o autor da objeção informado do andamento do processo. Em caso de rejeição do requerimento, deve informá-lo do motivo da decisão e dos recursos que o cidadão pode formular, se existem.

3.2.5. DENÚNCIAS DE INFRAÇÕES AMBIENTAIS

A população pode denunciar atos de vandalismo sobre as árvores urbanas, como por exemplo podas e remoções abusivas. As denúncias, que devem ser feitas à AMA, podem ser realizadas por telefone, presencialmente, ou pela plataforma online.

Todas as denúncias devem mencionar:

- Os dados do seu autor (nome, CPF, número de contato),
- A geolocalização da árvore de interesse (endereço ou georeferenciamento pelo site),
- Fotos explícitas dos danos causados.

A célula de coordenação do monitoramento deve informar o autor da denúncia do andamento do seu procedimento e eventualmente transmitir a queixa às autoridades competentes.

3.2.6. RECUPERAÇÃO DA ÁGUA DE CLIMATIZAÇÃO PARA IRRIGAÇÃO

Os cidadãos devem ser incentivados pela Prefeitura a reutilizar a água despejada pelos aparelhos de ar condicionado dos seus edifícios com o intuito de irrigar as árvores. Para tanto, devem ser instaladas estruturas adequadas conforme as indicações a seguir.

Para que este sistema não afete o espaço público, devem-se ter os cuidados seguintes:

- A água deverá ser levada à árvore por um tubo subterrâneo ou por uma canaleta escavada no solo e protegida por uma grelha, de tal modo que não prejudique a mobilidade no local;
- A água não poderá, portanto, ser conduzida por um tubo externo que a deixe pingar sobre a arvoreira, de qualquer modo que seja,
- A instalação deverá ser mantida para evitar obstrução ou vazamento,
- Deverá ser observada a quantidade de água levada à árvore, pois o volume produzido pela unidade de climatização pode exceder muito às necessidades da planta; por isso, pode-se contemplar à irrigação de várias plantas, ou a repartição da quantia total de água evacuada entre diversos usos.

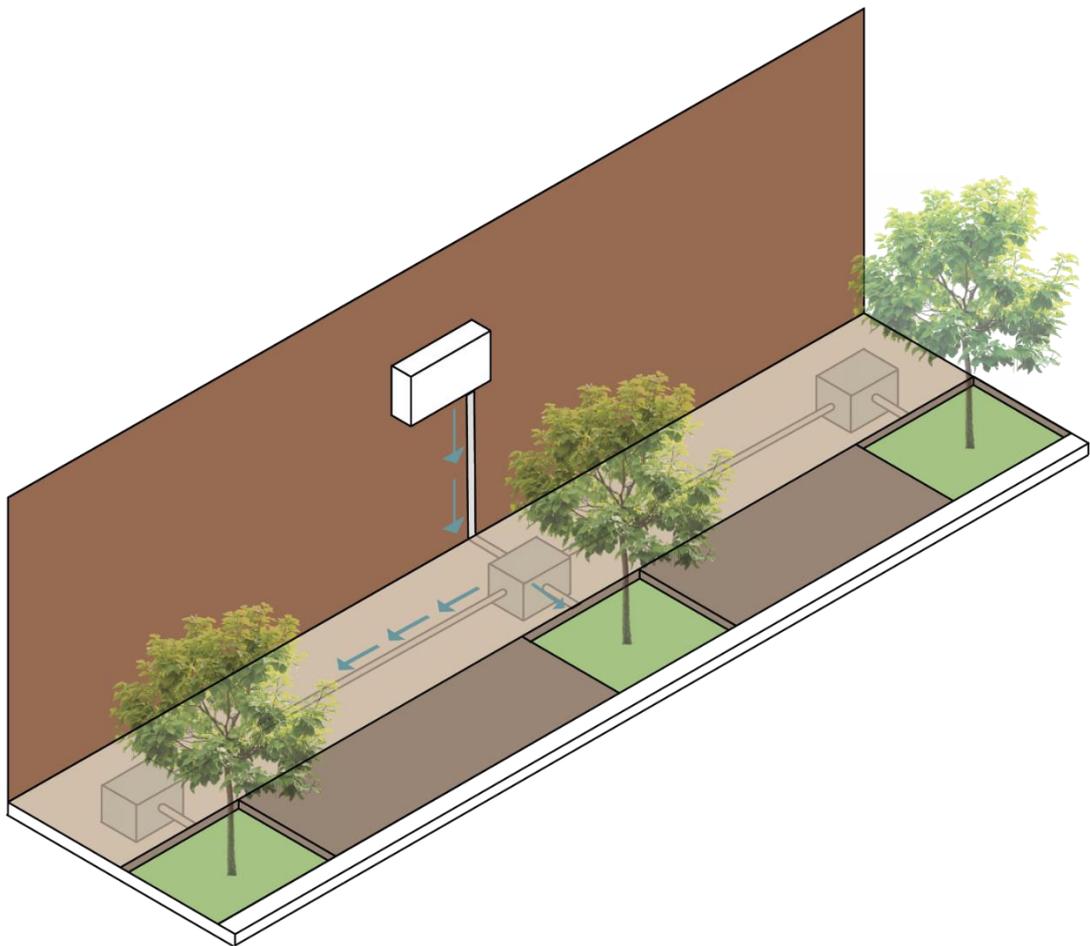


Figura 34 - Adequado sistema de irrigação das árvores aproveitando água dos ares-condicionados. Fonte: Architectus.

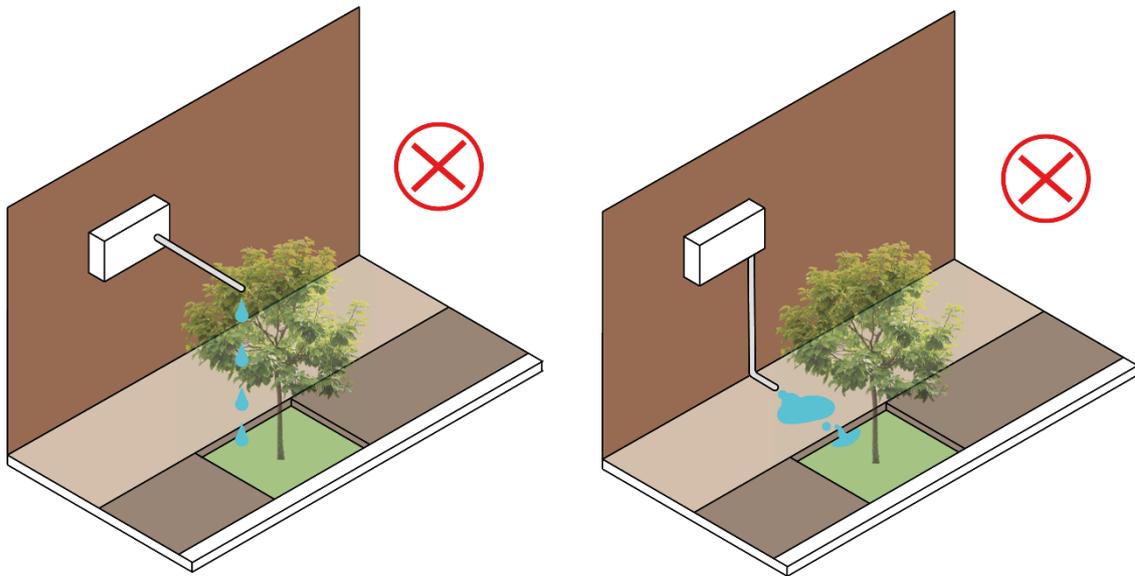


Figura 35 - Exemplos de como NÃO irrigar as árvores. Fonte: Architectus.

3.2.7. INFORMAÇÕES DESTINADAS À POPULAÇÃO

Os moradores de Sobral devem ter acesso às informações seguintes para que possam participar adequadamente do monitoramento da arborização urbana:

- A legalidade ou ilegalidade das intervenções populares na vegetação da cidade;
- O calendário atualizado dos manejos pela AMA, compreendendo no mínimo as datas de intervenção por bairros e por avenidas no município, com 10 dias de antecedência ou mais, no que se refere a podas;
- No caso de remoção de árvore, a espécie, a sua localização precisa, a data e o motivo da sua remoção, com 10 dias de antecedência ou mais,
- Os procedimentos para solicitações relativas à vegetação urbana,
- Os prazos de atendimento às solicitações formuladas pela população,
- Os critérios para a avaliação de solicitações de poda, remoção e plantio de árvores.

Estas informações devem ser acessíveis na plataforma online da arborização urbana. Podem também ser publicadas em documentos escritos oficiais da Prefeitura e no site da AMA.

3.3. A PLATAFORMA ONLINE PARA O MONITORAMENTO

A principal ferramenta do monitoramento da arborização é a plataforma online. A sua utilização no âmbito do monitoramento pela Prefeitura se divide em duas atividades, que são o cadastramento de dados relativos às árvores e o planejamento das intervenções de manutenção.

3.3.1. LEVANTAMENTO DE DADOS PELAS EQUIPES DA AMA

O registro de informações faz parte do trabalho das 3 equipes de manutenção. Nos elementos que cabe registrar, estão incluídos (Tabela 6):

Ocorrência e tipo de informações	Dados
Para um novo cadastro (árvore nunca registrada)	<ul style="list-style-type: none"> • Geolocalização, • Nome da espécie, • Altura da árvore, • DAP (Diâmetro à Altura do Peito), • Locação (calçada, rua, praça, canteiro central, canteiro, parque).
Controle fitossanitário	<ul style="list-style-type: none"> • Fitossanidade do espécime, • Presença de doenças ou pragas, • Estresse hídrico, • Conflito com um elemento do entorno.

Manejos necessários	<ul style="list-style-type: none"> • Irrigação, • Poda e tipo de poda, • Tutoramento, • Tratamento de doença ou praga, • Resolução de conflito e tipo de conflito, • Outros manejos.
Manejo efetuado	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de manejo praticado, • Data do manejo, • Nome do operador.
Muda plantada	<ul style="list-style-type: none"> • Dados para um novo cadastro, • Data de plantio, • Nome do operador.
Denunciar crime ambiental	Descrição da infração.

Tabela 6: Dados a serem cadastrados para o monitoramento da plataforma online. Fonte: Architectus

Os dados podem ser levantados a partir do aplicativo de celular associado à plataforma online, que inclui a geolocalização dos usuários e devem incluir todas as fotos que forem relevantes.

3.3.2. LEVANTAMENTO DE DADOS, SOLICITAÇÕES E DENÚNCIAS DA POPULAÇÃO

A plataforma online constitui um instrumento de comunicação privilegiado entre os moradores e as equipes de monitoramento da AMA, pois pelo seu intermediário os cidadãos podem reportar informações a respeito das árvores urbanas, fazer solicitações e denunciar crimes ambientais. Os procedimentos relativos ao uso da plataforma pela população foram detalhados nos itens do tópico 3.2.

3.3.3. ANÁLISE DOS DADOS E PLANEJAMENTO DAS INTERVENÇÕES

Os dados disponíveis na plataforma são o cadastramento pelas equipes de manutenção da Prefeitura e as solicitações e denúncias pela população. O seu tratamento deve permitir uma priorização da ação das equipes no curto, médio e longo prazo.

4. GLOSSÁRIO

Agentes patógenos: organismos capazes de desenvolver doenças infecciosas em hospedeiros.

Água condensada: água presente na forma de vapor, onde em seguida se transforma para estado líquido.

Água estagnante: água que não está em movimento.

Avifauna: aglomerado de aves de uma área.

Colar: parte inferior da base do galho.

Corte elíptico: corte onde se forma uma elipse, curva de intersecção de um cilindro ou cone.

Crescimento Anárquico: crescimento de forma desorganizada ou desordenada.

Crescimento monopodial: crescimento através de apenas uma gema apical, ou seja, com um único caule ereto.

Crista: acumulação de casca na parte superior da base do galho, com forma de meia-lua de pontas viradas para baixo.

Espécie Caducifólia: espécie em que em certa estação do ano as folhas caem.

Espécie perenifólia: espécie em que se mantem com folhas o ano todo.

Fitossanidade: capacidade das plantas e árvores de se recuperar de pragas e doenças.

Macronutrientes: elementos absorvidos em maior quantidade, como o carbono, oxigênio e hidrogênio

Micronutrientes: elementos absorvidos em menor quantidades, como o boro, cloro, cobre e ferro.

Período vegetativo: É a época compreendida entre a germinação e a floração da árvore.

Poda drástica: Poda que reduz a copa de uma árvore a 1/3 de seu tamanho original.

Raízes pivotantes: Raízes caracterizadas por terem uma raiz principal, e outras laterais complementares.

Ramos epicórmicos: Ramos que brotam fora do padrão de crescimento natural da árvore, geralmente de um modo anárquico e depois de podas muito severas, para compensar uma perda excessiva de copa. Têm uma ligação deficiente com a sua base, que faz deles fatores de riscos para mais tarde, por isso devem ser removidos.

Ramos ladrões: Ramos que consomem seiva de uma forma desequilibrada para os outros ramos, roubando-lhes os nutrientes que deveriam receber. Têm geralmente um aspecto vigoroso e um crescimento muito vertical comparado com os demais.

Ramos senis: Ramos que estão envelhecidos.

5. BIBLIOGRAFIA

anárquico in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa sem Acordo Ortográfico [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2018. Disponível em:

<: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa-aa/anárquico/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

avifauna in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2018. Disponível em: < <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/avifauna/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

BARCELLOS, Alberto et al. **MANUAL PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA**.Paraná: Gg, 2012

BEZERRA, Claudia de Carvalho Falci. Agente patogênico. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/microbiologia/agente-patogenico/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG (Org.). **Manual de Arborização**. Belo Horizonte, 2011.

DEPARTMENT, San Francisco Planning et al. Urban Forest Plan. São Francisco: [s.n.], 2014. Disponível em: <<http://urbanforest.sfplanning.org>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

DESCONHECIDO, Autor. **Elíptico**: Significado de Elíptico. [S.L.]: 7graus, [20--]. Disponível em: < <https://www.dicio.com.br/eliptico/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

DESCONHECIDO, Autor. **Guia Elektro de Manejo da arborização**. São Paulo: Elektro, [2014?].

DESCONHECIDO, Autor. Plano de corte para a supressão de vegetação exótica. Florianópolis: Sapiens Parque, 2014.

estagnante in Dicionário infopédia da Língua Portuguesa [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2018. Disponível em: < <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/estagnante/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

FAPTO, Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Tocantins ; ENGENHARIA, Ecótono; PALMAS, Prefeitura Municipal de (Org.). **Manual de arborização urbana de palmas- TO**: Orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do recife. Palmas, 20--.

FAPTO, Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Tocantins -; ENGENHARIA, Ecótono; PALMAS, Prefeitura Municipal de. **Plano de arborização urbana de Palmas**. Palmas: G, 2016.

FUNDAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - FUNPAR. Plano de Arborização Urbana.Telêmaco Borba, 2017.

GROUP, Tree & Design Action. Trees in the Townscape: A Guide for Decision Makers. [s. L.]: Tree & Design Action Group, 2012.

HALLÉ, Francis. **La charte de l'arbre**: The tree Charter. Lyon: Viap, 2015.

IPPLAN (Org.). **Sistematização de Informações sobre Arborização Urbana**. São José dos Campos, 2016.

MARTINS, Ronaldo Miotto. **Análise da capacidade de infiltração do pavimento intertravado de concreto**. 2014. 49 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, Pato Branco, 2014.

Medi Ambient i Serveis Urbans (Org.). Plan del Verde y de la Biodiversidad de Barcelona 2020. Barcelona: Medi Ambient I Serveis Urbans - Hàbitat Urbà. Ajuntament de Barcelona., 2013.

OLIVEIRA, Maria Cristina de et al. **Manual de Viveiro e Produção de Mudanças**: Espécies Arbóreas Nativas do Cerrado. Brasília: Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016.

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (Org.). Plano diretor de arborização urbana da cidade do rio de janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

PREFEITURA DE SALVADOR (Org.). **Manual Técnico de Arborização de Salvador**: com espécies nativas da Mata Atlântica. Salvador, 2017.

Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SMAS (Org.). **Manual de arborização: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife**. Recife, 2013.

Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano. Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande. Campo Grande: Editora Hidro Ambiental, 2010.

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE. Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Erechim, RS. Erechim, 2011.

Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Manual Técnico de Arborização Urbana. São Paulo, 2015.

SEITZ, Rudi Arno. A Poda de Árvores Urbanas. Piracicaba: A Fupef – Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1996.

SOCIEDADE INTERNACIONAL DE ARBORICULTURA. Técnicas Adequadas de Cobertura Morta. Champaign: Trees Are Good, 2013. Disponível em: <<https://www.treesaregood.org/portals/0/docs/treecare/Tecnicas%20Adequadas%20de%20Cobertura%20Morta.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2018.