# PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SOBRAL

## RESUMO EXECUTIVO

# PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SOBRAL

# RESUMO EXECUTIVO

PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SOBRAL

CONTRATO 011/CIDADES/2018

**SETEMBRO | 2018**

# ÍNDICE


## 1

INTRODUÇÃO

**1.1 APRESENTAÇÃO** | PÁG. 8

**1.2 RESUMO** | PÁG. 9

## 2

METODOLOGIA DE TRABALHO

**2.1 PLANO EXECUTIVO DE TRABALHO** | PÁG. 12

**2.2 FÓRUM DE LANÇAMENTO** | PÁG. 14

## 3

CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

**3.1 OBJETIVO** | PÁG. 18

**3.2 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO AMBIENTAL** | PÁG. 18

**3.3 LEVANTAMENTO HISTÓRICO** | PÁG. 21

**3.4 ANÁLISE DE CONDICIONANTES** | PÁG. 24

**3.5 DIAGNÓSTICO** | PÁG. 24

# 4

## PLANO DE ARBORIZAÇÃO

**4.1 OBJETIVO** | PÁG. 32

**4.2 CRITÉRIOS PARA A ARBORIZAÇÃO URBANA** | PÁG. 32

**4.3 IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO** | PÁG. 53

**4.4 CAMPANHA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL** | PÁG. 55

# 5

## PLANO DE MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO

**5.1 OBJETIVO** | PÁG. 58

**5.2 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO** | PÁG. 58

**5.3 MONITORAMENTO DA ARBORIZAÇÃO** | PÁG. 66

# 6

## MINUTA DE LEI

**6.1 DISPOSIÇÕES GERAIS** | PÁG. 72

**6.2 SÍNTESE DA LEI** | PÁG. 72

# 7

## CONSOLIDAÇÃO DO PLANO

**7.1 AUDIÊNCIA PÚBLICA** | PÁG. 76

**7.2 PRODUTOS FINAIS** | PÁG. 77

# 1

# INTRODUÇÃO

**1.1** Apresentação
**1.2** Resumo

## **1.1** APRESENTAÇÃO

As árvores desempenham um papel fundamental no meio urbano, gerando benefícios tanto para a população, como para o meio ambiente. A arborização está diretamente relacionada com o bem-estar físico, psicológico e social das pessoas, uma vez que viabiliza maior convívio urbano e conforto aos espaços públicos. No meio ambiente, as árvores contribuem para a preservação da biodiversidade, melhoria da qualidade do ar e maior infiltração das águas pluviais. No contexto urbano sobralense, é clara a importância da vegetação para a promoção de um microclima agradável e para dar suporte à biodiversidade.

Pensar na arborização urbana ao planejar a cidade é de suma importância para prevenir problemas ambientais e para alcançar bons índices de desenvolvimento urbano. O Plano de Arborização Urbana de Sobral, fruto de contrato celebrado entre a Secretaria das Cidades e a empresa ARCHITECTUS S/S, objetiva estabelecer critérios específicos para a adequada arborização urbana da sede do município de Sobral nos próximos anos. Metas de curto, médio e longo prazo devem ser alcançadas baseadas nas orientações do quê, como, quando e onde plantar, sugeridas pelo Plano.

Trata-se, portanto, de uma ferramenta que deve servir de base para todos agentes que intervêm nos espaços livres da cidade, com foco na sustentabilidade urbana e na promoção de um convívio social mais intenso.

## **1.2** RESUMO

O atual documento consiste de um resumo executivo de todas as etapas de elaboração do Plano de Arborização Urbana de Sobral e se enquadra no Produto 8, resultante da última etapa do serviço. Surge da aprovação de todas as etapas anteriores e busca sintetizar as informações contidas em seus produtos.

O Plano de Arborização de Sobral teve início no mês de março de 2018 e se extendeu por seis meses, quando pôde-se levantar a opinião geral da população em relação à arborização urbana, fazer um diagnóstico da cobertura arbórea da cidade, bem como elaborar planos de manutenção e de educação ambiental. Os produtos decorrentes de todas as etapas foram apresentados e aprovados por comissão especial da Prefeitura de Sobral, que juntamente com a opinião da população, tiveram suas versões finais abastecidas de considerações específicas do contexto urbano da cidade.

Resume-se, aqui, as etapas de Metodologia, Diagnóstico, Plano de Arborização (incluindo Plano de Manutenção e Minuta de Lei), Relatório da Audiência Pública e Versão Final do Plano. Uma abordagem mais objetiva foi usada para que uma maior parte da população pudesse ter conhecimento dos produtos elaborados, mas suas versões completas são de consulta fundamental para quem busca intervir diretamente nos espaços livres da cidade.

# 2

# METODOLOGIA DE TRABALHO

**2.1** Plano Executivo de Trabalho
**2.2** Fórum de Lançamento do Plano

## **2.1** PLANO EXECUTIVO DE TRABALHO

### DEFINIÇÃO

O Plano Executivo de Trabalho faz parte da primeira etapa do Plano de Arborização. Tem por objetivo apresentar a estratégia geral para desenvolvimento das atividades propostas e se constitui como principal ferramenta de gerenciamento e monitoramento dos serviços a serem executados. O Plano de Trabalho compreende todas as atividades, etapas, cronograma físico-financeiro de execução e metodologia a ser utilizada.

É neste produto que se define a estrutura organizacional da empresa contratada, suas atribuições e responsabilidades. Também foram definidos os padrões de entrega dos produtos e a relação a ser estabelecida com a equipe fiscalizadora, com a prefeitura de Sobral e os mecanismos de relacionamento e integração com a população local.

Nesse primeiro momento, será de fundamental importância para o andamento de todas as etapas do serviço a designação de uma comissão local de acompanhamento que será responsável pela comunicação oficial com a Prefeitura Municipal de Sobral, e que, portanto, deverá estar perfeitamente integrada a todo o processo de concepção do plano, pois serão responsáveis pela efetiva implantação e monitoramento do plano nas próximas décadas.

### ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE ARBORIZAÇÃO

A elaboração do Plano de Arborização de Sobral é dividida em cinco etapas.

A primeira etapa corresponde ao Plano de Trabalho, onde se estrutura o Plano de Arborização e se define a metodologia a ser adotada. A segunda etapa é de caracterização e diagnóstico da cidade de Sobral e de sua cobertura arbórea. A etapa seguinte é a versão preliminar do Plano de Arborização propriamente dito. Já a etapa 04 consiste da realização da Audiência Pública. Por fim, a última etapa aparece com a uma versão consolidada do Plano e um resumo executivo, onde todas as etapas anteriores aprovadas estarão resumidas.

Cada etapa tem seus produtos correspondentes que foram entregues à contratante e aprovados pela comissão avaliadora. Seguindo um padrão de formatação pré estabelecido, esses produtos se complementam e se consolidam em uma versão final do Plano de Arborização.

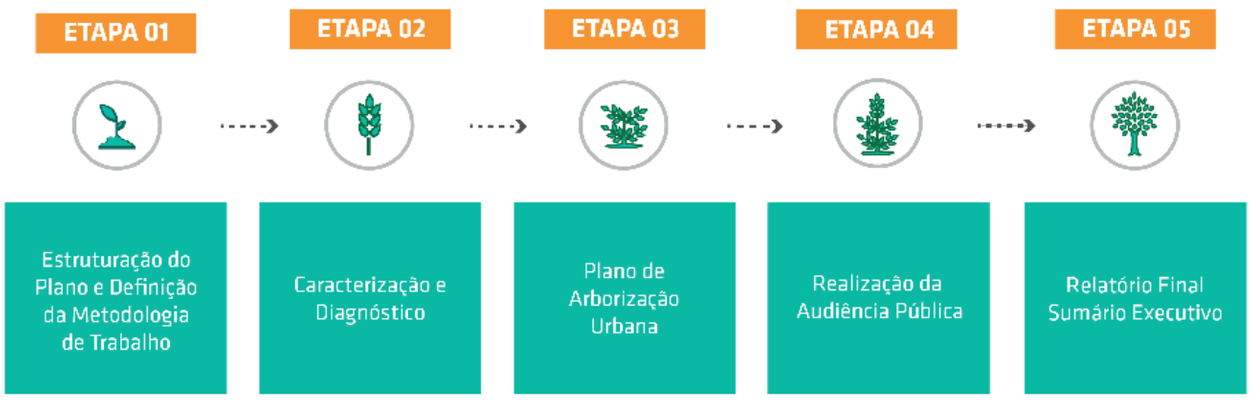



**Figura 01:**
Etapas para elaboração do Plano de Arborização. Fonte: Architectus.

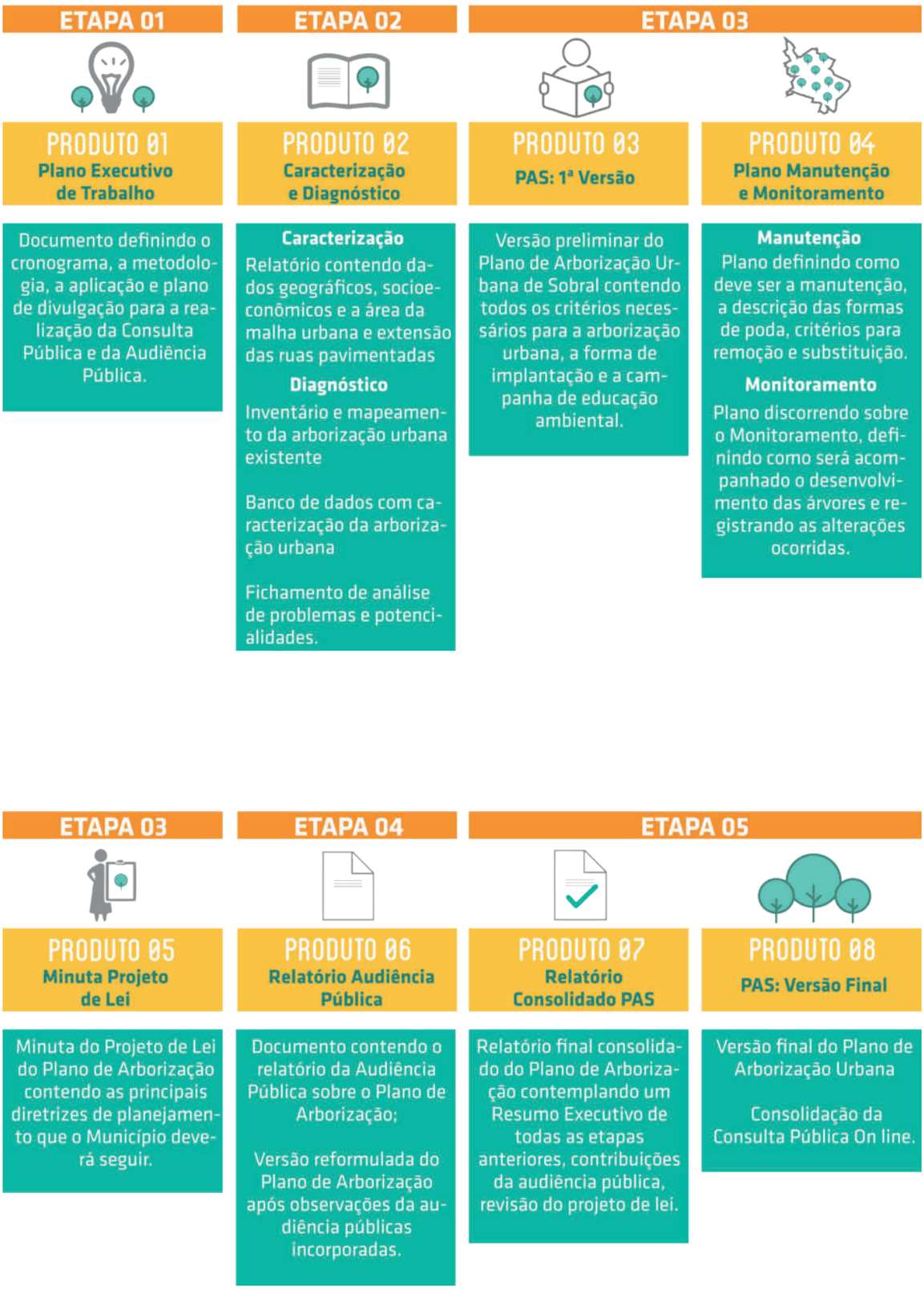



**Figura 02:**
Descrição dos produtos correspondentes a cada etapa do Plano de Arborização. Fonte: Architectus.

## **2.2** FÓRUM DE LANÇAMENTO DO PLANO

### DESCRIÇÃO

O Fórum de Lançamento do Plano de Arborização Urbana de Sobral ocorreu no dia 17 de Abril de 2018, às 19:30h, no auditório da Casa da Cultura de Sobral. Como consolidação da primeira etapa do Plano de Trabalho, o Fórum focou na apresentação do PAS para a população, abrangendo sua metodologia e as diversas formas de processos participativos.

**Figura 03:**
O Fórum aconteceu no auditório da Casa da Cultura de Sobral. Fonte: Prefeitura de Sobral.

Foram apontados a importância de existir um plano de arborização para uma cidade como Sobral, a relação do PAS com outras normas e leis municipais, os objetivos e etapas do Plano, bem como os produtos referentes a cada etapa de trabalho, e as possibilidades da população participar do processo.

Um questionário foi distribuído para o público com o intuito de se já ter um primeiro contato com a opinião da população em relação à arborização de Sobral. Com o mesmo objetivo, foi divulgada uma plataforma digital, que surge como uma ferramenta de consulta pública para a população conhecer melhor o Plano de Arborização.

O evento foi sequenciado por perguntas diretas feitas pelo público presente e por um coquetel. Foram coletadas várias contribuições, desde opiniões a críticas e sugestões. Alguns professores, por exemplo, puseram-se a disposição para fornecer material de incremento às fases seguintes do Plano.

**Figura 04:**
O Prefeito Ivo Gomes iniciou o evento apontando os benefícios da arborização urbana. Fonte: Prefeitura de Sobral.

**Figura 05:**
O diretor de Parques, Jardins e Unidades de Conservação da AMA, Bruno Ary, também destacou a importância do Plano para a cidade. Fonte: Prefeitura de Sobral.

## MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO

O materal de divulgação do Fórum foi elaborado nas semanas que antecederam o evento. Devido à popularização das redes sociais, foram demandadas diversas formas de divulgação digital, bem como a elaboração de cartazes, "folders" e "banners". Ao todo, foram impressos 50 cartazes em formato A3, 500 "folders" para distribuição entre a população, e 2 "banners" para exposição no evento.

**Figura 07:**
Folder de divulgação Plano de Arborização. Fonte: Architectus.

**Figura 06:**
Banner de divulgação do Fórum de Lançamento do Plano. Fonte: Architectus.

**Figura 08:**
Post de divulgação Plano de Arborização. Fonte: Architectus.

# 3

# CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

**3.1** Objetivo
**3.2** Caracterização sócio ambiental
**3.3** Levantamento Histórico
**3.4** Análise de Condicionantes
**3.5** Diagnóstico

## **3.1** OBJETIVO

Este produto objetiva analisar e caracterizar a situação da arborização da sede do município de Sobral frente à dinâmica de ocupação do espaço urbano, identificando os principais problemas, conflitos e potencialidades para a concretização do Plano de Arborização.

Para isso, faz-se necessário contextualizar o meio natural e construído de Sobral diante dos aspectos históricos, sociais e econômicos que foram determinantes para a atual conformação urbana da cidade.

## **3.2** CARACTERIZAÇÃO SÓCIO AMBIENTAL

### LOCALIZAÇÃO

O município de Sobral localiza-se a noroeste do estado do Ceará, a aproximadamente 206 km da capital, Fortaleza, e tem médias de 69,49 m de altitude em relação ao nível do mar. De acordo com o Instituto de Pesquisas e Estratégia Econômica – IPECE, o município ocupa uma área de 2.122.897 km². Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o estado do Ceará está dividido em 7 mesorregiões e Sobral está inclusa na mesorregião Noroeste Cearense, a segunda mais populosa, perdendo apenas para Região Metropolitana de Fortaleza.

Sobral se desenvolveu às margens do Rio Acaraú e da Serra da Meruoca e limita-se ao norte com os municípios de Miraíma, Massapê, Santana do Acaraú, Meruoca e Alcântaras, ao sul com Cariré, Groaíras, Forquilha e Santa Quitéria. Ao leste, com Irauçuba e Miraíma e a oeste com os municípios de Coreaú e Mucambo.

### ASPECTOS CLIMÁTICOS

O município de Sobral está compreendido na Região Fisiográfica dos Sertões do Centro-Norte do Estado do Ceará, o maior da zona norte inserido na ecozona semiárida, que se caracteriza, predominantemente, pela escassez de chuva.

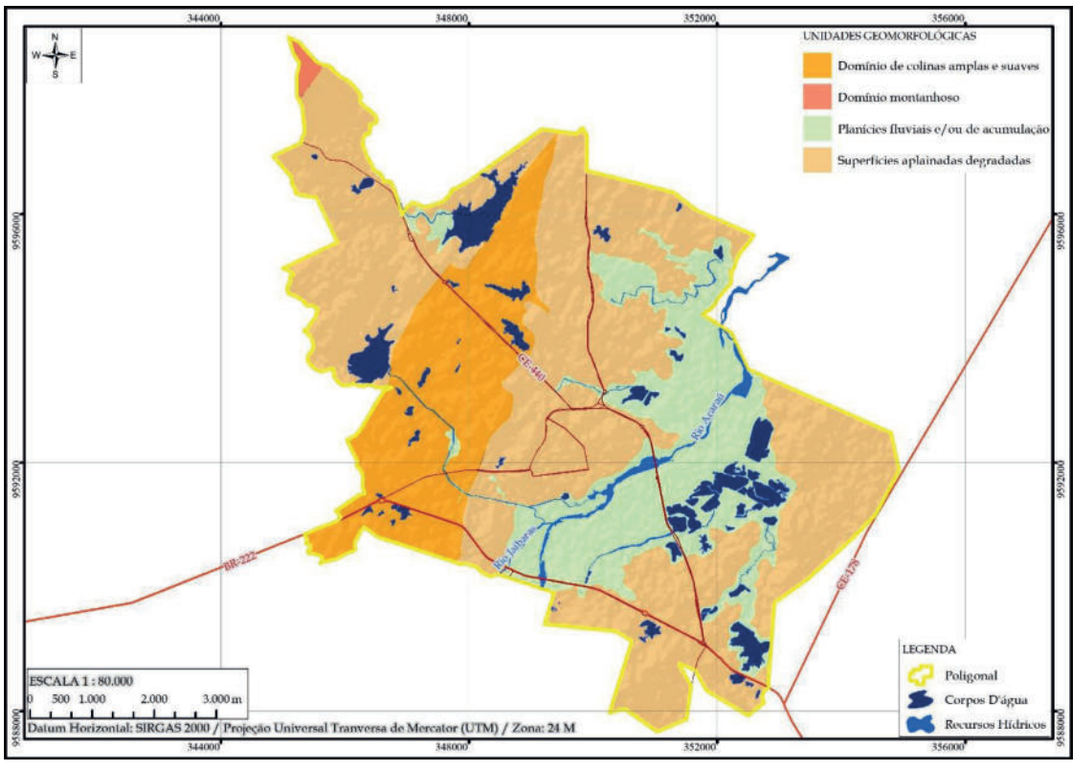
Apesar das médias comprovadas, nos últimos 5 anos, o município apresentou precipitações abaixo das médias históricas, com cerca 735 mm de volume de chuva anual.

### ASPECTOS GEOLÓGICOS

A geologia da área urbana do município de Sobral é marcada pela dominância de depósitos aluvionares na porção leste, que são ambientes de característica deposicional e que promovem a formação de águas subterrâneas. Na porção central, o embasamento de idade paleoproterozoica do Complexo Ceará é representado por paragnaisses, migmatitos, anfibolitos e quartzitos (Unidade Canindé) e por xistos, quartzitos e metacalcários (Unidade Independência). As rochas cristalinas predominam totalmente nessas áreas, apresentando baixa porosidade primária e a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas.

## ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

A altitude varia de, aproximadamente, 50 a 242 metros, tendo o terreno a ser mais alto em uma pequena porção noroeste da área em questão e baixo em direção a planície fluvial resultande do recurso hídrico que alimenta a bacia do Acaraú, o próprio Rio Acaraú.




**Mapa 01:**
Geomorfologia da Sede Municipal de Sobral. Adaptado CPRM.

No mapa, o Domínio de colinas amplas e suaves e Superfícies aplainadas e degradadas correspondem a Depressão Sertaneja, ou Superfície Sertaneja (AB' SABER, 1969), paisagem típica do semiárido nordestino, cuja altimetria é inferior a 400 metros, estando encravada entre os maciços residuais cristalinos, o que, conjuntamente com o regime pluviométrico, favorece a intensificação da semiaridez.

A respeito das planícies fluviais identificadas, elas se relacionam também com as planícies de acumulação dispostas por toda a sede municipal de Sobral-CE. Conhecida também por área de várzea, as planícies são resultantes de deposições efetuadas pelos rios.

## ASPECTOS FITOGEOGRÁFICOS E FITOSSOCIOLÓGICOS

Devido à ampla extensão da Microrregião de Sobral, é possível se deparar com uma vegetação bem diversificada considerando que a sua maior parte está inserida no semi-árido da Depressão Sertaneja.

A vegetação que se predomina é a caatinga, onde prevalecem plantas com características xerofíticas, com folhas pequenas e caducifólias, em sua maioria com espinhos, caráter adaptativo para o clima seco.

A vegetação nos diversos pontos na área em estudo encontra-se descaracterizada, segundo a classificação do IPECE (2014), e dados disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente, apresentando, em maior parte área de Influência Urbana, Savana estépica, Formações Pioneiras, Agropecuária.

O uso da terra, de acordo com o Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE), é classificado nas seguintes classes: áreas antrópicas não agrícolas, áreas antrópicas agrícolas, área de vegetação natural (área verde urbanas), água e outras áreas.
No geral, predominam áreas com interferências antrópicas não agrícolas.

## ASPECTOS HIDROGRÁFICOS

A sede do município de Sobral-CE, localizado na Bacia do Rio Acaraú, é alimentada, hidrograficamente, pelo rio Jaibaras, Riacho do Paulino, Riacho dos Tanquinhos, Riacho Estevão, Riacho Madeira e o próprio Rio Acaraú, este responsável pela drenagem na área.

## ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Segundo o IBGE (2010), o município de Sobral é o quinto maior em população do Ceará. O padrão social da sede municipal evolui, e junto com o aumento da população, a economia municipal se amplia em detrimento do setor industrial instalado.

Segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, 88,35% da população do município é urbana, com 166.310 moradores nas áreas já urbanizadas. Portanto, 11,65% dos sobralenses são considerados da zona rural.

Em maioria, a população de Sobral-CE é feminina, com cerca de 51,41%, enquanto 48,59% dos residentes são do gênero masculino.

## ASPECTOS ECONÔMICOS

A cidade de Sobral, já caracterizada como destaque sócioeconômico da região Norte, foi considerada pela revista especializada em turismo da Editora RMC de São Paulo como uma das melhores cidades do Brasil quanto à qualidade de vida, saindo do padrão da maioria das cidades cearenses. Essa qualidade de vida é demostrada no baixo índice de violência, alto nível cultural representado pelos seus inúmeros espaços livres, além de seus locais para lazer e prática desportivas (METROFOR, 2014).

## 3.3 LEVANTAMENTO HISTÓRICO

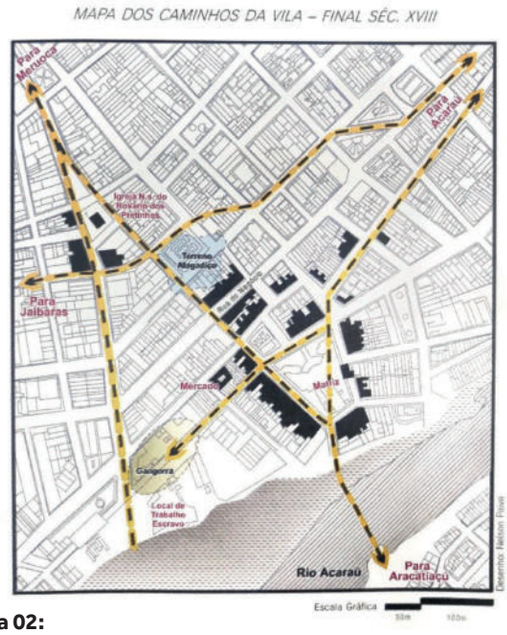
### HISTÓRICO DE SOBRAL

Sobral surgiu às margens do rio Acaraú em 1728, a partir da criação da Fazenda Caiçara, instalada por Antônio Rodrigues Magalhães. Em 1772, é criado o primeiro núcleo de povoamento, o Curato da Ribeira do Acaraú, que corresponde hoje a área ao redor da Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição (Catedral), essa matriz foi a ruínas ainda no século XIII, porém foi construída uma nova em localização bem próxima. Em 1773, Sobral se torna uma vila. Em seguida, em 1777, a Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Pretinhos é finalizada e no seu entorno se forma o segundo povoado da cidade.

Por volta de 1795 os dois centros se conectam e esse foi o início da atual composição urbana do centro de Sobral. Além dos caminhos que ligavam os dois núcleos urbanos, outro fator determinante do formato urbano da época foram os caminhos das boiadas, que formavam eixos leste oeste.

Na primeira metade do século XIX, a cidade tornou-se o principal empório abastecedor de uma região que abrangia da Serra da Ibiapaba até o Rio Mundaú, se unindo com o mercado nacional e, indiretamente, com o internacional. O crescimento econômico realizou grandes mudanças na sociedade, arquitetura e no espaço urbano da cidade.

Em 1882, ainda como reflexo da ascensão da atividade comercial em Sobral, foi inaugurada a Estação Ferroviária de Sobral e a estrada de ferro responsável por ligar o município ao Porto de Camocim. Devido a importância do algodão na época, houve bastante investimento público em Sobral na segunda metade do século XIX, incluindo a construção da estrada para Meruoca, a estrada de ferro e a Cadeia Pública. Além disso, os habitantes da cidade investiram em embelezar seus espaços públicos, criando edifícios para a cidade que marcaram o centro histórico, como o Teatro São João (inaugurado em 1885).




**Mapa 02:**
Núcleos que deram origem à configuração urbana de Sobral. Fonte: ROCHA, Hebert. O lado esquerdo do rio. Hucitec, São Paulo, 2003. Pg. 57.

**Figura 09:**
Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição, a Catedral da Sé de Sobral. Fonte: Architectus.

**Figura 10:**
Teatro São João, importante patrimônio edificado da cidade. Fonte: Architectus.

## HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO DE SOBRAL

A documentação mais confiável para análise da evolução da arborização urbana e composição vegetal dos espaços públicos de Sobral é a análise de sua iconografia antiga, principalmente os registros fotográficos da cidade ao longo do século XX.

Ainda no início do século XX, a cidade de Sobral praticamente preservava sua estrutura urbana herdada do período colonial e imperial. Analisando os primeiros registros da cidade, constatamos que os principais espaços públicos da cidade não possuíam pavimentação ou tratamento de ajardinamento. Contudo, observa-se a presença de árvores de médio e grande porte as quais eram os únicos locais de sombra disponíveis para abrigo de animais, vaqueiros, vendedores e compradores.

**Figura 11:**
Área descampada onde hoje se encontra a Praça do Patrocínio. Fonte: Acervo Nirez.

**Figura 12:**
Algumas árvores de médio porte já existentes na Praça São João. Fonte: Acervo Nirez.

Esse panorama começa a se alterar na década de 1920, quando as ações empreendidas pelo Tenente Floriano Machado incorporam a arborização como política pública de qualificação dos espaços urbanos de Sobral. Percebemos, em poucas fotos da década de 1920, alguns exemplos de plantios de árvores ao longo das vias, junto ao meio-fio, mas no nível da rua.

Na década de 1940, começamos a identificar outras intervenções que mostram claramente a intenção de incorporar a cobertura vegetal no tratamento do espaço urbano sobralense. Uma das mais marcantes, e que podemos tomar como primeira grande intervenção que trouxe uma mudança de paradigma no aformoseamento dos espaços públicos da cidade, foi a demolição do Mercado Público para construção da Praça da Coluna da Hora.

**Figura 13:**
Praça da Coluna da Hora já na segunda metade do século XX com denso jardim e frondosas árvores. Fonte: IBGE.

Fato digno de registro é a permanência, até os dias atuais, de três tamarindeiros existentes na praça São João desde antes da construção da mesma. Na foto mais antiga do teatro já podemos observar a presença de uma árvore a sua esquerda. Essa árvore ainda existe e é um tamarindeiro localizado no jardim lateral do teatro. Podemos vê-lo também na foto da praça recém-implantada.

**Figura 14:**
Praça São João logo após sua criação. Na foto observamos a alameda diagonal e o plantio de arborização junto à sarjeta da via. Fonte: Desconhecida.

## ESPÉCIES ARBÓREAS HISTORICAMENTE ADOTADAS

**Figura 15:**
Cronologia das espécies adotadas em Sobral a partir do século XX. Fonte: Architectus.

Assim como se verifica em diversas cidades brasileiras, a arborização de Sobral seguiu algumas tendências na escolha de espécies vegetais que marcaram épocas. No início do século XX, verifica-se o uso de espécies vegetais tropicais majoritariamente de origem exótica.

Atualmente, o nim indiano (*Azadirachta indica*) constitui a árvore mais popular da cidade, até sendo, em alguns bairros, a única espécie adotada na arborização. Além da uniformidade marcante, que empobrece o meio ambiente urbano, a espécie já se configura como invasora do bioma caatinga, ameaçando a biodiversidade local.

Em contrapartida, recentes ações institucionais têm popularizado o uso de espécies nativas ou adaptadas que não se configuram como invasoras, na busca pela diversificação das espécies e enriquecimento ecológico da arborização da cidade. Com isso vemos o aumento da implantação de espécies nativas como o Ipê-amarelo (Tabebuia aurea / Handroanthus serratifolius), Ipê-roxo (Handroanthus impetiginosus), Pau-branco (Cordia oncocalyx), Mulungu (Erythrina velutina), Carnaúba (Copernicia prunifera), Caroba (Jacaranda brasiliana), Peroba (Tabebuia roseoalba), Cedro (Cedrela odorata), o Catolé (Syagrus cearensis), entre outras.

## 3.4 ANÁLISE DE CONDICIONANTES

Dentre as condicionantes que tiveram forte influência no Plano de Arborização de Sobral, têm-se diversas normas e leis, como o Plano Diretor Participativo de Sobral, o Plano de Mobilidade, as leis de proteção do patrimônio edificado, dentre outras.

Assim como o Plano de Arborização se influencia e é orientado por essas leis e planos, também se busca contribuir para que as futuras normas considerem a variável da arborização com prerrogativa.

A participação social também tem forte impacto como condicionante tanto na elaboração do Plano, como em uma fase de manutenção e monitoramento.

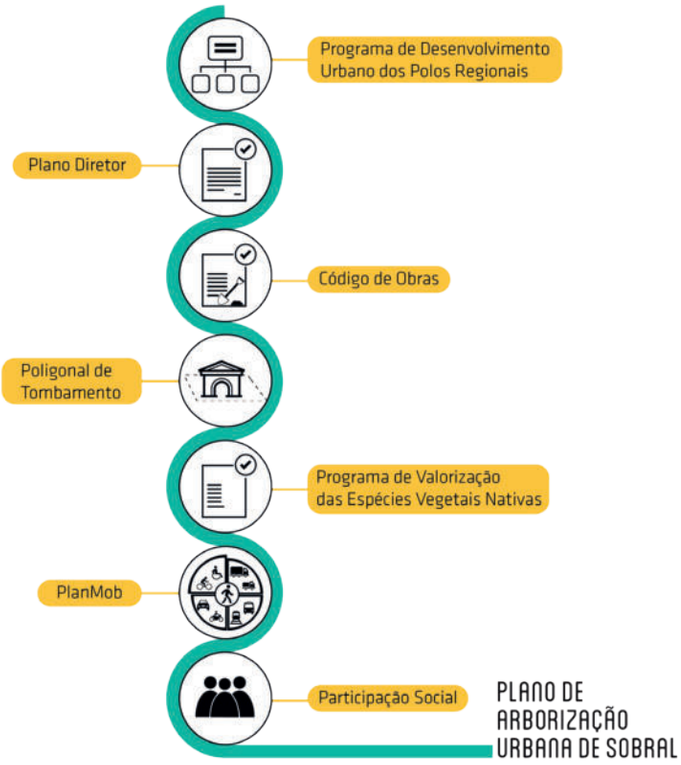



**Figura 16:**
Condicionantes de influência no Plano. Fonte: Architectus.

## 3.5 DIAGNÓSTICO

### METODOLOGIA

A primeira metodologia utilizada para o diagnóstico da arborização de Sobral se aplicou a toda a poligonal de tombamento do IPHAN e consistiu de um **inventário** completo das árvores localizadas em calçadas, ruas, canteiros e praças da região. Para isso, é realizado um levantamento quali-quantitativo com o intuito de coletar dados gerais de todos os espécimes arbóreos.

A segunda metodologia se deu por **amostragem**, considerando 10% dos cruzamentos das vias de toda a cidade. Foram pontuados todos os cruzamentos de Sobral em AutoCAD e criada uma malha ortogonal para se sobrepor ao mapa.

Dentro de cada módulo (1km x 1km) dessa malha, foram selecionados, aleatoriamente, 10% dos cruzamentos, de modo que, no fim, estavam pontuados 10% de todos os cruzamentos. A partir desses pontos, determinou-se um intervalo de um quarteirão para a seleção das árvores a serem levantadas. Além dos cruzamentos da cidade, foram incluídos 10% das praças da cidade e as avenidas com rotatória ou canteiro central largo.

As informações pertinentes referentes a cada árvore foram coletadas em uma ficha de inventário com dados relacionados a data e local do cadastro, características gerais da árvore e características gerais do meio.

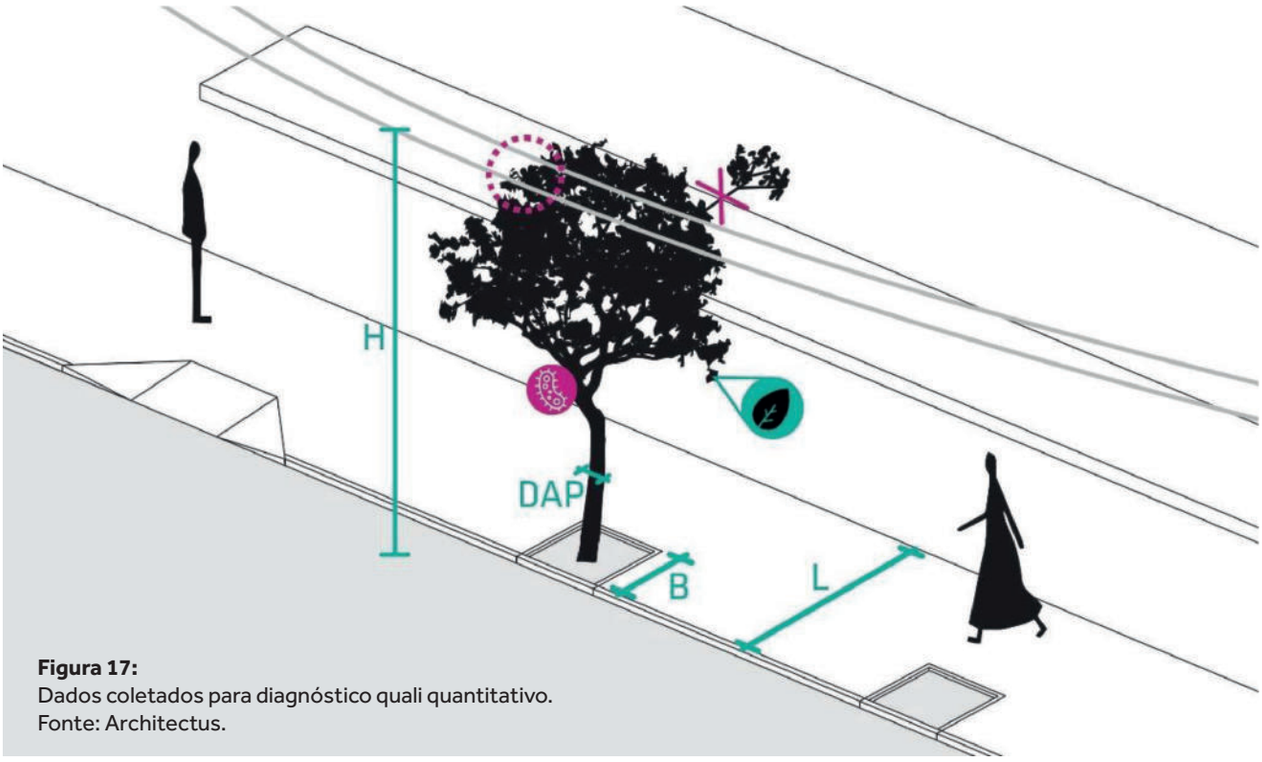



**Figura 17:**
Dados coletados para diagnóstico quali quantitativo.
Fonte: Architectus.

Um aplicativo para celular foi elaborado com o intuito de coletar todos os dados quali-quantitativos das árvores, bem como referenciá-las em uma base cartográfica. As informações foram armazenadas em um sistema que possibilita a filtragem de todos os itens apontados e uma elaboração automática da ficha de inventário.

## RESULTADOS

Foram cadastradas 11.623 árvores no período de 63 dias (16 de abril a 18 de junho).

Nas regiões percorridas, foram registradas 109 espécies distribuídas em 21 famílias de árvores. As mais frequentes em termos de espécimes são Meliaceae, que é a família do nim indiano (Azadirachta indica), e Fabaceae, família do flamboyant (Delonix regia).

O protagonismo das espécies exóticas chama a atenção. Em um paralelo com a Lei Estadual 16.002/2016, percebemos que muitas das árvores encontradas em Sobral fazem parte da lista de espécies exóticas invasoras que a Lei rechaça, como o próprio nim indiano (Azadirachta indica) e a mata-fome (Pithecelobium dulce).

Para se ter a percepção do estado geral das árvores cadastradas em Sobral, foi analisado incialmente seu estado de saúde (fitossanidade) em três categorias diferentes, e se chegou ao resultado de que 96% das árvores se encontram em um estado saudável, contra apenas 2% de árvores em um estado regular e 2% em um estado ruim.

Para se ter uma percepção da contextualização espacial, foram apontados os locais em que as árvores cadastradas estão inseridas. Observa-se uma grande maioria de árvores plantadas diretamente em ruas, o que não constitui um lugar adequado para o plantio, pois a árvore está mais exposta a agressões exteriores e pode ter conflitos com a mobilidade urbana e com a drenagem das águas pluviais.

Percebe-se um um subdimensionamento das calçadas, que justifica até certo ponto a localização constante de árvores em ruas.

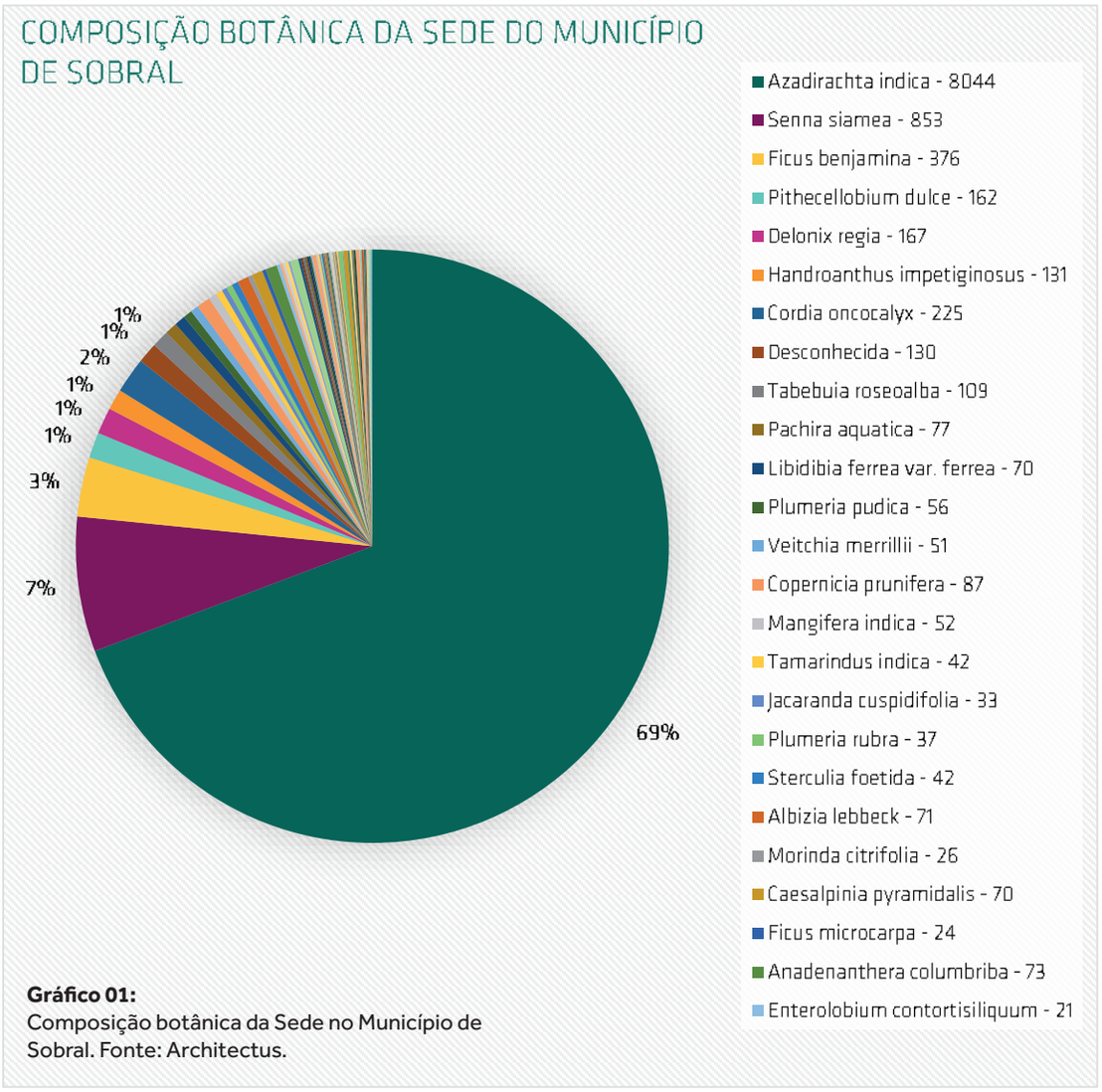
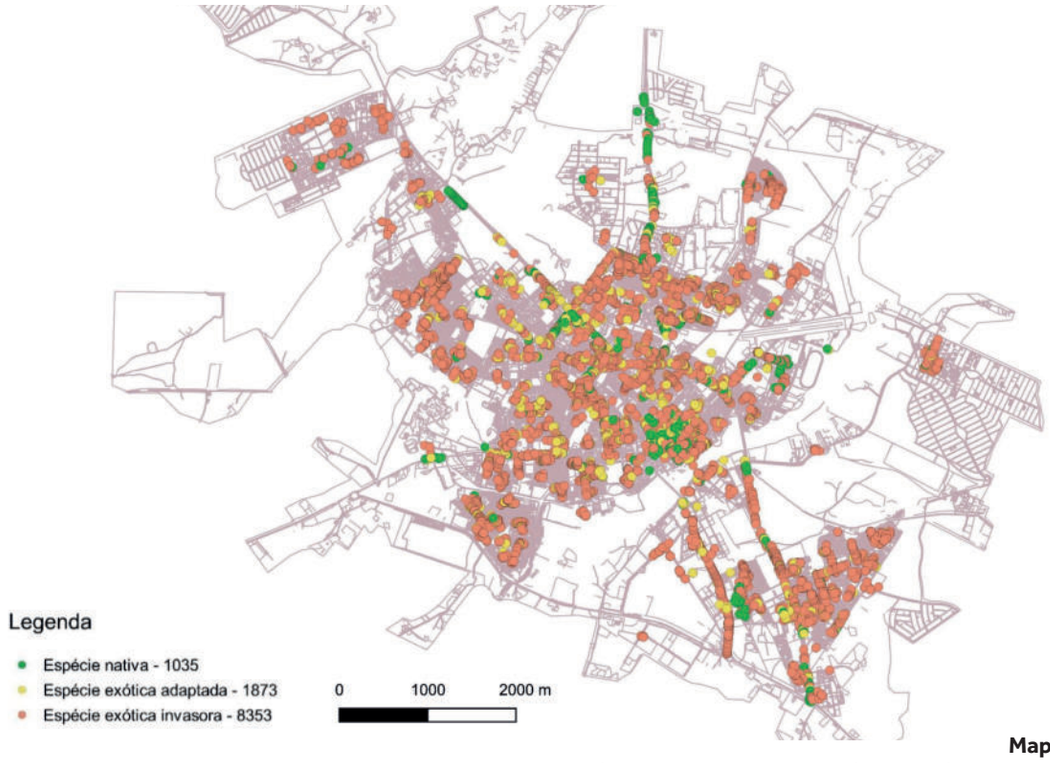



**Gráfico 01:**
Composição botânica da Sede no Município de Sobral. Fonte: Architectus.




**Mapa 03:**
Espécies de origem nativa, exótica e exóticas invasoras cadastradas em Sobral. Fonte: Architectus.

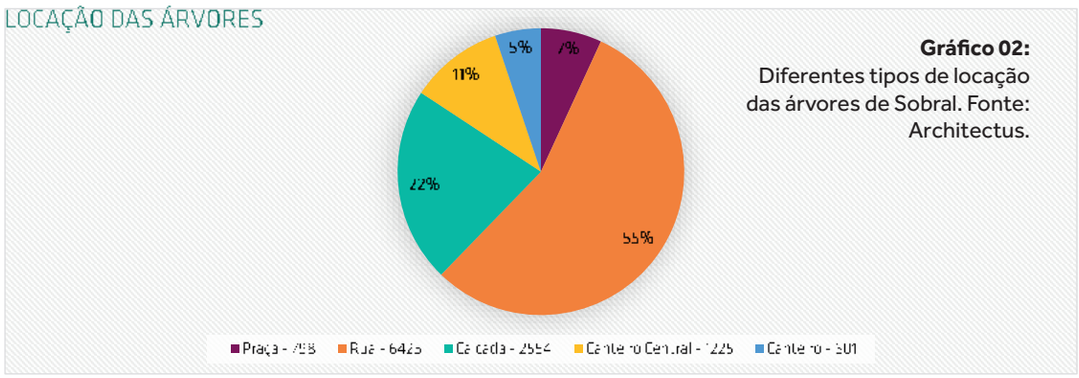


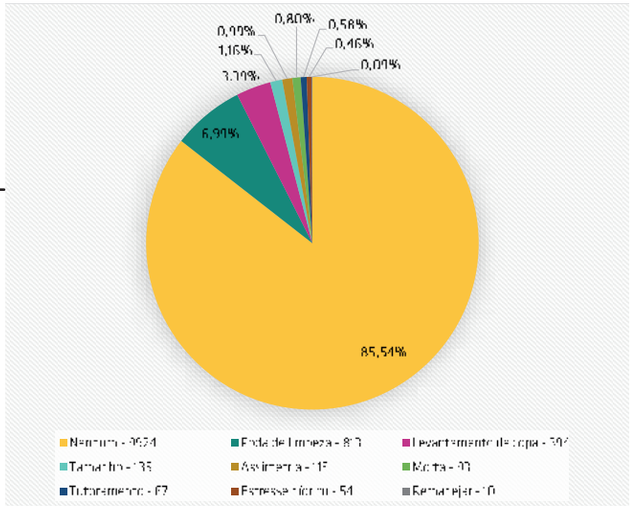

**Gráfico 02:**
Diferentes tipos de locação das árvores de Sobral. Fonte: Architectus.

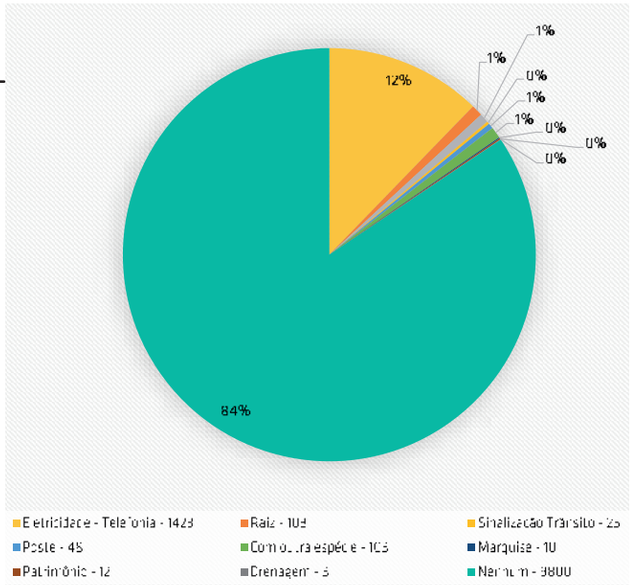
**Figura 18:**
Árvores encontradas em diferentes contextos em Sobral. Fonte: Architectus.

O levantamento quali-quantitativo também aponta para a identificação de necessidades de manejo que as árvores cadastradas porventura têm **(Gráfico 03)**. Ao fim, foi diagnosticado que mais de 85% das árvores não necessitavam de nenhuma manutenção específica no momento do cadastro. Com quase 7% de registros, a necessidade de poda de limpeza aparece como a mais frequente.

Atenção especial foi dada à adequação entre os espécimes e o seu entorno, por isso os conflitos observados entre as árvores cadastradas e elementos ao seu redor foram registrados e classificados em 8 categorias **(Gráfico 04).**

O conflito de "Eletricidade – Telefonia" é o mais frequente e aponta qualquer incompatibilidade da fiação com a arborização urbana. Na sequência, aparece o conflito "Raiz", detectando as árvores cujo sistema radicular está causando problemas na pavimentação. Na mesma frequência, tem-se o conflito "com outra espécie", que aponta árvores de espécies diferentes disputando o mesmo espaço. Um número considerável de árvores também foram diagnosticadas em conflito físico ou visual com a sinalização de trânsito e postes de iluminação pública.

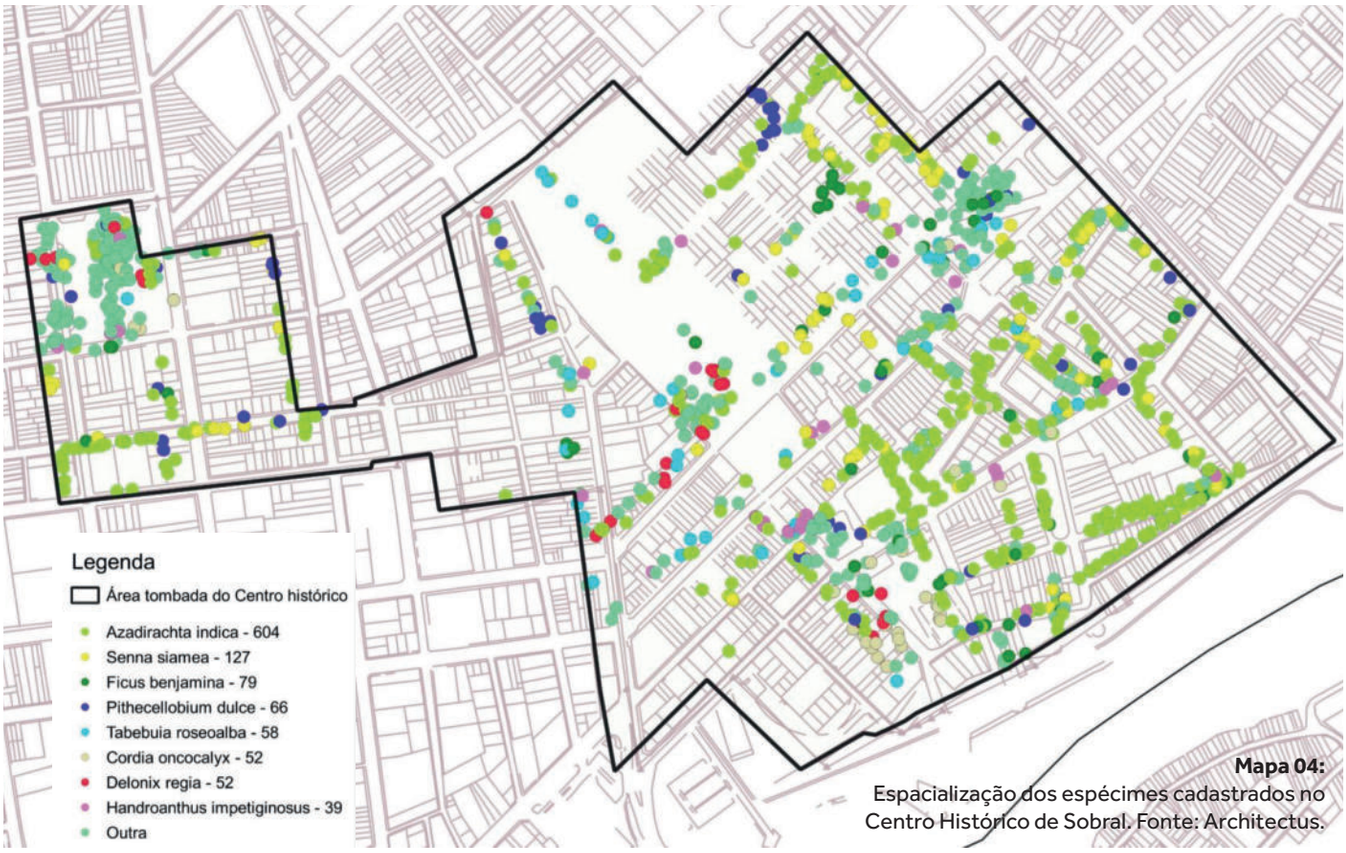


## RESULTADOS NO SÍTIO HISTÓRICO

As árvores cadastradas no sítio histórico de Sobral através do aplicativo correspondem a todos os indivíduos arbóreos existentes em ruas, calçadas e praças da região, totalizando 1538 espécimes. Ressalta-se que o levantamento se deu por inventário, com registro fotográfico de todos os espécimes.

As espécies mais encontradas nesse contexto são o nim indiano (*Aradirachta indica*), a cássia-de-são (*Senna siamea*), o sempre-verde (*Ficus benjamina*) e a mata-fome (*Pithecellobium dulce*). Ao todo, obteve-se o número total de 68 espécies diferentes cadastradas.




**Mapa 04:**
Espacialização dos espécimes cadastrados no Centro Histórico de Sobral. Fonte: Architectus.

Fato curioso é que ao analisar as árvores existentes apenas em praças, espaço em que a composição florística é resultado de intervenção direta do Poder Público (Prefeitura Municipal), percebe-se uma situação distinta, onde a distribuição das espécies se dá de maneira mais proporcional, destacando-se, inclusive, uma espécie nativa (*Cordia oncocalix*).

Assim, pode-se concluir que o Sítio Histórico de Sobral, em comparWação com o restante da cidade, apresenta maior biodiversidade por área, mas que há muito a se fazer para estimular o equilíbrio ambiental, principalmente no que diz respeito a espécies nativas e exóticas e à adequada distribuição das espécies.

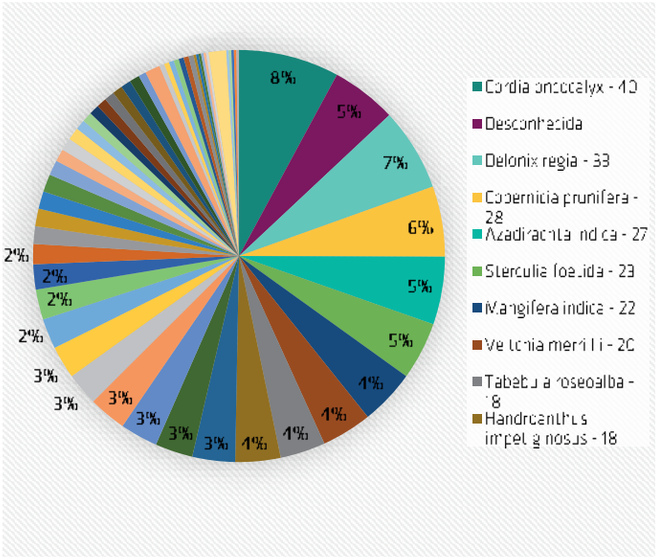



**Gráfico 05:**
Composição botânica do Centro Histórico de Sobral. Fonte: Architectus.

## ÁREAS DE RELEVÂNCIA AMBIENTAL

O diagnóstico possibilitou o cadastro de algumas espécies de árvores de grande porte bem consolidadas no meio urbano e com forte relevância ambiental, simbólica e paisagística. São indivíduos arbóreos com grandes dimensões e antigos, sendo importante serem preservados e evidenciados na cidade. Ao todo, tem-se 4 oiticicas (*Licania rigida*) no bairro Dom Expedito, uma paineira (*Ceiba speciosa*) no Centro, em frente a rodoviária, e 5 tamarindeiros (*Tamarindus indica*) também no Centro. Todas com altura superior a 10 metros e, portanto, imponentes em seu contexto.

Além dessas árvores, há uma grande área verde, visitada pela equipe de levantamento, com bastante potencial paisagístico e grande relevância ecológica. Trata-se de um conjunto de umarizeiras (*Geofroea spinosa*) e outras espécies típicas de terrenos úmidos localizados no bairro Novo Recanto. Sua situação geográfica, entre a serra da Meruoca e o Rio Acaraú, faz com que o solo da região se torne predominantemente úmido e sua vegetação característica de várzeas.

**Figura 19:**
Tamarindeiro (*Tamarindus indica*).
Fonte: Architectus.

**Figura 20:**
Umarizeia (*Geofroea spinosa*). Fonte: Architectus.

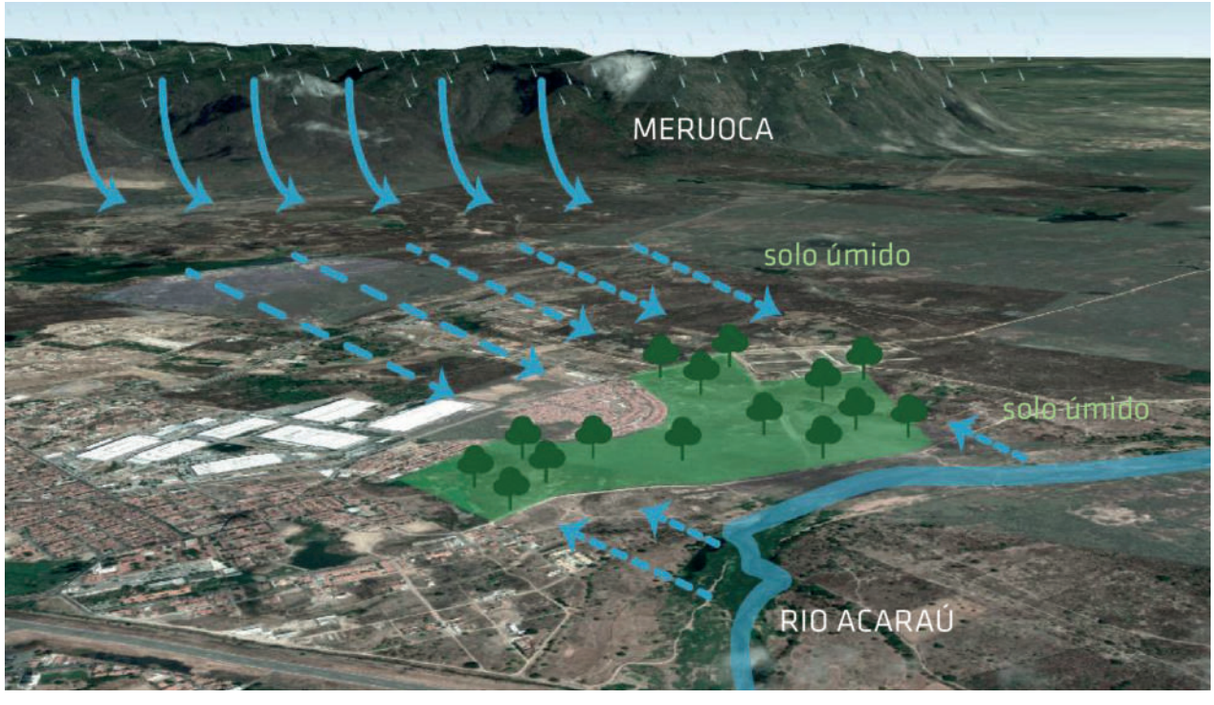



**Figura 21:**
Terreno localizado no Bairo Novo Recanto rico em biodiversidade. Fonte: Architectus.

# 4

# PLANO DE ARBORIZAÇÃO

**4.1** Objetivo

**4.2** Critérios para a arborização urbana

**4.3** Implantação da arborização

**4.4** Campanha de educação ambiental

## **4.1** OBJETIVO

Este produto trata-se do Plano de Arborização Urbana de Sobral propriamente dito. Busca-se, aqui, definir ações a serem realizadas pela Prefeitura com base nos dados levantados na fase de caracterização e diagnóstico.

**O quê, como, onde e quando plantar** são as questões que orientam o produto, o qual contempla, ainda, um plano de educação ambiental. Este, por sua vez, surge da necessidade de manter a população sobralense em forte atuação com as questões de arborização urbana para sua manutenção e qualidade ao longo do tempo.

## **4.2** CRITÉRIOS PARA A ARBORIZAÇÃO

### ESCOLHA DE ESPÉCIES

Antes de definir quais espécies a serem plantadas nos espaços públicos de Sobral, reforça-se a necessidade de desencorajar o uso de espécies exóticas invasoras na cidade, levando em consideração as particularidades geográficas de cada município.

Uma série de espécies compõe a lista do Art. 3º da Instrução Normativa nº 01/2018 do Governo do Estado do Ceará, que orienta os gestores públicos a não efetuarem suas produções.

- Ciúme ou Hortência (Calotropis procera)
- Unha-do-diabo ou Viúva-alegre (Cryptostegia madagascariensis)
- Dendê (Elaeis guineensis)
- Castanhola (Teminalia catappa)
- Esponjinha (Albizia lebbeck)
- Leucena (Leucena leucocephala)
- Mata-fome (Pithecellobium dulce)
- Algaroba (Prosopis juliflora)
- Algodão-da-praia (Talipariti tiliaceum)
- Algodão-da-praia (Thespesia populnea)
- Azeitona-roxa (Syzygium cumini)
- Ficus ou sempre-verde (Ficus benjamina)

Quanto às espécies adequadas para a aplicação na arborização e áreas ajardinadas da cidade de Sobral, destacamos o uso de espécies nativas e algumas espécies exóticas já adaptadas ao clima local que não apresentam características invasoras, portanto, não constituem ameaça ao equilíbrio ecológico da região.

Além dessas recomendações, encoraja-se o uso de diversas trepadeiras nativas da família Bignoniacea, assim como o uso de cactáceas e agaves de espécies diversas.

Para que se garanta a diversidade de espécies na implementação da arborização urbana em Sobral, é importante que a concentração de indivíduos de uma só espécie não ultrapasse os 25% da população total de uma determinada região.

As árvores frutíferas também compõem um grupo de espécies que são possíveis de serem implantadas em espaços públicos. Deve-se, entretanto, analisar o adequado local de plantio, de modo que não venha a ocorrer acidentes decorrentes da queda de frutos.

## LISTA DE ESPÉCIES RECOMENDADAS

| PEQUENO PORTE | | | |
|---|---|---|---|
| **Nome popular** | Nome científico | Frutífera | Nativa |
| **MORORÓ** | Bauhinia sp. | | ● |
| **ARAPIRACA OU JUREMA BRANCA** | Chloroleucon acacioides | | ● |
| **IMBURANA DE ESPINHO** | Commiflora leptophloeos | | ● |
| **PAU-BRANCO** | Cordia oncocalyx | | ● |
| **IPÊ-VERDE** | Cybistax antisyphilitica | | ● |
| **INGAÍ** | Inga laurina | ● | ● |
| **JUCÁ** | Libidibia ferrea | | ● |
| **JASMIM-MANGA** | Plumeria sp. | | |
| **CATINGUEIRA** | Poincianella gardneriana | | ● |
| **GOIABA** | Psidium guajava | ● | ● |
| **PEROBA** | Tabebuia roseoalba | | ● |
| **PAJEÚ** | Triplaris gardneriana | | ● |
| **JENIPAPO BRAVO** | Tocoyena sellowiana | | ● |
| **JUAZEIRO** | Ziziphus joazeiro | | ● |
| **PACOTÊ** | Cochlospermum vitifolium | | ● |

**Tabela 01:**
Árvores de pequeno porte recomendadas pelo Plano de Arborização de Sobral. Fonte: Architectus.

| MÉDIO PORTE | | | |
|---|---|---|---|
| **Nome popular** | Nome científico | Frutífera | Nativa |
| **CUMARU** | Amburana cearensis | | ● |
| **TRAPIÁ** | Crateva tapia | ● | ● |
| **UMARIZEIRA** | Geoffroea spinosa | ● | ● |
| **IPÊ ROXO** | Handroanthus impetiginosus | | ● |
| **IPÊ AMARELO** | Handroanthus serratifolius | | ● |
| **JACARANDÁ CAROBA** | Jacaranda brasiliana | | ● |
| **JACARANDÁ DE MINAS** | Jacaranda cuspidifolia | | |
| **MORINGA** | Moringa oleifera | | |
| **SALGUEIRO CHORÃO** | Schinus molle | | |
| **CAROBA BRANCA** | Sparattosperma leucanthum | | ● |
| **CAJÁ-UMBU** | Spondias sp. (híbrida) | ● | ● |
| **UMBUZEIRO** | Spondias tuberosa | ● | ● |
| **CARAÚBA** | Tabebuia aurea | | ● |
| **PITOMBA** | Talisia esculenta | ● | ● |
| **MANIÇOBA** | Manihot pseudoglaziovii | | ● |

**Tabela 02:**
Árvores de médio porte recomendadas pelo Plano de Arborização de Sobral. Fonte: Architectus.

| GRANDE PORTE | | | |
|---|---|---|---|
| **Nome popular** | Nome científico | Frutífera | Nativa |
| **CANAFISTULA FORRAGEIRA** | Albizzia inundata | | ● |
| **ANGICO** | Anadenanthera colubrina | | ● |
| **ANGICO BRANCO** | Albizzia niopoides | | |
| **GONÇALO ALVES** | Astronium fraxinifolium | | ● |
| **CASSIA ROSA** | Cassia grandis | | ● |
| **BARRIGUDA DA BAHIA** | Cavanillesia arborea | | ● |
| **BARRIGUDA BRANCA** | Ceiba glaziovii | | ● |
| **PAINEIRA** | Ceiba pentandra | | |
| **BARRIGUDA ROSA** | Ceiba speciosa | | |
| **FLAMBOYANT** | Delonix regia | | |
| **TIMBAUBA** | Enterolobium timbouva | | ● |
| **MULUNGU** | Erythrina velutina | | ● |
| **EUCALIPTO** | Eucalyptus sp. | | |
| **JENIPAPO** | Genipa americana | ● | ● |
| **MUTAMBA** | Guazuma ulmifolia | ● | ● |
| **JATOBÁ** | Hymenaea coubaril | ● | ● |
| **JARACATIÁ** | Jacaratia spinosa | ● | ● |
| **OITICICA** | Licania rigida | | ● |
| **OITI** | Licania tomentosa | | ● |
| **AROEIRA** | Myracrodruon urundeuva | | ● |
| **MUNGUBA** | Pachira aquatica | ● | |
| **CANAFISTULA AMARELA** | Peltophorum dubium | | |
| **ÁRVORE MASTRO** | Polyalthia longifolia var. pendula | | |
| **ÁRVORE DA CHUVA** | Samanea saman/tubulosa | | |
| **CAJÁ** | Spondias mombim | ● | ● |
| **PAU-PARAÍBA** | Simarouba versicolor | | ● |
| **IPÊ ROSA** | Tabebuia rosea | | |
| **TAMARINDO** | Tamarindus indica | ● | |

**Tabela 03:**
Árvores de grande porte recomendadas pelo Plano de Arborização de Sobral. Fonte: Architectus.

| PALMEIRAS | | | |
|---|---|---|---|
| **Nome popular** | Nome científico | Frutífera | Nativa |
| **MACAÚBA** | Acrocomia intumenscens | ● | ● |
| **BABAÇU** | Attalea speciosa | ● | ● |
| **BISMARCKIA / PALMEIRA-AZUL** | Bismarckia nobilis | | |
| **BUTIÁ** | Butia odorata | ● | |
| **COQUEIRO** | Cocus nucifera | ● | ● |
| **CARNAÚBA** | Copernicia prunifera | ● | ● |
| **PALMEIRA TALIPOT** | Corypha umbraculifera | | |
| **BURITI** | Mauritiella flexuosa | ● | ● |
| **TAMAREIRA-DAS-CANARIAS** | Phoenix canariensis | ● | |
| **TAMAREIRA** | Phoenix dactylifera | ● | |
| **PALMEIRA-LEQUE-DE-FIJI** | Pritchardia pacifica | | |
| **SABAL-DE-CUBA** | Sabal maritima | | |
| **COCO BABÃO** | Syagrus cearensis | ● | ● |
| **LICURI** | Syagrus coronata | ● | |
| **GUARIROBA** | Syagrus oleracea | ● | |
| **WASHINGTONIA** | Washingtonia robusta | | |

**Tabela 04:**
Palmeiras recomendadas pelo Plano de Arborização de Sobral. Fonte: Architectus.

| TREPADEIRAS E ARBUSTOS | | | |
|---|---|---|---|
| **Nome popular** | Nome científico | Frutífera | Nativa |
| **BOUGAINVILLE** | Bouganivillea spectabilis | | ● |
| **MINI FLAMBOYANT** | Caesalpinia pulcherrima | | |
| **CLUSIA DO CEARÁ** | Clusia panapanari | | ● |
| **GUAJIRU** | Crhysobalanus icaco | | ● |
| **JASMIN MANGA** | Plumeria sp. | | |
| **MUFUMBO** | Combretum sp. | | ● |
| **ALLAMANDA SP.** | Allamanda sp. | | ● |
| **MACAMBIRA** | Encholirium spectabile | | ● |
| **CAPIM VETIVER** | Vetiveria zizanioides | | |
| **CROATÁ** | Bromelia karatas | | ● |
| **CÁSSIA ALATA** | Senna alata | | ● |
| **ORA-PRO-NOBIS** | Pereskia sp. | | ● |
| **LEITEIRA** | Tabernaemontana sp. | | ● |

**Tabela 05:**
Trepadeiras e arbustos recomendados pelo Plano de Arborização de Sobral. Fonte: Architectus.

## CRITÉRIOS E DEFINIÇÃO DOS LOCAIS DE PLANTIO

Para o aumento da cobertura arbórea de Sobral, a definição dos locais destinados a futuros plantios de árvores tem relação direta com as espécies escolhidas para compor o Plano de Arborização. Além disso, o contexto urbano imediato influencia para definir a viabilidade da locação das árvores, sendo as variáveis de maior peso: largura de ruas e calçadas, presença de redes aéreas ou subterrâneas de serviços, sinalização e afastamento das construções, características do solo e topografia.

- **CALÇADAS**

A viabilidade de plantio em calçadas vai depender, dentre outros fatores, de seu dimensionamento, pois deve-se preservar o livre trânsito de pedestres e a relação harmoniosa da árvore com os demais equipamentos urbanos.

O Plano de Arborização orienta o uso de espécies de pequeno porte ou arbustivas em arvoreiras de 0,40cm de largura mínima. Assim, fica estabelecida a possibilidade de implantação de árvores em calçadas com largura total a partir de 1,70m. As arvoreiras podem ser projetadas em formas variadas, sendo mais comuns desenhos retangulares ou quadrangulares. As dimensões mínimas recomendadas para cada tipo de calçada são as seguintes:

**Passeios com largura de 1,70m a 2,00m**

0,40m x 1,00m – com área permeável mínima: 0,40m²

Porte arbóreo indicado: pequeno porte e arbustos conduzidos para formação de arvoreta.

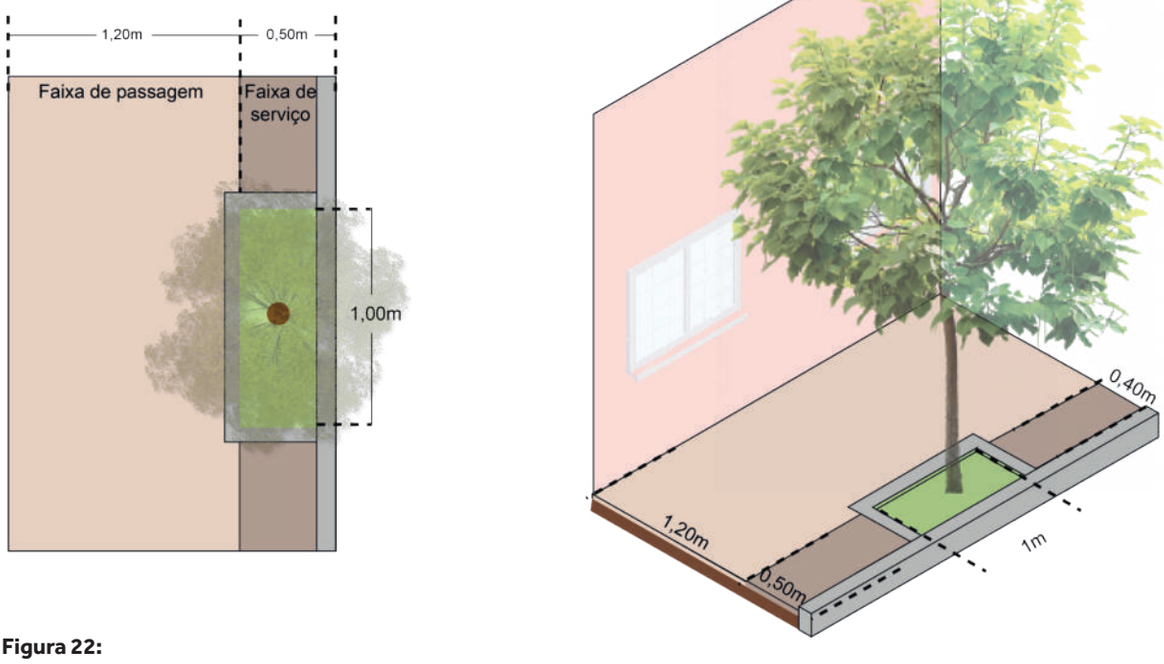



**Figura 22:**
Dimensões mínimas de arvoreiras para calçadas com 1,70 m de largura. Fonte: Architectus.

**Passeios com largura de 2,00m a 2,50m**

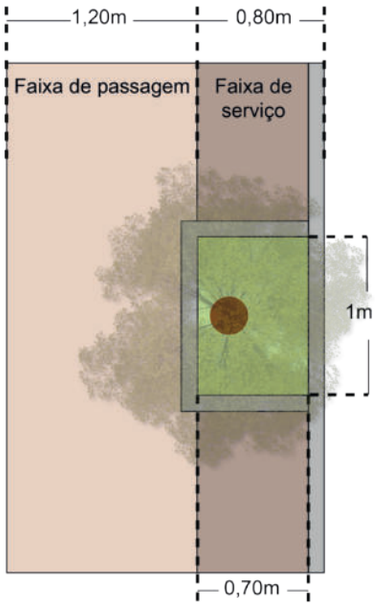
0,70m x 0,70m - com área permeável mínima: 0,49m²

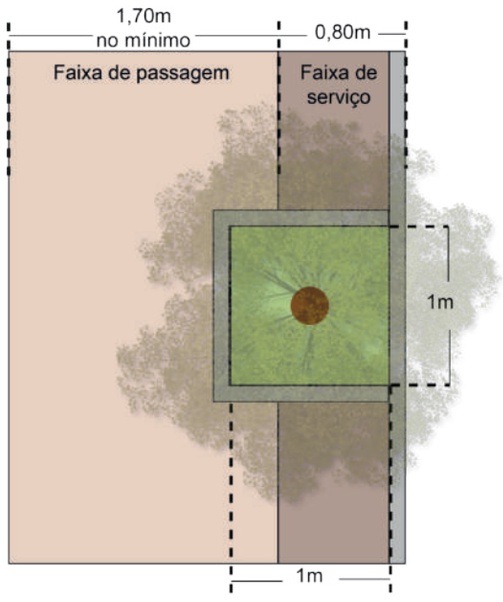
Porte arbóreo indicado: pequeno e médio porte e arbustos conduzidos para formação de arvoreta.

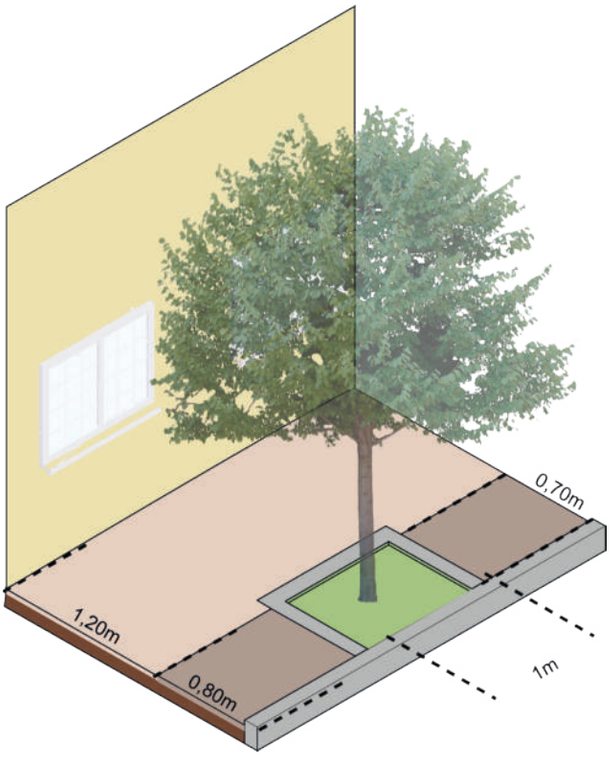
**Passeios com largura acima de 2,50m:**

1,00m x 1,00m – com área permeável mínima de 1,00m²

Porte arbóreo indicado: médio e grande porte.



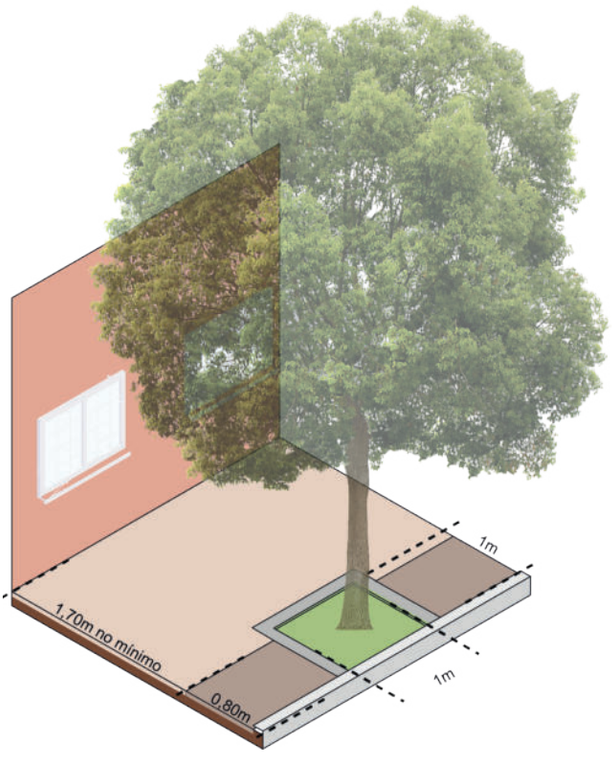




**Figura 23:**
Dimensões mínimas de arvoreiras para calçadas com 2,00 m de largura. Fonte: Architectus.

**Figura 24:**
Dimensões mínimas de arvoreiras para calçadas com 2,50 m de largura. Fonte: Architectus.

- **RUAS**

Não se deve efetuar plantio de árvores diretamente na caixa viária, entretanto, essa é uma prática comum na cidade de Sobral. Nestes casos, deve-se adotar soluções que extingam o conflito que possivelmente ocorre com a mobilidade urbana e com a drenagem. Considerando a viabilidade espacial da caixa viária, recomenda-se ampliar o passeio de modo que a árvore passe a estar situada em uma arvoreira ou canteiro integrante à calçada. Essa solução se faz ainda mais necessária se a calçada é considerada estreita (largura menor que 2,00m).

Nos locais onde o leito carroçável for estreito, deve-se priorizar o plantio em apenas um lado da via, geralmente oposto ao da fiação. No caso de estacionamento ao longo da via, podem ser criados canteiros entre vagas, viabilizando a arborização sem gerar conflito com a faixa livre do passeio. Nas esquinas recomenda-se a ampliação do passeio para reduzir a faixa de travessia de pedestres.

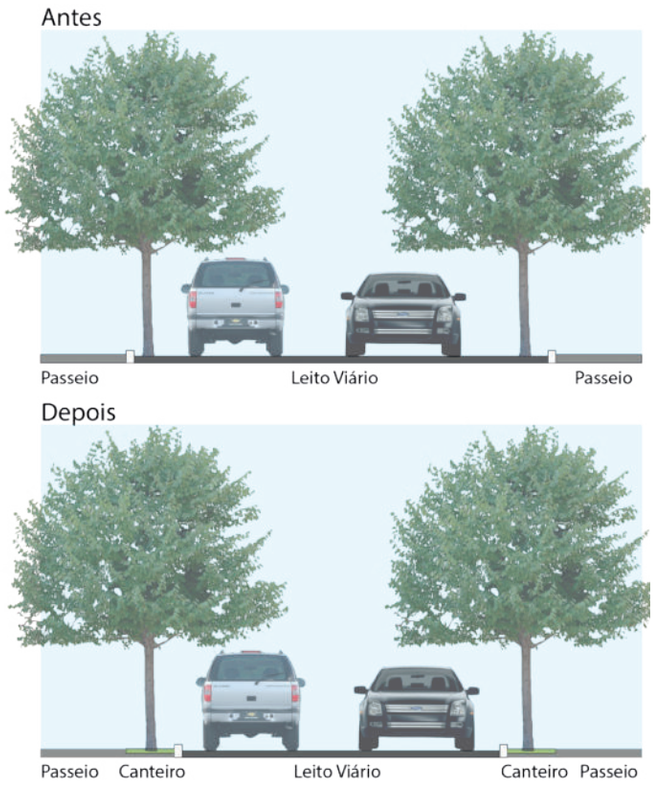



**Figura 25:**
Aumento de calçada para preservação das árvores. Fonte: Architectus.

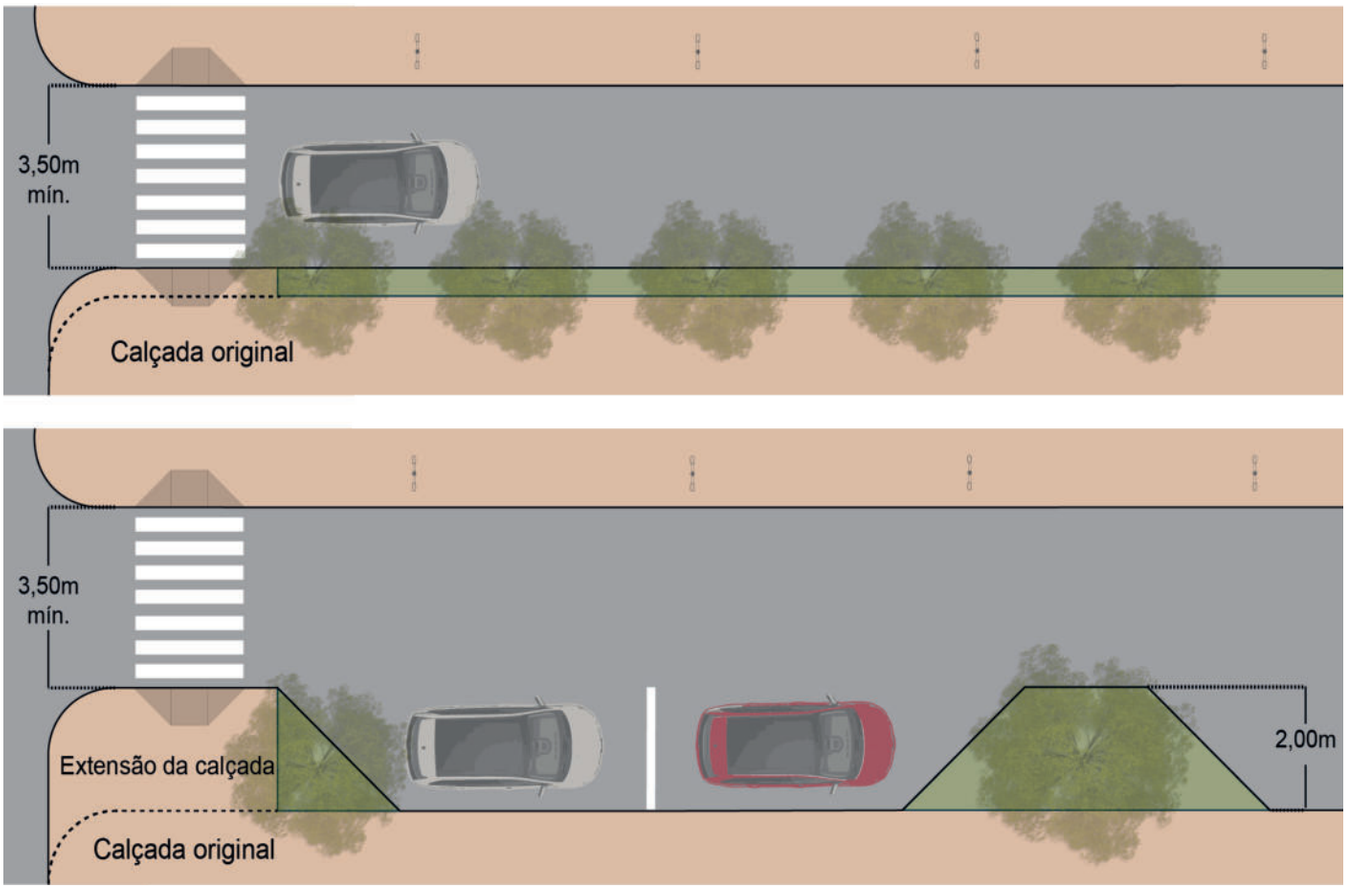



**Figura 26:**
Formas de abarcar a arborização existente originalmente em leito viário. Fonte: Architectus.

## • CICLOVIAS

O desenho cicloviário adotado deve prever a criação de um canteiro ajardinado ou arvoreiras ao longo de toda rota. Quando junto de calçadas, a arborização da ciclovia pode ser compartilhada pela calçada com implantação da arborização entre o passeio e a ciclovia, ou com arborização implantada entre a ciclovia e o leito viário. Nos casos da implantação de ciclovias em canteiros centrais, a arborização pode ocorrer em apenas um dos lados ou ou em ambos, criando um dossel ideal para sombreamento da rota.

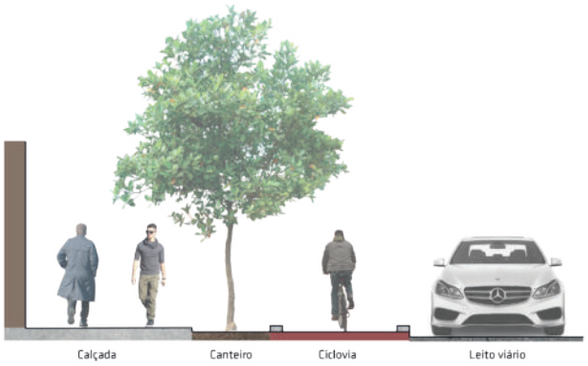



**Figura 27:**
Arborização entre passeio e ciclovia. Fonte: Architectus.

É possível que a locação das árvores ocorra diretamente na ciclovia, separando os fluxos, principalmente em casos onde se tem árvores já consolidadas e de relevância paisagística.

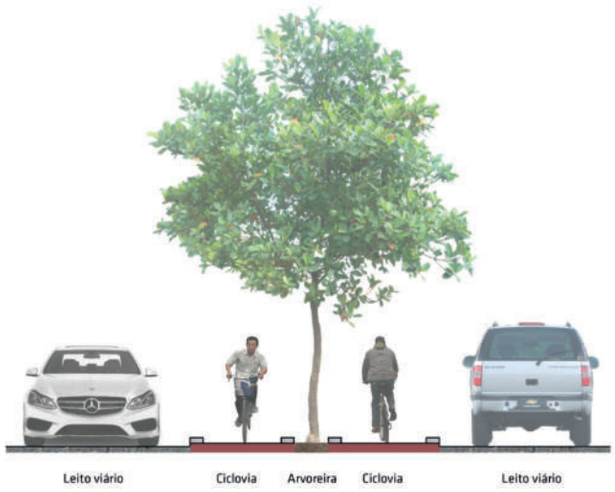



**Figura 28:**
Arborização direta em ciclovia. Fonte: Architectus.

## • CANTEIROS CENTRAIS

Na arborização de canteiros centrais, recomenda-se que o canteiro tenha, no mínimo, 1,50 m de largura e, obrigatoriamente, devem receber árvores com raiz pivotante. Atenção especial deverá ser dada à relação entre as árvores e a iluminação pública implantada no canteiro, seja em termos de espaçamento e dimensões da copa em relação a disposição e altura das luminárias, evitando que o dossel prejudique o alcance da iluminação. Nesses casos, recomenda-se que a iluminação das calçadas seja realizada com luminárias dispostas em altura inferior ao dossel.

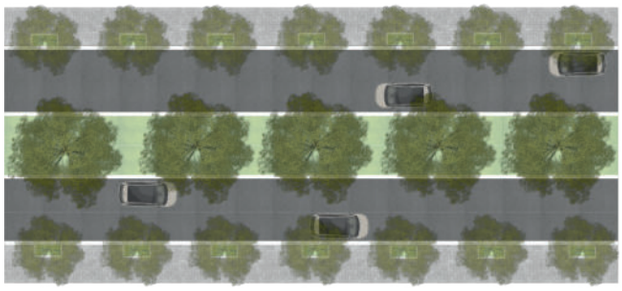


**Figura 29:**
Arborização em canteiro central. Fonte: Architectus.

## • CONDIÇÕES ESPECIAIS

Como alternativa ao plantio de árvores em situações com pouco espaço, há possibilidades de implementação de soluções que também promovam o aumento de vegetação no ambiente urbano, como jardins verticais, marquises vegetais.

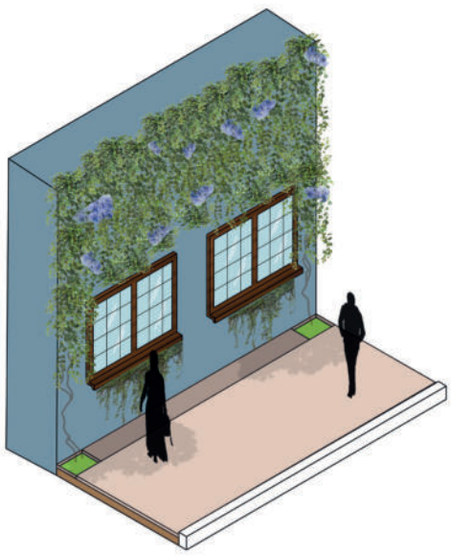


**Figura 30:**
Jardim vertical com vegetação direta. Fonte: Architectus.

- **ENCOSTAS E TALUDES**

No espaço urbano também se afigura importante a arborização das zonas em declive como taludes e encostas, pois a vegetação constitui um instrumento eficiente para a fixação dos terrenos e a prevenção da sua erosão.

**Figura 31:**
Encostas e taludes com potencial para arborização. Fonte: https://mapio.net/pic/p-33022823/

- **ÁREAS RESIDUAIS DO SISTEMA VIÁRIO**

A cobertura arbórea da cidade deverá ser estendida às várias áreas residuais do sistema viário. Dentre essas, destacam-se as cabeceiras de pontes, os canteiros centrais e laterais de avenidas e rodovias, canteiros separadores dos estacionamentos, as rotatórias, as alças viárias, as faixas de domínio, etc.

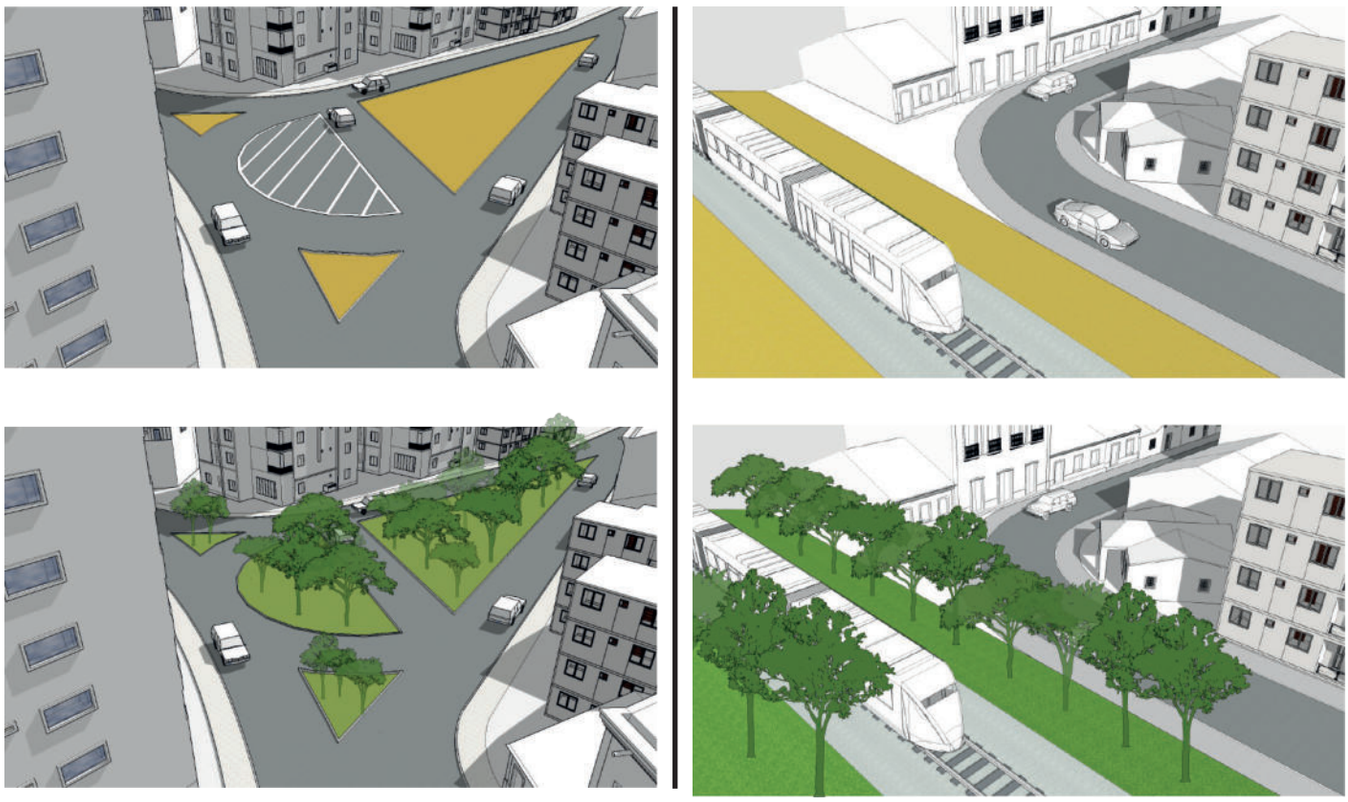
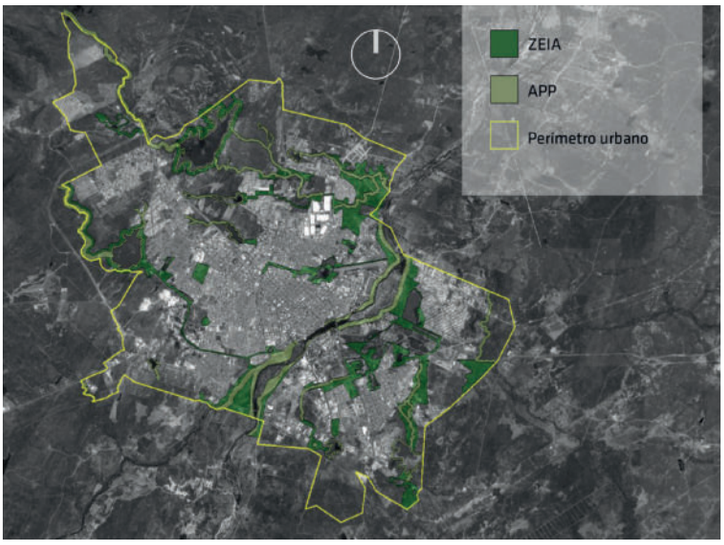


**Figura 32:**
Arborização em áreas residuais do sistema viário. Fonte: Architectus.

- **PARQUES, PRAÇAS EÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL – ZEIA E APP**

A arborização de cada parque e área de preservação ambiental do município deve ser definida segundo as orientações de seus respectivos Planos de Manejo, os quais devem definir as estratégias de recuperação ambiental da área, tendo em vista o objetivo específico de recuperação ambiental ao qual essas áreas se dedicam. Cumpre destacar que o plantio nessas áreas não precisa seguir criteriosamente os parâmetros técnicos de escolha de espécie e afastamentos mínimos determinados pelo plano de arborização, visto que sua cobertura vegetal tem características distintas. Contudo, áreas de uso intensivo dentro das unidades de conservação poderão utilizar os parâmetros de tamanho e afastamentos do Plano.

Para áreas que necessitam de recuperação ambiental, a arborização deve-se iniciar com a demarcação e isolamento do local através de cercas que vão assegurar o acesso restrito para o adequado processo de recuperação. Como dito, poderão ser adotados diferentes métodos de restauração e recuperação da cobertura vegetal de acordo com as características ambientais de cada região. As orientações de espaçamento entre árvores poderão ser mais flexíveis em relação as recomendações feitas nos itens anteriores, mas vão depender principalmente da metodologia adotada na recuperação ambiental.




**Mapa 05:**
Dilimitação das ZEIA's e APP's em Sobral.
Fonte: Architectus.

- **OUTRAS RECOMENDAÇÕES**

Também os espaços privados devem ser incentivados a contribuir para o aumento da cobertura arbórea da cidade. Recomenda-se dar atenção aos recuos frontais, laterais e de fundo de lotes, que podem revelar-se locais adaptados ao plantio de árvores.
Surge como alternativa, ainda, a implementação de telhados verdes nas cobertas das edificações, sempre que for viável. Para esse contexto, o uso de forrações e herbáceas é o mais indicado, tendo que ser considerado sempre a capacidade estrutral da laje a ser implementado o telhado verde.

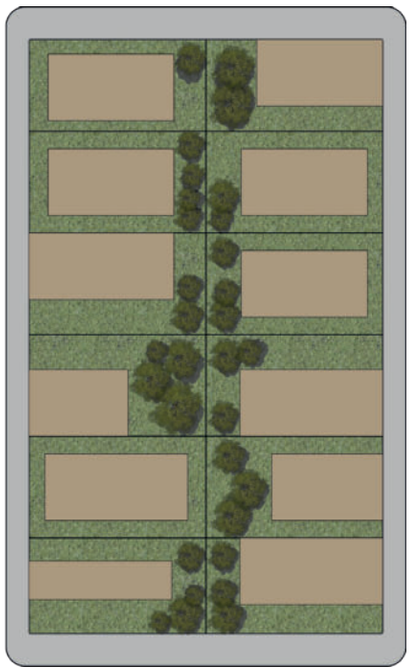


**Figura 33:**
Arborização em terreno s intralotes. Fonte: Architectus.

## DEFINIÇÃO DE ESPAÇAMENTOS E DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA

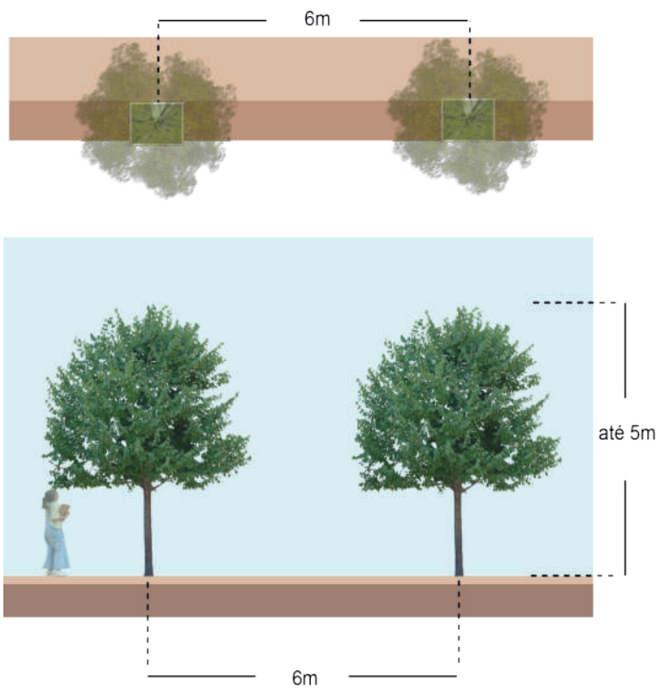
O espaço aéreo disponível para o crescimento da árvore é fundamental para a correta formação do indivíduo arbóreo. Diferentes espécies possuem diferentes arquiteturas de formação de caule ecopa, de forma que é necessário atenção ao espaçamento necessário para garantir uma arborização eficiente e um desenvolvimento saudável.

De forma a agrupar de forma simples as espécies de árvores sugeridas por este plano, elas foram separadas em 3 grandes grupos relacionados ao porte final da espécie em sua fase adulta. São eles:

| PORTE | ALTURAS |
|---|---|
| pequeno | até 5 metros |
| médio | de 5 a 10 metros |
| grande | acima de 10 metros |

Para cada porte deverá ser observada um distanciamento mínimo entre árvores:

- Grande porte: 10m
- Médio porte: 8 m
- Pequeno porte: 6 m



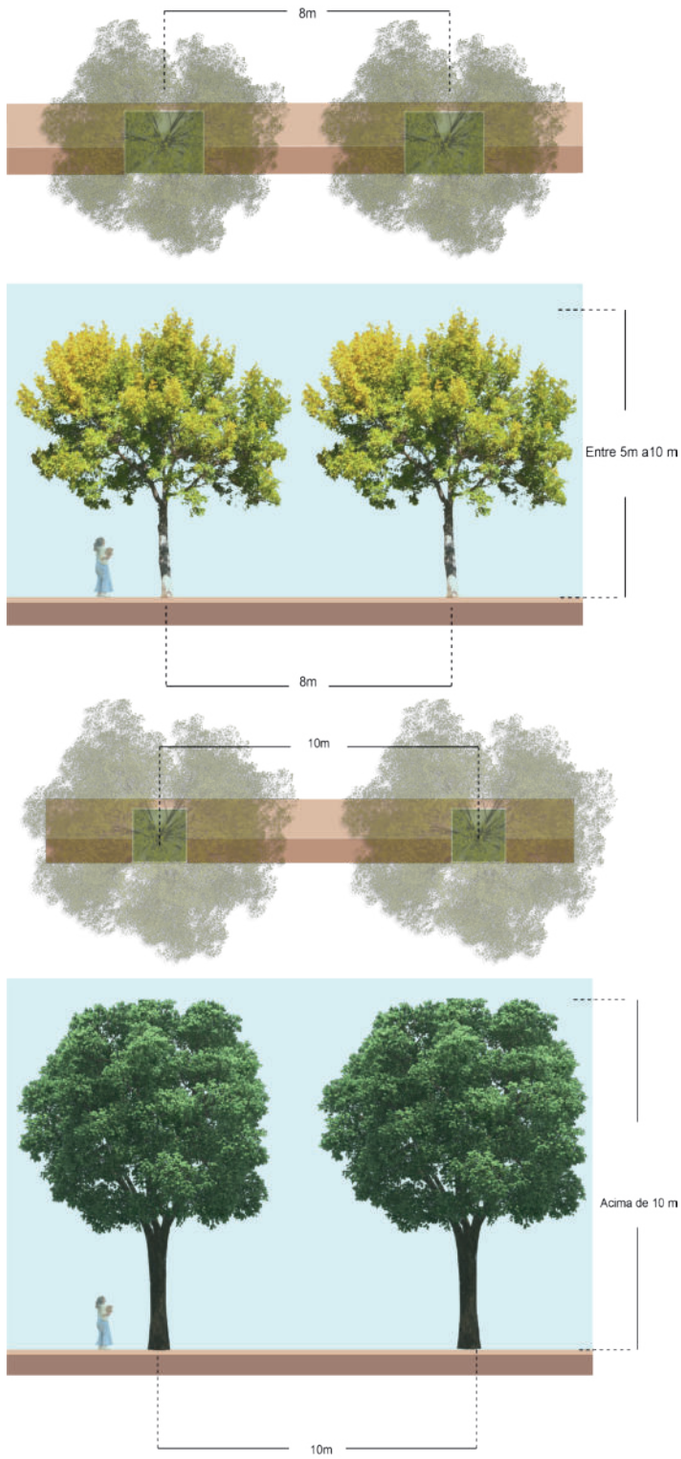




**Figura 34:**
Distanciamentos mínimos entre árvores. Fonte: Architectus.

Essa orientação, contudo, é flexível, pois poderá ser revista caso a alguma característica da espécie (como uma copa colunar) permita um espaçamento inferior ao recomendado sem prejudicar o seu desenvolvimento. Um espaçamento adequado entre as árvores é importante para evitar transmissão de doenças por meio das raízes ou copas. A excessiva proximidade pode causar a morte de galhos e o aumento dos custos de manutenção pela necessidade maior de podas.

Como forma de evitar conflitos entre árvores, seja em sua porção aérea (caule e copa) ou em sua porção subterrânea (raízes), recomenda-se diferentes distâncias mínimas de segurança para elementos componentes do espaço público, sendo:

| Elementos | Espécie de Pequeno Porte | Espécie de Médio Porte | Espécie de Grande Porte |
|---|---|---|---|
| Hidrante | 1,00 m | 2,00 m | 3,00 m |
| Redes subterrâneas | 1,00 m | 1,00 m | 1,00 m |
| Ponto de ônibus | 1,00 a 1,50 m | 1,00 a 1,50 m | 1,00 a 1,50 m |
| Sinalização viária | 1,50 m | 1,50 m | 1,50 m |
| Boca-de-lobo | 2,00 m | 2,00 m | 2,00 m |
| Guia rebaixada | 2,00 m | 2,00 m | 2,00 m |
| Poste de iluminação | 3,00 m | 4,00 m | 5,00 m |
| Transformadores | 3,00 m | 4,00 m | 5,00 m |
| Esquinas e cruzamentos | 5,00 m | 5,00 m | 5,00 m |
| Semáforos | 6,00 m | 6,00 m | 6,00 m |

**Tabela 06:**
Distanciamentos mínimos entre árvores e equipamentos urbanos.

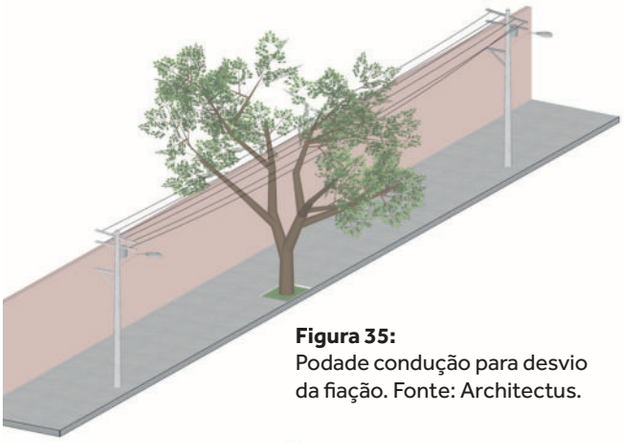


**Figura 35:**
Podade condução para desvio da fiação. Fonte: Architectus.

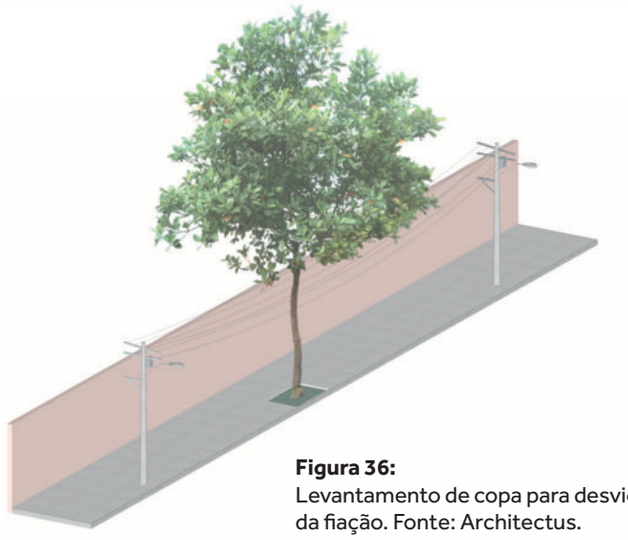


**Figura 36:**
Levantamento de copa para desvio da fiação. Fonte: Architectus.

Na presença de redes aéreas, deverão ser plantadas espécies com até 5m de altura e sem ramos pesados, estes que ao cair podem danificar a fiação. A possibilidade de plantar árvores de maior porte na presença de fiação existe dependendo do tipo de fiação existente e desde que buscando orientar o crescimento do espécime desviando do contato com os fios.

Duas soluções podem ser adotadas para adequar a arborização com as redes de distribuição elétricas:

- Para a fiação de média tensão compacta ou isolada, e para a fiação de baixa tensão isolada, poderá ser considerado o plantio de árvores de tal modo que o contato entre os ramos e a fiação seja evitado apenas por podas de condução.
- Para a fiação convencional de todas tensões, as distâncias de segurança devem ser aplicadas estritamente para prevenir toda possibilidade de contato entre os ramos e a fiação e proteger os profissionais da manutenção arbórea.

A sinalização de trânsito é de extrema importância para a circulação de veículos, pedestres e ciclistas, portanto, recomenda-se estabelecer uma distância mínima do ponto a ser plantada uma árvore a qualquer placa de sinalização, objetivando a livre visualização da mesma.

Recomenda-se um afastamento mínimo de 1,50 m de qualquer sinalização, independente do porte arbóreo. Em cada caso deverão ser observadas os cones de visualização garantindo a plena leitura da sinalização por pedestres, ciclistas e motoristas.

Jamais um elemento de sinalização deverá ser afixado em troncos, galhos ou qualquer parte das árvores, assim como pinturas de sinalização textual ou cromática jamais deverão ser aplicadas sobre qualquer parte das arvores.

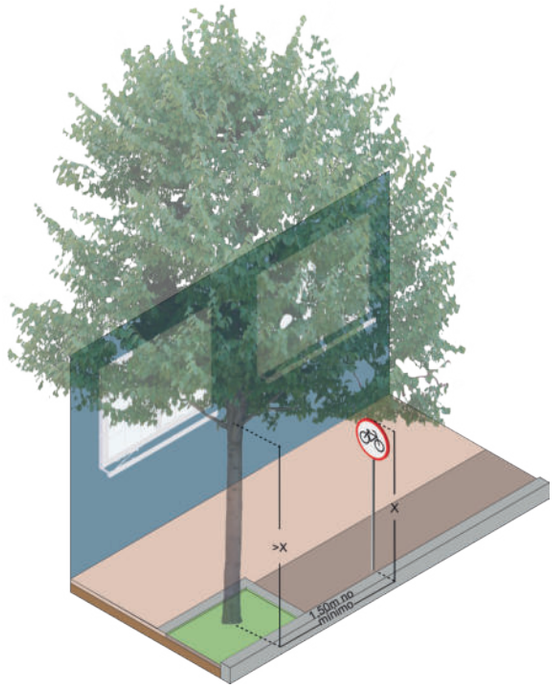



**Figura 37:**
Distanciamentos mínimos entre sinalização de trânsito e arborização. Fonte: Architectus.

Também deve-se evitar conflitos entre árvores e elementos construídos, como fachadas, marquises, platibandas ou beirais. Assim, são estabelecidas distâncias mínimas entre as árvores e as construções de acordo com a disponibilidade de espaço para plantio.
Como forma de não atrapalhar as edificações de meia fachada (até 7 metros), o plantio deverá ocorrer entre lotes, como mostra figura abaixo.

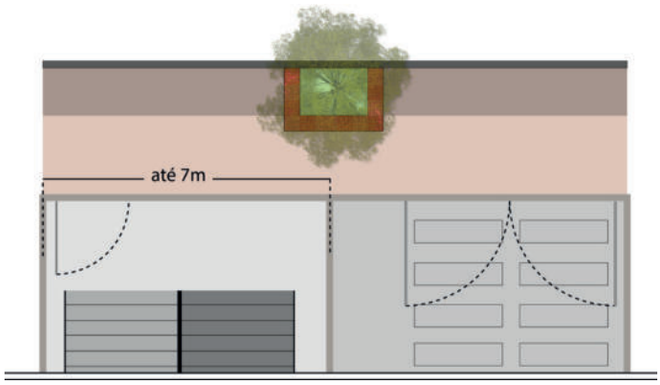



**Figura 38:**
Árvore implantada no alinhamento entre lotes. Fonte: Architectus.

## DIRETRIZES PARA O CENTRO HISTÓRICO

Deve-se estabelecer critérios diferenciados ao propor uma nova arborização para as vias e praças do Sítio Histórico de Sobral. Por ser uma região de significativo valor simbólico para a cidade, é importante considerar as visuais de interesse, preservando fachadas e perspectivas historicamente relevantes.

Assim, dentro dos 477.344,9 m² de área abrangida pela poligonal de tombamento do IPHAN, foram especificadas todas as fachadas de acordo com a significância estética e histórica para que a sugestão de uma nova arborização fosse feita de maneira diferenciada.

Foram categorizados três tipos de fachadas dentro do Centro Histórico. O primeiro tipo são as Fachadas de Arborizaçao Prioritária. Além delas, tem-se as Fachadas de Visibilidade Secundária, seguidas das Fachadas de Visibilidade Prioritária.

A implantação de árvores em frente às Fachadas de Arborização Prioritária pode se dar de maneira mais flexível e concentrada. Deve-se buscar, sempre que possível, a implantação de um espécime entre lotes para não prejudicar o acesso aos mesmos. Nessa situação, também é possível ter liberdade quanto à escolha das espécies, podendo ter uma variedade entre indivíduos de grande, médio e pequeno porte. As calçadas adjacentes a essas fachadas serão mais sombreadas, terão maior fluxo de pedestres e correspondem a 62% das fachadas totais do Centro Histórico.

**Figura 39:**
Exemplo de fachada de arborização prioritária - antes e depois.
Fonte: Architectus.

As Fachadas de Visibilidade Secundária compõem edificações de certa relevância estética, mas que não devem ter as visuais propriamente livres de arborização. Não constituem, portanto, fachadas de edificações imponentes ou cuja visibilidade deve ser tida como prioridade. Assim, pode-se implantar uma arborização moderada, sempre entre lotes, e adaptada à altura média das edificações.

**Figura 40:**
Exemplo de fachada de visibilidade secundária - antes e depois.
Fonte: Architectus.

Em contrapartida, as Fachadas de Visibilidade Prioritária estão relacionadas às edificações esteticamente relevantes do Sítio Histórico. São fachadas de composições arquitetônicas mais trabalhadas e marcam a imagem da cidade. Não se deve, portanto, plantar qualquer árvore nas calçadas adjacentes a essas fachadas.

**Figura 41:**
Exemplo de fachada de visibilidade prioritária - antes e depois.
Fonte: Architectus.

**Mapa 06:**
Mapa das fachadas categorizadas pelo Plano de Arborização para determinação da ideal maneira de arborizar suas calçadas adjacentes. Fonte: Architectus.

| LEGENDA | |
|---|---|
| | POLIGONAL CENTRO HISTÓRICO DE SOBRAL |
| | FACHADAS DE ARBORIZAÇÃO PRIORITÁRIA |
| | FACHADAS DE VISIBILIDADE SECUNDÁRIA |
| | FACHADAS DE VISIBILIDADE PRIORITÁRIA |

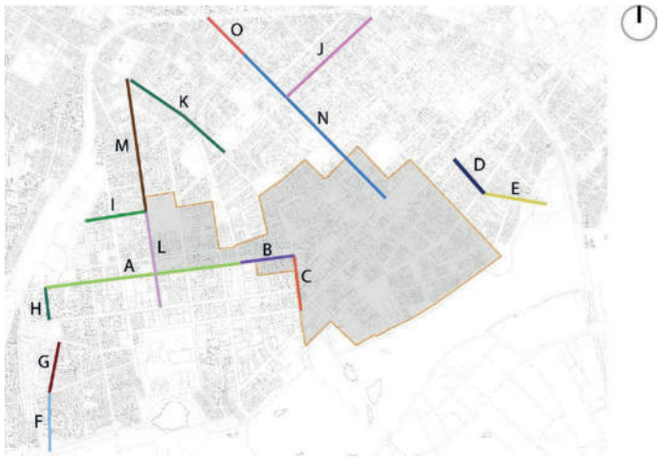
| EDIFÍCIOS DE DESTAQUE | |
|---|---|
| 1 | IGREJA DO PATROCINIO |
| 2 | MUSEU DO ECLIPSE |
| 3 | IGREJA DO ROSÁRIO |
| 4 | PRAÇA DA COLUNA DA HORA |
| 5 | CÂMARA MUNICIPAL |
| 6 | CATEDRAL DA SÉ |
| 7 | IGREJA DAS DORES |
| 8 | COLÉGIO SANT´ANA |
| 9 | MUSEU DOM JOSÉ |
| 10 | IGREJA MENINO DEUS |
| 11 | TEATRO SÃO JOÃO |

0 50m 100m

## DIRETRIZES PARA OS EIXOS PRIORITÁRIOS DO PLANO DE MOBILIDADE

O Plano de Mobilidade Urbana de Sobral estabelece eixos de intervenção prioritária onde devem ser pensadas as primeiras ações da Prefeitura. Dentre esses eixos prioritários, destacam-se os eixos verdes, cujo foco é incentivar os modais de transporte sustentável. Para eles, o PlanMob esquematiza algumas seções típicas já sugerindo intervenções projetuais. Baseado nessas seções, o Plano de Arborização orienta a implantação de uma arborização adequada às intervenções propostas.

Os esquemas a seguir ilustram, portanto, a realidade atual de alguns trechos e a proposição feita pelo Plano de Arborização, adaptando o que o Plano de Mobilidade sugere para a Seção.




**Mapa 07:**
Seções dos eixos verdes projetados pelo PlanMob e reprojetados pelo Plano de Arborização. Fonte: Architectus.

**SEÇÃO A**
RUA IDELFONSO CAVALCANTE

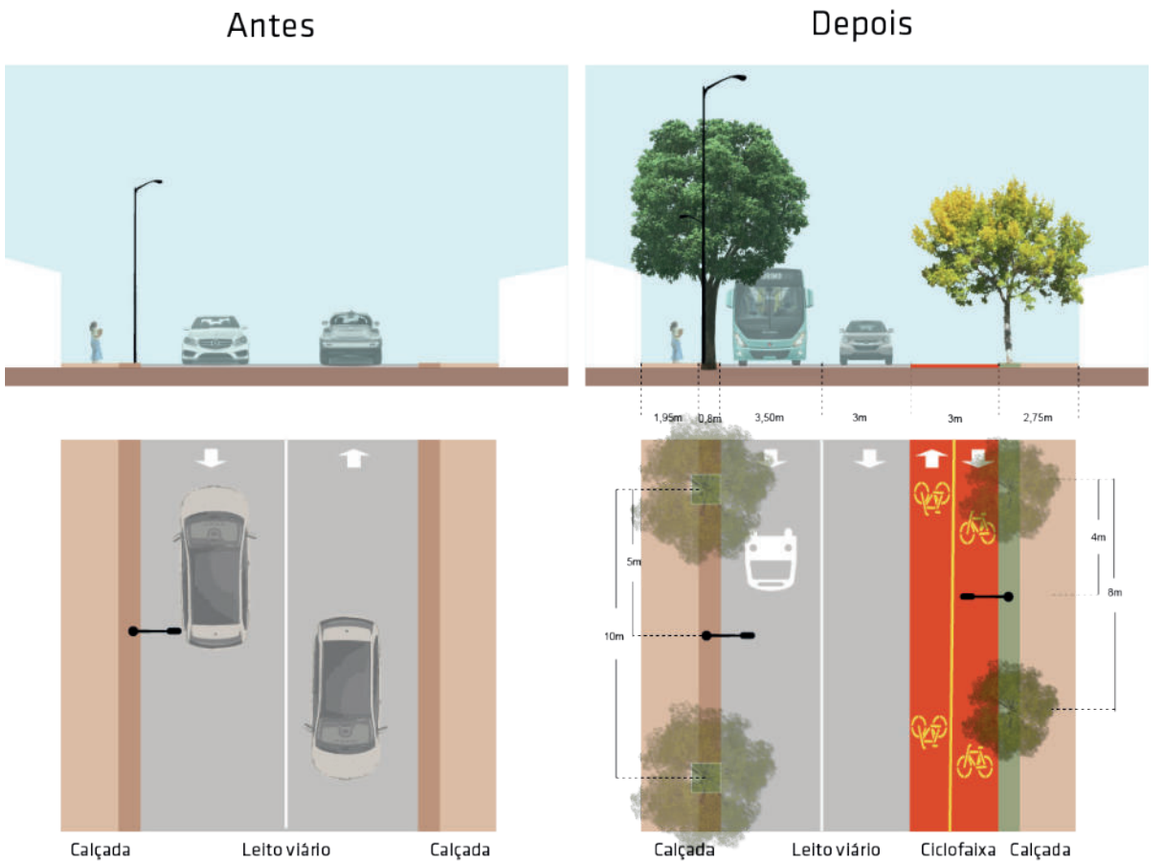



**Figura 42:**
Proposta para a Seção A - Rua Tab. Ildefonso Cavalcante. Fonte: Architectus.

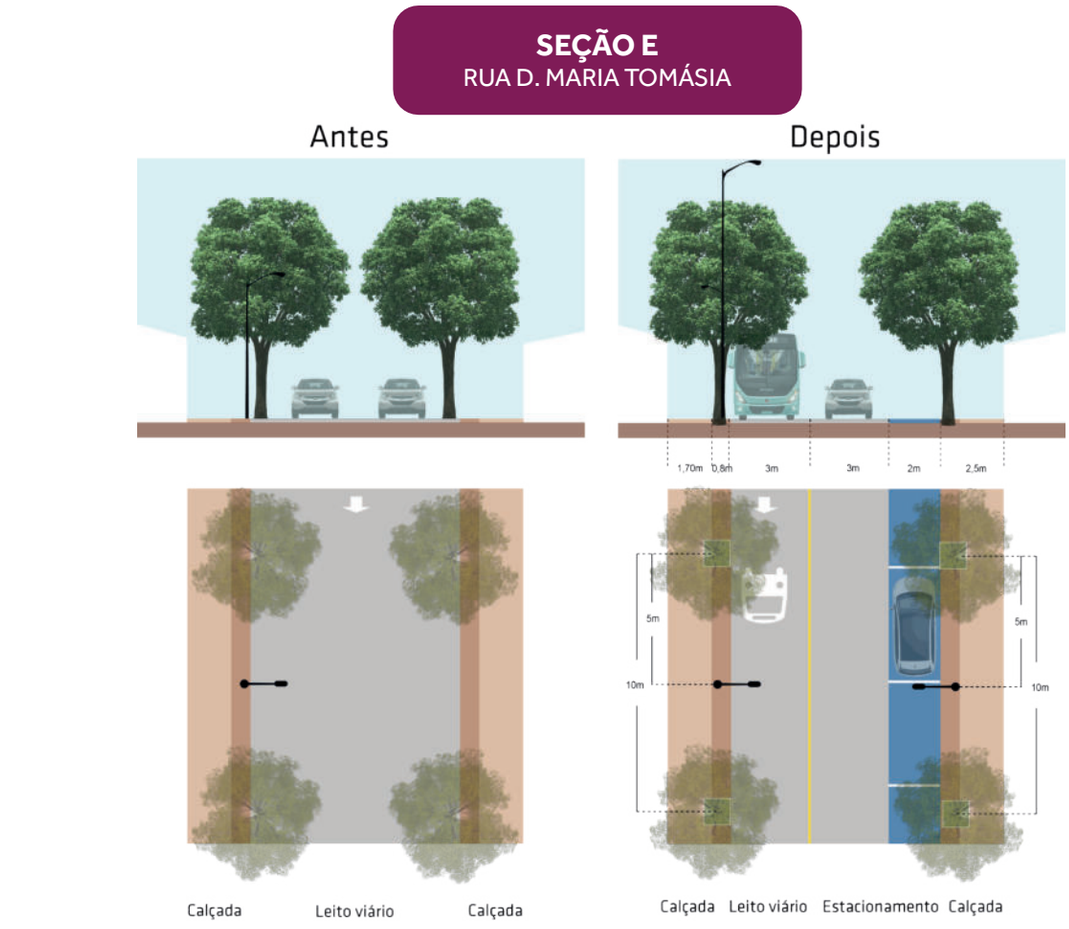



**Figura 43:**
Proposta para a Seção E, Rua Dona Maria Tomásia. Fonte: Architectus.

**Figura 44:**
Proposta para a Seção O, Rua Jorn. Deolindo Barreto. Fonte: Architectus.

## ESTRATÉGIAS DE INFRAESTRUTURAS VERDES URBANAS

As áreas verdes urbanas, se corretamente configuradas, podem transformar-se em importantes elementos de mitigação dos impactos da urbanização sobre o território, promovendo a infiltração das águas pluviais, a diminuição da taxa de escoamento superficial e retendo parte da poluição, especialmente a poluição difusa.

As soluções de infraestruturas verdes urbanas são uma ferramenta que oferece resiliência aos ecossistemas urbanos, aumentando a relação da natureza com a cidade. Tratam-se de intervenções de baixo impacto na paisagem ao sugerir espaços multifuncionais e flexíveis e que possam oferecer diversos usos ao solo ao longo do tempo.

Para Sobral, a aplicação de determinadas tipologias de infraestrutura verde é conveniente para que se possa minimizar os efeitos do escoamento superficial da água. A relação disso com a arborização é direta, pois a destinação de áreas para canteiros centrais, faixas de serviço ao longo dos passeios e o aumento de canteiros em praças e parques viabilizam a implementação desse tipo de infraestrutura.

Para exemplificar algumas tipologias de infraestrutura verde, há os canteiros pluviais. São áreas verdes às margens dos passeios e a um nível inferior que recebem as águas superficiais e conseguem acumular por um período, de modo que permitem a infiltração e a alimentação do lençol freático. Geralmente são plantadas vegetações filtrantes que facilitem essa função.

**Figura 45:**
Acúmulo de água pelos canteiros pluviais. Fonte: Architectus.

As biovaletas são outro tipo de infraestrutura verde e se diferenciam dos canteiros pluviais pela sua conformação linear, servindo para a condução superficial das águas pluviais. Sua função é promover a redução da velocidade de escoamento, promover a infiltração de parte do volume no solo e reter a poluição difusa carreada pelas águas através das folhagem e raízes. Podem ser implantadas em canteiros divisores de pista, canteiros de estacionamentos, recuos das edificações canteiros de avenidas e rodovias que são providos de espaço suficiente para sua implantação.

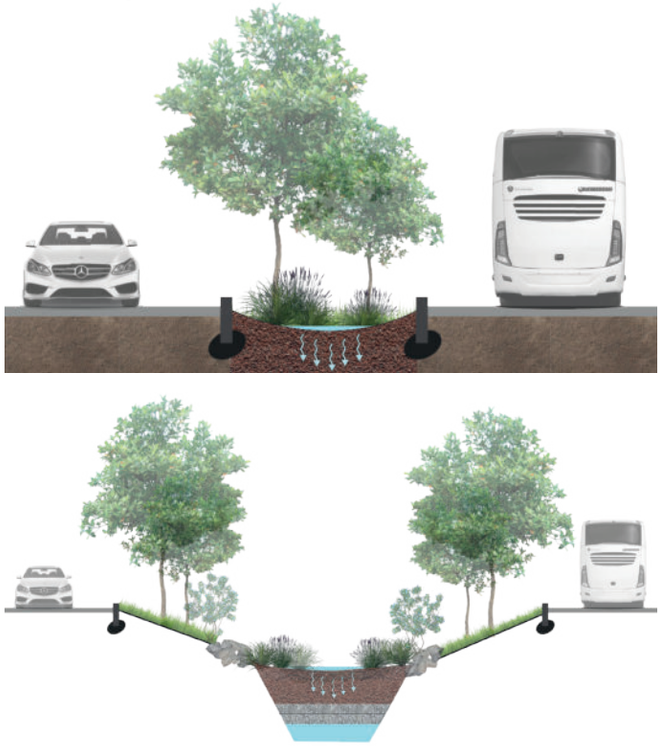


**Figura 46:**
Possibilidades de implementação das biovaletas. Fonte: Architectus.

Outra tipologia que vem a garantir fortes benefícios para o ecossistema urbano são as lagoas pluviais. Por se tratar de um recurso de maior porte, acaba viabilizando um maior acúmulo e até tratamento da água. Seu funcionamento se dá como uma bacia de retenção, recebendo o escoamento de drenagens naturais ou artificiais, e mantendo a água acumulada entre os momentos de precipitação. Seu potencial paisagístico é enorme, visto que pode criar um espelho d'água a ser contemplado a partir de espaços de lazer e contemplação em suas margens como decks, passarelas, trilhas ecológicas, etc.

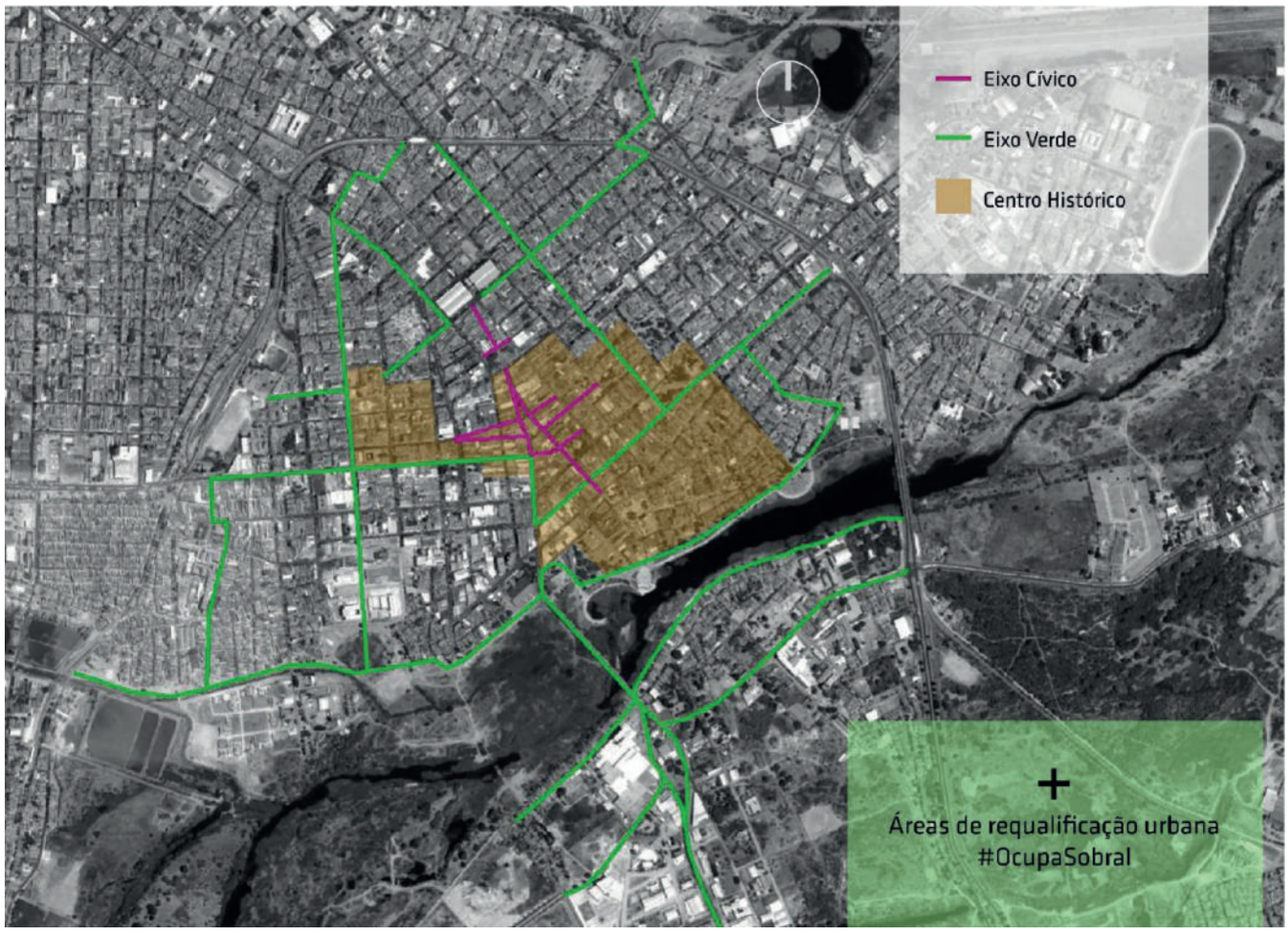
## PRIORIZAÇÃO DA AÇÃO DO MUNICÍPIO

A partir da aprovação do Plano de Arborização, qualquer projeto urbano que for concebido deve seguir as suas recomendações, seja no que diz respeito às espécies a serem plantadas, aos locais e critérios de plantio de árvores, seja em relação à implementação de infraestruturas verdes urbanas.

A curto prazo, que se refere ao período de um a dois anos, a ação do Município deverá ter três focos, são eles: a arborização dos eixos cívicos e dos eixos verdes definidos pelo PlanMob, a diversificação das espécies arbóreas do Centro Histórico e as áreas contempladas pelo pacote de ações de requalificação urbana denominado "#OcupaSobral" (bairros Vila União e Terrenos Novos).

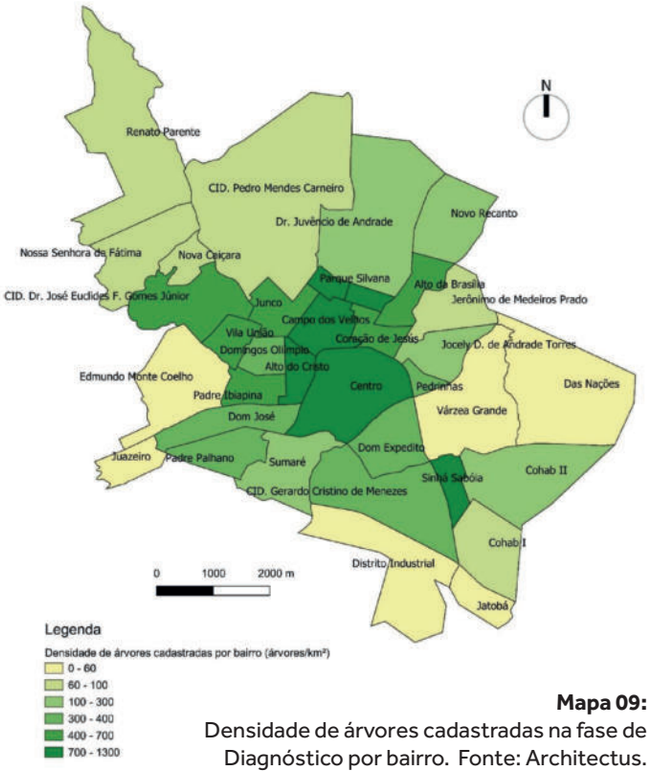
| | |
|---|---|
| EIXO CÍVICO | Rua Cel. Ernesto Deocleciano |
| | Rua Cel. José Sabóia |
| | Travessa Xerez |
| | Rua Dr. João do Monte |
| | Rua Floriano Peixoto |
| | Rua Luzenir Coelho |
| | Rua Gen. Tibúrcio |
| | Rua Cel. José Silvestre |
| EIXO VERDE | Rua Dr. Andrade |
| | Travessa Cel. José Inácio |
| | Rua Viriato de Medeiros |
| | Rua Cel. Sabino Guimarães |
| | Rua Tabelião Ildefonso Cavalcante |
| | Rua Francisco Inácio Silva |
| | Rua Maj. Franco |
| | Rua Cel. Diogo Gomes |
| | Rua Jorn. Deolindo Barreto |
| | Rua Menino Deus |
| | Av. Dom José Tupinambá da Frota |
| | Rua Dona Maria Tomásia |
| | Rua Des. Moreira da Rocha |
| | Av. José Euclides Ferreira Gomes |
| | Rua Dom Expedito |
| | Rua Antônio Rodrigues Magalhães |
| | Av. Monsenhor Aloísio Pinto |

**Tabela 07:**
Vias que fazem parte dos eixos verdes e cívicos, segundo o PlanMob de Sobral. Fonte: Architectus.



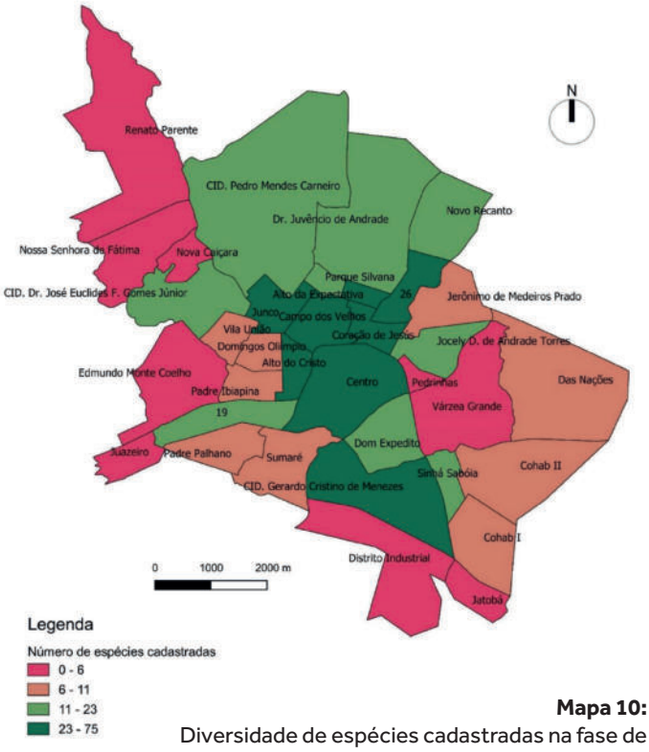

**Mapa 08:**
Os eixos cívicos e verdes, bem como a poligonal de tombamento do IPHAN e as áreas de requalificação urbana #OcupaSobral, serão prioridade na arborização a curto prazo. Fonte: Architectus.

O poder público deverá, no médio prazo de 5 anos, assumir o restauro da biodiversidade na cidade como um todo e iniciar o adensamento de sua cobertura arbórea.




**Mapa 09:**
Densidade de árvores cadastradas na fase de Diagnóstico por bairro. Fonte: Architectus.

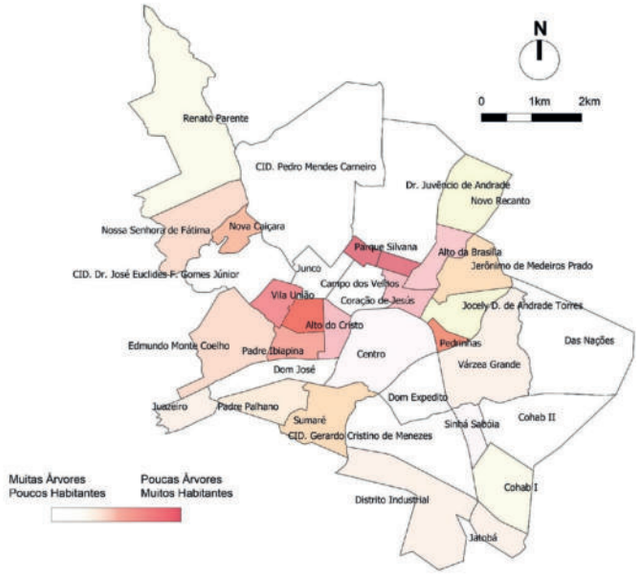
O mapa acima aponta os bairros com prioridade de atuação da Prefeitura no que diz respeito à densidade de árvores cadastradas/km² no município de Sobral. Neles, deve-se atentar à adequada distribuição das árvores no espaço.




**Mapa 10:**
Diversidade de espécies cadastradas na fase de Diagnóstico por bairro. Fonte: Architectus.

Já o mapa anterior mostra as áreas com menor diversidade de espécies cadastradas por bairro. São nessas regiões que as ações de melhora da biodiversidade arbórea deverão atuar de maneira mais intensa.

Levando em consideração a quantitade de árvores por habitantes, foi estabelecido como igual prioridade de arborização os bairros que apresentaram proporcionalmente poucas árvores cadastradas por número de habitantes (mapa abaixo). Esse critério se baseou nos dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) que apontam como mínimo necessário para o meio urbano a quantidade de uma árvore por habitante.




**Mapa 11:**
Em destaque, bairros de Sobral que são muito povoados, mas que proporcionalmente tiveram poucos cadastros de árvore. Fonte: Architectus.

Ainda a médio prazo, terão que ser contempladas as demais áreas abrangidas pelo pacote de ações de requalificação urbana "#OcupaSobral".

Por fim, a Prefeitura levará a cabo o adensamento da arborização da cidade inteira no prazo de 10 anos. Buscará, ainda, abranger o Plano para outros distritos do município de Sobral.

## 4.3 IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO

Ao executar as ações de arborização na cidade de Sobral, é importante considerar aspectos prévios relacionados às mudas, como formas de aquisição e produção delas, além de procedimentos de plantio.

### CARACTERIZAÇÃO DAS MUDAS A SEREM PLANTADAS

São estabelecidos os critérios abaixo para caracterizar as mudas a serem implantadas na arborização urbana de Sobral:

- Altura mínima de 2,00m e copa bem definida
- Tronco retilíneo e altura da primeira bifurcação acima de 1,80m
- Boa formação da árvore, mantendo suas características fenotípicas
- DAP mínimo de 0,03m
- Forma e perfil trabalhados com tratos silviculturais específicos (podas de formação)
- Sistema radicular bem formado e consolidado
- Árvore em boa condição fitossanitária, isenta de pragas e doenças.

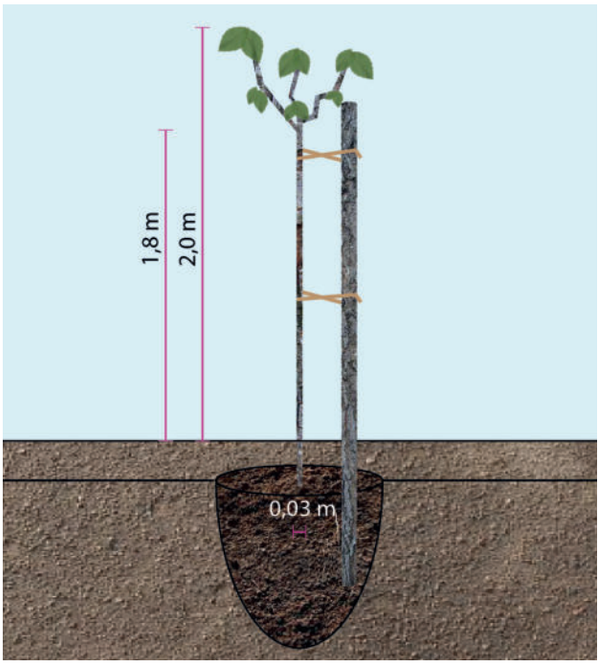



**Figura 47:**
Caracterização das mudas a serem plantadas. Fonte: Architectus.

### FORMA DE PRODUÇÃO OU AQUISIÇÃO DE MUDAS PELO BANCO DE MUDAS

As mudas podem ser produzidas no Horto Municipal de Sobral ou ser compradas de outro produtor. Considerando que algumas espécies são fáceis de se adquirir comparadas com outras mais raras, sugere-se comprar no mercado de mudas as espécies mais comuns e menos onerosas e focar o Horto Municipal na produção de espécies mais raras que são recomendadas para implantação prioritária na cidade.

### ESPECIFICAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO

Para o Horto, é necessária uma equipe atendendo aos critérios seguintes na sua composição:

- 1 gerente do Banco de Mudas – engenheiro agrônomo;
- Equipe de 6 pessoas para o plantio e manutenção de mudas, coleta e armazenamento de sementes – 5 operários com formação para as técnicas de manutenção e plantio, incluindo 1 motorista ou mais, sob a supervisão de 1 engenheiro agrônomo, ou botânico;
- Distribuição de mudas e sementes, recepção do público: cargo podendo ser assumido pela equipe operacional, ou por profissional específico com conhecimentos na produção de mudas;
- Manutenção técnica da estrutura: cargo assumido por profissionais da Prefeitura.

Dessa forma, conta-se que a equipe deve ser composta por 8 ou 9 pessoas, além dos responsáveis pela manutenção do local físico do horto.

A equipe de trabalho da Prefeitura deve estar sob a supervisão de um engenheiro agrônomo e as intervenções, sempre que possível, devem estar de acordo com o projeto paisagístico aprovado por um paisagista vinculado à Agência Municipal do Meio Ambiente (AMA).

Uma equipe permanente de 8 membros deverá ser constituída. Todos os membros precisam ter efetuado um treinamento para a aquisição de conhecimentos e prática sobre os elementos seguintes:

- Mecanismos de crescimento de mudas arbóreas em geral,
- Elementos básicos de fenologia e informações ecológicas sobre as espécies plantadas com mais frequência,
- Critérios para o diagnóstico da fitossanidade das mudas,
- Tratos necessários para mudas arbóreas em geral,
- Tratos específicos para as espécies plantadas com mais frequência.

## DETALHAMENTO DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE MUDAS

A aquisição da muda deverá ser feita considerando as características do local de plantio, o que definirá o porte da muda a ser adquirida, assim como o serviço necessário para sua realização. Foram definidas, portanto, 5 categorias de aquisição de mudas:

| CATEGORIA A | |
|---|---|
| Muda de 5 metros | Plantio em terreno natural |

| CATEGORIA B | |
|---|---|
| Muda de 5 metros com execução de arvoreira | Plantio em local pavimentado que exija serviço de abertura de novo berço |

| CATEGORIA C | |
|---|---|
| Muda de 2 metros | Plantio em terreno natural em situação padrão |

| CATEGORIA D | |
|---|---|
| Muda de 2 metros com execução de arvoreira | Plantio em local pavimentado que exija serviço de abertura de novo berço |

| CATEGORIA E | |
|---|---|
| Muda de 60 cm | Plantio em áreas de recuperação ambiental (ZPA e APP) |

LEGENDA DE PROCEDIMENTOS:

Escavação da cova · Terra agrícola · Adubação · Tutoramento

## PROCEDIMENTOS DE PLANTIO

O plantio de uma muda deverá ser praticado conforme indicações específicas, que incluem a preparação da muda e do local de plantio, o plantio e a manutenção da árvore recém-plantada.

Época de plantio

Para garantir os melhores resultados no plantio de mudas e reduzir os recursos hídricos necessários para a árvore plantada, o plantio deverá ser feito preferencialmente durante o período chuvoso.

Preparação da muda – rustificação

Para preparar a planta ao estresse devido ao plantio e às condições do seu local definitivo, é necessário observar um período de rustificação da muda conforme as recomendações de profissionais competentes de silvicultura.

Preparação do local de plantio

Inspecionar o solo de plantio; remover as possíveis plantas daninhas, e, se forem encontradas formigas no local, aplicar um tratamento para eliminá-las. De um modo geral, limpar a área, remover possíveis pragas e entulhos garantindo que não haja barreiras físicas para o correto desenvolvimento das raízes das novas árvores.

Plantio da muda

Abrir uma cova quadrada de 45 cm de largura, no mínimo, por aproximadamente 45 cm de profundidade. Deve conter amplamente o torrão da muda. Um tutoramento é geralmente necessário. Se a árvore foi plantada em um local pavimentado e não em um canteiro de solo permeável, construir uma arvoreira de dimensões adequadas.

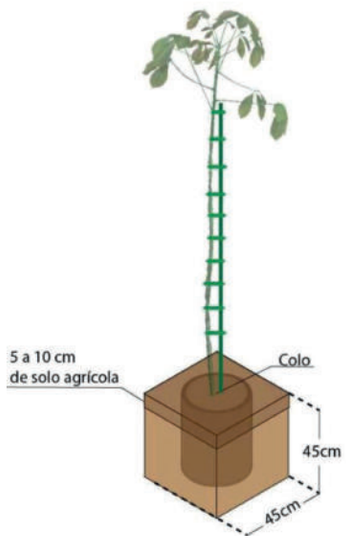



**Figura 48:**
Procedimento de plantio.
Fonte: Architectus.

**Figura 49:**
Panfletos diagramados para distribuição na Audiência. Fonte: Architectus.

## 4.4 CAMPANHA EDUCATIVA

A conscientização ambiental da população é uma medida crucial para que seja devidamente concretizado o Plano de Arborização Urbana de Sobral. A partir da busca pela sensibilização dos usuários quanto aos cuidados e proteção do novo arboreto, emergirá um novo processo de conservação e preservação de recursos naturais no município de Sobral formado por indivíduos preocupados e engajados com os problemas ambientais.

Assim, fez parte da elaboração do Plano de Arborização, um planejamento de campanha educativa a ser aplicada em Sobral. O foco é divulgar materiais diversos, como panfletos, folders, cartilhas e compartilhar post em redes sociais com foco em conscientizar a população dos benefícios ambientais das árvores, bem como fomentar uma apropriação dos espaços naturais da cidade.

O público alvo é diverso e os locais de divulgação podem ser escolas, universidades, associações de moradores, comércios interessados. Além da divulgação no próprio local, há a necessidade de extender a campanha para as redes sociais. Por isso, também são criados modelos de post que podem receber informações diversas e atingir um público ainda maior.

**Figura 50:**
Marcadores de página. Fonte: Architectus.

**Figura 51:**
Cartilha de Arborização produzida como parte da Campanha Educativa. Fonte: Architectus.

# 5

# PLANO DE MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO

**5.1** Objetivo
**5.2** Procedimentos de manutenção
**5.3** Monitoramento da arborização

## **5.1** OBJETIVO

O Plano de Manutenção e Monitoramento 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 tratos 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.

## **5.2** PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

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 tratos 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.

### PODA DE ÁRVORES

Destacam-se, basicamente, 5 tipos de podas possivelmente necessárias para espécimes da arborização urbana: poda de formação, poda de condução, poda de levantamento de copa, poda de limpeza e poda de tamanho.

**Tabela 08:**
Descrição dos tipos de poda.

| | |
|---|---|
| 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 caule ereto, removendo os brotos que podem criar outras direções de crescimento. |
| CONDUÇÃO | Parecidas com as podas de formação, mas efeituadas mais tarde, quando as plantas já são árvores bem definidas. 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. |

| | |
|---|---|
| LEVANTAMENTO DE COPA | 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. |
| LIMPEZA | As podas de limpeza são as mais frequentes, pois são efeituadas para remover vários tipos de ramos prejudiciais ao bom desenvolvimento da árvore, sejam ramos doentes, epicórmicos, senis ou ladrões. |
| TAMANHO | 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. |

**Figura 52:**
Árvore necessitando de poda de tamanho.
Fonte: Architectus.

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 devem ser avaliados por um profissional competente determinado pela AMA.

TÉCNICAS DE CORTE

Todas as podas devem ser realizadas conforme a técnica dos três cortes descrita adiante, e com a direção de corte apropriada.

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. 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

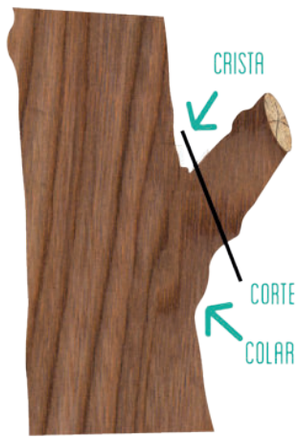



**Figura 53:**
Indicação de local adequado para o corte. Fonte: Architectus.

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.

Toda poda deverá seguir a regra dos três cortes, 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.

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

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.

**Figura 54:**
Ordem de cortes para a adequada poda de um ramo da árvore.
Fonte: Architectus.

## 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.

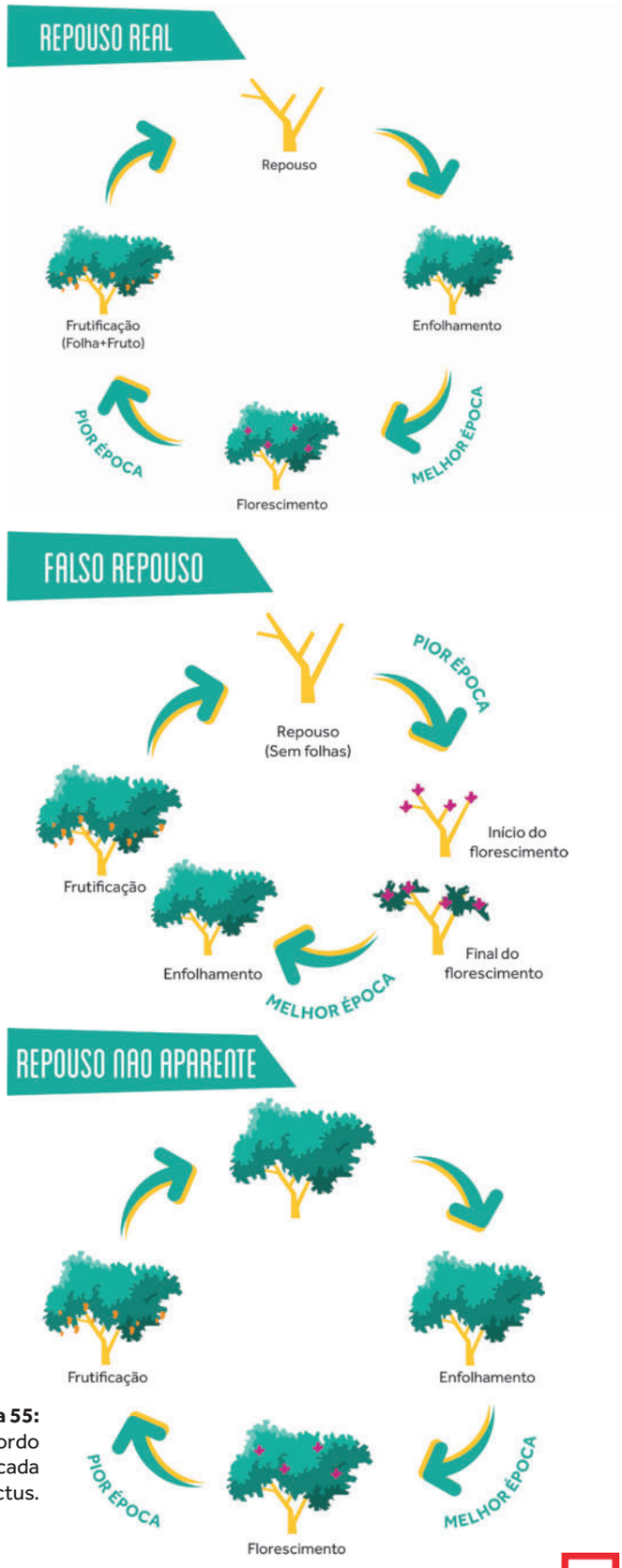



**Figura 55:**
Épocas ideais para poda de acordo com o padrão de repouso de cada espécie. Fonte: Architectus.

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.

| Parceiros | Atividade |
|---|---|
| - Carpintarias e marcenarias;<br>- Artesãos diversos;<br>- Comunidades com atividade, já existente, de fabricação de objetos de madeira.<br>- Atividades industriais e artesanais de extração de óleos e resinas de espécies arbóreas específicas. | - Fabricação de objetos com a madeira dos resíduos;<br>- Extração de óleos e resinas dos resíduos. |
| - Indústria de construção;<br>- Comunidades com atividade, possível ou já existente, de construção civil. | - Uso de madeira para construção civil. |
| - Restaurantes com forno à lenha;<br>- Outras atividades econômicas com uso de madeira para combustão;<br>- Habitações com baixas rendas. | - Uso de lenha para combustão. |
| - Agricultores;<br>- Moradores com atividade de jardinagem. | - Uso do produto da compostagem como fertilizante orgânico. |

**Tabela 09:**
Destinação dos resíduos de acordo com a parceria. Fonte: Architectus.

## REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DAS ÁRVORES

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.

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.

## PRIORIZAÇÃO DE REMOÇÃO PARA A SUBSTITUIÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

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.

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.

## TÉCNICAS DE REMOÇÃO

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 tráfico 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:

**a.** Remover a maior parte das ramificações da árvore para deixar a massa mínima quando a árvore for derrubada.
**b.** 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.
**c.** Eliminar o tronco, cortando-o em pedaços e baixando os pedaços até o chão com cordas, até deixar apenas o toco.

**Figura 56:**
Etapa a. Limpar a copa.
Fonte: Architectus.

**Figura 57:**
Etapa b. Remover os galhos restantes. Fonte: Architectus.

**Figura 58:**
Etapa c. Eliminar o tronco aos poucos. Fonte: Architectus.

## OUTRAS PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO

### 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.

### 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.

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 expelem água para o ar que descem 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. Deve-se implantar a solução sem impactar na mobilidade urbana, podendo a canalização acontecer de maneira subterrânea.

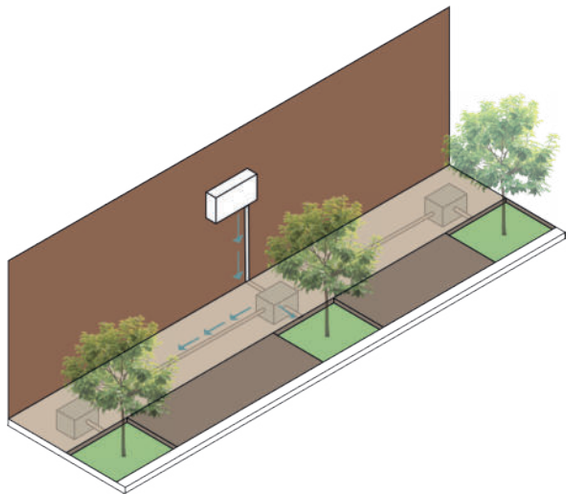


**Figura 59:**
Adequado sistema de irrigação das árvores aproveitando água dos ares-condicionados. Fonte: Architectus.

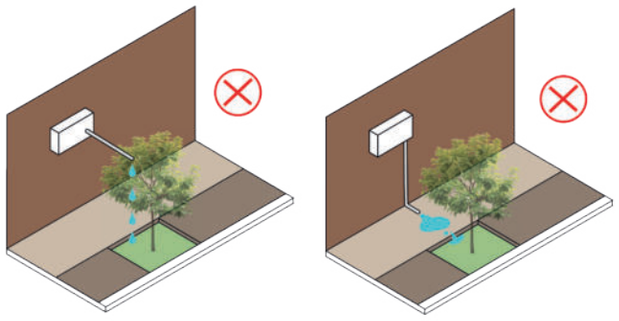


**Figura 60:**
Exemplos de como NÃO irrigar as árvores. Fonte: Architectus.

### 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.

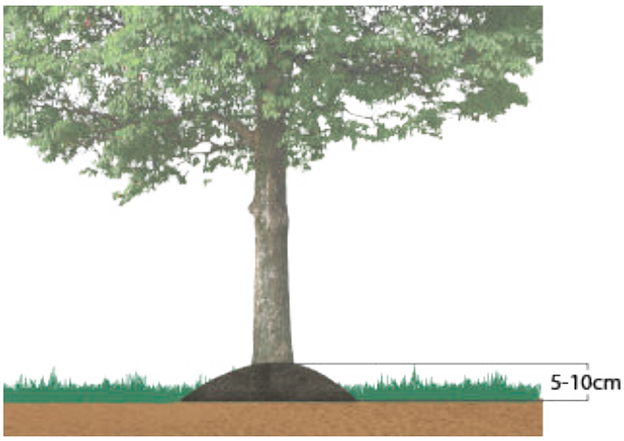



**Figura 61:**
Aplicação de cobertura morta ao redor da árvore.
Fonte: Architectus.

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.

## FITOSSANIDADE

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.

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. 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.

O fator que, com mais frequência, fragiliza a árvore é a presença de lesões não cicatrizadas, geralmente devido 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 par 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.

## PROTEÇÃO DA AVIFAUNA

A avifauna é protegida pela Lei Federal e 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.

No caso de Sobral, é 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.

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.

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 ou voluntárias, depósito de entulhos sobre a arvoreira, compactação do solo ao redor da árvore, etc.

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;
- Estabelecimento de uma zona de proteção da árvore (ZPA), onde o solo não será alterado ou compactado;
- Estimação da profundidade do sistema radicular, para não alterar o solo no perímetro onde se desenvolvem as raízes;
- 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;
- Todo 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).

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.

- 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. 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.
- 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. Esperar o desenvolvimento das raízes capilares.

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

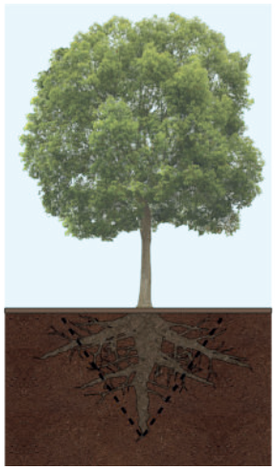


**Figura 62:**
Corte feito em formato de cone.
Fonte: Architectus.

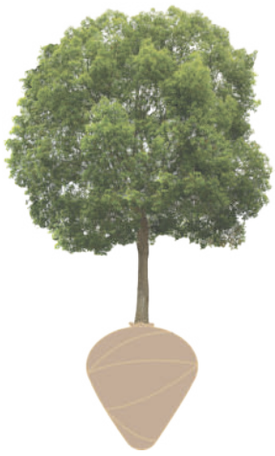


**Figura 63:**
Envolvimento no torrão.
Fonte: Architectus.

**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 64:**
Preenchimento da cova.
Fonte: Architectus.

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.

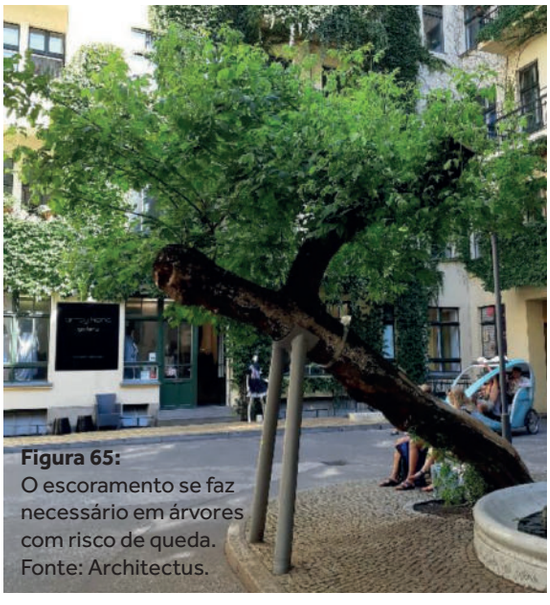
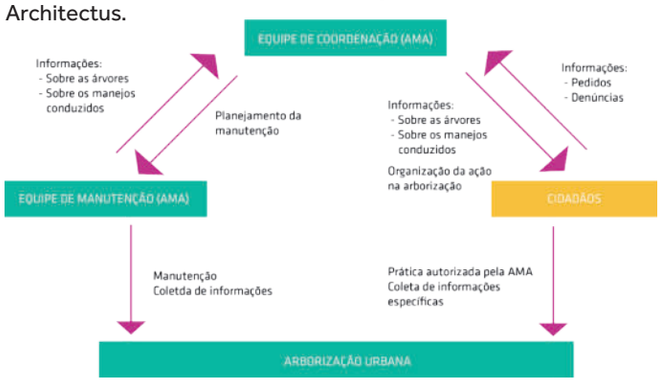


**Figura 65:**
O escoramento se faz necessário em árvores com risco de queda.
Fonte: Architectus.

## 5.3 PLANO DE MONITORAMENTO

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 a seguir explicita a distribuição geral das ações entre o poder público e a população.

**Gráfico 06:**
Atores no monitoramento da arborização de Sobral. Fonte: Architectus.




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.

O organograma a seguir mostra a organização e composição da equipe de monitoramento, onde 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

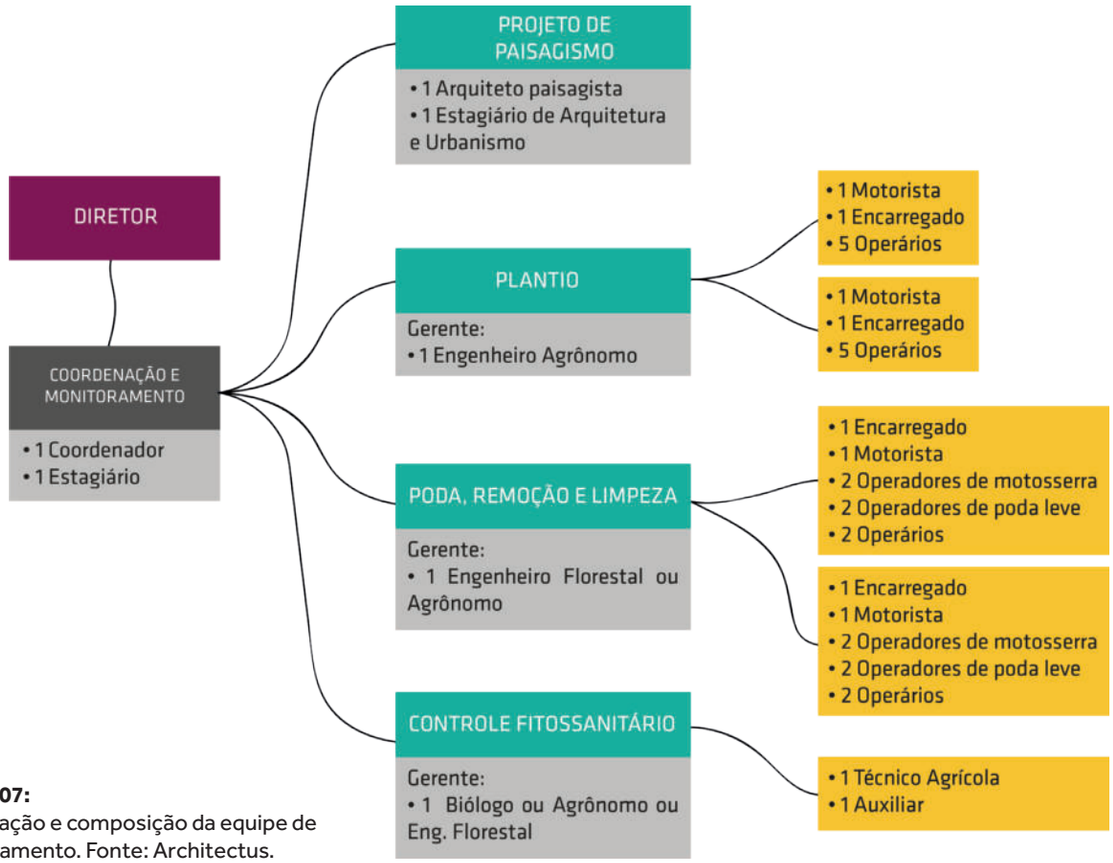



**Gráfico 07:**
Organização e composição da equipe de monitoramento. Fonte: Architectus.

Esta equipe se encarregará de dar respostas eletrônicas aos pedidos online, atestando o recebimento 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 biologista, um engenheiro agrônomo e um engenheiro florestal. A equipe necessita também 3 técnicos além dos 3 profissionais mencionados.

- Fiscalização compartilhada:

A fiscalização ambiental será um procedimento adotado pela Agência Municipal do 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.

## INCLUSÃO DA POPULAÇÃO

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.

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.

## PLATAFORMA ONLINE PARA 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.

| Ocorrência e tipo de informações | Dados |
|---|---|
| Para um novo cadastro (árvore nunca registrada) | •Geolocalização,<br>•Nome da espécie,<br>•Altura da árvore,<br>•DAP (Diâmetro à Altura do Peito),<br>•Locação (calçada, rua, praça, canteiro central, canteiro, parque). |
| Controle fitossanitário | • Fitossanidade do espécime,<br>• Presença de doenças ou pragas,<br>• Estresse hídrico,<br>• Conflito com um elemento do entorno. |
| Manejos necessários | • Irrigação,<br>• Poda e tipo de poda,<br>• Tutoramento,<br>• Tratamento de doença ou praga,<br>• Resolução de conflito e tipo de conflito,<br>• Outros manejos. |
| Manejo efetuado | • Tipo de manejo praticado,<br>• Data do manejo,<br>• Nome do operador. |
| Muda plantada | • Dados para um novo cadastro,<br>• Data de plantio,<br>• Nome do operador. |
| Denunciar crime ambiental | Descrição da infração |

**Tabela 10:**
Dados a serem estudados de acordo com a demanda ou ocorrência. Fonte: Architectus.

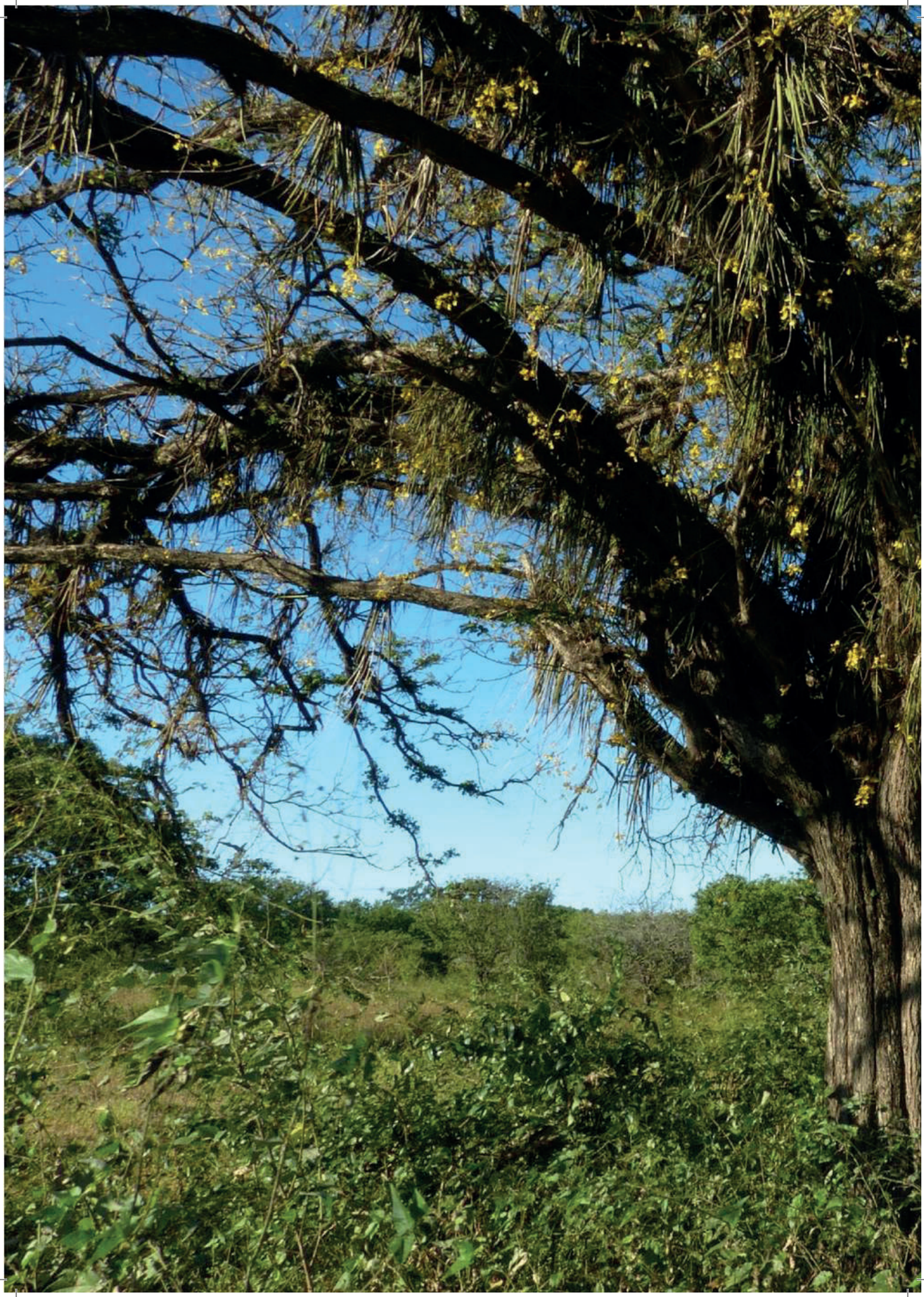
**Figura 66:**
Interface da página inicial do site de monitoramento da arborização. Fonte: Architectus.

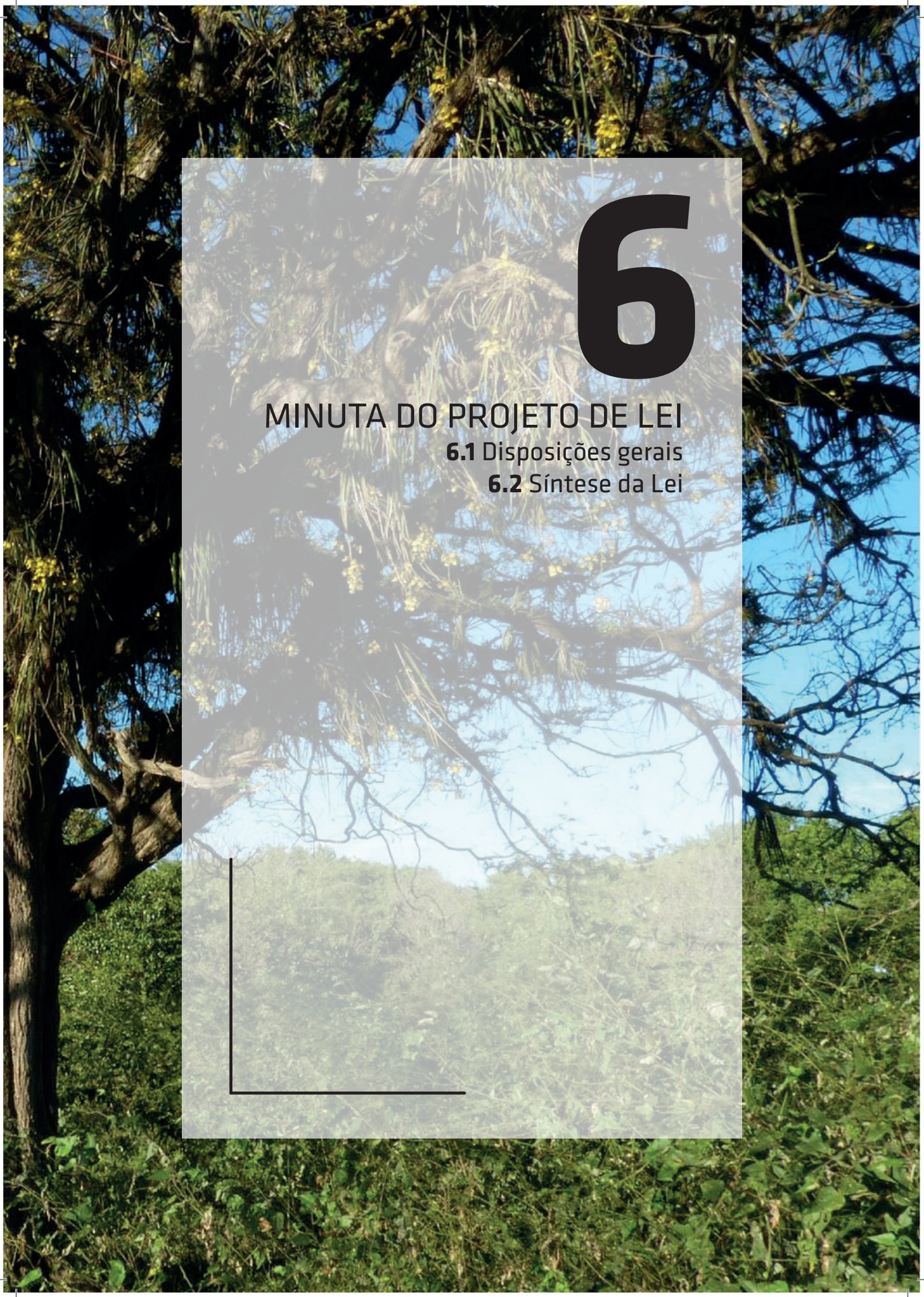
Os dados podem ser levantados a partir do aplicativo de celular associado à plataforma online, que inclui a geolocalização dos usuários e devem incluir todas as fotos que forem relevantes.

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.

**Figura 67:**
Interface da plataforma de solicitação de plantio, manutenção ou denúncia. Fonte: Architectus.

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.





# 6

# MINUTA DO PROJETO DE LEI

**6.1** Disposições gerais

**6.2** Síntese da Lei

## **6.1** DISPOSIÇÕES GERAIS

A Minuta de Lei busca instituir o Plano de Arborização Urbana do Município de Sobral, instrumento permanente para definição de diretrizes e estratégias para o planejamento, implantação, reposição, expansão, manejo e manutenção da arborização e áreas verdes urbanas, prevendo-se a participação ativa da população, visando à conservação, à preservação e à ampliação da arborização.

O Plano faz um apanhado de outras leis existentes que incidem na cidade de Sobral e se influencia por todas que, de alguma maneira, estabelece a arborização como preceito para a definicação das suas diretrizes.

Criticamente, são estudados os planos e normas influenciadores do espaço urbano e, a partir de então, sugere-se novos parâmetros que complementem os já existentes, mas com uma abordagem ambiental mais forte.

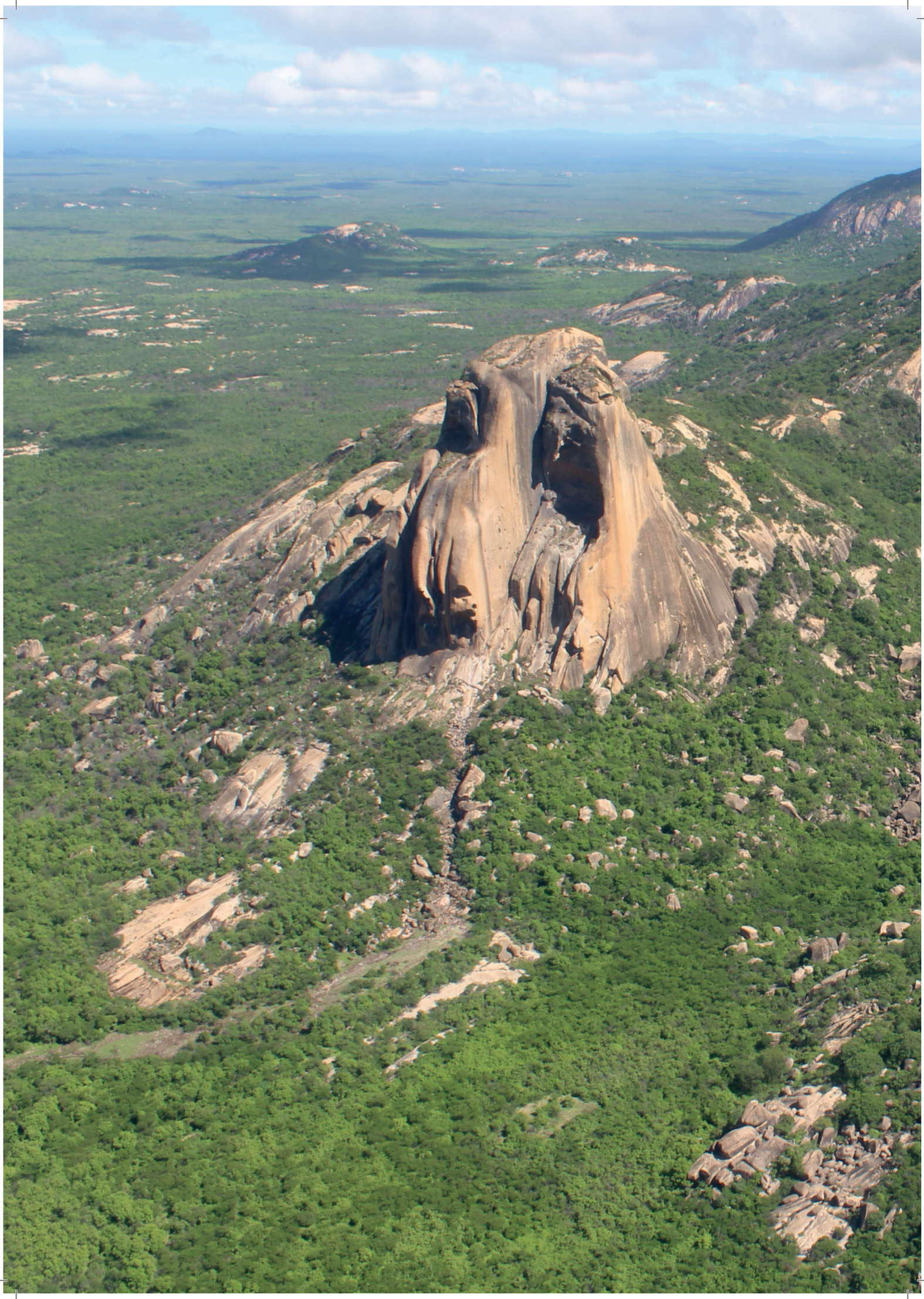
A arborização e sua influência são o foco da Minuta, que também objetiva embasar outras normas que tenham impacto direto ou indireto na composição arbórea de Sobral.

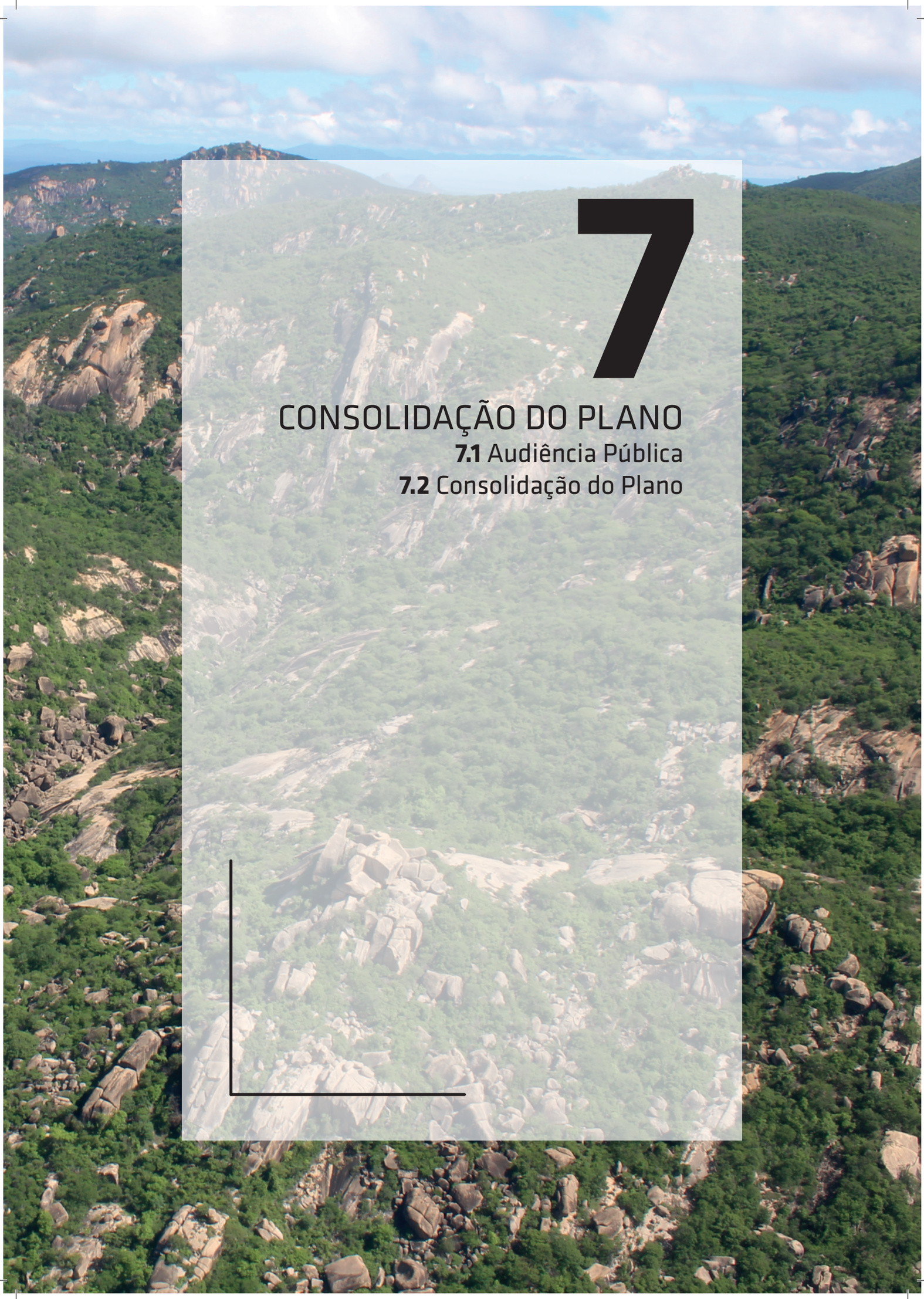
## **6.2** SÍNTESE DA LEI

| **PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SOBRAL** | |
|---|---|
| **ITEM** | **CONTEÚDO** |
| CAP. I - Disposições gerais | Apresenta o Plano de Arborização como instrumento de definição de diretrizes para implantação e manejo da arborização da cidade, prevendo, inclusive, a participação popular. |
| CAP. II - Dos Princípios | Apresenta os princípios fundamentaos que o Plano deve atender, como medidas para minimizar os impactos climáticos e formas de garantir educação ambiental. |
| CAP. III - Dos Objetivos do Plano | Estabelece nove objetivos gerais que o Plano deve atender. |
| CAP. IV - Da Conceituação | As conceituações elucidam termos técnicos ou não para que se possa ter mais clareza na interpretação da lei. |
| CAP. V - Dos Critérios para Arborização | Os critérios para a Arborização Urbana objetivam o aumento da qualidade de vida urbana e bem-estar das pessoas e a melhoria da biodiversidade urbana, sem gerar conflitos ou transtornos. Os principais pontos a serem seguidos são a escolha adequada das espécies para cada contexto urbano, as áreas e corredores prioritários e seus respectivos locais de plantio. |
| CAP. V - Seção I | Estabelece os critérios para a escolha das espécies a serem plantadas em Sobral, com base no Programa de Valorização das Espécies Nativas e as condicionantes urbanas existentes. |

| | |
|---|---|
| CAP. V - Seção II | Disciplina o sistema de áreas verdes do Município, deixando claro que plantio em áreas de parques, áreas de preservação permanente, Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA – ANEXO II – Mapa da ZEIA e APP's) bem como em áreas de recuperação ambiental (áreas de preservação e proteção ambiental) não segue os parâmetros técnicos de escolha de espécie e afastamentos mínimos determinados pelo Plano de Arborização. |
| CAP. VI - Da Instrumentação do Plano | Dois instrumentos devem orientar a arborização urbana de Sobral: o Plano de Arborização e o Plano de Manutenção e Monitoramento. |
| CAP. VI - Seção I | Discorre sobre a implantação da arborização em calçadas, ruas, ciclovias e canteiros centrais. |
| CAP. VI - Seção II | Apresenta condições especiais onde se pode implantar massa verde sem necessariamente intervir com arborização e apresenta parâmetros para evitar conflitos com equipamentos urbanos. |
| CAP. VI - Seção III | Estabelece afastamento adequado em relação à sinalização de trânsito, elementos construídos e lotes de meia fachada. |
| CAP. VI - Seção IV | Atribui ao Horto Municipal a produção e plantio de mudas a serem plantadas nos espaços urbanos e áreas verdes de Sobral, seguindo critérios existentes no Plano. Estabele, ainda, critérios para aquisição de mudas em outros hortos. |
| CAP. VI - Seção IV - Subseção I | Apresenta critérios técnicos para a arborização em passeios, vias, canteiros, praças, espaços públicos e áreas verdes, compatibilizando o porte da árvore adulta com a presença de mobiliário e equipamentos urbanos e redes de infraestrutura, se existirem. |
| CAP. VI - Seção IV - Subseção II | Da proteção da arborização existente, o Plano assegura a integridade física os espécimes que não se configuram um problema para o contexto urbano onde se localiza. |
| CAP. VI - Seção IV - Subseção III | Dita critérios para a poda e remoção das árvores. |
| CAP. VI - Seção IV - Subseção IV | Expõe as circunstâncias em que o transplante de um indivíduo arbóreo se torna legítimo. |
| CAP. VI - Seção V | Trata da manutenção das mudas através de rega, adubação, segurança física e tutoramento. |
| CAP. VII - Da Declaração de Imunidade ao Corte | Declara imune ao corte, qualquer árvore ou área arborizada em razão de sua raridade, antiguidade, de seu interesse histórico, religioso, social, científico, paisagístico ou de sua condição de porta sementes. |
| CAP VIII - Arborização Especial no Centro Histórico | Para fins de proteger o patrimônio histórico de Sobral, foram categorizados três tipos de fachadas a serem consideradas na implantação de novas mudas e transplantes: Fachadas de Arborização Prioritária; Fachadas de Visibilidade Secundária; Fachadas de Visibilidade Prioritária. |
| CAP. IX - Das Penalidades | Considera infrações os descumprimentos a esta norma, principalmente no que diz respeito a podas e transplantes em desacordo com o Plano e agressões de qualquer natureza que venha a comprometer a fitossanidade do espécime. Também atribui penalidades para cada tipo de infração cometida. |
| CAP. X - Das Disposições Finais | Apresenta disposições que consolidam a lei e asseguram a efetiva arborização da cidade de Sobral. |

**Tabela 11:**
Síntese da Minuta do Projeto de Lei. Fonte: Architectus.





# 7

# CONSOLIDAÇÃO DO PLANO

**7.1** Audiência Pública

**7.2** Consolidação do Plano

## **7.1** AUDIÊNCIA PÚBLICA

Correpondente à etapa IV do cronograma previsto para o Plano de Arborização de Sobral, a realização da Audiência Pública se tornou um passo essencial para o instrumento, pois foi mais uma etapa onde a população pôde participar diretamente, levantando considerações e questionamentos pertinentes para a fase seguinte do projeto. O evento ocorreu no dia 4 de setembro de 2018, às 19:30h, no Anfiteatro da Margem Esquerda do Rio Acaraú, Sobral, Ceará.

Os objetos da Audiência foram os produtos 3, 4 e 5 do Plano, correspondentes, respectivamente, à Versão Preliminar do Plano, ao Plano de Manutenção e Monitoramento e à Minuta do Projeto de Lei. Os mesmos ficaram disponíveis para consulta pública a partir do dia 24 de agosto de 2018 e seu fechamento se deu em 14 de setembro de 2018, data limite para recebimento das considerações.

O início da apresentação se deu com a abordagem dos benefícios inerentes à arborização urbana. Em seguida, foi apontada a importância de um plano de arborização para orientar as ações de plantio na cidade. Os objetivos gerais e específicos do Plano de Arborização de Sobral foram apresentados em seguida, assim como as etapas de elaboração do documento.

Um site complementar que apresenta parcialmente os dados levantados na etapa de diagnóstico foi também apresentado à plateia. Através dessa plataforma, a população pode, ainda, solicitar uma árvore, fazer denúncias e apontar necessidades de manejo das árvores de Sobral.

A apresentação se findou com o convite à população para participar ativamente na construção de uma cidade mais arborizada, dando sequência, então, às considerações da plateia.

Participaram da Audiência 145 pessoas, ultrapassando a meta mínima estabelecida pelo Termo de Referência de 50 pessoas.

**Figura 68:**
O evento contou com a participação do Prefeito Ivo Gomes, da equipe técnica da empresa Architectus, responsável pela elaboração do Plano, bem como de funcionários da Prefeitura de Sobral. Fonte: Prefeitura de Sobral.

## **7.2** PRODUTOS FINAIS

A Etapa V e última da elaboração do Plano de Arborização de Sobral tem como produtos finais o presente Resumo Executivo e a Versão Final do Plano.

O Resumo Executivo surge com a aprovação de todos os produtos antecedentes e busca sintetizá-los para uma leitura mais fácil e objetiva. Já a Versão Final do Plano, trata-se do documento correspondente à Versão Preliminar mais as considerações feitas pela população na Audiência Pública ou através do site de consulta pública on-line. Chega-se, assim, a um produto consolidado pelos organismos que o conceberam, bem como pela população de Sobral.

Como o Plano objetiva metas a curto, médio e longo prazo, o eficiente monitoramento da arborização deverá ser uma constante nos próximos anos. A Agência Municipal do Meio Ambiente (AMA) ficará responsável pelas plataformas virtuais que permitirão o controle do banco de dados relativo à arborização da cidade, bem como receberá denúncias e solicitações de plantio por parte da população.

A construção de uma cidade mais arborizada, convidativa e sustentável passa pelas mãos de todos os agentes que nela atuam, incluindo a população.

# BIBLIOGRAFIA


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

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. **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.

FAPTO, Fundação de Apoio Ciêntifico e Técnologico 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 Ciêntifico e Técnologico 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 Mudas: Espécies Arboreas 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.

# PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SOBRAL

**www.sobralarvores.com.br**

Prefeito de Sobral
**Ivo Ferreira Gomes**

Secretária de Urbanismo de Meio Ambiente
**Marília Gouveia Ferreira Lima**

Superintendente da Agência Municipal do Meio Ambiente de Sobral (AMA)
**Jorge Vasconcelos Trindade**

Coordenador do PAS e Diretor de Parques, Jardins e Unidades de Conservação da AMA
**Bruno Ary Ferreira**

Coordenadora da UGP da Secretaria das Cidades
**Carolina Gondim Rocha**

BID
Banco Interamericano de Desenvolvimento

Governo do Estado do Ceará
Secretaria das Cidades

Prefeitura de Sobral
Secretaria do Urbanismo e Meio Ambiente

AMA
Agência Municipal do Meio Ambiente
Sobral - CE

ARCHITECTUS