

MANUAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE FORTALEZA



**Prefeitura de
Fortaleza**



MANUAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE FORTALEZA

©2020 by Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente de Fortaleza (Seuma)

Impresso no Brasil

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

Ficha Catalográfica

MUNIZ, Maria Águeda Pontes Caminha/ DA SILVA, Régis Rafael Tavares/ OLIVEIRA, Maria Edilene Silva (org.) / DIÓGENES, Rojestiane Ferreira Nobre (org.)

Manual de Arborização Urbana de Fortaleza – Fortaleza/CE, Independente, 2020.

132p.

ISBN:

1. Arborização 2. Plantio 3. Poda 4. Supressão
Fortaleza/CE, Independente, 2020.
132p.

Produção Textual

Alan Rios Nogueira; Aline Caetano Zumba Cysne; Ana Júlia Lima Oliveira; Ana Maria Bezerra Vettorazzi; Belchior Torres do Nascimento; Crisane de Castro e Silva Arruda; Fátima Maria de Moraes Rocha; Felipe Fonseca Bastos; Isadora Melo Araújo; Jefferson Lima dos Santos; José Vladimir Cardoso Sena; José Raphael Cardoso; Lara Aragão Barroso Fernandes; Leilane Maria Barros Queiroz; Marcela Eberius Mendonça; Marcelo Freire Moro; Márcia de Oliveira Moraes; Maria Edilene Silva Oliveira; Maria Juliana Borges Leite; Marta Maria Matos Duarte; Magda Helena de Araújo Maia; Michella de Albuquerque Lima Soares; Paula Mescya da Silva Mota; Pedro Raimundo de Oliveira Neto; Regis Rafael Tavares da Silva; Sônia Maria Sales Sousa; Thaís Callou de Holanda; Ticiano Costa Rodrigues; Valdelício de Sousa Pontes; Wesley do Nascimento Sousa; Wilson Medeiros.

Diagramação

Aline Caetano Zumba Cysne; Clarissa Fonseca Azevedo de Melo; Jefferson Lima dos Santos; Leonardo Reis Martins; Marcela Eberius Mendonça; Maria Raquel do Vale Lima; Ticiano Costa Rodrigues.



PREFEITO MUNICIPAL DE FORTALEZA

Roberto Cláudio Rodrigues Bezerra

SECRETÁRIA MUNICIPAL DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

Maria Águeda Pontes Caminha Muniz

SECRETÁRIO EXECUTIVO DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE

Adolfo César Silveira Viana

COORDENADORA EXECUTIVA

Rojestiane Ferreira Nobre Diógenes

COORDENADORA DE POLÍTICAS AMBIENTAIS

Maria Edilene Silva Oliveira

SUPERINTENDENTE DA AUTARQUIA MUNICIPAL DE URBANISMO E PAISAGISMO DE FORTALEZA-URBFOR

Régis Rafael Tavares da Silva

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

AUTORES

Alan Rios Nogueira – Administrador de Empresas
Aline Caetano Zumba Cysne – Arquiteta e Urbanista
Ana Júlia Lima Oliveira – Engenheira Ambiental e Sanitarista
Ana Maria Bezerra Vettorazzi – Arquiteta e Urbanista
Belchior Torres do Nascimento – Permacultor
Crisane de Castro e Silva Arruda - Técnica
Fátima Maria de Moraes Rocha – Bióloga
Felipe Fonseca Bastos – Tecnólogo em Saneamento Ambiental
Isadora Melo Araújo – Arquiteta e Urbanista
Jefferson Lima dos Santos – Geólogo
José Vladimir Cardoso Sena – Engenheiro Agrônomo
José Raphael Cardoso – Biólogo
Lara Aragão Barroso Fernandes – Arquiteta e Urbanista
Leilane Maria Barros Queiroz – Assistente Social
Magda Helena de Araújo Maia – Geógrafa
Marcela Eberius Mendonça – Engenheira Florestal
Marcelo Freire Moro – Biólogo
Márcia de Oliveira Moraes – Geógrafa
Maria Edilene Silva Oliveira – Pedagoga
Maria Juliana Borges Leite – Bióloga
Marta Maria Matos Duarte – Ecóloga
Michella de Albuquerque Lima Soares - Bióloga
Paula Mescya da Silva Mota – Bióloga
Pedro Raimundo de Oliveira Neto – Engenheiro Agrônomo
Regis Rafael Tavares da Silva – Engenheiro Civil e Advogado
Sônia Maria Sales Sousa – Técnica em Paisagismo
Ticiane Costa Rodrigues – Cientista Ambiental
Valdelício de Sousa Pontes – Engenheiro Agrônomo
Wesley do Nascimento Sousa – Engenheiro Agrônomo
Wilson Medeiros – Geólogo

DIAGRAMAÇÃO

Aline Caetano Zumba Cysne – Arquiteta e Urbanista
Clarissa Fonseca Azevedo de Melo – Arquiteta e Urbanista
Jefferson Lima dos Santos – Geólogo
Leonardo Reis Martins – Estagiário de Arquitetura
Marcela Eberius Mendonça – Engenheira Florestal
Maria Raquel do Vale Lima – Arquiteta e Urbanista
Ticiane Costa Rodrigues – Cientista Ambiental

SUMÁRIO

GLOSSÁRIO	10
APRESENTAÇÃO	20
1. INTRODUÇÃO	22
2. PORQUE DEVEMOS ARBORIZAR	24
2.1. A importância da arborização.....	24
2.2. Arborização e biodiversidade urbana.....	25
2.2.1. Nesse contexto, nos perguntamos: como tornar a cidade mais amigável a estes animais?.....	26
2.3. O problema das espécies exóticas invasoras.....	27
2.3.1. Mas, afinal, qual o problema de termos tantas plantas exóticas cultivadas?.....	28
2.3.2. Então, plantas exóticas nunca podem ser cultivadas?.....	28
3. QUEM É RESPONSÁVEL POR ARBORIZAR?	31
3.1. Órgãos responsáveis.....	31
3.1.1. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA).....	31
3.1.2. Secretaria Municipal da Conservação e Serviços Públicos (SCSP).....	31
3.1.3. Secretarias Regionais.....	32
3.1.4. Agência de Fiscalização de Fortaleza (AGEFIS).....	32
3.1.5. Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMAM).....	32
3.2. Legislações correlatas.....	33
3.3. No âmbito nacional.....	34
3.3.1. Lei Federal Nº4.504, de 30 de novembro DE 1964 - Estatuto da Terra.....	34
3.3.2. Lei Federal Nº6.513, de 20 de dezembro de 1977 - áreas especiais e de locais de interesse turístico.....	34
3.3.3. Lei Federal Nº6.902, de 27 de abril de 1981 - Estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.....	35
3.3.4. Lei Federal Nº6.938, de 31 de agosto de 1981 - Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA).....	35
3.3.5. Decreto Federal Nº99.274, de 6 de junho de 1990 - Estações ecológicas e áreas de proteção ambiental e sobre a política nacional do meio ambiente.....	35
3.3.6. Lei Federal Nº9.985, de 18 de julho de 2000 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SISNAMA).....	36
3.3.7. Lei Federal Nº10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade.....	36
3.3.8. Lei Federal Nº11.428, de 22 de dezembro de 2006 - Bioma Mata Atlântica.....	37
3.3.9. Lei Complementar Nº140, de 8 de dezembro de 2011.....	38
3.3.10. Lei Federal Nº12.651, de 25 de maio de 2012 - Código Florestal.....	38
3.4. No âmbito estadual.....	39
3.4.1. Lei Estadual Nº15.773, de 10 de março de 2015 - Criação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.....	39
3.4.2. Lei Estadual Nº11.411, de 28 de dezembro de 1987 - Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA).....	40
3.4.3. Lei Estadual Nº12.488, de 13 de setembro de 1995 - Política Florestal do Estado do Ceará.....	40
3.4.4. Lei Estadual Nº12.521, de 15 de dezembro de 1995 - Áreas de Interesse Especial do Estado do Ceará.....	40
3.4.5. Lei Estadual Nº14.892, de 31 de março de 2011 - Política Estadual de Educação Ambiental.....	41

3.4.6.	Lei Estadual Nº14.950, de 27 de junho de 2011 - Sistema Estadual De Unidades De Conservação Do Ceará (SEUC).....	41
3.4.7.	Lei Estadual Nº15.086, de 28 de dezembro de 2011, e suas alterações - Selo Verde 42	
3.4.8.	Lei Estadual Nº16.032, 20 de junho de 2016 - Política Estadual de Resíduos Sólidos no Âmbito do Estado Do Ceará.....	42
3.4.9.	Decreto Estadual Nº27.413, de 30 de março de 2004 - Árvore Símbolo do Estado do Ceará.....	44
3.5.	No âmbito municipal	44
3.5.1.	Lei Municipal Nº5727/1983 - Construções viárias; arborização pública.....	44
3.5.2.	Lei Municipal Nº5776/1983 - Conservação de áreas verdes; arborização pública 44	
3.5.3.	Lei Municipal Nº7465, de 14 de dezembro de 1993 - Programa municipal de arborização adotada	45
3.5.4.	Decreto Municipal Nº12227/2007 - Inventário arbóreo de fortaleza.....	45
3.5.5.	Lei Municipal complementar Nº062, de 02 de fevereiro de 2009 - Plano Diretor Participativo Do Município de Fortaleza (PDPFOR)	45
3.5.6.	Lei Municipal Nº9.834, de 11 de novembro de 2011 - Reaproveitamento do material orgânico proveniente da poda de árvores, da coleta de folhas das árvores e da coleta do lixo orgânico de feiras livres.....	46
3.5.7.	Decreto Municipal Nº13.397, de 07 de agosto de 2014 - Regulamenta a realização de parceria com a iniciativa privada e a sociedade civil organizada para manutenção de espaços públicos no município de Fortaleza	46
3.5.8.	Lei Municipal Nº10.340, de 28 de abril de 2015 - Altera os Arts. 1º ao 33 da Lei Nº8.408/1999	47
3.5.9.	Lei Municipal Complementar Nº208 de 15 de julho de 2015 - Alterada pela Lei Complementar Nº235 de 28 de junho de 2017, publicada do diário oficial do dia 30 de junho de 2017 - licenciamento ambiental simplificado.....	48
3.5.10.	Lei Municipal Nº10.619, de 10 de outubro de 2017 - Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza.....	49
3.5.11.	Lei Municipal Complementar Nº236 de 11 de agosto de 2017 - Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo Município de Fortaleza	53
3.5.12.	Lei Municipal Complementar nº270 de 02 de agosto de 2019 - Código da Cidade do Município de Fortaleza	55
4.	PROGRAMAS DE PLANTIO	59
4.1.	Uma criança uma árvore	59
4.2.	Árvore na minha calçada.....	60
4.3.	Distribuição de mudas na ciclofaixa de lazer	60
4.4.	Programa de adoção de praças e áreas verdes.....	60
4.5.	Programas reciclando atitudes.....	61
4.6.	Programa de doação de mudas.....	62
5.	COMO DEVEMOS ARBORIZAR NOSSA CIDADE?	64
5.1.	Plantio em vias públicas.....	64
5.2.	Calçadas	66
5.3.	Áreas livres públicas.....	69
5.3.1.	Para árvores de pequeno porte	69
5.3.2.	Para árvores de médio porte	71
5.3.3.	Para árvores de grande porte	73
5.4.	Terrenos a serem edificados	75

6.	COMO PLANTAR E CUIDAR DAS NOSSAS ÁRVORES?	78
6.1.	Como escolher as espécies?	78
6.2.	Mudas	79
6.3.	Que tipo de árvore priorizar para o plantio em áreas urbanas?	80
6.4.	Que espécies devem ser evitadas em áreas urbanas?	82
6.5.	Orientações básicas para o plantio	82
6.5.1.	Preparo do berço.....	83
6.5.2.	Passo a passo para o plantio da muda	84
6.5.3.	Tutoramento.....	86
6.5.4.	Protetores de muda.....	88
6.5.5.	Grelhas	89
6.6.	Manutenção.....	89
6.6.1.	Solo.....	90
6.6.2.	Adubação.....	91
6.6.3.	Irrigação	93
6.7.	Fitossanidade	94
6.8.	Poda.....	98
6.8.1.	Tipos de podas	99
6.8.2.	Procedimentos de poda.....	101
6.8.3.	Transplântio.....	110
6.8.4.	Supressão.....	113
6.8.5.	Rede elétrica	114
6.8.6.	Árvores imunes ao corte	116
6.8.7.	Avaliação de árvores em risco	117
7.	ESPÉCIES INDICADAS PARA O PLANTIO EM FORTALEZA	120
7.1.	Árvores de pequeno porte.....	120
7.2.	Árvores de médio porte.....	121
7.3.	Árvores de grande porte	122
7.4.	Palmeiras nativas do Ceará.....	123
7.5.	Exóticas não invasoras adaptadas ao ambiente de Fortaleza	123
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	124
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Benefícios das árvores em áreas urbanas.....	25
Figura 2 - Serviços ambientais das árvores para a fauna urbana.	27
Figura 3 - Gestão integrada e participativa do meio ambiente.....	34
Figura 4 - Posicionamento da árvore no passeio.....	69
Figura 5 - Distância para árvores de pequeno porte.....	70
Figura 6 - Distância para árvores de pequeno porte.....	71
Figura 7 - Distância para árvores de pequeno porte.....	71
Figura 8 - Distância para árvores de médio porte.....	72
Figura 9 - Distância para árvores de médio porte.....	72
Figura 10 - Distância para árvores de médio porte.....	73
Figura 11 - Distância para árvores de grande porte.	74
Figura 12 - Distância para árvores de grande porte.	74
Figura 13 - Distância para árvores de grande porte.	75
Figura 14 - Checklist de características a serem observadas ao se adquirir uma muda para ser utilizada na Arborização Urbana.....	79
Figura 15 - Padrão da muda para plantio em projetos de arborização para Fortaleza.	80
Figura 16 - Dimensões consideradas no plantio de árvores para Fortaleza.....	84
Figura 17 - Tutoros simples e tutoros duplos e suas dimensões.....	87
Figura 18 - Modelo de protetor de muda utilizadas na Arborização Urbana.....	88
Figura 19 - Modelo de Grelha para Arborização Urbana.....	89
Figura 20 - Tipos de poda - A: poda de condução; B: poda de limpeza; C: poda de contenção; D: poda de segurança.	101
Figura 21 - Identificação da crista, do colar, da fossa basal e do posicionamento do corte.	102
Figura 22 - Posicionamento correto do corte, para se obter uma seção circular (corte C).	102
Figura 23 - Técnica dos três cortes.	103
Figura 24 - Técnica dos quatro cortes.	103
Figura 25 - Etapas da poda para ramos de grandes dimensões	104
Figura 26 - Poda de raiz - A: Escoramento para evitar o risco de queda da árvore.....	106
Figura 27 - Poda de raiz - B: Sequência de corte de raiz em valeta aberta manualmente.	107
Figura 28 - Época de poda para as espécies com repouso real.....	108
Figura 29 - Época de poda para as espécies com falso repouso.	109
Figura 30 - Época de poda para as espécies com repouso não aparente.....	109
Figura 31 - Distância de segurança.....	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de Unidades de Conservação	36
Tabela 2 - Princípios do Política Municipal de Meio Ambiente de Fortaleza.	49
Tabela 3 - Estrutura do Sistema Municipal de Meio Ambiente (SIMMA).	52
Tabela 4 - Principais prioridades a serem consideradas no plantio de mudas.	81
Tabela 5 - Características gerais a serem evitadas no planejamento da arborização urbana.	82
Tabela 6 - Diferenças entre Cobertura Morta Orgânica e Inorgânica.	85
Tabela 7 - Cuidados importantes com a irrigação realizada em projetos de Arborização.	93
Tabela 8 - Principais fatores abióticos que podem afetar o desenvolvimento das plantas.	95
Tabela 9 - Principais fatores bióticos que podem afetar o desenvolvimento das plantas.	96
Tabela 10 - principais aspectos a serem avaliados para prevenção de problemas de fitossanidade para árvores urbanas.	97
Tabela 11 - Tipo de porte x tipo de rede elétrica.	114
Tabela 12 - Árvores de pequeno porte.	120
Tabela 13 - Árvores de médio porte.	121
Tabela 14 - Árvores de grande porte.	122
Tabela 15 - Palmeiras nativas do Ceará.	123
Tabela 16 - Exóticas não invasoras adaptadas ao ambiente de Fortaleza.	123

GLOSSÁRIO

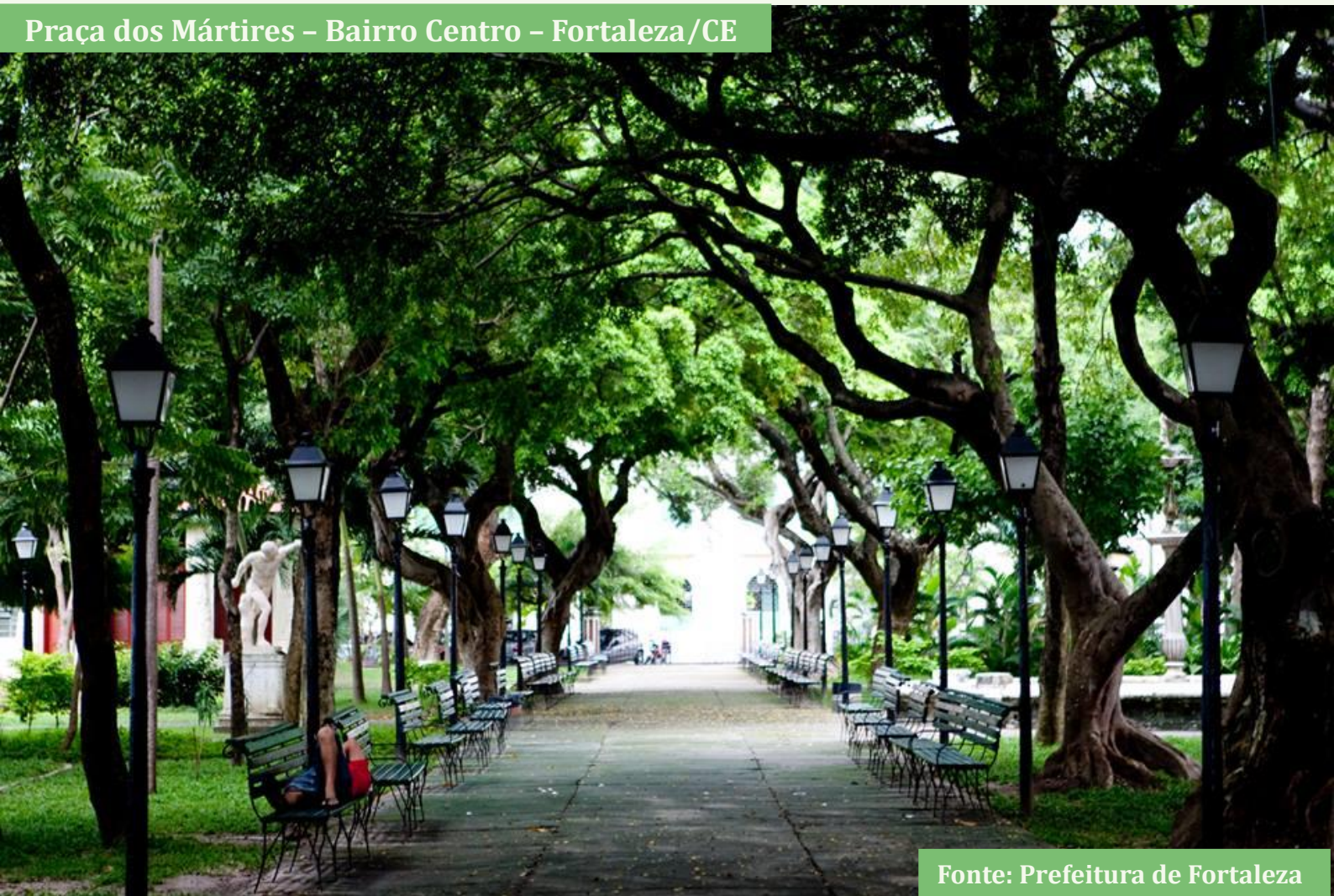


“Plante árvores e assim poderá um dia se deliciar com a doçura dos seus frutos e se deslumbrar com a beleza inigualável de suas flores.”



Valéria de Almeida

Praça dos Mártires – Bairro Centro – Fortaleza/CE



Fonte: Prefeitura de Fortaleza

GLOSSÁRIO

Acessibilidade - Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.

Acúleos - Projeções pequenas e pontiagudas que têm origem na epiderme das plantas, com ausência de tecido vascular.

Advertência - Orientação do infrator para evitar ou fazer cessar a irregularidade sob pena de imposição de outras sanções.

Agente Poluidor - Pessoa física ou jurídica de direito público ou privado, responsável direta ou indiretamente por atividade causadora de degradação ambiental.

Alinhamento - Linha legal, delimitada pelo Município, que separa o terreno do logradouro público existente ou projetado, a partir do qual são observados os recuos.

Alvará - Documento que licencia a execução de obras de construção, reconstrução, reforma ou demolição de edificações, urbanização de áreas, infraestrutura, bem como o funcionamento das atividades sujeitas à fiscalização municipal.

Anúncio - Qualquer veículo de comunicação visual presente na paisagem urbana, visível a partir de logradouro público ou instalados em equipamentos públicos, composto de área de exposição e estrutura de sustentação.

Apreensão - Ato material decorrente do poder de polícia e que consiste no dever do poder público de assenhorear-se de objeto ou de produto ilícito, a exemplo de exemplares da fauna ou da flora silvestre obtidos ilegalmente.

Arborização Urbana - Conjunto de exemplares arbóreos (pequeno, médio e grande porte) e arbustivos que compõem a cobertura vegetal localizada nas vias públicas (calçadas, canteiros centrais e praças) ou em terrenos privados em áreas já urbanizadas da cidade.

Arbusto - Vegetal lenhoso, cujo caule se ramifica desde a base ou próximo da base e que normalmente possui altura inferior a 5,00m (cinco metros).

Área Construída - Área de construção de piso, inclusive as ocupadas por paredes e pilares, incluindo-se as áreas comuns e excluindo-se os vazios de poços de ventilação e iluminação.

Área Pública - área do parcelamento destinada ao sistema viário, à implantação de equipamentos urbanos e comunitários bem como espaços livres de uso público e ao lazer, à implantação de programas de habitação de interesse social.

Área Verde Urbana - Espaços livres dentro da cidade, públicos ou privados, com predomínio de espaços não impermeabilizados e com presença marcante da cobertura vegetal. Do ponto de vista da conservação, essas são áreas de maior relevância quando abrigam vegetação nativa, natural ou recuperada. Parte das áreas verdes de Fortaleza são previstas no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer,

melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais.

Árvore - Entende-se por árvore toda planta lenhosa que possua um tronco bem definido e ramificado na parte superior, formando uma copa, e que, quando adulta, normalmente tem altura acima de 5,00m (cinco metros).

Árvore de Grande Porte - Espécies arbóreas cuja altura seja maior que 10,00m (dez metros).

Árvore de Médio Porte - Espécies arbóreas com altura entre 5,00m (cinco metros) e 10,00m (dez metros).

Árvore de Pequeno Porte - Espécies arbóreas com altura de até 5,00m (cinco metros) de ou arbustivas conduzidas;

Arvoreta - Vegetais lenhosos, com tronco bem definido, ramificado na parte superior, formando uma copa, mas cujo tamanho na idade adulta é pequeno, entre 2,00m (dois metros) e 5,00m (cinco metros) de altura, inferior ao de uma árvore típica.

Auto de Infração - Registra o descumprimento de norma ambiental e consigna a sanção pecuniária cabível.

Balanço - Avanço da edificação ou de elementos da edificação sobre os recuos.

Bens Ambientais - A atmosfera, as águas superficiais e subterrâneas, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera.

Bens públicos - Bens de uso comum do povo, tais como rios, mares, estradas, ruas e praças; de uso especial, tais como edifícios ou terrenos destinados a serviço ou estabelecimento da administração federal, estadual, territorial ou municipal, inclusive os de suas autarquias, e os dominicais, que constituem o patrimônio das pessoas jurídicas de direito público, como objeto de direito pessoal, ou real, de cada uma dessas entidades.

Berço ou Cova - Local onde será realizado o plantio da muda.

Bicicletário - Equipamento de uso coletivo para estacionamento de bicicletas.

Biodiversidade - A diversidade de todas as formas de vida da Terra; todos os seres vivos que fazem parte de um ecossistema – de plantas e animais a micro-organismos.

Bioma - É a maior subdivisão da biosfera. O bioma representa extensas áreas geográficas com um macroclima característico (temperado, tropical ombrófilo, tropical estacional, semiárido, etc), o que define um tipo de vegetação predominante.

Calçada - Parte do logradouro destinada ao trânsito de pedestres e que está subdividida em Faixa de Serviço e Faixa Livre ou Passeio.

Canteiro Central - Faixa compreendida entre os bordos internos das pistas de rolamento da via, objetivando separá-las física e operacionalmente, destinado a oferecer segurança e capaz de abrigar arborização, iluminação e sinalização.

Cerne - Parte do tronco das árvores conhecida como a medula da madeira, isenta de atividade condutora e com função mecânica ou de sustentação.

Ciclofaixa - Pista unidirecional ou bidirecional destinada ao trânsito exclusivo de bicicletas, aberta ao uso público, demarcada na pista de rolamento ou nas calçadas por sinalização específica, porém sem segregação física do fluxo de veículos automotores.

Ciclorrota - Via aberta ao uso público, com pista compartilhada para trânsito de veículos motorizados, com velocidade controlada;

Ciclovia - Pista própria destinada à circulação de bicicletas, separada fisicamente do tráfego de veículos automotores e da área destinada aos pedestres, podendo ser unidirecional ou bidirecional, conforme definido pelo Poder Executivo Municipal.

Copa - Parte aérea da planta, que forma a sua estrutura, composta de folhas, galhos, flores e frutos.

Corredores de Tráfego - São consideradas como corredores de tráfego as vias de intenso fluxo, de classificação funcional expressa, arterial ou coletora.

Degradação Ambiental - Alteração adversa das características do meio ambiente.

Desequilíbrio Ecológico - Toda alteração, intencional ou não, provocada no ambiente natural e que reflete de forma negativa para os sistemas ecológicos.

Diâmetro à Altura do Peito (DAP) - Diâmetro do caule de uma planta aferido à altura de 1,30m (um metro e trinta centímetros) da superfície do solo.

Dispersão - Mecanismos ou meios utilizados pelas plantas ou animais para atingir novos locais.

Doenças em Plantas - Anormalidades causadas regularmente por microrganismos, tais como bactérias, fungos, nematóides e vírus, entretanto podem também ser provocadas por carência ou excesso de fatores essenciais ao crescimento das plantas, como por exemplo, nutrientes, água e luz.

Embargo - Ato administrativo que determina a suspensão ou proibição da execução de obra, implantação de empreendimento ou exercício de atividade.

Equipamentos Urbanos - São aqueles destinados à prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e pluvial, energia elétrica, rede telefônica e gás canalizado.

Espécies Exóticas - São espécies que não ocorrem naturalmente nos ecossistemas de uma determinada região, mas que foram trazidas de fora, muitas vezes de outros países, embora possam ser brasileiras trazidas de outros biomas, e que foram introduzidas pelo ser humano em um local onde antes não ocorriam naturalmente.

Espécies Nativas - São espécies que ocorrem naturalmente em dada região e que integram os ecossistemas naturais daquela região. No caso de Fortaleza, são as espécies que ocorrem naturalmente no litoral do Ceará ou na caatinga adjacente ao litoral.

Espinhos - Estruturas duras, secas e pontiagudas encontradas nos vegetais, com presença de tecido vascular, podendo ser modificações caulinares e foliares.

Estado vegetativo - Estado não reprodutivo das plantas, entre a germinação e a floração/frutificação, quando a planta entra em estado reprodutivo.

Fachada - Designação de cada face de um edifício.

Fachada Verde ou Parede Verde ou Parede Viva - Intervenção paisagística através da cobertura com vegetação natural em paredes externas (muros e fachadas) das construções, por meio de técnicas especializadas.

Faixa de Domínio de Vias - Área que compreende a largura ou caixa da via acrescida da área não edificável.

Faixa de serviço - Faixa de Serviço é a faixa adjacente ao meio-fio destinada à instalação de serviços públicos (postes de iluminação, sinalização, hidrante, telefones públicos, caixas de correios, placas indicativas de logradouros), de mobiliário urbano, de vegetação, de tampas de inspeção de concessionárias de água, ligações de esgotamento sanitário e toda sorte de tubulações subterrâneas, além do rebaixo da guia para acesso de veículos aos lotes e travessia de pedestres. A largura mínima para a Faixa de Serviços deve ser de 0,80m (oitenta centímetros).

Faixa livre ou Passeio - Faixa reservada exclusivamente ao trânsito de pedestre, devendo ser contínua e desimpedida de quaisquer obstáculos, barreiras ou interferências. A largura da Faixa Livre recomendável é de, no mínimo 1,50m (um metro e cinquenta centímetros), aceitando a redução para 1,20m (um metro e vinte centímetros), em caráter excepcional.

Fatores bióticos - termo utilizado em ecologia para designar os todos os fenômenos causados pelos organismos em um ecossistema (competição, predação, polinização, facilitação, etc).

Fiscalização - Toda e qualquer ação destinada ao exame e verificação do atendimento às disposições contidas na legislação urbana, ambiental, sanitária, além das contidas neste Código e demais normas vigentes.

Fitossanidade - Também chamada de estado de saúde da planta. Sua manutenção envolve conjunto de técnicas adotadas no manejo do indivíduo, como o controle de pragas e doenças.

Fonte Poluidora - Considera-se fonte poluidora efetiva ou potencial, toda atividade, processo, operação, maquinaria, equipamento ou dispositivo fixo ou móvel, que cause ou possa causar emissão ou lançamento de poluentes, ou qualquer outra espécie de degradação da qualidade ambiental.

Fragmento de Vegetação em Áreas Urbanas - Área com vegetação nativa, seja primária, secundária ou em regeneração, que permaneceu como área remanescente no interior da cidade após o crescimento urbano e a ação humana ter destruído as áreas naturais ao redor. É uma mancha de habitat mantendo a área remanescente como um fragmento, cercada por uma matriz de áreas urbanizadas.

Frente (do lote ou terreno) ou Testada - Qualquer uma das faces do terreno voltada para o sistema viário já existente, projetado ou exigido em função do empreendimento a ser implantado,

Fundo de Terreno - divisa oposta à frente do lote.

Fuste - Eixo principal do vegetal; a parte do caule desprovido de ramos, que vai do colo da raiz à copa.

Gabarito - Limite máximo, expresso em metros, estabelecido pela legislação urbanística para a altura das edificações de uma determinada área.

Grade de proteção de terra ao pé de árvores ou Grelha - Aquela elaborada em forma de gradil, destinada à proteção das bases de árvores em calçadas, podendo servir de piso no mesmo nível do pavimento das referidas calçadas.

Habite-se - Atestado de verificação da regularidade da obra quando da sua conclusão, correspondendo à autorização da Prefeitura para a sua ocupação e uso.

Imóvel edificado - Terreno ocupado total ou parcialmente com edificação de caráter permanente ou provisório.

Infração - Ato ou omissão contrários à legislação.

Invertebrado - Animais que não possuem coluna vertebral como forma de sustentação do corpo.

Largura de uma Via - Distância entre os alinhamentos da via, incluindo passeio, leito carroçável, canteiros centrais e laterais e acostamentos.

Lixeiras - Mobiliário destinado ao descarte de material inservível de pouco volume, serão instaladas nas calçadas, em pontos e intervalos estratégicos, sem prejuízo do tráfego de pedestres ou de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Logradouro Público - Espaço de domínio público e de uso comum da população, reconhecido oficialmente e destinado à articulação de veículos e pedestres e ao lazer.

Lote - Terreno oriundo de parcelamento reconhecido pelo município, servido de infraestrutura básica, cujas dimensões atendam aos parâmetros urbanos de parcelamento definidos para a zona em que se situe com pelo menos uma das divisas lindeiras à via pública.

Macrozona - Porções do território do Município, delimitadas no Plano Diretor

Manejo - Intervenções aplicadas à arborização mediante o uso de técnicas específicas, com o objetivo de mantê-la, conservá-la e adequá-la ao ambiente.

Marquise - Coberta em balanço aplicada às fachadas para logradouros públicos de um edifício.

Meio Ambiente - Conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e política, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

Meio Fio - Linha composta de blocos de cantaria ou concreto que separa o passeio da faixa de rolamento ou do acostamento.

Mobiliário Urbano - Equipamento urbano destinado ao uso da população, localizado em logradouros públicos bem como em equipamentos públicos e que vise proporcionar um maior nível de conforto, de segurança e urbanidade à população usuária, tais como: abrigos e paradas de ônibus, lixeiras, bancos, cabines telefônicas e policiais, caixas de coleta de correspondências, equipamentos de fisicultura e de lazer, placas indicativas de *cooper*, hidrantes, placas de nomenclatura de logradouro, indicadores de hora e temperatura e outras similares nos parques e calçadas, bancas de revista, fontes, obras de arte, banheiros públicos e outros de utilidade pública.

Muda (de arborização ou de implantação) - Estágio inicial de desenvolvimento do vegetal que se apresenta com pequena copa formada, 3 (três) a 5 (cinco) galhos bem distribuídos, fuste com altura mínima de 1,80m (um metro e oitenta centímetros) e DAP a partir de 0,03m (três centímetros).

Mudança de Uso - Modificação ou substituição da atividade exercida no imóvel incorrendo ou não em alteração física do mesmo.

Palmeira - Nome popular dado às plantas monocotiledôneas pertencentes à família Arecaceae. Tem como características morfológicas, caule cilíndrico denominado estipe,

coroado por um penacho de folhas. As palmeiras geralmente não apresentam ramificação lateral (galhos) nem crescimento secundário do caule.

Paraciclo - Equipamento de mobiliário urbano destinado ao estacionamento e guarda de bicicletas, sem controle de acesso, instalado em espaço público ou privado.

Parâmetros Urbanos de Ocupação - Taxas, quocientes, índices e outros indicadores com o objetivo de disciplinar a implantação de atividades e empreendimentos no Município.

Pavimento - Qualquer piso utilizável coberto ou descoberto, que divide a edificação no sentido da

Placas de sinalização de trânsito - Placas que objetivam informar e orientar os usuários da via no curso de seu deslocamento, fornecendo-lhes as informações necessárias para a definição das direções e sentidos a serem por eles seguidos, e as informações quanto às distâncias a serem percorridas nos diversos segmentos do seu trajeto.

Placas e unidades identificadoras de vias e logradouros públicos - Aquelas que identificam as vias e logradouros públicos, instaladas nas respectivas confluências.

Poda - Intervenção feita em uma planta que resulta no corte de ramos vegetais.

Poda de Adequação - Empregada para solucionar ou amenizar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização, bem como para remover partes da planta que estão em conflito com a infraestrutura urbana.

Poda de Segurança - Utilizada para retirar galhos que possam ameaçar a segurança da infraestrutura e o bem estar da população.

Poda Excessiva ou Drástica - Aquela que afeta significativamente o desenvolvimento natural da copa de árvores, cujo corte ocorra apenas de um lado da copa, ocasionando o desequilíbrio estrutural da árvore ou comprometa em mais de 50% (cinquenta por cento) do total da massa verde da copa; ou ainda, afeta a parte superior da copa, eliminando a gema apical.

Polinização - Processo em que o grão de pólen é levado até a região onde está o gameta feminino da planta, ocorrendo à reprodução da espécie.

Polo Gerador de Viagem (PGV) - São locais ou instalações de distintas naturezas que têm em comum o desenvolvimento de atividades em porte e escala capazes de exercer grande atratividade sobre a população, produzir um contingente significativo de viagens, necessitar de grandes espaços para estacionamento, carga e descarga e embarque e desembarque, promovendo, conseqüentemente, potenciais impactos, incluindo modos não motorizados. Esta definição engloba o conceito de Polo Gerador de Tráfego (PGT) adotado pela Lei Nº062/2009 (PDPFOR).

Poluente - Toda e qualquer forma de matéria ou energia que provoque poluição nos termos deste artigo, em quantidade, em concentração ou com característica em desacordo com as que forem estabelecidas em decorrência desta Lei, respeitadas as legislações federal e estadual.

Poluição - Degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, direta ou indiretamente: prejudique a saúde, o sossego, a segurança ou o bem estar da população; crie condições adversas às atividades sociais e econômicas; afete desfavoravelmente a fauna, a flora ou qualquer bem ambiental; afete as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lance matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos; ocasione danos relevantes aos acervos histórico, cultural e paisagístico.

Poluição Sonora - Toda emissão de som que, direta ou indiretamente, seja ofensiva ou nociva à saúde, à segurança e ao bem-estar da coletividade e transgrida as disposições fixadas nesta Lei.

Poluição Visual - Qualquer alteração resultante de atividades ou intervenções que causem degradação da qualidade ambiental do espaço urbano, quanto ao aspecto visual, vindo a prejudicar direta ou indiretamente a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como a criar condições adversas às atividades sociais e econômicas ou afetar as condições estéticas ou sanitárias do ambiente natural e construído.

Porta Sementes ou árvore matriz - Também chamada de planta-matriz ou planta-mãe. Estas plantas são preservadas para produção de sementes ou propágulos para a produção de mudas.

Pragas - Organismos que podem causar danos às plantas, seus produtos e subprodutos.

Propaganda ou Publicidade - Qualquer forma de difusão de ideais, produtos, mercadorias ou serviços, mediante a utilização de quaisquer materiais, por parte de determinada pessoa física ou jurídica.

Protetores de Mudas - Estruturas, instaladas em vias, logradouros ou outros espaços públicos, tais como praças, jardins e parques elaborados, visando proteger as mudas. Devem ser produzidas de acordo com projetos paisagísticos pelo Poder Público Municipal, confeccionados em materiais de baixo impacto ambiental e preferencialmente naturais.

Ramo - Ramificações de um vegetal das quais brotam folhas, e eventualmente flores e frutos, formando uma estrutura ligada ao caule central da árvore ou arbusto.

Rampa - Elemento de composição arquitetônica cuja função é possibilitar a circulação vertical entre desníveis, através de um plano inclinado.

Recuo - Distância medida entre o limite externo da projeção da edificação e a divisa do lote.

Reforma - Serviços ou obras que impliquem em modificações na estrutura da construção ou dos compartimentos ou no número de pavimentos da edificação, podendo haver (reforma com acréscimo) ou não (reforma sem acréscimo) alteração da área edificada e do uso da edificação.

Reincidência - Repetição de infração da mesma natureza, pelo agente anteriormente autuado por infração. Caracteriza-se a reincidência, quando o autuado cometer a mesma infração no prazo inferior a 5 (cinco) anos, contados a partir da data da primeira infração.

Relações ecológicas - São as interações que ocorrem entre os seres vivos, as quais podem ocorrer entre indivíduos de uma mesma espécie (relações intraespecíficas) ou indivíduos de espécies diferentes (relações interespecíficas).

Ruído - qualquer som que cause ou tenda causar perturbações ao sossego público ou produzir efeitos psicológicos e ou fisiológicos negativos em seres humanos e animais.

Sistema radicular não pivotante ou fasciculado - Sistema de raízes onde a raiz principal degenera e diversas raízes adventícias se formam à partir do caule.

Sistema radicular pivotante - Sistema de raízes de uma árvore que possui uma raiz central, da qual partem raízes laterais, que penetram mais profundamente no solo.

Som - Toda e qualquer vibração acústica capaz de provocar sensações auditivas.

Subsolo - Pavimento abaixo do piso térreo, com teto em nível igual ou inferior a 1,00m (um metro) de altura com relação ao nível mais alto do passeio por onde existe acesso.

Tapume - Vedação provisória, ao nível do logradouro, usada durante a construção, reconstrução, reforma ou demolição, com a função de isolar a obra e proteger os pedestres.

Taxa de Ocupação - Percentual utilizado pela edificação em relação à área total do terreno, considerando apenas sua projeção horizontal, não sendo computados nesta projeção os elementos componentes das fachadas, tais como: brises, jardineiras, marquises, pérgolas e beirais.

Taxa de Permeabilidade - É a relação entre a soma de todas as áreas permeáveis do lote ou gleba e a área total do lote ou gleba, permanecendo totalmente livre de

Terreno - Porção de terra, constituído por uma ou mais propriedades de caráter público ou privado, definido por uma poligonal fechada.

Toldo - Dispositivo articulado ou fixo, removível, que abriga portas e janelas contra o sol ou intempéries.

Torrão - Raízes e substrato que ficam grudados a muda ao retirá-la do recipiente onde foi plantada.

Transplântio - Retirada de uma planta com seu sistema radicular. As raízes devem ser protegidas com um bom volume de solo, formando torrão adequado e resistente ao seu transporte a sua sobrevivência. O novo local deve ser compatível com o volume e tamanho do vegetal e apresentar recursos e condições que permitam o desenvolvimento saudável do indivíduo.

Tratos Culturais - Todo processo de cuidado com a planta em prol do seu desenvolvimento. Nesse sentido, são considerados tratos culturais a poda, a adubação, o controle de pragas, a capina, a irrigação, dentre outros.

Urbanização - Processo em que uma localidade ou região deixa de ter características rurais e passa a ter características urbanas, através da implantação de sistemas e instalação de infraestrutura.

Uso do Solo - É o resultado de toda e qualquer atividade, que implique em dominação ou apropriação de espaço (terreno ou espaço aéreo).

Vegetal de porte arbóreo - É considerada como elemento de bem-estar público de Fortaleza e sujeito às limitações administrativas para permanente preservação, Considera-se de porte arbóreo, toda planta lenhosa que, quando adulta, apresente as seguintes características: I – altura mínima de 1,80m (um metro e oitenta centímetros); II – diâmetro à altura do peito (DAP), igual ou maior a 0,05m (cinco centímetros); III – divisão nítida entre copa e tronco ou estipe; IV – tenha origem autóctone (nativa) ou alóctone (exótica), considerando-se os ecossistemas existentes no território nacional (Código da Cidade, 2019).

Veículos - São meios de condução, e podem ser classificados em motorizados e não motorizados, tipificados conforme o Código Nacional de Trânsito em vigor.

Vertebrado - São os animais que possuem coluna vertebral e esqueleto para proteger os órgãos.

Via Carroçável ou Faixa de Rolamento ou Via de Rolamento ou Pista de Rolamento

- É a faixa da via destinada à circulação de veículos, excluídos os passeios, os canteiros centrais, o acostamento, as baias de estacionamento e de paradas de transporte público.

Via de Circulação - Espaço organizado para a circulação de veículos, motorizados ou não, pedestres e animais, compreendendo a pista de rolamento, a calçada, o acostamento e canteiro central.

Vistoria - É a inspeção efetuada pelo Poder Público com objetivo de verificar as condições exigidas em lei para uma obra, edificação, arruamento ou atividade.

Zona - É a porção do território que se pretende homogênea em relação à incidência de normas urbanísticas.

Zonas Especiais - São áreas do Município com destinação específica e normas próprias de uso e ocupação do solo.

APRESENTAÇÃO



“Preservar a natureza é investir
no futuro.”



José Aloísio Portes

Parque Rachel de Queiroz – Bairro Pres. Kennedy - Fortaleza/CE



Fonte: Prefeitura de Fortaleza

APRESENTAÇÃO

Fortaleza, com seu intenso crescimento urbano e demográfico, é uma cidade em constante desenvolvimento. Apesar do seu acentuado processo de urbanização e de todos os impactos que esse crescimento possa gerar, também é uma cidade inovadora, resiliente e em busca de novos desafios. Uma das formas de mitigar parte dos impactos que o crescimento urbano traz sobre as pessoas e sobre a biodiversidade é a implementação de uma arborização focada não apenas em aspectos estéticos, mas também na conservação da biodiversidade (MORO *et al.* 2015; PENA *et al.* 2017; SILVA, 2018).

A presença de árvores, jardins, parques e fragmentos de vegetação dentro das cidades pode promover uma conexão entre o ser humano e a biodiversidade (WOLCH *et al.* 2014; KWEON *et al.* 1998), mostrando o pluralismo das funções ambientais e sociais das árvores em ambientes urbanos. A arborização urbana pode ser um importante instrumento de educação ambiental, contribuindo com o bem-estar psicológico e com a melhoria da qualidade de vida da população (WOLCH *et al.* 2014; KWEON *et al.* 1998).

No entanto, compor uma paisagem urbana não é tarefa fácil. Deve-se levar em conta múltiplos fatores, dentre eles a busca de um paisagismo mais agradável e biodiverso, melhores condições microclimáticas e a proteção do solo e dos recursos hídricos. Igualmente, devem ser levados em consideração, às demais peculiaridades geográficas do município e um eficiente sistema de gestão ambiental da paisagem urbana, como aponta EMLURB (2001).

Nesse sentido, o Manual de Arborização Urbana de Fortaleza nasceu como uma ferramenta orientativa para o plantio de árvores adequadas na cidade. O Manual teve sua primeira versão em 2014, passando por algumas atualizações de adequação aos novos estudos e legislações vigentes. Uma segunda versão foi publicada em março de 2020, onde foram incluídas novas listas de espécies indicadas para a arborização, sendo esta a terceira revisão do Manual, na qual foi revisado, ampliado e modificado em partes do seu conteúdo.

O Documento traz conceitos e definições, princípios básicos de arborização, normas técnicas para o plantio, indicações de plantio em áreas livres e em vias públicas, arborização em passeios, plantios em áreas a serem edificadas, composição de espécies, transplântio, podas e supressão. Por fim, são apresentadas espécies indicadas para a arborização de Fortaleza de acordo com seu porte, com destaque para espécies nativas.



01 INTRODUÇÃO



“As árvores são poesias que a divindade semeia no coração daqueles que a plantam e aguardam, sem pressa, o florescer que antes desabroche na alma.”



Valéria de Almeida

Parque Bisão – Bairro Mucuripe - Fortaleza/CE



Fonte: Prefeitura de Fortaleza

1. INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades e, conseqüentemente, o aumento das áreas construídas tem ampliado a necessidade de espaços verdes em áreas urbanas, como uma tentativa de recriar a presença da natureza nesses locais. Tais espaços funcionam como espaços capazes de suprir os cidadãos de áreas de lazer, trazendo melhorias para o bem estar, principalmente das grandes metrópoles. Outras funções das áreas verdes estão relacionadas ao controle do microclima, através do sombreamento, do controle da umidade, da proteção contra o vento e a erosão, atuando ainda na absorção do ruído e na quebra do caráter rígido das superfícies pavimentadas e construídas, bem como nas funções culturais (lazer, recreação, entretenimento e atividades físicas). Dessa forma, os espaços verdes são considerados ambientes diferenciados que influenciam diretamente na qualidade ambiental das cidades.

Fortaleza, com seus 312,353 km² de área territorial (IBGE, 2019) possui 25 Parques Urbanos regulamentados, ampliados e instituídos desde 2014. Dentre as Unidades de Conservação, regidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC - Lei Nº9985/2000), a cidade conta com:

- Dois Parques Estaduais (Parque Estadual do Cocó e Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio);
- Duas Áreas de Proteção Ambiental (APA) estaduais (APA do Rio-Ceará Maranguapinho e APA do Rio Pacoti);
- Duas Áreas de Relevante Interesse Ambiental estaduais (ARIE do Sítio Curió e ARIE do Cambeba);
- Um Parque Natural Municipal (Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba);
- Duas Áreas de Proteção Ambiental (APA) municipais (APA da Sabiaguaba e APA da Lagoa da Maraponga);
- Três Áreas de Relevante Interesse Ambiental (ARIE) municipais (ARIE Dunas do Cocó, ARIE do Pici e ARIE Professor Abreu Matos).

Esse documento busca promover a padronização e qualidade técnica e gerencial do plantio, conservação e manutenção da arborização de passeios, canteiros centrais das ruas e avenidas, praças e parques no município de Fortaleza.



02

PORQUE DEVEMOS ARBORIZAR?

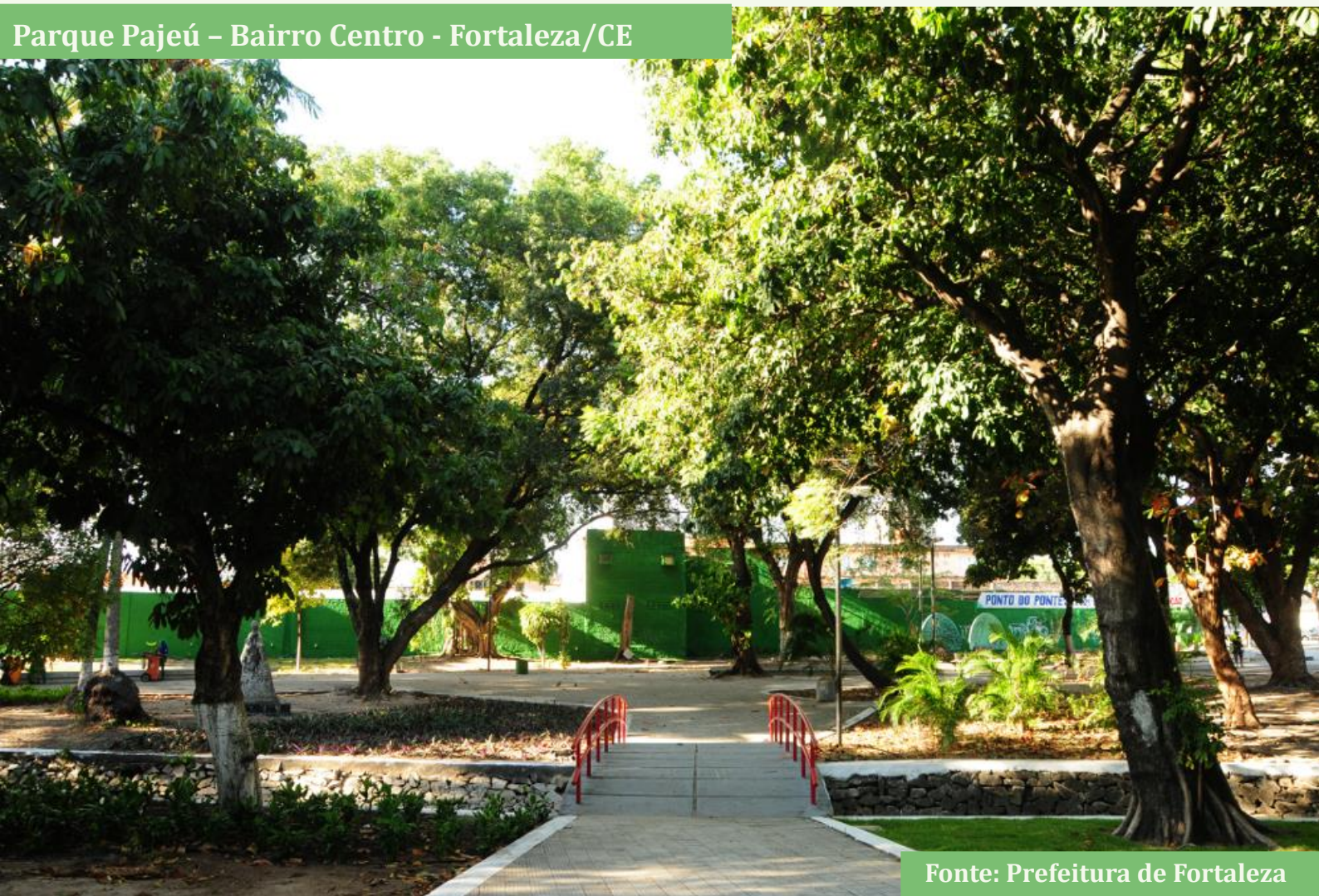


“A natureza é sábia e justa. O vento sacode as árvores, move os galhos, para que todas as folhas tenham o seu momento de ver o sol.”



Humberto de Campos

Parque Pajeú – Bairro Centro - Fortaleza/CE



Fonte: Prefeitura de Fortaleza

2. PORQUE DEVEMOS ARBORIZAR

2.1. A importância da arborização

A arborização promove serviços ambientais importantes para a população de uma cidade, conduzindo à harmonização dos espaços, quebrando a aridez e gerando enriquecimento estético da paisagem. Além disso, uma rua arborizada contribui para um microclima mais agradável, melhorando a umidade do ar, reduzindo as altas temperaturas das superfícies de asfalto e concreto e possibilitando a redução da poluição sonora (MILANO; DALCIN, 2000). As árvores promovem trocas gasosas com o ambiente, capturando gás carbônico e armazenando carbono em sua estrutura, além de liberar oxigênio. Árvores podem ainda servir de barreira física contra os ventos, absorver ondas sonoras, reduzindo a poluição sonora e atenuar o incômodo luminoso promovido pelas superfícies reflexivas (Figura 1) (São Paulo, 2015). As árvores também abrigam animais, servindo de alimento e corredor de dispersão da fauna local (PALMAS, 2016).

Outro fator associado ao benefício das árvores está na maior infiltração das águas pluviais no solo, evitando erosões associadas ao escoamento superficial (CEMIG, 2018), além de promover a proteção dos corpos d'água quando relacionadas à mata ciliar dos recursos hídricos.

O conforto humano, caracterizado por Brunet *et al.*, (2010), é definido como a sensação de bem-estar térmico em função do sistema termorregulador de um indivíduo. A presença de árvores em ambientes urbanos tem a capacidade de melhorar o conforto térmico, ou seja, reduzir o trabalho do sistema corpóreo para manter a temperatura interna do corpo menor, promovendo redução da sensação de desconforto (BRUN *et al.*, 2010; RUAS, 1999).

Complementarmente, as atividades como interação social e atividades físicas ao ar livre são estimuladas em ambientes onde existe a presença da arborização (WHITEHOUSE, 2001 *apud* DOBBERT; ZANLORENZI, 2014). Ademais, o contato direto ou visual com os jardins, com mobiliário e design adequados, pode melhorar o bem-estar psicológico de seus usuários (FONTES 2008; OLIVEIRA; MASCARÓ, 2007 *apud* DOBBERT; ZANLORENZI, 2014).

Dessa maneira, boa parte dos impactos negativos da urbanização podem ser minimizados através da conservação e valorização das áreas verdes urbanas, com de um



planejamento adequado e soluções ambientais sustentáveis (SENANAYAKE *et al.*, 2013; DOBBERT; ZANLORENZI, 2014).

Figura 1 - Benefícios das árvores em áreas urbanas.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

2.2. Arborização e biodiversidade urbana

Com o crescimento da preocupação ambiental no mundo, um aspecto que tem sido cada vez mais discutido é a conservação da biodiversidade urbana. Ao longo do século XX, o planeta passou por um intenso processo de urbanização. Um estudo sobre a população do Brasil mostra que 84% das pessoas vivem em áreas urbanas. (IBGE, 2015).

Paralelo a isso, alguns animais conseguiram se adaptar às zonas urbanas e hoje uma parte da fauna nativa local e da fauna migratória consegue viver, ou pelo menos se abrigar temporariamente nas cidades. A percepção de que os animais nativos estão em alguns casos conseguindo viver nas cidades levanta a questão sobre como tornar as áreas urbanas ecossistemas vivos, onde fauna e flora nativos possam, na medida do possível prosperar e serem conservados.

Um exemplo desse fato são aves migratórias que voam milhares de quilômetros, passam pelo litoral do Ceará e param no Parque Estadual do Cocó, no Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba e na Lagoa da Precabura para descanso e alimentação. Tanto na Praia do Futuro quanto na Sabiaguaba, tartarugas marinhas ainda põem ovos e constituem novas gerações, o que é muito importante para sua conservação, já que esses animais são ameaçados de extinção. Nas áreas de vegetação remanescente de Fortaleza, centenas de espécies animais ainda sobrevivem dentro do ambiente urbano. No Parque do Cocó, na ARIE Professor Abreu Matos, na ARIE da Matinha do Pici, na ARIE do Sítio Curió e tantas áreas de vegetação remanescente de Fortaleza, uma fauna inesperada pelas pessoas ainda pode ser encontrada: soins (*Callithrix jacchus*), raposas (*Cerdocyon thous*), guaxinim (*Procyon cancrivorus*), tatu-peba (*Euphractus sexcintus*), cassacos (*Didelphis albiventris*), jacupembas (*Penelope superciliaris*), beija-flores, morcegos e inúmeros outros vertebrados e invertebrados ainda sobrevivem.

2.2.1. Nesse contexto, nos perguntamos: como tornar a cidade mais amigável a estes animais?

Uma das respostas pode estar em uma arborização voltada à biodiversidade. Estudos de ecologia urbana mostram que a presença de árvores pode reduzir os impactos negativos da cidade sobre a fauna (PENA *et al.*, 2017). As árvores servem de poleiro, corredor ecológico, abrigo e fonte de alimentação para aves, pequenos mamíferos e inúmeros outros vertebrados e invertebrados dentro das zonas urbanas (RUSZCZYK; NASCIMENTO, 1999; SILVA, 2018; NASCIMENTO *et al.* 2020) (Figura 2). Ademais, foi demonstrado que algumas árvores de floração intensa são pontos de visitação para v arias aves, morcegos e at e lagartos que utilizam as flores como alimento (SILVA, 2018; SILVA, 2020).



Figura 2 - Serviços ambientais das árvores para a fauna urbana.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020

2.3. O problema das espécies exóticas invasoras

Pensando em todos os benefícios que as árvores trazem, muitas pessoas deixam de perceber os problemas que podem ser gerados pelas plantas ornamentais. A questão é sutil. Em cada bioma e em cada região do planeta, há um conjunto de espécies que ocorrem naturalmente ali, ou seja: já existem naquele local, independente da ação humana. São as espécies nativas. O problema é que o ser humano hoje se desloca rapidamente por todo o planeta e, assim, produtores de plantas ornamentais levam plantas para cultivar para além dos locais onde uma dada espécie ocorre naturalmente. Quando alguém leva uma planta para um local onde ela não ocorria naturalmente, se diz que aquela é uma espécie exótica.

Atualmente, a larga maioria das plantas cultivadas no Brasil em jardins e na arborização são exóticas, ou seja, não são naturais das regiões onde estão sendo cultivadas (ALMEIDA; RONDONO NETO, 2010; SANTOS *et al.*, 2010; MORO *et al.*, 2015; EDSON-CHAVES *et al.*, 2019; RUFINO *et al.*, 2019). É bem comum encontrarmos essas espécies em Fortaleza, que possui um representativo número de exóticas na sua arborização, sendo as plantas nativas do Ceará bem menos cultivadas (MORO *et al.*, 2011; 2014).

2.3.1. Mas, afinal, qual o problema de termos tantas plantas exóticas cultivadas?

Boa parte das espécies exóticas não se reproduz bem e não causa nenhum impacto ambiental. Entretanto, o excesso de espécies exóticas tem, essencialmente, dois efeitos negativos. O primeiro é que o conhecimento da população da cidade estará restrito à flora de outros lugares. Espécies como o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), a carnaúba (*Copernicia prunifera*), o cajueiro (*Anacardium occidentale*), a pitombeira (*Talisia esculenta*) e tantas outras plantas marcantes da nossa flora nativa ficarão virtualmente desconhecidas pela população, caso não haja um cultivo mais intenso dessas plantas. Trazer a flora nativa para dentro das nossas cidades é uma forma importante de conectar as pessoas com a biodiversidade e a cultura de suas próprias regiões.

O outro aspecto negativo relacionado ao cultivo de exóticas é que algumas delas não só se reproduzem, como se espalham sem controle. Essas plantas exóticas chegam até às áreas de vegetação remanescente passando a competir com as plantas nativas. São as chamadas *espécies exóticas invasoras*. Quando uma planta invasora tem muito sucesso, ela ocupa espaços ecológicos que deveriam ser ocupados pelas plantas nativas, pois espécies exóticas invasoras possuem um alto poder de dispersão pelo ambiente. Esses espaços são os últimos refúgios para a flora nativa. A ocupação por invasoras promove assim uma perda de biodiversidade mesmo em áreas que não foram desmatadas. No atual contexto urbano de Fortaleza, plantas ornamentais invasoras como o nim-indiano (*Azadirachta indica*), a castanholeira (*Terminalia catappa*), a leucena (*Leucaena leucocephala*), a viuvinha (*Cryptostegia madagascariensis*), dentre outras, são problemas ambientais sérios e ameaçam a flora nativa.

2.3.2. Então, plantas exóticas nunca podem ser cultivadas?

Elas podem, desde que não sejam invasoras. Plantas exóticas como a papoula (*Hibiscus rosa-sinensis*), o sapoti (*Manilkara zapota*) ou o abacateiro (*Persea americana*) são cultivados em Fortaleza sem gerar nenhum problema. No entanto, dentre as plantas invasoras do Brasil, grande parte foi introduzida primeiro como planta ornamental, antes de se tornar um problema ambiental (ZENNI, 2014), mostrando que o cultivo de plantas exóticas ornamentais deve se dar com bastante cautela para que elas não se tornem problemas ambientais.

Se por um lado o cultivo de plantas exóticas invasoras pode causar desequilíbrio ambiental, o cultivo de plantas nativas tem valor inverso. O cultivo de nativas na cidade



de Fortaleza irá auxiliar na multiplicação e proteção dessas espécies, muitas vezes ameaçadas pela ação humana. Além disso, a presença de árvores nativas pode trazer para as cidades animais que têm relações ecológicas com essas plantas. A cidade, poderia, por exemplo, tornar-se mais amigável para beija-flores por meio de árvores que oferecem néctar para essas aves (MARUYAMA et al. 2019; SILVA 2018; SILVA 2020). Assim, embora o cultivo de algumas plantas exóticas não invasoras não seja um problema em si, as cidades brasileiras têm deixado no ostracismo o cultivo da sua flora nativa, mesmo sendo o Brasil o país com mais espécies vegetais do planeta (BFG, 2015). Desse modo, idealmente, mais árvores nativas devem ser popularizadas no nosso paisagismo, ampliando a função ecológica da arborização e evitando a disseminação de espécies exóticas.



03

QUEM É RESPONSÁVEL POR ARBORIZAR?



“As árvores são nosso pulmão, os rios nosso sangue, o ar é nossa respiração, e a terra, nosso corpo.”



Deepak Chopra

Cidade das Crianças – Bairro Centro - Fortaleza/CE



Fonte: Prefeitura de Fortaleza

3. QUEM É RESPONSÁVEL POR ARBORIZAR?

3.1. Órgãos responsáveis

Em vias públicas e/ou áreas livres, bem como, em áreas privadas de uso público, ou não, para qualquer ação de plantio, transplante, poda ou corte é necessário consultar os órgãos municipais responsáveis: Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA e/ou Secretarias Regionais.

De acordo com Código da Cidade (Lei Nº270, de 02 de agosto de 2019) no seu Art.135, constituem diretrizes gerais para a implementação da Política Municipal de Proteção à Biodiversidade, Florestas e Fauna do Município de Fortaleza e o Art. 438, estabelece definições sobre Arborização nos Logradouros Públicos:

Art. 135. [...] XII – o fortalecimento da política de arborização urbana e a recuperação da cobertura vegetal do Município de Fortaleza (FORTALEZA, 2019, p.47).

Art. 438. É atribuída à Prefeitura Municipal de Fortaleza, por meio dos seus órgãos competentes, a elaboração dos projetos e, em colaboração com seus municípios, a execução do plantio e conservação da arborização e ajardinamento dos logradouros públicos (FORTALEZA, 2019, p. 139).

Para cumprir tais diretrizes e atividades, o gerenciamento direto e indireto da Arborização em Fortaleza está dividido entre diversos órgãos da Prefeitura Municipal de Fortaleza, a saber:

3.1.1. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA)

Órgão responsável pela elaboração de projetos de arborização, planejamento de estratégias e instrumentos legais para proteção da arborização existente, programas de incentivo a arborização, educação ambiental e promoção de novos plantios. A SEUMA também emite as Autorizações de supressão a partir de 10 (dez) indivíduos para corte.

3.1.2. Secretaria Municipal da Conservação e Serviços Públicos (SCSP)

O órgão possui como autarquia vinculada, a URBFOR (Autarquia Municipal de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza), que tem como competência a implantação de projetos de paisagismo e manejo da arborização em áreas públicas. A URBFOR também tem aptidão para proceder com o monitoramento periódico das árvores localizadas nos logradouros públicos do município, com o objetivo de prevenir a ação de pragas, parasitas e doenças, bem como preservar o meio ambiente.



No caso de árvores que estejam em risco de queda devido à ação de pragas, parasitas e doenças, após emissão de Laudo Técnico, a URBFOR é competente para providenciar o seu corte, de maneira a evitar danos materiais e a resguardar a segurança dos munícipes.

Ressalta-se que **somente o Órgão Municipal competente poderá delegar a terceiros, as operações de transplântio, poda, supressão ou quaisquer intervenções nas árvores localizadas em logradouro público**, após orientação técnica do setor competente.

A URBFOR, por sua vez, administra o Horto Municipal, onde são produzidas mudas de espécies nativas, frutíferas e ornamentais utilizadas pelo Município na arborização. **É atribuição exclusiva do Poder Executivo, por meio da URBFOR, podar, transplantar, suprimir ou realizar quaisquer intervenções nas árvores localizadas em logradouro público.**

3.1.3. Secretarias Regionais

Possuem competência pela emissão de autorização ambiental para solicitações de poda e supressões de até 09 (nove) árvores.

3.1.4. Agência de Fiscalização de Fortaleza (AGEFIS)

Fiscaliza o cumprimento das autorizações emitidas para os projetos de Arborização e demais correlatos, incluindo obras e posturas urbanas, uso e conservação das vias públicas, passeios e logradouros, funcionamento de atividades, verificação de licenças, alvarás, concessões, autorizações e permissões, eventos, ocupação de propriedades e espaços públicos, meio ambiente, limpeza pública, vigilância sanitária, defesa do consumidor, transporte e patrimônio histórico-cultural, que tenham alguma relação com a arborização.

3.1.5. Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMAM)

O Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMAM) (Lei Municipal Nº8.048, de 24 de julho de 1997, alterada pela Lei Nº8707 de 19 de maio de 2003 e pela Lei Nº10.765, de 03 de julho de 2018) tem natureza deliberativa e consultiva em matéria ambiental em Fortaleza. De acordo com o seu decreto de criação, o órgão integra o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) como colegiado local e é responsável por colaborar com a Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), podendo, mediante ato,



juntamente com os órgãos patrimoniais, declarar imunidade de corte a qualquer árvore por motivo de sua localização, raridade ou antiguidade, por seu interesse ecológico, histórico, científico ou paisagístico, por sua condição de porta sementes, ou por estar à espécie em via de extinção na região, ficando a proteção das referidas árvores a cargo do Poder Executivo. Também deliberam sobre a emissão de autorização ambiental para solicitações de supressões acima de 50 (cinquenta) espécimes, em casos de aprovação prévia, do licenciamento de atividades, obras e empreendimentos de maior complexidade, conforme parecer técnico da Coordenadoria de Licenciamento da SEUMA, ou aqueles cuja implantação necessite da elaboração de prévio Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Para os casos de concessionárias dos serviços públicos relativos à energia elétrica, telefonia e dados, por determinação do Código da Cidade, estas devem sempre optar por instalação de infraestrutura menos impactante para o plantio e manutenção de árvores.

3.2. Legislações correlatas

A legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais avançadas do mundo, tendo em vista que a Constituição (1988) dedicou seu Capítulo VI ao Meio Ambiente, onde determina no Art.225 que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988, p.114).

O reconhecimento da importância da arborização nas cidades, das espécies vegetais como estruturadoras do espaço urbano, como elemento de conforto ambiental e sua contribuição paisagística para a cidade, motivou a criação de leis, decretos, resoluções e normativas com o intuito de proteger o meio ambiente em zona urbana. Particularmente o elemento arbóreo em logradouros públicos foi classificado como bem de uso comum do povo, conforme veremos a seguir.



Figura 3 - Gestão integrada e participativa do meio ambiente.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

3.3. No âmbito nacional

3.3.1. Lei Federal Nº4.504, de 30 de novembro DE 1964 - Estatuto da Terra

Visou assegurar a função social da terra favorecendo o bem-estar humano e a conservação dos recursos naturais.

3.3.2. Lei Federal Nº6.513, de 20 de dezembro de 1977 - áreas especiais e de locais de interesse turístico

Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico; sobre o Inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural, dentre eles: bens de valor histórico, artístico, arqueológico ou pré-histórico; reservas e estações ecológicas; áreas destinadas à proteção dos recursos naturais renováveis; as manifestações culturais ou etnológicas e os locais onde ocorram; paisagens notáveis; localidades e os acidentes naturais adequados ao repouso e à prática de atividades

recreativas, desportivas ou de lazer; fontes hidrominerais aproveitáveis; localidades que apresentem condições climáticas especiais; outros que venham a ser definidos.

3.3.3. Lei Federal Nº6.902, de 27 de abril de 1981 - Estações ecológicas e áreas de proteção ambiental

Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências, prevendo, em seu Art.8º:

Art.8º O Poder Executivo, quando houver relevante interesse público, poderá declarar determinadas áreas do Território Nacional como de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais (BRASIL, 1981, P.2).

3.3.4. Lei Federal Nº6.938, de 31 de agosto de 1981 - Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA)

Mesmo antes dos avanços da Constituição Federal de 1988, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) como responsável pela proteção e melhoria da qualidade ambiental e estabelece o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), como órgão consultivo e deliberativo.

3.3.5. Decreto Federal Nº99.274, de 6 de junho de 1990 - Estações ecológicas e áreas de proteção ambiental e sobre a política nacional do meio ambiente

Regulamenta as Leis sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). O Decreto determina a manutenção da fiscalização permanente dos recursos ambientais, visando à compatibilização do desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente e do equilíbrio ecológico; a proteção de ecossistemas com a implantação de unidades de conservação e preservação ecológica; o controle permanente das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; o incentivo ao estudo e à pesquisa de tecnologias para o uso sustentável dos recursos ambientais; o controle do índices de qualidade ambiental em áreas poluídas; propõe medidas de recuperação de áreas degradadas ou ameaçadas de degradação, recuperando-as; incentiva a participação ativa do cidadão e da comunidade na defesa do meio ambiente; e, por fim, executa a Política Nacional do Meio Ambiente por meio de uma estrutura de órgãos nas esferas federal, estadual e locais (BRASIL, 1990).

Quanto ao licenciamento de atividades, devem ser considerados os impactos da construção, instalação, ampliação e funcionamento do empreendimento e das atividades desempenhadas, nos recursos ambientais, quando efetiva ou potencialmente poluidoras, na capacidade de causar degradação ambiente. Todos estes fatores devem ser analisados



pelo órgão estadual competente integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), com o estabelecimento de critérios básicos, segundo os quais serão exigidos estudos de impacto ambiental para fins de licenciamento.

3.3.6. Lei Federal Nº9.985, de 18 de julho de 2000 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SISNAMA)

A Lei Nº9.985/2000 regulamentou o Art.225, §1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, dando outras providências, dentre elas a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) de maneira a estabelecer critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

A Unidade de Conservação (UC), segundo a lei supracitada, é definida como um "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção". Isto revela uma melhor estruturação da gestão ambiental, inclusive categorizando as UCs em Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável, e subdivididas conforme Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Tipos de Unidades de Conservação

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	
UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL	UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parque Nacional / Estadual / Municipal	Floresta Nacional / Estadual / Municipal
Monumento Natural	Reserva Extrativista
Refúgio de Vida Silvestre	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: BRASIL, 2000.

3.3.7. Lei Federal Nº10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade

O Estatuto da Cidade regulamenta os Arts.182 e 183 da Constituição Federal, estabelecendo diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Mesmo sendo um instrumento fortemente embasado no espaço urbano, revela preocupações com as áreas verdes da cidade quando em seu Art.26. estabelece o direito de preempção ao Poder Público sempre que este necessitar de áreas para "criação de espaços públicos de lazer e

áreas verdes, criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental e proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico (BRASIL, 2001).

3.3.8. Lei Federal Nº11.428, de 22 de dezembro de 2006 - Bioma Mata Atlântica

A lei define o Bioma Mata Atlântica como sendo composto pelas seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, delimitados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE):

Art.2º [...] Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

Parágrafo único. Somente os remanescentes de vegetação nativa no estágio primário e nos estágios secundário inicial, médio e avançado de regeneração na área de abrangência definida no caput deste artigo terão seu uso e conservação regulados por esta Lei.

[...]Art.6º A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social.

Parágrafo único. Na proteção e na utilização do Bioma Mata Atlântica, serão observados os princípios da função socioambiental da propriedade, da equidade intergeracional, da prevenção, da precaução, do usuário-pagador, da transparência das informações e atos, da gestão democrática, da celeridade procedimental, da gratuidade dos serviços administrativos prestados ao pequeno produtor rural e às populações tradicionais e do respeito ao direito de propriedade (BRASIL, 2006, p. 1 e 2).

O Bioma Mata Atlântica deverá ser utilizado desde que assegurada a manutenção e a recuperação da sua biodiversidade para as presentes e futuras gerações; estimulando-se a pesquisa de tecnologias de manejo sustentável da vegetação; fomentando-se as atividades públicas e privadas compatíveis com a manutenção do equilíbrio ecológico, sendo ainda disciplinada a ocupação do solo em harmonia com o crescimento econômico e o equilíbrio ecológico.

O corte, a supressão e a exploração da vegetação da Mata Atlântica deverão levar em consideração se a vegetação é primária ou secundária, nesta última levando-se em conta o seu estágio de regeneração. O poder público deverá fomentar o enriquecimento ecológico da vegetação do Bioma Mata Atlântica, bem como o plantio e o reflorestamento com espécies nativas, bem como adotar as medidas para proteger as espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção.



Contudo, em caráter excepcional, áreas de Mata Atlântica poderão ser suprimidas, como nos casos de utilidade pública e interesse social, o que dependerá de autorização do órgão ambiental competente e da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental – (EIA/RIMA).

3.3.9. Lei Complementar Nº140, de 8 de dezembro de 2011

A Lei Complementar Nº140/2011 altera a Lei Nº6.938/1981 e fixa normas de cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios em ações administrativas, da competência comum, relativas à proteção das paisagens naturais, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição e à preservação das florestas, da fauna e da flora (BRASIL, 2011).

3.3.10. Lei Federal Nº12.651, de 25 de maio de 2012 - Código Florestal

Em 2012 foi aprovado o Novo Código Florestal, por meio da Lei Nº12.651/2012 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis Nº6.938/1981 (PNMA), Nº9.393/1996 (ITR), e Nº11.428/2006 (Bioma Mata Atlântica); revoga as Leis Nº4.771/1965 (Código Florestal), e Nº7.754/1989, e a Medida Provisória Nº2.166-67/2001 e dá outras providências.

O Código determina em seu Art.31, como devem ser exploradas as florestas nativas e formações sucessoras, de domínio público ou privado, podendo estas depender de:

[...] Licenciamento pelo órgão competente do SISNAMA, mediante aprovação prévia de Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) que contemple técnicas de condução, exploração, reposição florestal e manejo compatíveis com os variados ecossistemas que a cobertura arbórea forme (BRASIL, 2012, p.16).

Especifica Área Verde Urbana como:

Espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais (BRASIL, 2012, p.4).

Já o regime de proteção das áreas verdes urbanas terá direito de preempção para aquisição de remanescentes florestais relevantes, criação de Reservas Legais em áreas verdes nas expansões urbanas, exigência de áreas verdes no parcelamento e uso do solo, e aplicação de recursos oriundos da compensação ambiental em áreas verdes. O código



também traz a determinação dos locais considerados como Área de Preservação Permanente - APP, que devem ser preservadas e não são passíveis de intervenção, excetuando-se apenas os casos previstos na própria Lei.

No que diz respeito à supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, esta dependerá do cadastramento do imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e da prévia autorização do órgão estadual competente do SISNAMA.

No caso de reposição florestal, deverá ser priorizado o uso de espécies nativas do mesmo bioma onde ocorreu a supressão. Em áreas que abriguem espécies de flora ou de fauna ameaçada de extinção, essa “dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie”.

3.4. No âmbito estadual

3.4.1. Lei Estadual Nº15.773, de 10 de março de 2015 – Criação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente

A Lei Nº15.773/15 criou a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) e extinguiu o Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente (CONPAM). A Lei ainda estabelece a vinculação da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE à SEMA.

Entre as principais competências da Secretaria estão: elaborar, planejar e implementar a política ambiental do Estado; monitorar, avaliar e executar a política ambiental do Estado; promover a articulação interinstitucional de cunho ambiental nos âmbitos federal, estadual e municipal; propor, gerir e coordenar a implantação de Unidades de Conservação sob jurisdição estadual; coordenar planos, programas e projetos de educação ambiental; fomentar a captação de recursos financeiros através da celebração de convênios, ajustes e acordos, com entidades públicas e privadas, nacionais e internacionais, para a implementação da política ambiental do Estado; propor a revisão e atualização da legislação pertinente ao sistema ambiental do Estado; coordenar o sistema ambiental estadual; analisar e acompanhar as políticas públicas setoriais que tenham impacto ao meio ambiente; articular e coordenar os planos e ações relacionados à área ambiental; exercer outras atribuições necessárias ao cumprimento de suas finalidades nos termos do regulamento.



A lei ainda estabeleceu que o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA), instituído pela Lei Nº11.411, de 28 de dezembro de 1987, e modificado pela Lei Nº12.910, de 9 de junho de 1999, ficasse vinculado à Secretaria do Meio Ambiente.

3.4.2. Lei Estadual Nº11.411, de 28 de dezembro de 1987 - Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA)

Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA), bem como a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) e dá outras providências. A Lei visa orientar a ação estratégica do Estado (CEARÁ, 1987) e a “utilização racional, conservação e preservação do ambiente, em consonância com a Política Nacional do Meio Ambiente”.

A Lei Nº12.910, de 9 de junho de 1999 altera o Art.3º da Lei Nº11.411/87, ficando o texto: "Art.3º. O Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA, órgão do Sistema Estadual do Meio Ambiente, será presidido pelo Secretário do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente que dele fará parte, como membro nato e secretariado pelo titular da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE que, nas faltas e impedimentos do Presidente o substituirá" (CEARÁ, 1988, P.1).

A SEMACE é uma autarquia vinculada à Secretaria do Meio Ambiente (Sema), que tem a responsabilidade de executar a Política Ambiental do Estado do Ceará, e integra, como órgão seccional, o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

3.4.3. Lei Estadual Nº12.488, de 13 de setembro de 1995 - Política Florestal do Estado do Ceará

A lei mencionada criou a Política Florestal do Estado do Ceará (CEARÁ, 1995) que intenciona o uso sustentável adequado e racional dos recursos florestais, subsidiado em “conhecimentos técnico-científicos de ordem econômica, social e ecológica. A norma visa a melhoria da qualidade de vida da população e a compatibilização do desenvolvimento socioeconômico, com a conservação e a preservação do ambiente”, em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente, através dos instrumentos de gerenciamento da produção e do uso das florestas e demais formas de vegetação.

3.4.4. Lei Estadual Nº12.521, de 15 de dezembro de 1995 - Áreas de Interesse Especial do Estado do Ceará

A lei define as áreas de interesse especial do Estado do Ceará para efeito do exame e anuência prévia de projetos de parcelamento do solo para fins urbanos na forma do

Art.13, Inciso I da Lei Federal Nº6766/1979 e dá outras providências. Dentre as áreas de interesse especial tem-se: o território dos municípios ao longo da faixa litorânea do Estado; o território dos municípios integrantes do programa de interiorização de indústrias, em que ocorra implantação de distritos industriais; o território dos municípios que compõem, no todo ou em parte, as serras úmidas e chapadas.

Em seu Art.2º esta lei (CEARÁ, 1995) determina que não se permite parcelamento do solo em áreas costeiras onde há falésias, dunas reliquiárias, pontas ou promontórios, desembocaduras de rios, bem como em áreas recobertas por vegetação primária, localizadas à retaguarda de dunas ou ainda aquelas em acelerado processo erosivo. Incluem-se ainda nesse artigo as serras úmidas e chapadas, em áreas recobertas por vegetação primária e secundária, definidas nos termos da Resolução Nº025/199 do CONAMA.

3.4.5. Lei Estadual Nº14.892, de 31 de março de 2011 - Política Estadual de Educação Ambiental

A Política Estadual de Educação Ambiental (CEARÁ, 2011) tem como propósito o “desenvolvimento de uma consciência crítica sobre relações históricas, entre a sociedade e a natureza, capaz de promover a transformação de hábitos, atitudes e valores necessários à sustentabilidade ambiental”. A referida Política busca conscientizar que o meio ambiente é patrimônio da sociedade e que este depende da relação sustentável entre os seres humanos e a natureza, trazendo consciência ambiental, promovendo o acesso aos recursos naturais, garantindo a preservação para as gerações futuras, edificação de uma sociedade ambientalmente equilibrada e integrada nas mais diversas esferas.

A educação ambiental deve ser implementada em todos os níveis de ensino: infantil, fundamental, médio, cursos de graduação e pós-graduação, além da educação especial, profissional e de jovens e adultos, de maneira formal e informal, atendendo às suas peculiaridades regionais, culturais e socioeconômicas, respeitando-se os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

3.4.6. Lei Estadual Nº14.950, de 27 de junho de 2011 - Sistema Estadual De Unidades De Conservação Do Ceará (SEUC)

A Lei Nº14.950/2011 instituiu o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC,) constituído pelo conjunto de Unidades de Conservação (UCs) federais, estaduais e municipais. Tem o intuito de incluir comunidades bióticas geneticamente significativas,

com diversidade de ecossistemas naturais existentes no território estadual e nas águas jurisdicionais, priorizando aqueles mais ameaçados de degradação ou eliminação, ou os mais representativos e em melhores condições de conservação.

Segundo a norma, as UCs devem ser incentivadas pelo Poder Público e são criadas por ato do Poder Público que é precedido de estudos técnicos e de consulta pública que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade, além de consulta pública. Já para criação de Estação Ecológica ou Reserva Biológica não é obrigatória a consulta pública, mas em ambos os casos é necessária a elaboração de um Plano de Manejo após sua criação. O Plano deve abranger a área da Unidade de Conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas (CEARÁ, 2011).

3.4.7. Lei Estadual Nº15.086, de 28 de dezembro de 2011, e suas alterações - Selo Verde

Esta lei cria o Selo Verde para certificar produtos compostos que, em seu processo produtivo, utilize insumos resultantes de reciclagem advinda de resíduos sólidos, para o gozo de benefícios e incentivos fiscais concedidos a contribuintes no Estado do Ceará, nos termos da legislação tributária específica. É uma certificação voluntária, onde compete à SEMACE sua concessão, tem validade de 24 (vinte e quatro) meses. As operações com produtos que receberem a Certificação do Selo Verde poderão ter redução da base de cálculo do ICMS. A SEFAZ e SEMACE poderão realizar atividades conjuntas de fiscalização para verificar o cumprimento das condições exigidas para a fruição dos benefícios e incentivos fiscais oriundos da concessão do Selo Verde.

3.4.8. Lei Estadual Nº16.032, 20 de junho de 2016 - Política Estadual de Resíduos Sólidos no Âmbito do Estado Do Ceará

A Lei Nº13.103/2001, que estabelecia a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará, foi revogada pela Lei Nº16.032/2016 que determina diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores (diretos ou indiretos, sendo pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado) e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.

O gerenciamento de resíduos sólidos é definido em seu Art. 3º como:



Art. 3º [...] X - Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com os planos de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (CEARÁ, 2016, p. 2).

A Lei Nº16.032/2016 proíbe a destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, nas seguintes condições:

- Lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;
- Lançamento in natura a céu aberto, incluindo os resíduos da construção civil, observadas as normas técnicas vigentes;
- Queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;
- Lançamento de resíduos cujo tratamento ambiental não tenha obedecido às normas vigentes, sob pena de aplicação de multa;
- Outras formas vedadas pelo poder público.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos objetiva:

- Proteger a qualidade ambiental;
- Não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar e tratar os resíduos sólidos, bem como realizar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Estimular o consumo consciente e a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- Adotar sistema de fomento, controle e monitoramento de gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos;
- Adotar, desenvolver e aprimorar tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- Reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos perigosos;
- Desenvolver articulação entre as diferentes esferas do Poder Público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- Promover a capacitação técnica continuada na área;
- Promover a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais.

3.4.9. Decreto Estadual Nº27.413, de 30 de março de 2004 - Árvore Símbolo do Estado do Ceará

A importância histórica e econômica da Carnaubeira para o Estado do Ceará, é considerada no Decreto nº 27. 413, de 30 de março de 2004 que dispõe sobre a instituição da carnaúba como árvore símbolo do estado do Ceará. Artigo 2º: Ficam, a derrubada e o corte da árvore Carnaúba, condicionados à autorização dos órgãos e entidades estaduais competentes.

No tocante ao plantio das carnaúbas em vias e áreas impermeabilizadas outro aspecto deve ser observado, o fato da carnaúba ser oriunda de áreas alagáveis, notadamente várzeas de recursos hídricos, o que limita seu uso em áreas urbanizadas e sem a devida permeabilização.

O processo de transplante para avenidas, ruas, calçadas, praças ou equipamentos urbanos, desde a retirada de seu habitat natural, transporte, até a alocação no novo berço, quando feito de maneira inadequada, poderá acarretar danos temporários e até definitivos aos indivíduos, podendo culminar na morte destes. Após o plantio, as carnaúbas ainda estão expostas ao estresse hídrico, decorrentes da ausência de irrigação permanente, ou mesmo, por terem sido plantadas em berços com dimensões insuficientes para seu desenvolvimento, tanto no tamanho, quanto em profundidade.

3.5. No âmbito municipal

3.5.1. Lei Municipal Nº5727/1983 - Construções viárias; arborização pública

Dispõe sobre a obrigação simultânea de implantação de projetos viários e arborização pública. Fortaleza, 08/09/1983.

3.5.2. Lei Municipal Nº5776/1983 - Conservação de áreas verdes; arborização pública

Dispõe sobre a proteção, uso, conservação e preservação de árvores e áreas verdes. Publicação 28/12/1983 e republicação 27/09/1983.

3.5.3. Lei Municipal Nº7465, de 14 de dezembro de 1993 - Programa municipal de arborização adotada

Cria o Programa Municipal de Arborização Adotada, que seria o plantio e conservação de árvores em vias e logradouros públicos mediante Termo de Compromisso junto à Administração Municipal e o adotante.

3.5.4. Decreto Municipal Nº12227/2007 - Inventário arbóreo de fortaleza

Regulamentou que 45 (quarenta e cinco) árvores do Centro de Fortaleza tornaram-se imunes ao corte, não sendo passíveis de subtração das suas estruturas vegetais, derrubada, supressão de galhos, ramos e raízes ou poda. Conforme a legislação brasileira, essa imunidade ao corte pode ser determinada em função da localização, raridade ou antiguidade, interesse ecológico, histórico, científico ou paisagístico, por sua condição de porta- sementes, ou por estar a espécie em via de extinção na região, ficando sua proteção a cargo do Poder Executivo.

3.5.5. Lei Municipal complementar Nº062, de 02 de fevereiro de 2009 - Plano Diretor Participativo Do Município de Fortaleza (PDPFOR)

Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza (PDPFOR) que é instrumento básico da política urbana, aplicável à totalidade do território municipal, sendo fundamental no planejamento municipal, subsidiando estratégias para o plano plurianual (PPA), a lei de diretrizes orçamentárias (LDO) e a lei anual do orçamento (LOA). O PDPFOR (Fortaleza, 2009), prima pelos aspectos abaixo relacionados:

- Funções socioambientais da cidade; social da propriedade;
- Pela gestão democrática;
- Pela equidade, justiça social, erradicação da pobreza e da exclusão social;
- Redução das desigualdades sociais e da segregação socioespacial;
- Pelo direito à cidade, à infraestrutura urbana, ao transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
- Procura a proteção, a preservação e a valorização do patrimônio cultural de interesse artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;
- Busca a preservação e conservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado;
- Persegue o desenvolvimento sustentável e o, cumprimento da função socioambiental da propriedade.



O PDPFOR (2009) deve focar no âmbito municipal e na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), por meio de um planejamento participativo e democrático para cidade, regulando o uso, a ocupação e o parcelamento do solo urbano. O mencionado Plano visa combater a especulação imobiliária; preservar os principais marcos da paisagem urbana; promover a urbanização e a regularização fundiária; induzir a utilização de imóveis não edificadas, não utilizados e subutilizados; preservar os ecossistemas e os recursos naturais; reduzir os riscos urbanos e ambientais; promover a reabilitação da área central da cidade; e a acessibilidade e a mobilidade universal.

Em seu Art.19 a norma define que “integram o sistema de áreas verdes os espaços ao ar livre, de uso público ou privado, que se destinam à criação ou à preservação da cobertura vegetal, à prática de atividades de lazer, recreação e à proteção ou ornamentação de obras viárias”. O Sistema de Áreas Verdes passa a ser visto como elemento integrador na composição da paisagem urbana, que deve ter a gestão compartilhada estabelecendo parceria entre os setores público e privado, por meio de convênios, incentivos fiscais e tributários, O Sistema busca ainda a manutenção e ampliação da arborização de vias públicas, criando faixas verdes que conectem praças, parques ou áreas verdes, disciplinando seu uso; estabelecendo, por fim, a elaboração e a implementação do plano municipal de arborização.

3.5.6. Lei Municipal Nº9.834, de 11 de novembro de 2011 - Reaproveitamento do material orgânico proveniente da poda de árvores, da coleta de folhas das árvores e da coleta do lixo orgânico de feiras livres

Dispõe sobre a utilização do material resultante da poda de árvores, da coleta de folhas das árvores em praças, parques e vias públicas e da coleta de lixo orgânico proveniente de feiras livres, efetuadas ou recolhidas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza, através do seu órgão competente. Em concordância com a norma deve-se destiná-los à trituração, para que sejam transformados em composto orgânico (húmus), de utilização exclusiva em hortas comunitárias, escolares, praças, parques e projetos de paisagismo e ajardinamento promovidos pelo poder público municipal.

3.5.7. Decreto Municipal Nº13.397, de 07 de agosto de 2014 - Regulamenta a realização de parceria com a iniciativa privada e a sociedade civil organizada para manutenção de espaços públicos no município de Fortaleza

Tendo em vista os benefícios que a conservação e o cuidado com o mobiliário urbano e as áreas verdes trazem à Cidade e aos seus moradores, este decreto visa



regulamentar ações e fomentar projetos que busquem a formação de convênio com entidades da iniciativa privada e da sociedade civil organizada, de forma individual ou consorciada. A determinação busca a promoção de melhorias urbanas mediante colaboração mútua na implantação, reforma, manutenção e, ou, conservação de parques, praças, áreas verdes, mobiliário urbano e demais espaços públicos ou livres do Município, aspirando benfeitorias urbanas, ambientais e paisagísticas em conjunto com o Poder Público Municipal.

Como prediz a citada norma, caberá às Secretarias Regionais a instrução, análise, controle e fiscalização direta dos convênios, sem prejuízo da competência da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente - SEUMA, para realizar supervisão ampla e abrangente, autorização de construção e reforma dos espaços adotados, de modo a uniformizar e harmonizar os diversos convênios pactuados.

3.5.8. Lei Municipal Nº10.340, de 28 de abril de 2015 - Altera os Arts. 1º ao 33 da Lei Nº8.408/1999

Esta lei altera os Arts.1º ao 33 da Lei Nº8.408/1999, onde estabelece parâmetros para categorização de geradores de resíduos sólidos, em observância à Lei Federal Nº12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), à NBR-10.004/1987 (Resíduos Sólidos – Classificação) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e nos termos de Resoluções do CONAMA Nº307, de 5 de julho de 2002 - diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (FORTALEZA, 2015).

Ainda, visa regulamentar normas para o correto manejo dos resíduos sólidos onde determinadas modalidades de empreendimentos passam a ser obrigados a submeter à análise e aprovação do órgão competente um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), como também “a elaborar, a implementar e a operacionalizar em conformidade com as características da atividade, as normas técnicas vigentes e a legislação aplicada à matéria”. O PGRS é indispensável para solicitação de “alvará de funcionamento, construção ou reforma, registro sanitário, licença ambiental e autorização para demolição, reparos gerais ou corte de vegetação arbórea” (FORTALEZA, 2015).

Nesse sentido, o PGRS passa a ser imprescindível para o corte e supressão vegetal, além de observar como ocorrerá os serviços de coleta, transporte externo e destinação final adequada dos resíduos. A inobservância desta Lei constitui-se infração, sendo “sujeito às penalidades e medidas administrativas indicadas em cada artigo, sem prejuízo das sanções civis ou penais cabíveis”.

A referida norma traz uma série de classificações das infrações, a saber: leves, médias, graves e gravíssimas; de penalidades: multa, embargo, suspensão, cassação ou apreensão; de medidas administrativas que podem implicar em: fechamento administrativo, recolhimento e remoção, transbordo dos resíduos. Isto demonstra que a legislação se volta para aplicação de penalidades e medidas administrativas como maneira de ter mais controle no gerenciamento dos resíduos da Cidade.

3.5.9. Lei Municipal Complementar Nº208 de 15 de julho de 2015 - Alterada pela Lei Complementar Nº235 de 28 de junho de 2017, publicada do diário oficial do dia 30 de junho de 2017 - licenciamento ambiental simplificado

Visa disciplinar o Licenciamento Ambiental no Município de Fortaleza por meio de critérios e parâmetros aplicados ao processo de licenciamento e trazendo diversas definições no Art.2º, algumas com o intuito de promover celeridade ao processo de licenciamento, tais como:

III - Autorização Ambiental: ato administrativo mediante o qual o órgão ambiental autoriza a operação de atividades e a realização de serviços de caráter temporário que não impliquem instalações permanentes e para empreendimentos ou atividades específicas a critério deste órgão; [...]

X - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, operação, e ampliação de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou daqueles que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais, regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso; [...]

XVII - Licença por Autodeclaração (LAD): é o ato administrativo através do qual o órgão ambiental aprova, sumariamente, a instalação de empreendimento de pequeno porte, após análise de ficha de caracterização, preenchida pelo interessado, estabelecendo as condições e medidas de controle ambiental que deverão ser observadas; [...]

XXVI — Regularização de Licença Ambiental para Obras e Atividades: ato administrativo destinado a regularizar obras que se iniciem sem a competente licença de instalação ou as atividades que comecem a funcionar antes da concessão da licença ambiental. (FORTALEZA, 2015, p. 1 e 2)

Fortaleza promoveu a simplificação dos processos e do licenciamento por autodeclaração que se trata de procedimento administrativo, pelo qual “o órgão ambiental aprova, sumariamente, em única fase, a localização e a instalação dos projetos”, impondo condições e medidas de controle ambiental que deverão ser atendidas. A ferramenta Fortaleza Online, habilitada para emitir tais licenças, tornou grande parte dos processos de licenciamento passíveis de serem auto declaratórios, tornando-os muito mais céleres, reduzindo assim o tempo de tramitação.

O Art.24 da reportada Lei define que a Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) é o órgão responsável pela emissão de autorização de supressão da vegetação de porte arbóreo. Neste tipo de processo deverá ser apresentado Plano de Manejo de Flora e Fauna, além de outros critérios e medidas de controle. As autorizações objetivam “proteger, preservar, conservar a fauna, promovendo mecanismos de gestão para o manejo ambiental adequado da biodiversidade no Município de Fortaleza”. Já as podas, até 09 (nove) indivíduos, serão autorizadas pelas Secretarias Regionais, observando as políticas ambientais adotadas pelo órgão ambiental municipal competente.

A Lei Complementar Nº208/2015 (alterada pela Lei Complementar Nº235/2017), determina que as atividades de remoção, corte ou transplântio de vegetação deverão seguir este Manual de Arborização e Procedimentos Técnicos para Plantio, Transplântio, Poda e Corte de Vegetação no Município de Fortaleza.

3.5.10. Lei Municipal Nº10.619, de 10 de outubro de 2017 - Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza

A implementação e acompanhamento da Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza observa as diretrizes da Lei Orgânica, do Plano Diretor Participativo de Fortaleza (PDPFOR), da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS) e do Código da Cidade, além da Agenda 21, Plano Municipal de Saneamento Básico, Plano Diretor de Macrodrenagem, Plano Municipal de Resíduos Sólidos, Sistema Municipal de Áreas Verdes, Plano Municipal de Arborização, Lei de Ordenamento da Paisagem Urbana, Carta Acústica do Município de Fortaleza, Plano de Contingência de Riscos e Política Municipal sobre Mudanças do Clima.

Compete ao Município de Fortaleza mobilizar e coordenar suas ações e recursos humanos, financeiros, materiais, técnicos e científicos, bem como a participação da população, na consecução dos objetivos e devendo este cumprir as diretrizes estabelecidas nos seguintes instrumentos específicos que são detalhados na Tabela 2.

Tabela 2 - Princípios do Política Municipal de Meio Ambiente de Fortaleza.

PRINCÍPIOS DO POLÍTICA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE FORTALEZA
Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um bem de uso comum do povo a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
Planejamento e fiscalização do uso dos bens ambientais;

Controle e redução da poluição ambiental no município;
Aplicação do princípio do poluidor-pagador;
Proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
Controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
Incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos bens ambientais;
Acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
Recuperação de áreas degradadas;
Ampliação da cobertura vegetal do município;
Manutenção e melhoria da qualidade dos bens hídricos do município;
Proteção de áreas ameaçadas de degradação;
Educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2017.

A Política estabelece orientações ao Poder Público em suas ações destinadas à preservação da qualidade ambiental e à manutenção do equilíbrio ecológico, dentre elas a “ampliação, conservação, fiscalização, monitoramento, manejo e gestão democrática dos sistemas ambientais, das áreas verdes, das unidades de conservação e dos espaços públicos”. Da mesma maneira, a Política, deve promover ações estratégicas de desenvolvimento sustentável, fomento da educação ambiental e “a efetiva gestão democrática na Política Municipal do Meio Ambiente, a partir da participação da sociedade civil junto ao Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMAM)” (FORTALEZA, 2017).

O Sistema Municipal de Meio Ambiente (SIMMA), o zoneamento, a regulação do Uso e Ocupação do Solo, a manutenção da biodiversidade e do equilíbrio ecológico, a criação e manutenção de Áreas Verdes e Unidade de Conservação e o monitoramento da qualidade ambiental são ferramentas para identificar fragilidades, ameaças e riscos dos usos propostos para determinadas áreas, estabelecendo critérios, parâmetros e padrões da qualidade ambiental e normas para o uso e manejo de bens ambientais. O Sistema foi estabelecido na tentativa de estimular o desenvolvimento de pesquisas científicas, divulgar dados e informações ambientais, articular os diversos órgãos e entidades municipais, com aquelas desenvolvidas pelos órgãos federais e estaduais, assegurando a participação da sociedade civil, na adoção de diretrizes estabelecidas pela Agenda 21, no âmbito municipal e da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF).

A Lei Nº10.619/2017 pretende trazer melhorias para preservação da cobertura vegetal, priorizando o cultivo e plantio de espécies nativas, buscando o rareamento das espécies exóticas e invasoras, estabelecendo “critérios de arborização para o Município, com a utilização de métodos e normas de poda que evitem a mutilação das árvores, no aspecto vital e estético, protegendo o patrimônio artístico, histórico, estético, arqueológico, paleontológico, paisagístico, cultural e ecológico”.

O Planejamento Ambiental é uma das principais ferramentas da Política Municipal do Meio Ambiente (2017), e como um processo dinâmico, participativo, integrado, descentralizado e com base na realidade local, deve definir as metas plurianuais, determinar a capacidade de suporte dos ecossistemas, propiciar a participação dos diferentes segmentos da sociedade e “recomendar ações que se destinem a integrar os aspectos ambientais dos planos, programas, projetos, atividades e posturas desenvolvidos pelos diversos órgãos municipais, estaduais e federais ” (Tabela 3).



Tabela 3 - Estrutura do Sistema Municipal de Meio Ambiente (SIMMA).

ESTRUTURA DO SISTEMA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SIMMA)	
DEFINIDO COMO CONJUNTO FORMADO PELO ÓRGÃO GESTOR AMBIENTAL MUNICIPAL E POR ÓRGÃOS PÚBLICOS RESPONSÁVEIS PELA PROTEÇÃO E MELHORIA DA QUALIDADE AMBIENTAL, INSTÂNCIAS DE CONTROLE SOCIAL, BANCOS DE DADOS E MECANISMOS DE FINANCIAMENTO	
ÓRGÃO PÚBLICO/INSTITUIÇÃO	FUNÇÃO
Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA)	Gestor ambiental municipal de execução programática, que tem por finalidade a formulação de políticas e diretrizes gerais, planejamento, coordenação, licenciamento, monitoramento, ordenamento e controle dos ambientes natural e construído.
Agência de Fiscalização Municipal (AGEFIS)	Finalidade básica implementar a política de fiscalização urbana municipal em consonância com a política governamental e legislação aplicável.
Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMAM)	Órgão, consultivo e deliberativo, de representação da sociedade no processo de gestão ambiental.
Conselho Gestor de Unidade de Conservação	Constituído com o objetivo de consolidar e legitimar o processo de planejamento, uso sustentável e gestão participativa das unidades de conservação.
Fundo de Defesa do Meio Ambiente (FUNDEMA)	Fundo destinado ao desenvolvimento de programas de educação ambiental, recuperação do meio ambiente degradado e preservação das áreas de interesse ecológico.
Secretaria Municipal da Conservação e Serviços Públicos (SCSP)	Órgão de serviços, conservação, e manutenção dos espaços públicos municipais.

Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2017.

Com foco na arborização da Cidade, esta Lei pretende delimitar, criar e manter Áreas Verdes Áreas de Preservação Permanente (APP) e Unidades de Conservação (UCs) com foco na distribuição de áreas públicas arborizadas, que proporcionem “recreação, lazer, cultura, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos corpos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais”, adotando medidas mitigadoras para tratamento da vegetação urbana e áreas degradadas decorrentes do impacto da urbanização nos ecossistemas.

Esta legislação remete ao Programa de Adoção de Praças e Áreas Verdes, contemplado pela Lei Municipal Nº8.842/2004, regulamentada pelo Decreto Municipal Nº13.142/2013, de maneira a lembrar da valorização da vegetação nativa na arborização, na importância desta para a caminhabilidade da cidade, conectando praças, parques e demais áreas verdes, disciplinando o uso dessas áreas, inclusive incorporando áreas particulares significativas ao Sistema Municipal de Áreas Verdes, com o compromisso de coibir ocupações irregulares. Ressaltando que ao Poder Público e à coletividade incumbe

defender, preservar, conservar e recuperar o meio ambiente, observando, direitos e deveres fundamentais que assegurem o meio ambiente ecologicamente equilibrado, do desenvolvimento sustentável, assegurando que o solo cumpra sua função social, e que os cidadãos possam exercer o pleno exercício da cidadania ambiental.

A norma aqui referida também instituiu o Programa de Certificação em Sustentabilidade Ambiental que pretende mudar padrões de consumo de empreendimentos públicos e privados, a fim de incorporar a sustentabilidade socioambiental aos processos de desenvolvimento e “estimular a prática de processos mais sustentáveis no que diz respeito aos resíduos gerados, sejam sólidos, líquidos ou gasosos, ao tratamento e/ou reuso, à eficiência dos materiais de construção utilizados no empreendimento e do consumo de água e energia”. Os empreendimentos certificados recebem o Selo de Sustentabilidade Ambiental e podem fazer parte do “Cadastro dos Empreendimentos com Certificação em Sustentabilidade Ambiental” (FORTALEZA, 2015).

No Título VII, a Política Municipal sobre Mudança do Clima dispõe sobre os princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos para o seu efetivo desenvolvimento como as disposições da Política de Desenvolvimento Urbano de Baixo Carbono. Por meio de outros instrumentos, pretende garantir pluralismo de ideias, a perpetuidade da biodiversidade e de seu patrimônio genético, assegurar a equidade e a justa distribuição de ônus e benefícios pelo uso do meio ambiente, construir uma cidade resiliente aos efeitos inevitáveis das mudanças do clima, desenvolvendo a capacidade adaptativa e de redução aos riscos urbanos para Fortaleza.

3.5.11. Lei Municipal Complementar Nº236 de 11 de agosto de 2017 - Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo Município de Fortaleza

A Lei Complementar Nº236/2017 de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do Município (LPUOS) dispõe sobre o ordenamento territorial, planejamento, controle do uso do solo e diretrizes de desenvolvimento e a espacialização das atividades no Município. A LPUOS tenta evitar distorções no crescimento da cidade, evitar usos e atividades incompatíveis, fazer que o solo cumpra sua função social, evitar a retenção especulativa e a subutilização dos imóveis urbanos, assegurar a vitalidade urbana, otimização do uso da infraestrutura urbana e o controle da poluição e degradação ambiental.



O Macrozoneamento e as Zonas Especiais têm origem no PDPFOR (2009), tendo sido a cidade dividida em duas Macrozonas: de Proteção Ambiental e de Ocupação Urbana. Reconhecer áreas em situação de risco, precárias e com ocupações irregulares são de suma importância para o planejamento urbano. Igualmente, são relevantes regularização urbanística e fundiária, a proteção e a requalificação ambiental, com fins de dar condições de habitabilidade às áreas mais desfavorecidas, fazendo com que a propriedade urbana cumpra sua função social, que as áreas públicas tenham utilização adequada e efetiva e, ainda, que as vias tragam segurança, fluidez, conforto e condições de caminhabilidade para seus munícipes.

A Macrozona de Proteção Ambiental é constituída por áreas de ecossistemas de interesse ambiental, destinadas à proteção, preservação, recuperação ambiental e ao desenvolvimento de usos e atividades sustentáveis.

A LPUOS determina que loteamentos aproveitem ao máximo as espécies arbóreas e vegetação representativa do sítio local, bem como devem apresentar projetos paisagísticos para fins de aprovação e execução. A norma determina ainda que faz-se necessária a implantação de mobiliário urbano, pavimentação de vias e, caso esta não exista na área parcelada, será obrigatória a implantação de infraestrutura básica, definida pelo Plano Diretor vigente (sistema de abastecimento de água; sistema de drenagem de águas pluviais; rede de iluminação pública; rede de energia elétrica domiciliar; arborização de vias e áreas verdes; pavimentação adequada às condições de permeabilidade do solo e à função da via; pavimentação e nivelamento dos passeios públicos; pavimentação das vias públicas, no mínimo, em pedra tosca; previsão de acessibilidade para as pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida).

Para efeito de parcelamento do solo por meio de loteamento, é obrigatória a implantação de mobiliário urbano, pavimentação das faixas de rolamento e dos passeios, obedecendo aos parâmetros estabelecidos pelas leis vigentes, sendo que os passeios devem, necessariamente, ser dotados de arborização sem que esta traga prejuízo a faixa livre das calçadas. A Lei N°6.766/1979 e a LPUOS (2017) estabelecem também percentuais mínimos de doação da área total, destinados à Área Institucional específica para equipamentos comunitários, às Áreas Verdes e ao Sistema Viário.

Da mesma forma, o Art.264. da Lei N°236/2017, estabelece que estacionamentos de veículos que utilizarem espaços descobertos com área igual ou superior a 500,00m² (quinhentos metros quadrados) deverão ser arborizados, na proporção de uma árvore



para cada 4 (quatro) vagas. Quando não houver possibilidade de plantio nas áreas do lote devido ao tipo de pavimentação implantada, é possível que ocorra o plantio no passeio.

Em novos parcelamentos, entre outros fatores, as Áreas Verdes deverão ser localizadas e dimensionadas de maneira que haja o mínimo de supressão de espécies de porte arbóreo e massas de vegetação representativas do sítio natural, a complementar Áreas Verdes já existentes ou contíguas à área a ser parcelada. Em casos de parcelamento para implantação de Conjuntos Habitacionais de Interesse Social (unidades unifamiliares e multifamiliares), o cálculo dos percentuais de Áreas Verde e Institucional será definido de acordo as áreas da gleba utilizadas para cada tipo de habitação.

Esta lei já prevê que a ocupação dos terrenos deverá atender cumulativamente, no mínimo, 70% (setenta por cento) da superfície da fachada voltada para as vias caracterizada como Fachada Verde e que a vedação limítrofe ao lote não impeça a visualização da Fachada Verde a partir do passeio lindeiro.

3.5.12. Lei Municipal Complementar nº270 de 02 de agosto de 2019 - Código da Cidade do Município de Fortaleza

A Lei Complementar Nº270/2019 instituiu o Código da Cidade, com base em diversos instrumentos de regulação e disciplinamento da produção do espaço urbano de maneira equilibrada com o meio ambiente, dentre eles a Lei Orgânica do Município de Fortaleza, diretrizes da Política Municipal do Meio Ambiente e da Política Nacional do Meio Ambiente, o Estatuto da Cidade e o PDPFOR (2009), estabelecendo responsabilidades compartilhadas do Poder Público e dos cidadãos fortalezenses no que diz respeito tanto ao ambiente natural como ao construído, e às posturas municipais.

Esta legislação é fundamentada no estabelecimento de normas de gestão ambiental visando a assegurar o desenvolvimento harmonioso e sustentável de Fortaleza, traçando diretrizes para o planejamento, uso, controle, ocupação e parcelamento do solo urbano, garantindo o direito ao meio ambiente saudável, resiliente para o uso comum da população e que é essencial à qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

À SEUMA, como representante do Poder Público Municipal, compete estabelecer normas, procedimentos, parâmetros e padrões de qualidade ambiental. No que diz respeito a arborização, por exemplo, cumpre a determinação de vedação de colocação ou utilização de anúncios de qualquer natureza, forma ou finalidade em espécies arbóreas de qualquer porte, assim como executa a proibição de pintura, caiação ou pichação de



árvores. Ainda regulamenta a supressão de vegetação de porte arbóreo, em terrenos particulares, dentro do Município de Fortaleza.

No licenciamento do parcelamento de solo, há a implementação em relação à LPUOS nos seguintes aspectos: deverá ser apresentada planta indicativa do loteamento informando a localização, o porte e as espécies de árvores existentes na gleba, ou seja, o inventário arbóreo; um plano de arborização deve prever o plantio, nos logradouros públicos projetados, de pelo menos 20 (vinte) árvores por hectare, considerando a área total a ser parcelada, utilizando sempre a lista de espécies recomendadas pelo Manual de Arborização da Prefeitura Municipal de Fortaleza, pela legislação ambiental pertinente e por este Código.

Os estacionamentos de veículos que utilizarem espaços descobertos poderão ser arborizados e apresentar, no mínimo, a proporção de uma árvore para cada 10 (dez) vagas e assim como na LPUOS (2017), não havendo a possibilidade do plantio na área do estacionamento, o mesmo poderá ser feito nas áreas sobre solo natural e na calçada frontal ao imóvel ou com a doação de mudas nativas, que são devidamente identificadas neste Manual de Arborização da Prefeitura Municipal de Fortaleza.

O Código da Cidade de Fortaleza (2019) deixa claro que o passeio diz respeito a bem mais que a simples calçada, além do plano horizontal, considerando que a faixa livre em seu plano vertical deverá ter, 2,10m (dois metros e dez centímetros) de altura desimpedidos, sem obstáculos de galhos de árvores, placas de sinalização ou quaisquer outros impedimentos que interfiram no trânsito de pedestres. Estabelece ainda que é proibido a poda exceder de 25% (vinte e cinco por cento) do total da copa da árvore, não devendo ser drástica de árvores, exceto quando houver risco de queda, acidentes e danos ao espaço público ou a terceiros e prejuízo ao trânsito. Nenhuma poda poderá comprometer a estabilidade e a fitossanidade do exemplar e nem promover prejuízo ao espaço e ao mobiliário urbano. Reitera que as atividades de remoção, corte ou poda de vegetação deverão seguir este Manual de Arborização da Prefeitura Municipal de Fortaleza.

A preocupação com a caminhabilidade, faz que a Lei Nº270/2019 restrinja a interferência de árvores e outras espécies vegetais na área de circulação de pedestres em logradouros públicos, proibindo, nas áreas adjacentes, a utilização de “plantas venenosas ou dotadas de espinhos, trepadeiras, plantas rasteiras e outras formas invasivas ou que



necessitem de constante manutenção, plantas cujas raízes possam danificar o pavimento” ou tornar o piso escorregadio (FORTALEZA, 2019).

O Código da Cidade de Fortaleza (2019) determina que novas edificações, estabelecido certos parâmetros mínimos, serão obrigadas ao plantio de um determinado número de árvores por áreas construída/fração ideal, a depender do tipo de uso, sendo de responsabilidade referente à arborização (obtenção, plantio, conservação e reposição) do “proprietário do imóvel para o qual for licenciada a construção de edificação, a ocupação do imóvel ou a constituição do condomínio”, inclusive, constará no Certificado de Conclusão de Obras (Habite-se) a quantidade das árvores plantadas no interior do lote e em sua calçada respectiva.

04

PROGRAMAS DE PLANTIO

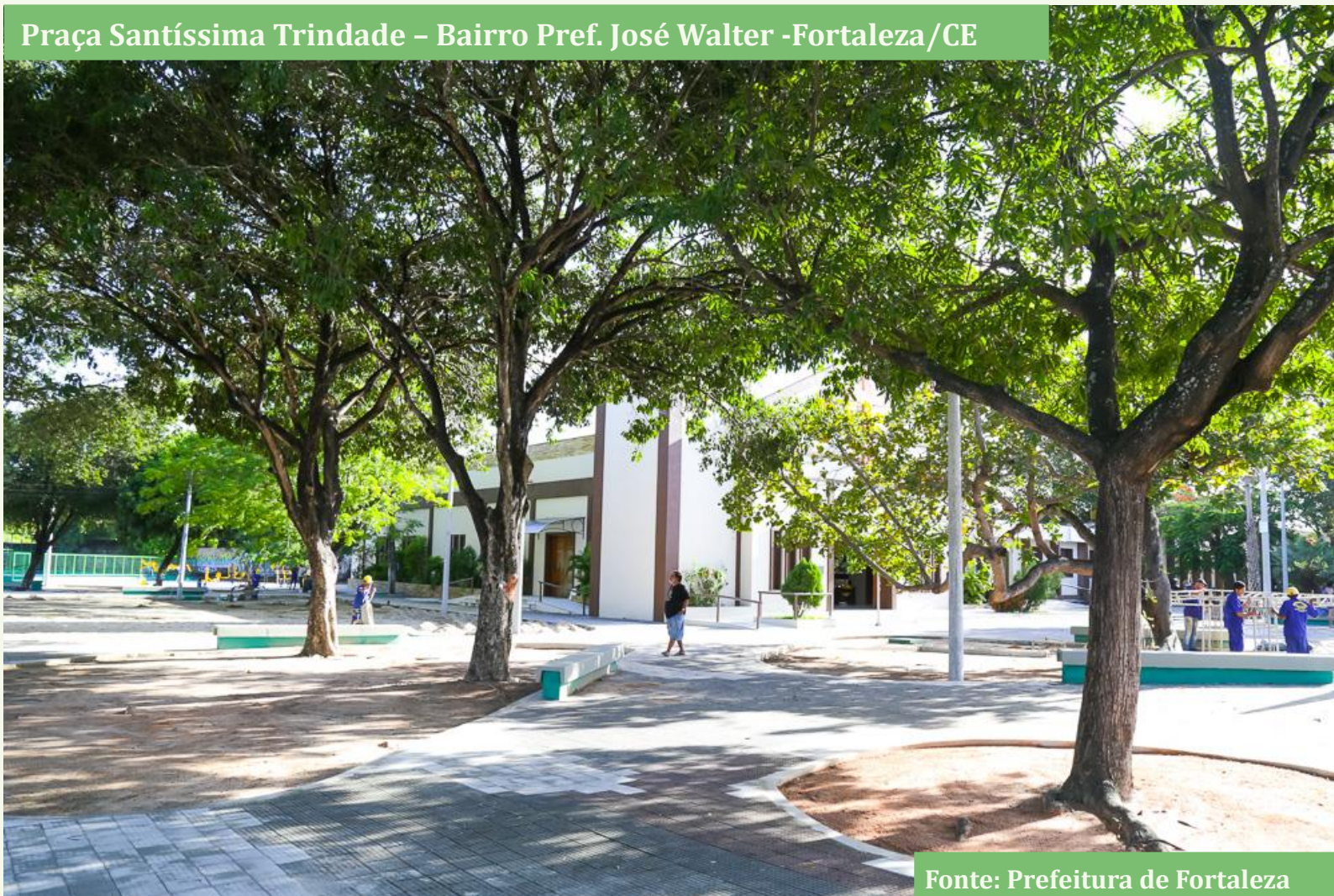


“Nesses tempos de céus de cinzas e chumbos, nós precisamos de árvores desesperadamente verdes.”



Mário Quintana

Praça Santíssima Trindade – Bairro Pref. José Walter -Fortaleza/CE



Fonte: Prefeitura de Fortaleza

4. PROGRAMAS DE PLANTIO

Estima-se que, desde 2014, a prefeitura de Fortaleza tenha doado cerca de 100.000 mudas, através de diversos programas de plantio. Essa quantidade se deve, principalmente, a iniciativas da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), que em parceria com instituições e empresas fazem a doação de mudas para o município. Também estão incluídos nesses números o recebimento de mudas por empresas e cidadãos para compensação ambiental por infrações cometidas. Alguns dos principais programas feitos pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente - SEUMA, contam com parceria dos seguintes órgãos do município:

- Secretaria de Infraestrutura- SEINF;
- Autarquia de Paisagismo e Urbanismo de Fortaleza – URBFOR;
- Coordenadoria Especial de Articulação das Regionais – COAREG;
- Secretarias Regionais.

4.1. Uma criança uma árvore

O projeto foi lançado pela SEUMA e pela Secretaria Municipal de Saúde - SMS, no Hospital da Mulher em 21 de setembro de 2016, quando se comemora o Dia Nacional da Árvore, o intuito do projeto consiste em fazer a doação de uma árvore para cada criança nascida nos hospitais participantes. Dentre os hospitais parceiros do projeto estão:

- Hospital da Mulher;
- Gonzaguinha de Messejana;
- Hospital Nossa Senhora da Conceição;
- Hospital José Martiniano de Alencar;
- Maternidade Escola Assis Chateaubriand;
- Hospital Geral Dr. César Cals.

Junto da árvore, a família participante recebe um certificado, onde consta o nome dos pais e da criança o nome da espécie e orientações para o plantio e manutenção da planta.

O projeto coordenado pelas Secretarias Municipais de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) e da Saúde (SMS), conta com o apoio da Câmara de Dirigentes Lojistas



de Fortaleza (CDL) e já alcançou a marca de 2.500 mudas de árvores doadas, desde seu lançamento.

4.2. Árvore na minha calçada

A ideia desse projeto é ampliar a cobertura arbórea da Fortaleza, a partir da parceria entre o poder público e o cidadão, no qual a Prefeitura de Fortaleza doa e faz o plantio de mudas de espécies nativas e frutíferas, enquanto o cidadão se compromete com seus cuidados.

O projeto faz parte do Plano de Arborização da cidade, instrumento que ordena, realiza e incentiva o plantio de espécies nativas e frutíferas, sendo coordenado pela SEUMA, através Célula de Educação Ambiental (CEAM), da Coordenadoria de Políticas Ambientais (CPA).

4.3. Distribuição de mudas na ciclofaixa de lazer

Iniciado em setembro de 2014, esse programa conta com a distribuição, todos os domingos, de mudas nativas, ornamentais e frutíferas, em Ciclofaixas de Lazer de ruas e avenidas de Fortaleza. Para este, foram criados os seguintes pontos de distribuição:

- Bairro Cocó: Anfiteatro do Parque do Cocó;
- Bairro Centro: Passeio Público;
- Bairro Montese: Igreja Nossa Senhora de Aparecida;
- Bairro Aldeota: Praça Luiza Távora.

4.4. Programa de adoção de praças e áreas verdes

O programa de Adoção de Praças e Áreas Verdes funciona por meio de parceria entre a comunidade e o poder público municipal. O programa auxilia na urbanização e manutenção das praças públicas, parques, canteiros e jardins, bem como na sensibiliza os munícipes, no sentido de desenvolver hábitos preservacionistas.

Atualmente, esse programa contabiliza mais de 400 locais adotados em toda a cidade, incluindo ruas, canteiros centrais, parques, praças, largos e jardins, dentre outros logradouros, que foram adotados por associações, empresas ou pessoas físicas.



O interessado, seja pessoa física ou jurídica, deve entrar em contato com o representante do Programa na Secretaria Regional de abrangência do espaço que pretende adotar ou diretamente na SEUMA, por meio de abertura de um processo administrativo. O processo é aberto com a documentação determinada no Decreto de Adoção Nº13.397, de 07 de agosto de 2014. A partir de então, por meio de orientação e adequação às ideias da adoção do espaço, ocorre o entendimento entre o indivíduo interessado em adotar o espaço e a Prefeitura de Fortaleza.

O projeto faz parte da Política Ambiental do Município de Fortaleza, que objetiva integrar as políticas de urbanismo e meio ambiente. A atitude é inovadora e representa quebra de paradigmas para a cidade e, principalmente, para a sociedade, que costuma dissociar as questões ambientais das questões urbanas. Tal integração foca no desenvolvimento sustentável considerando seus três pilares: ecologicamente correto, economicamente viável e socialmente justo. Outrossim, o programa também se baseia no rigor do cumprimento das legislações urbanísticas e ambientais e na aproximação e valorização da participação da sociedade civil nos processos decisórios. O projeto está sob a tutela da Célula de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas (CECLIMA) componente da Coordenadoria de Políticas Ambientais (CPA), na SEUMA.

4.5. Programas reciclando atitudes

Como exemplo dos programas executados pela SEUMA cujo intuito é a implementação de ações sustentáveis e novas atitudes, o Programa *Reciclando Atitudes*, trabalha em diversas ações continuadas, tais como:

- Reciclando Atitudes na Cidade;
- Reciclando Atitudes nas Escolas com implantação de espaços reciclando atitudes e coletores PEV;
- Reciclando Atitudes nas Praias Rios e Lagoas;
- Reciclando Atitudes nas Áreas Verdes e Unidades de Conservação;
- Reciclando Atitudes com os Catadores;
- Reciclando Atitudes com Entidades Religiosas;
- Reciclando Atitudes nos Espaços Públicos.

Este programa visa despertar a reflexão da sociedade para a gestão adequada dos resíduos sólidos, através de ações socioambientais de sensibilização, formação,



estruturação e fiscalização, buscando redução do consumo, a reutilização e a reciclagem dos materiais. Basicamente, a ação de educação ambiental contempla a troca de mudas de plantas nativas por recicláveis que são, posteriormente, encaminhados para o centro de triagem.

No ano de 2014, o Programa totalizou em 2.580 mudas trocadas por 950kg de recicláveis. Já nos anos de 2018 foram trocadas 5.581 mudas por recicláveis e em 2019 foram 1.133 mudas. O Programa é gerenciado pela Célula de Educação Ambiental (CEAM), da Coordenadoria de Políticas Ambientais (CPA), da SEUMA.

4.6. Programa de doação de mudas

A Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente em parceria com o Horto Municipal realiza a doação de mudas de diversas espécies de árvores nativas, frutíferas e de flores. A solicitação pode ser feita por meio de ofício, pelo e-mail plano.arborizacao@seuma.fortaleza.ce.gov.br ou através de contato telefônico. As mudas são entregues em dias úteis, no período da manhã, conforme disponibilidade de mudas para doação pela Prefeitura, no Horto Municipal e na SEUMA.

05

COMO DEVEMOS ARBORIZAR NOSSA CIDADE?



“A natureza é o único livro que oferece um conteúdo valioso em todas as suas folhas.”



Johann Wolfgang Von Goethe

Praça General Tibúrcio – Bairro Centro - Fortaleza/CE



Fonte: Prefeitura de Fortaleza

5. COMO DEVEMOS ARBORIZAR NOSSA CIDADE?

Planejar a arborização urbana é necessário para que se obtenham benefícios ambientais, melhorando a qualidade de vida dos ambientes urbanos. Planejar vem desde a escolha do local de plantio da espécie adequada, até minimizar os riscos de acidentes, compatibilizar a arborização com os equipamentos urbanos, reduzir a necessidade de serviços de podas entre outros. Devem ser considerados também os aspectos históricos e paisagísticos do local.

Para sabermos como arborizar nossa cidade é necessário observarmos algumas questões específicas como:

- Plano de Arborização Urbana e seus programas associados;
- Legislação específica;
- Garantir espaço para a mobilidade humana;
- O porte da árvore, se está adequado com o espaço disponível;
- As espécies selecionadas a serem plantadas devem corresponder prioritariamente, à lista de nativas indicadas pela SEUMA;

Existem também algumas restrições quanto à arborização em áreas públicas, não sendo permitido o plantio de espécies exóticas invasoras, que causam ameaça à biodiversidade ou danos à infraestrutura urbana. Também não são recomendadas espécies que com espinhos, com princípios ativos tóxicos, árvores produtoras de frutos que possam prejudicar o trânsito ou a conservação de vias públicas, causando acidentes ou mesmo prejuízos patrimoniais.

É proibida a utilização, na arborização urbana, de espécies não recomendadas por este Manual, pela legislação ambiental pertinente e pelo Código da Cidade.

5.1. Plantio em vias públicas

São preceitos básicos da arborização nas vias públicas:

- Permeabilizarão e aeração do solo no entorno das árvores plantadas deverá ser implantada uma área permeável, seja na forma de canteiro, faixa ou piso drenante, que permita a infiltração da água e a aeração do solo. Essas áreas permeáveis devem possuir em suas bordas sinalização

em piso tátil de alerta para garantir os requisitos mínimos de acessibilidade e mobilidade.

- Garantia da acessibilidade (circulação) – garantia de faixa mínima de circulação, inclusive para pessoas com necessidades especiais.
- Adequação do plantio - especificação e espaçamento dos indivíduos, priorizando espécies nativas, observadas as restrições quanto ao sistema radicular, espécie, porte e adaptação ao ambiente.
- Cumprimento das recomendações e manutenção - necessários ao adequado crescimento e formação da árvore.

Conforme o Art.438 da Lei Complementar Nº270/2019, é de competência da Prefeitura Municipal de Fortaleza, por meio dos seus órgãos, a elaboração dos projetos de arborização, em colaboração com seus munícipes, a execução do plantio e conservação da arborização e ajardinamento dos logradouros públicos. As calçadas das vias poderão ser arborizadas pelos proprietários das edificações fronteiras, ficando às suas expensas os custos de plantio, obedecidos às exigências legais e este manual.

Para vias públicas:

- Quando os canteiros centrais e laterais das vias públicas possuírem largura maior ou igual a 0,80 m (oitenta centímetros) será obrigatória à arborização dos mesmos.
- Nos canteiros centrais e divisores de pista de rolamento a área permeável no entorno das árvores deverão ter comprimento mínimo de 2,00m (dois metros), por largura mínima de 0,60m (setenta centímetros), por árvore.
- São proibidas quaisquer obras, serviços ou atividades em logradouros públicos que venham a prejudicar ou mutilar, de forma irreversível, a árvore existente, exceto nos casos previstos em lei para corte ou supressão.
- Nas árvores dos logradouros públicos não poderão ser amarrados ou fixados fios, nem colocados anúncios, cartazes ou publicações de qualquer espécie, ressalvado as exceções em Lei.

5.2. Calçadas

Para arborização em calçadas deve-se considerar a largura do passeio, o trânsito livre de pedestres, a relação com os demais mobiliários urbanos e componentes da calçada e o adequado desenvolvimento da árvore.

As espécies a serem utilizadas nas calçadas devem ter raízes pivotantes, de enraizamento profundo para que não ocorram danos ao sistema viário, muros, construções e calçadas. As árvores devem ser compatíveis com o espaço físico disponível, devendo ser levado em consideração o formato e porte do indivíduo arbóreo de forma a assegurar a sustentação e saúde do vegetal, “permitindo o livre trânsito de veículos e pedestres, evitando danos às fachadas e conflito com a sinalização, iluminação e placas indicativas” (FORTALEZA, 2020).

Devido ao clima característico de Fortaleza, a arborização das calçadas é extremamente recomendada, pois torna os deslocamentos a pé mais prazerosos, proporcionando passeios sombreados e agradáveis.

A seguir, são mencionados os principais aspectos a serem considerados na arborização em calçadas:

As árvores devem ser implantadas nas Faixas de Serviços das calçadas de modo que não interfiram na circulação dos pedestres, e devendo-se obedecer a um mínimo de 5,00m (cinco metros) de distância das esquinas para não interferir na visibilidade da interseção. Há ainda restrições quanto à arborização no entorno de bens tombados, para assegurar o direito à paisagem ao cidadão (FORTALEZA, 2020, p. 25).

O plantio de árvores nas calçadas será feito, em função do uso da edificação e da largura de sua testada, conforme o que se segue:

- Em edificações de uso residencial unifamiliar, multifamiliar ou misto, deverá ser plantada uma árvore para cada 6,00m (seis metros) de testada do lote;
- Em edificações de uso não residencial, deverá ser plantada uma árvore para cada 8,00m (oito metros) de testada do lote.

Obras ou serviços a serem executados nas calçadas, bem como a instalação de mobiliário urbano nas mesmas, deverão ter autorização ou licenciamento prévio do Órgão Municipal competente.



As áreas gramadas, ajardinadas ou destinadas à arborização, deverão ficar inteiramente contidas, na faixa de serviço.

- A arborização é obrigatória em calçadas com largura igual ou superior a 2,00m (dois metros), que apresentarem os meios-fios implantados.
- Para calçadas com largura inferior a 2,00 m, somente será autorizado o plantio de árvores de pequeno porte, as quais não poderão obstruir o escoamento de águas pluviais e nem danificar a infraestrutura existente, respeitando-se a faixa livre mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros), para passagem de pedestres.
- Nas calçadas com largura menor que 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) a faixa de serviço pode ser permeável, podendo ser gramada, ajardinada ou arborizada, desde que seja atendida a faixa livre mínima de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros), reservada ao trânsito de pedestres.

As árvores e outras espécies vegetais, que se localizem nas calçadas e calçadões, não devem causar interferência com a circulação e acesso de pedestres, sendo proibido o plantio de plantas venenosas ou dotadas de espinhos e outras formas invasivas, nas áreas adjacentes às de circulação, ou que necessitem de constante manutenção. Também não são permitidas plantas cujas raízes possam danificar o pavimento e plantas que possam causar prejuízos ao movimento de cadeiras de rodas ou ao funcionamento dos elementos de drenagem, tornando o piso escorregadio.

Na arborização urbana, admitem-se árvores com galhos cuja altura mínima seja de 2,10m (dois metros e dez centímetros) medidos da face inferior das mesmas ao ponto mais alto da calçada imediatamente abaixo, quando instaladas na faixa de serviço.

No parcelamento de solo para loteamento:

- Os passeios públicos deverão manter no mínimo 40% de área vegetada, aumentando a área permeável do solo, evitando enxurradas e alagamentos;
- Em passeios com largura inferior a 1,50 metros não é recomendável o plantio de árvores, embora arbustos pequenos ou trepadeiras possam ser adequados em alguns casos;



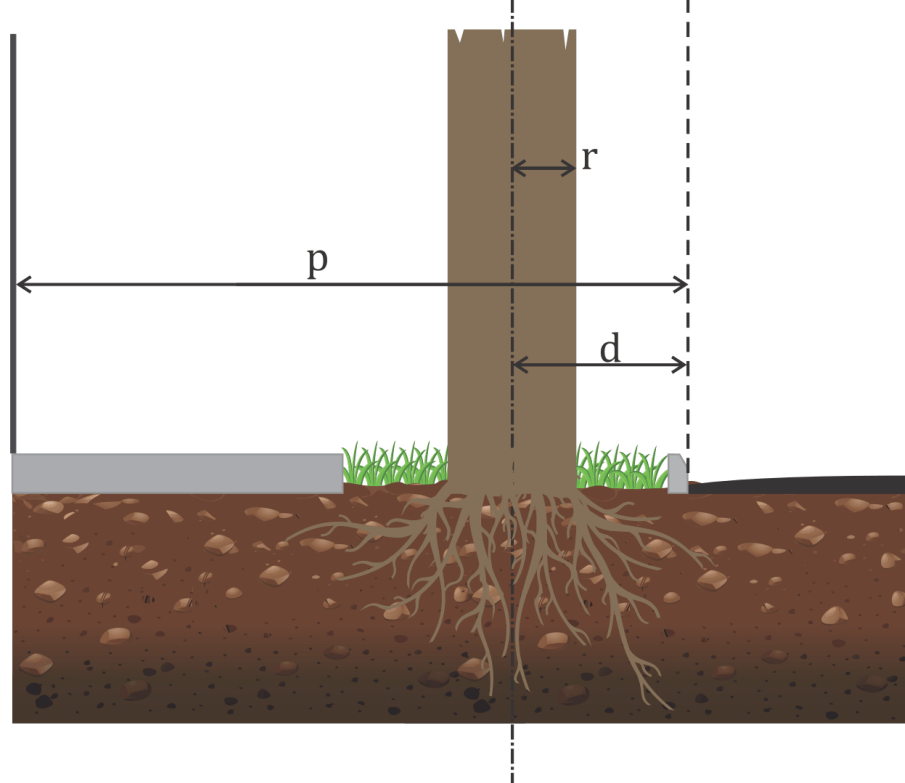
- Para receber árvores, os passeios deverão ter a largura mínima de 2,40 metros em locais onde não é obrigatório o recuo das edificações em relação ao alinhamento, e de 1,50 metros nos locais onde esse recuo for obrigatório;
- Em passeios com largura igual ou superior a 1,50 metros e inferior a 2,00 metros, recomenda-se apenas o plantio de árvores de pequeno porte, arvoretas ou arbustos;
- Em passeios com largura igual ou superior a 2,00 metros e inferior a 2,40 metros, poderão ser plantadas árvores de pequeno ou médio porte, com altura até 8,00 metros;
- Em passeios com largura igual ou superior a 2,40 metros e inferior a 3,00 metros, poderão ser plantadas árvores de pequeno, médio ou grande porte, altura até 12,00 metros;
- Em passeios com largura igual ou superior a 3,00 metros poderão ser plantadas árvores de grande porte, com altura superior a 12,00 metros.

Posicionamento da árvore no passeio:

- Com largura “P” superior a 1,80 m será admitida a distância “d”, do eixo da árvore até o meio-fio, que deverá ser igual a uma vez e meia o raio “R”, da circunferência circunscrita à base de seu tronco, quando adulta, não devendo “d” ser inferior a trinta centímetros ($d=1,5 \times R$ e d maior ou igual a 30 cm) (Figura 4);
- Com largura “P” igual ou superior a 1,50 m e inferior a 1,80 m será admitida a distância “d”, do eixo da árvore até o meio-fio, que deverá ser a largura “P” do passeio menos 1,20 m dividido por 2 ($d = (P-1,20)/2$);
- O espaçamento mínimo recomendado, entre espécies, deverá ser de 5,00 m para as de pequeno porte, 8,00 m para as de médio porte e 12,00 m para as de grande porte, podendo ser adotada a média aritmética entre espécies diferentes;
- Em passeios sob a rede elétrica com largura igual ou superior a 1,50 m e inferior a 3,00m recomenda-se apenas o plantio de árvores de pequeno porte;

- Deverá ser evitado o plantio em passeios contíguos às áreas verdes destinadas como praças e parques;
- As demais situações não abrangidas deverão ser apreciadas por técnicos da SEUMA.

Figura 4 - Posicionamento da árvore no passeio.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

5.3. Áreas livres públicas

Na elaboração de projetos de vias públicas, em face de interferência entre equipamentos públicos e arborização, deverá ser ponderada preliminarmente a possibilidade de readequação desses equipamentos, ao invés da adoção precipitada de serviços de poda ou remoção em detrimento da arborização.

A distância mínima, em relação aos diversos elementos de referência existentes em áreas livres públicas, deverá obedecer à correspondência abaixo especificada:

5.3.1. Para árvores de pequeno porte

- 5,00 m de distância da esquina;
- 5,00 m de distância da iluminação pública;

- 3,00m de distância de postes;
- 1,00m de distância de hidrantes;
- 1,00m de distância de instalações subterrâneas;
- 1,00m de distância de ramais de ligações subterrâneas;
- 2,00m de distância de mobiliário urbano;
- 1,00m de distância de galerias;
- 2,00m de distância de caixas de inspeção;
- 1,00m de distância de guia rebaixada, gárgulas, faixas de travessia;
- 5,00m de distância de transformadores;
- 5,00m de distância de outras espécies arbóreas.

Figura 5 - Distância para árvores de pequeno porte.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

Figura 6 - Distância para árvores de pequeno porte.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

Figura 7 - Distância para árvores de pequeno porte.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

5.3.2. Para árvores de médio porte

- 5,00 m de distância da esquina;
- 5,00 m de distância da iluminação pública;
- 4,00m de distância de postes;
- 2,00m de distância de hidrantes;
- 1,00m de distância de instalações subterrâneas;
- 3,00m de distância de ramais de ligações subterrâneas;

- 2,00m de distância de mobiliário urbano;
- 1,00m de distância de galerias;
- 2,00m de distância de caixas de inspeção;
- 2,40m de distância de fachadas de edificações;
- 2,00m de distância de guia rebaixada, gárgulas, faixas de travessia;
- 8,00m de distância de transformadores;
- 8,00m de distância de outras espécies arbóreas.

Figura 8 - Distância para árvores de médio porte.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

Figura 9 - Distância para árvores de médio porte.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

Figura 10 - Distância para árvores de médio porte.

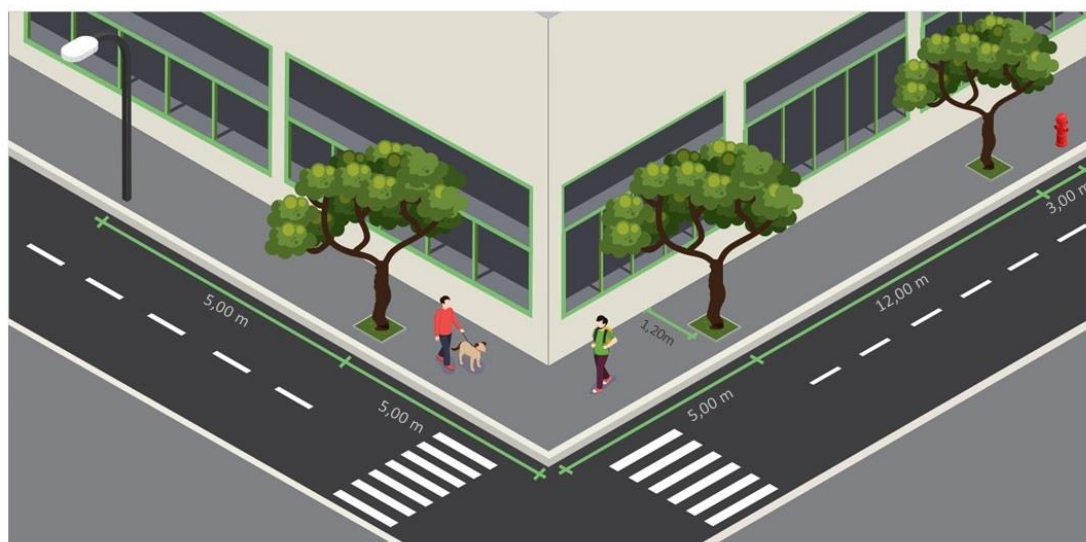


Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

5.3.3. Para árvores de grande porte

- 5,00 m de distância da esquina;
- 5,00 m de distância da iluminação pública;
- 5,00m de distância de postes;
- 3,00m de distância de hidrantes;
- 1,00m de distância de instalações subterrâneas;
- 3,00m de distância de ramais de ligações subterrâneas;
- 3,00m de distância de mobiliário urbano;
- 3,00m de distância de galerias;
- 2,00m de distância de caixas de inspeção;
- 3,00m de distância de fachadas de edificações;
- 12,00m de distância de outras espécies arbóreas.
- 12,00m de distância de transformadores.

Figura 11 - Distância para árvores de grande porte.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

Figura 12 - Distância para árvores de grande porte.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

Figura 13 - Distância para árvores de grande porte.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

5.4. Terrenos a serem edificados

Na construção de edificações de uso residencial ou misto, com área total de edificação igual ou superior a $150,00\text{m}^2$ (cento e cinquenta metros quadrados), é obrigatório o plantio no lote respectivo de, pelo menos, 01 (uma) árvore para cada $150,00\text{m}^2$ (cento e cinquenta metros quadrados), ou fração da área total de edificação (Art.446 da Lei Complementar Nº270 de 02 de agosto de 2019 que Institui o Código da Cidade).

Na construção de edificações de uso não residencial com área total de construção igual ou superior a $80,00\text{m}^2$ (oitenta metros quadrados), é obrigatório o plantio no lote respectivo de, pelo menos, 01 (uma) árvore para cada $80,00\text{m}^2$ (oitenta metros quadrados), ou fração da área total de edificação (Art.447 da Lei Complementar Nº270 de 02 de agosto de 2019 que Institui o Código da Cidade).

Respeitando-se um mínimo de 20% (vinte por cento) no total da área do terreno exigido nos artigos 446 e 447, do Código da Cidade do Município de Fortaleza, para o plantio no lote respectivo, poderá o restante ser plantado na calçada lindeira ao lote ou em locais indicados pelo Órgão Municipal competente (Art.448 da Lei Complementar Nº270 de 02 de agosto de 2019 que Institui o Código da Cidade).

A responsabilidade referente à obtenção e o plantio das árvores constituem competência do proprietário do imóvel para o qual for licenciada a construção de

edificação, a ocupação do imóvel ou a constituição do condomínio. Do mesmo modo, a conservação e reposição das árvores constituem responsabilidade dos adquirentes ou ocupantes, a qualquer título, dos imóveis contíguos à área arborizada (Art.450 da Lei Complementar N^o270 de 02 de agosto de 2019 que Institui o Código da Cidade).

Faz-se necessária a declaração formal do proprietário, construtor e responsável técnico pela execução da obra, de que foram executados os plantios ou o fornecimento das árvores exigidas (Art.º 448 do Código da Cidade) sendo pré-requisito para emissão do Certificado de Conclusão de Obra (Habite-se) (Art.451 da Lei Complementar N^o270, de 02 de agosto de 2019 que Institui o Código da Cidade).

06

COMO PLANTAR E CUIDAR DAS NOSSAS ÁRVORES?



“A responsabilidade social e a preservação ambiental significa um compromisso com a vida.”



João Bosco da Silva

Praça da Imprensa – Bairro Dionísio Torres – Fortaleza/CE



Fonte: Prefeitura de Fortaleza

6. COMO PLANTAR E CUIDAR DAS NOSSAS ÁRVORES?

6.1. Como escolher as espécies?

A arborização urbana, quando planejada, gera diversos benefícios ambientais, além de contribuir com a melhoria da qualidade de vida da população. Para o planejamento adequado devem ser observados detalhes como as condições ambientais da região, o espaço disponível para o plantio, a análise dos elementos da paisagem pré-existente e características da espécie a plantar.

Para um plantio adequado é necessário que alguns cuidados sejam tomados durante a escolha das espécies. As medidas elencadas nesse documento visam à obtenção de exemplares mais saudáveis, mais resistentes e com menos necessidade de manutenção e menor consumo de recursos, o que gera maior economicidade aos Órgãos Públicos Municipais responsáveis pela arborização urbana e conseqüentemente, para o contribuinte fortalezense.

Um fator significativo é atenção à diversificação das espécies, prezando-se pela variabilidade genética, o que promove a biodiversidade do nosso ecossistema. A diversificação de espécies em áreas urbanas é importante para a manutenção da biodiversidade, necessária à cadeia alimentar da fauna silvestre que continua a habitar essas áreas verdes urbanas. Ainda, possibilita a criação de corredores ecológicos para alimentação e passagem dos animais para o acesso à água, estabelecendo pontos de observação e de convivência com essas espécies, cria atrativos de lazer e de turismo para visitantes, busca consolidar um sentimento de pertença e proteção do espaço com os moradores da circunvizinhança. A diversidade tanto para fauna como flora promove o equilíbrio ecológico, evitando a dispersão de pragas e doenças nas áreas urbanas.

Contudo, a diversificação não deve ocorrer de maneira aleatória, e sim através de um planejamento em que as ações atuem de maneira uniforme dentro das unidades de plantio. Recomenda-se que haja diversidade de espécies e famílias botânicas na arborização da cidade, evitando-se o plantio de um número muito grande indivíduos de uma única espécie em cada bairro. Aumentar a diversidade amplia as funções paisagísticas e ecológicas das árvores no ambiente urbano. Sugere-se como regra básica procurar densidades que não ultrapassem 30% de uma única família de árvores, 20% de um único gênero e 10% de uma única espécie (MINAS GERAIS, 2011).



6.2. Mudas

Para o sucesso da arborização urbana é importante que se tenha atenção às características das mudas (Figura 14) a serem plantadas. Abaixo está um check-list dos itens essenciais a serem observados:

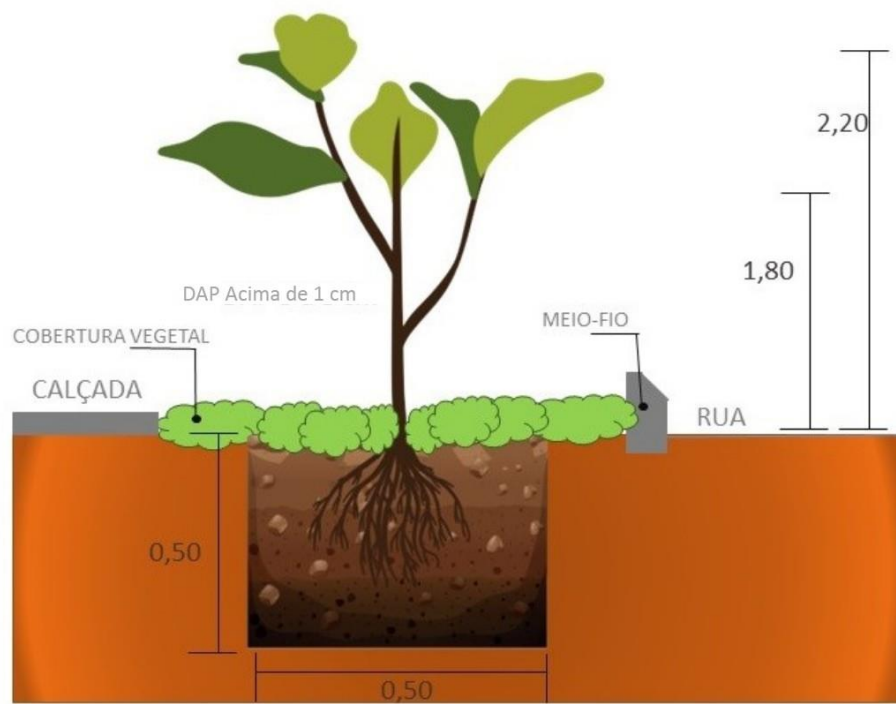
Figura 14 - Checklist de características a serem observadas ao se adquirir uma muda para ser utilizada na Arborização Urbana.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

A muda deve ser retirada da embalagem com cuidado e apenas no momento do plantio. As árvores devem ser enterradas na mesma profundidade em que estavam plantadas no recipiente.

Figura 15 - Padrão da muda para plantio em projetos de arborização para Fortaleza.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

6.3. Que tipo de árvore priorizar para o plantio em áreas urbanas?

Em vias públicas, deve-se considerar a adaptabilidade, a sobrevivência e desenvolvimento das espécies plantadas. As árvores devem ter porte adequado ao espaço disponível, forma e diâmetro de copa compatível com o local do plantio (Tabela 4).

Importante ressaltar que devem ser priorizadas as espécies nativas adaptadas à nossa região geográfica, as quais apresentam atributos de rusticidade e adaptação ao ambiente regional, e são menos vulneráveis às adversidades urbanas, como pragas e doenças.

Tabela 4 - Principais prioridades a serem consideradas no plantio de mudas.

PRIORIDADES PARA O PLANTIO*
Com copas expressivas, visando o conforto ambiental das áreas onde serão implantadas.
Que possuam diferentes épocas de floração e frutificação, favorecendo a paisagem e a presença da fauna.
Que possuam flores, folhas ou madeiras com aromas agradáveis (folhas, madeiras, flores).
Que sejam nativas regionais da flora brasileira, adequadas à arborização urbana, sobretudo aquelas reconhecidamente úteis à fauna.
Que apresentem resistência ao ataque de pragas e doenças, considerando-se que o uso de agrotóxicos no meio urbano é inadequado.
Que sejam sadias e vigorosas.
Que apresentem velocidade de crescimento regular.
Que estejam viçosas e resistentes, sendo capazes de sobreviver em pleno sol.
Que reúnam características morfológicas adaptadas para combater a poluição nos grandes centros urbanos.

* Aspectos a serem observados sempre que possível.

Fonte: CEMIG, 2011.

Além das características das espécies, é importante observar aquelas relacionadas à componente socioambiental, considerando a aceitação, o apoio e a contribuição da sociedade, a melhoria microclimática do local e a valorização da paisagem, avaliar a oferta de sombreamento, a possibilidade de ser abrigo e alimento para a fauna, de contribuir para a diversidade biológica, a redução da poluição sonora, a absorção de carbono (amenização da poluição do ar) e o seu uso paisagístico.

Neste sentido, a escolha de espécies para o plantio no município de Fortaleza, deve considerar que a cidade possui áreas com diferentes aptidões para o plantio de árvores, existindo pelo menos quatro categorias de planejamento:

- Arborização de passeios;
- Arborização em vias públicas;
- Arborização de áreas livres;
- Arborização de terrenos a serem edificados.

Para cada categoria há parâmetros específicos definidos, como o distanciamento da muda a ser plantada em relação aos elementos existentes no seu entorno e espécies indicadas para cada situação. Nesse sentido, deve-se levar em conta as redes públicas

aéreas e subterrâneas de fiação elétrica, de dados e telefonia, os encanamentos, bem como a arquitetura do local, incluindo o tipo de calçamento, a quantidade de postes de iluminação, sinalizações utilizadas, circulação dos veículos, presença de edificações, trânsito de pedestres, o espaço disponível, o mobiliário urbano, a largura da calçada, da rua e o recuo predial. Além de ser necessário considerar os aspectos paisagísticos, o projeto original, história do bairro, quantidade de vento, salinidade, resistência a condições adversas, dentre outros.

6.4. Que espécies devem ser evitadas em áreas urbanas?

O planejamento da arborização é importante para evitar os conflitos existentes entre as diversas áreas da cidade. Idealmente são necessários estudos de caso para as áreas específicas para se estabelecer a normatização e o paisagismo mais adequado para o desenvolvimento das árvores de cada local. Nesse contexto, não existe uma lista geral que possa ser aplicada a todas as cidades, entretanto alguns aspectos devem ser levados em consideração, tais como os que são apresentados na Tabela 5:

Tabela 5 - Características gerais a serem evitadas no planejamento da arborização urbana.

EM ÁREAS URBANAS, DEVEM SER EVITADAS**
Espécies cujo sistema radicular seja não pivotante que possam prejudicar calçadas e tubulações;
Espécies com frutos grandes, que possam provocar acidentes com pessoas e veículos;
Espécies que necessitam de poda frequente;
Espécies tóxicas, que produzam manchas, com grandes frutos, com espinhos ou acúleos, especialmente em <i>playgrounds</i> e locais de grande circulação de crianças;
Espécies que tenham cerne frágil ou caule com ramos quebradiços, que sejam suscetíveis ao ataque de cupins, brocas ou agentes patogênicos.
Espécies de porte excessivamente grande em passeios, especialmente árvores que sejam suscetíveis à queda, sobretudo nos locais onde é intenso o fluxo de veículos e pedestres.
Espécies com folhagens que promovam um sombreamento excessivo, em locais de pouca incidência de luz solar.
Espécies exóticas invasoras, devido ao potencial de causar danos ambientais.
Espécies cuja copa possa obstruir a passagem de pedestres.

**Alguns desses aspectos não se aplicam a áreas de preservação, praças e parques.

Fonte: Prefeitura de Palmas, 2016

6.5. Orientações básicas para o plantio

O planejamento da arborização perpassa por vários aspectos. Uma árvore plantada com as técnicas corretas, no lugar conveniente e sendo de espécie adequada,



reduzirá os conflitos com a infraestrutura urbana e trará vários benefícios estéticos, sociais e ambientais à cidade, como a beleza paisagística, o bem estar aos humanos, abrigo e alimentação à fauna que passa a ter mais fontes de alimento dentro da cidade (SILVA, 2018; SILVA *et al*, 2020). Além disso, ruas arborizadas contribuem para microclimas mais agradáveis, melhorando a umidade do ar, reduzindo as altas temperaturas das superfícies de asfalto e concreto e contribuindo para a redução da poluição sonora (MILANO; DALCIN, 2000).

A época ideal para o plantio é no início da estação chuvosa, preferencialmente, durante o período menos quente do dia (início da manhã ou final de tarde), ou mesmo num dia nublado ou chuvoso, uma vez que a planta sofrerá estresses decorrentes do plantio. Vale destacar ainda a necessidade de irrigação periódica das mudas, principalmente no período de estiagem.

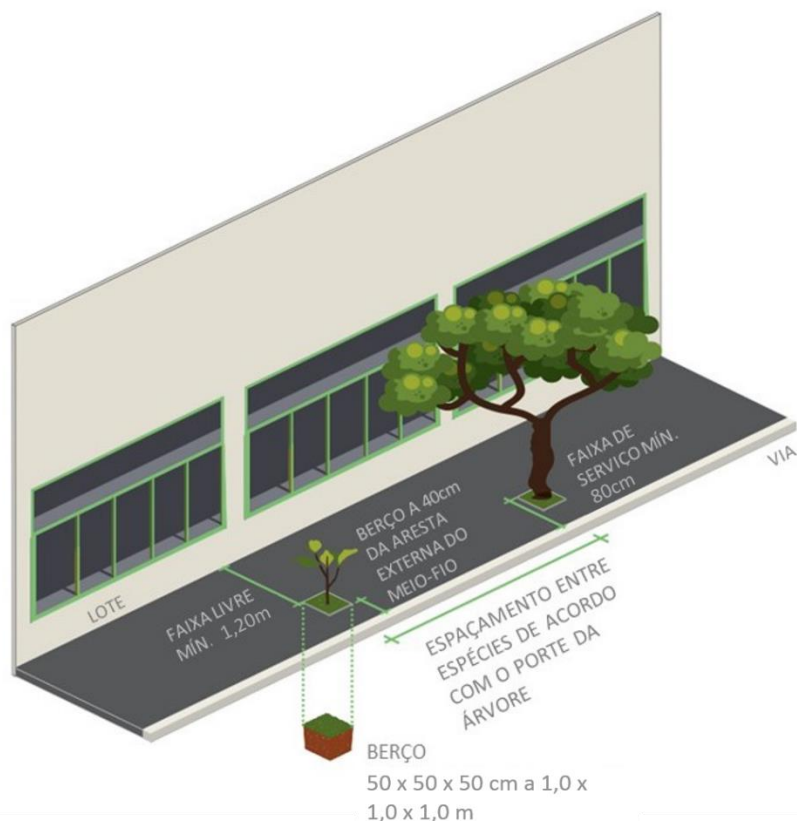
O local do berço, o espaço onde será inserida a muda, deve ser escolhido com cautela, devendo-se guardar distâncias mínimas dos diferentes equipamentos urbanos, com destaque para:

- No mínimo 3,0 m de distância de postes, a depender do porte da espécie;
- No mínimo 1,0 m de galerias;
- A 5,0m de distância de esquinas.

6.5.1. Preparo do berço

O berço deve estar inserido dentro da faixa de serviço (mínimo 0,80m de largura), com dimensões mínimas de 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m (podendo ser maiores). O espaço deve abrigar o torrão com folga, devendo a muda ficar centralizada. A abertura do berço deve considerar a manutenção da faixa livre de, no mínimo, 1,50 m, podendo ser considerado 1,20m em casos excepcionais. Durante a abertura do berço, caso haja entulho resultante da quebra da área do passeio, este precisa ser recolhido, e, se necessário, o perímetro do berço deve receber acabamento após a finalização do plantio. No caso de espécies de médio e grande porte a área permeável em torno da árvore quando adulta deverá ter, no mínimo, um faixa de 0,60m x 0,60m, dando-se preferência a 1,00 x 1,00 m (Figura 16).

Figura 16 - Dimensões consideradas no plantio de árvores para Fortaleza.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

6.5.2. Passo a passo para o plantio da muda

Para o plantio algumas ferramentas podem ser utilizadas tais como enxada, pá, balde, regador, tesoura, ancinho, vassouras de jardinagem, entre outras ferramentas que se mostrarem necessárias, incluindo as de autoproteção.

- Deve-se abrir um berço raso e largo no local escolhido, no mínimo três vezes o diâmetro do torrão, mas apenas tão profunda como o torrão, cuja abertura deve ter dimensões mínimas de 50 cm de altura, largura e profundidade.
- Em seguida, deve-se retirar o substrato misturando-o na proporção de 1:1 com composto orgânico. Em caso de substratos de má qualidade, deve-se substituí-lo integralmente por adubo orgânico.
- Se necessário, pode-se proceder com adubação química de NPK 6-30-6 ou adubação orgânica por berço; O próximo passo é inserir a muda no centro do berço, sem aterrar o caule e nem deixar as raízes expostas.

- Encerrado o plantio segue-se com irrigação abundante, até a sua completa consolidação e estruturação da muda.
- Após preencher completamente o berço com o substrato, recomenda-se colocar cobertura morta na base para que seja mantida a umidade, reduzindo-se a temperatura do solo. Posteriormente, deve-se fazer uma leve ação de compressão mecânica adequando o substrato ao espaço do berço. A cobertura morta não deve ser aplicada em solos úmidos, o que geraria excesso de umidade, podendo levar a apodrecer a raiz.
- Em caso de mudas que não sobrevivam é recomendado substituí-las no período máximo de 60 dias após o plantio.

A aplicação de cobertura morta além de manter a umidade do solo, também funciona como barreira protetora contra plantas invasoras e diversas doenças.

As formas mais comuns de cobertura morta são:

Tabela 6 - Diferenças entre Cobertura Morta Orgânica e Inorgânica.

COBERTURA MORTA ORGÂNICA	COBERTURA MORTA INORGÂNICA
Composta por diversas partes removidas de árvores, como cascas, folhas e pedaços de madeira.	Formada por diversos tipos de pedra, tecidos, borrachas, entre outros materiais.

Fonte: Prefeitura de Sobral, 2018.

Deve-se dar prioridade para a cobertura morta orgânica, por fertilizar melhor o solo, especialmente por também atuar na melhora da estrutura do solo. A aplicação da cobertura orgânica, no entanto, deve se dar de forma moderada, recomendando-se uma camada com cerca de 5-10cm de espessura. Aconselha-se ainda que a reposição da cobertura morta orgânica seja realizada à medida que os materiais forem sendo decompostos.

O solo do plantio não pode estar compactado ou conter resíduos sólidos. Caso o solo não possua porosidade, estrutura e permeabilidade adequadas, a área do berço deve receber nova composição de solo, a fim de criar condições favoráveis à captação de água e facilitar o desenvolvimento apropriado da muda. A área ao redor do berço deve ser mantida não impermeabilizada em torno da árvore devendo essa área permeável ser de, no mínimo, 0,60m de diâmetro ao redor da muda.

O período de chuvas da nossa região é considerado o melhor período para o plantio (janeiro a junho), dando-se preferência às primeiras horas da manhã ou no final do dia. Caso o plantio seja realizado em período diferente, a chamada época seca, é

recomendado que a irrigação se feita por, no mínimo, três vezes por semana, até o retorno da quadra chuvosa.

Vale ressaltar, quando houver a presença de rede elétrica, deve-se planejar junto com a concessionária de energia a escolha das espécies e o plantio, priorizando aquelas espécies de pequeno porte ou que apresente possibilidade de condução do formato da copa e que tenha crescimento lento.

6.5.3. Tutoramento

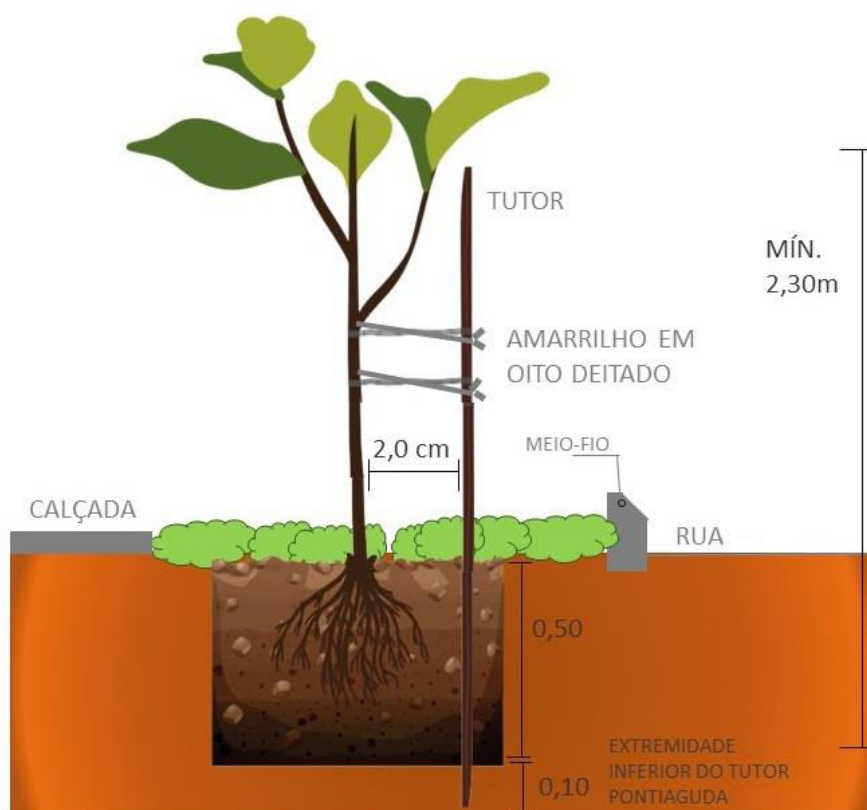
As mudas, quando do seu plantio, necessitam de apoio para a sua sustentação. Esse suporte é denominado tutor. Muitas vezes, as mudas não conseguem manter seu equilíbrio sozinhas após o plantio, podendo danificar seu caule ou quebrá-lo em situações de ventos ou chuvas fortes. O tutor também permite que a planta tenha um crescimento ereto. O tutoramento deve ser feito somente quando necessário e com intuito de proteger e ancorar a planta, sendo posteriormente retirado após a primeira estação de crescimento.

O tutoramento das mudas deverá ser realizado logo após o plantio da muda, à frente da muda em relação ao sentido dos ventos predominantes. Podem-se utilizar tutores plásticos ou preferencialmente estacas de bambu ou madeira de eucalipto, roliças e descascadas, cujo comprimento seja de 2,40 m ou maior, enterradas a uma profundidade de 60 cm e 1,50 a 2,00 cm de distância do tronco da muda. A extremidade inferior do tutor (6,00 cm) deve ser pontiaguda para auxiliar na fixação no solo. O amarrilho para fixar a muda ao tutor pode ser de diferentes materiais, tais como barbante, sisal ou fitas de borracha, no qual a amarração em torno da muda deve ser em forma de oito deitado. Esse tipo de amarração permite que a planta tenha mais mobilidade. Nunca se deve utilizar fios de náilon ou arames para o tutoramento das árvores. Se necessário, pode-se utilizar dois tutores para amparar melhor a muda (Figura 17).

Entretanto, o uso de tutores depende do vigor e porte da árvore, como também de aspectos ambientais e do tráfego no local de plantio. Palmeiras e mudas superiores a 4,0 metros devem ser amparadas por três tutores.



Figura 17 - Tutoros simples e tutores duplos e suas dimensões.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

A seguir são apresentados os principais cuidados no tutoramento das mudas:

- A muda deve ser amparada por tutor, quando necessário, fixando-se a ele por amarrão em forma de oito deitado, permitindo certa mobilidade.
- Atentar para que o tutor não prejudique o torrão onde estão as raízes, devendo para isso ser fincado no fundo do berço ao lado do torrão.
- O tutor deve ter altura mínima de 2,30m, sendo a parte enterrada de pelo menos 0,60m e ter largura e espessura de 1,50 a 2,00cm, podendo a secção ser retangular ou circular, com uma extremidade inferior pontiaguda para melhor fixação ao solo.
- A distância de plantio da árvore deve ser de pelo menos 2,00cm em relação ao tutor.
- Palmeiras e mudas superiores a 4,00m devem ser amparadas por três tutores.

ATENÇÃO!

Não amarrar a muda ao tutor usando arames.

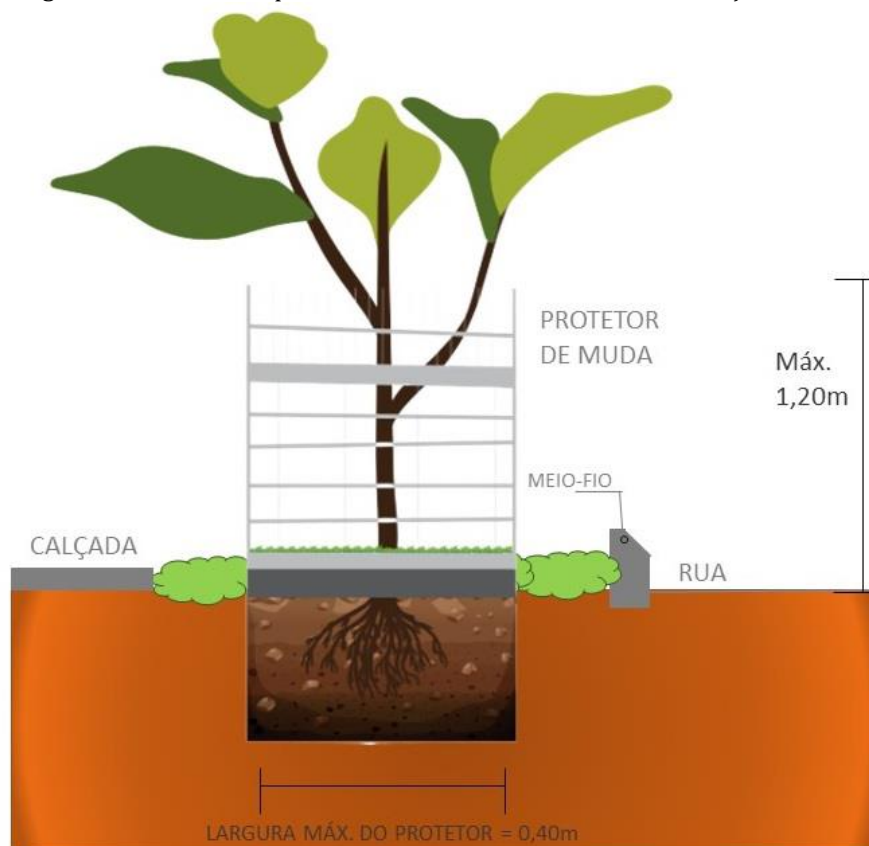
Quando a planta cresce, eles estrangulam o caule, danificando a planta. Quando as cordas que prendem a muda ao tutor ficarem apertados, eles devem ser retirados e substituídos por outros mais folgados, para evitar danos ao caule.

6.5.4. Protetores de muda

Avaliar a necessidade de itens específicos para a proteção das mudas como grades é um importante passo para o êxito no plantio (Figura 18). As grades ou protetores de muda podem ser utilizados próximos às escolas, clubes, praças esportivas ou qualquer lugar onde a movimentação de pessoas e objetos seja intensa com o intuito de evitar choques mecânicos.

A altura máxima padrão para o protetor de muda deve ser de 1,20m acima do solo, tendo área interna diâmetro máximo de 0,40m, para permitir o acesso aos tratos culturais. Recomenda-se que o protetor seja de madeira ou ferro fundido. A permanência mínima da grade deve ser de pelo menos 2 anos, devendo seu estado de conservação ser monitorado periodicamente. Os protetores podem ou não ter anúncio publicitário, desde que atenda a legislação específica que trata de anúncio publicitário no mobiliário urbano.

Figura 18 - Modelo de protetor de muda utilizadas na Arborização Urbana.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

6.5.5. Grelhas

Em áreas urbanas as grelhas são indicadas devido ao intenso fluxo de pessoas, o que aumenta a chance de pisoteio e degradação da árvore. Dessa forma, as grelhas facilitam o deslocamento de pessoas, protegem o solo e as raízes das árvores, facilitando o fornecimento de água, oxigênio e os tratos culturais para com as árvores. Além disso, as grelhas também valorizam esteticamente o plantio. As grelhas são geralmente constituídas de ferro fundido ou de concreto pré-moldado (Figura 19).

Figura 19 - Modelo de Grelha para Arborização Urbana.



Fonte: Google Street View, 2020.

6.6. Manutenção

Para o sucesso da arborização, a manutenção deve ser iniciada logo após o plantio, com cuidados direcionados principalmente a poda, irrigação, adubação e controle

de doenças e pragas, bem como verificação da permeabilidade dos canteiros e da necessidade da renovação do plantio.

A manutenção das árvores é importante para que tenhamos cada vez mais áreas verdes compondo a paisagem de nossa cidade. Esse procedimento garante a conservação das mesmas e previne eventuais acidentes (relacionados à queda de galhos e árvores).

6.6.1. Solo

Uma arborização efetiva requer que seja considerado o espaço do plantio em sua totalidade. Nesse sentido, o solo é um fator importante para o desenvolvimento da planta, uma vez que ele supre o vegetal de diversos nutrientes, além de permitir que haja a distribuição destes para as raízes.

Para que as árvores em áreas urbanas desenvolvam suas raízes de forma saudável é importante que se conheça a qualidade do solo em que a árvore será plantada. Nesse sentido, é recomendado, antes do plantio, o recolhimento de amostras de solo do local que receberá a muda, para que sejam analisadas características como textura, fertilidade, salinidade, pH (acidez ou alcalinidade). Sempre que possível, deve-se buscar a orientação de um engenheiro florestal, engenheiro agrônomo, biólogo ou técnico especializado em práticas de arborização urbana.

Dentre os aspectos importantes a serem considerados na análise do local do plantio, estão os tipos de solo. De modo geral, os solos podem ser de três tipos: argilosos, siltosos ou arenosos. Solos Arenosos possuem pouca capacidade de retenção da água e boa aeração, entretanto têm baixa capacidade de retenção. Já os Solos Siltosos são formados por partículas muito pequenas e leves e a silte presente em sua composição não se agrega com a argila, tornando sua estrutura frágil e passível de erosão. Por sua vez, os Solos Argilosos são pouco arejados, porém têm maior capacidade de reter água.

Outro atributo interessante a ser observado são as principais características do solo, dentre elas estão a textura, a estrutura e a porosidade.

A Textura, definida como a proporção de areia, silte e argila do solo, interfere na taxa de infiltração e armazenamento de água, na aeração e na fertilidade do solo.

A Estrutura se refere ao tamanho, à forma e aos aspectos de como partículas que estão agregadas ao solo, tendo esses agregados uma gradação de adesão ou resistência, o que tornará o solo mais consistente ou não.



A Porosidade são os espaços que ocorrem entre os grãos do solo. Ela interfere na forma como a água vai infiltrar no solo, bem como no transporte de material para dentro dele.

Contudo, solos urbanos são bastante compactados, além de terem sua estrutura física modificada, também são alterados quimicamente. Algumas vezes eles podem estar desestruturados e misturados a entulhos, o que dificulta a implantação e manutenção da arborização. Nesse contexto, as árvores estão expostas a diversas situações adversas, que podem dificultar o tempo de crescimento e até mesmo de vida dessas espécies.

Dentre os principais problemas no solo que podem influenciar no desenvolvimento das árvores temos a baixa fertilidade, a erosão, a compactação e a poluição. Solos compactados, com baixa fertilidade, erodidos e poluídos possuem menor taxa de infiltração da água, dificultam o escoamento superficial, além de impossibilitar o desenvolvimento das raízes, reduzem também a absorção de água e de nutrientes, dificultando o crescimento das raízes e da árvore como um todo. Por conseguinte, solos não monitorados podem promover desequilíbrio hídrico e nutricional do vegetal por longos períodos, reduzindo assim a qualidade ambiental da arborização.

6.6.2. Adubação

Para que as árvores cresçam saudáveis são necessários nutrientes que podem obter da terra, retirados do solo. No entanto, nem sempre o solo dispõe de todos os nutrientes e minerais na quantidade adequada para o correto crescimento das plantas. Para contrapor essa condição e corrigir as substâncias em falta no solo, é comum se utilizar do processo de adubação. Dessa forma, esse procedimento se mostra como um cuidado indispensável, porque ajuda a enriquecer o solo com as substâncias apropriadas, promovendo o bom desenvolvimento do vegetal.

Em áreas urbanas, muitas causas podem contribuir para a deficiência de nutrientes, tais como o esgotamento da terra, o desgaste natural, excesso ou carência de chuvas ou de regas, erosão e presença de entulhos. Nesse sentido, a regularidade da adubação pode contribuir para reduzir tais impactos nos solos urbanos.

Após a coleta de amostras de solo para análise e devido conhecimento de quais nutrientes encontram-se em deficiência, recomenda-se realizar a adubação e a correção do solo, de preferência, seguindo-se as orientações de um técnico especializado.



De forma geral as árvores urbanas devem receber adubação uma vez ao ano, sendo o início do período chuvoso o mais indicado para que os nutrientes possam ser melhor absorvidos. Propõe-se utilizar fertilizantes orgânicos, feitos a partir de resíduos de animais e vegetais, podendo ou não serem enriquecidos com compostos de origem mineral, já que favorecem o crescimento da maioria das plantas. Normalmente os fertilizantes orgânicos possuem ação de absorção mais lenta, entretanto atuam melhor na agregação, formação da estrutura, aeração e capacidade de armazenamento de água e nutrientes do solo. Além disso, os fertilizantes orgânicos favorecem para uma maior diversidade solo, pois favorecem o surgimento o de microrganismos que contribuem para o crescimento das plantas.

Em casos de solos totalmente desgastados pela perda de nutrientes, aconselha-se a substituição do solo original por outro, cuja porosidade, estrutura e permeabilidade sejam adequadas para um bom desenvolvimento da muda.

Os solos de reposição mais indicados são os de composição orgânica. Por sua origem orgânica, esses nutrientes se distribuem mais lentamente para as plantas, além de serem menos propensos a permeabilidade nos lençóis freáticos, havendo menor perda por lixiviação. Eles podem ser formados por argila, terra vegetal (húmus), composto orgânico e estrume bovino curtido na proporção de 4:1:1:1.

Uma prática bastante utilizada na arborização urbana é a adubação de cobertura. Geralmente, este tipo de adubação é realizado nas operações de manutenção (em torno de 120 dias após o plantio), período em que as raízes das mudas já estão estabelecidas. A aplicação é feita através de depósitos adequados de composto orgânico ou mineral sobre o solo recém-plantado. A adubação de cobertura protege a muda do aparecimento de espécies competidoras ao redor das mudas, além de manter a umidade ao redor das mudas e reduzir a necessidade de irrigação complementar e manutenção ao redor das mudas. Os profissionais que atuarem na manutenção e monitoramento das árvores urbanas podem optar por essa alternativa, já que a necessidade de manejo desse tipo de adubação não é regular. No entanto, é importante ressaltar que para que o processo de absorção dos nutrientes seja efetivo a irrigação deve ser apropriada, permitindo assim uma melhor infiltração dos nutrientes no solo.



6.6.3. Irrigação

Após o plantio, o recebimento de uma boa irrigação pela muda é fundamental para o seu desenvolvimento, uma vez que nessa fase de crescimento ela ainda não é capaz de capturar a quantidade de água necessária para garantir o seu suprimento hídrico. Essa etapa é crucial para o desenvolvimento e deve estar prevista nos custos do processo de arborização.

Para a irrigação, alguns parâmetros importantes devem ser considerados quando se pretende definir a rega das mudas, dentre eles estão à época do plantio, os índices pluviométricos e as previsões de chuvas. Avaliar tais parâmetros ajudará a decidir a quantidade de água a ser aplicada por muda por período, especialmente considerando a sazonalidade do clima presente na região Nordeste e a sua irregularidade de chuvas.

Em casos onde a distribuição de chuvas possa ocasionar restrição hídrica para as plantas durante parte do ano, faz-se necessário que a rega ocorra de forma periódica até o estabelecimento definitivo da planta.

Recomenda-se aplicar de 10 a 20 litros de água por planta para uma boa irrigação, devendo-se realizar a rega durante os três primeiros meses após o plantio, pelo menos três vezes na semana e, posteriormente, quando necessário. Ressalta-se, contudo, que esses valores podem variar de acordo com a espécie, o estado vegetativo da planta, condições climatológicas, a luminosidade e o solo do local de plantio. Idealmente, deve-se consultar um técnico especializado para sistematizar a irrigação das mudas.

Tabela 7 - Cuidados importantes com a irrigação realizada em projetos de Arborização.

ALGUNS CUIDADOS IMPORTANTES COM A REGA
Sempre irrigar as árvores nos períodos secos e de temperaturas elevadas.
Irigar de forma lenta e prolongada, permitindo que a água penetre bem nas zonas do sistema radicular antes de regar novamente, isso auxiliará que a raiz cresça forte e tenha boa estrutura.
Não regar em excesso ou realizar as regas inapropriadas em solos mal drenados, o que poderá ocasionar apodrecimento e má formação do sistema radicular.
Evitar rega frequente e rasa, uma vez que este tipo de rega pode ocasionar um sistema radicular pouco profundo, pois a água tende a não penetrar profundamente.
Em plantas que têm necessidade de muita água podem ser utilizados substratos com alta capacidade de retenção de líquidos, como de substratos a base de fibras ou vermiculita.
Evite irrigar as folhas da muda, pois excesso de umidade podem provocar doenças e queimaduras sob o sol.

Fonte: Prefeitura de Registro, 2017.

Existem diversas técnicas para aplicação da água que será disponibilizada às plantas, a saber: gotejamento, aspersão, cobertura morta, antitranspirante e hidrogel. A técnica de aspersão libera pequenos jatos de água imitando o fenômeno da chuva. Na



cobertura morta aplicam-se compostos orgânicos sobre o solo ao redor da árvore com o intuito de manter a temperatura constante e reduzir a perda de umidade no local. O Hidrogel é um condicionador do solo com capacidade de absorver e armazenar água e fertilizantes promovendo a lenta liberação destes para as raízes. O antitranspirante é um produto pulverizado na folhagem para evitar a perda de água por transpiração, sendo indicada sua utilização apenas em períodos curtos de tempo, uma vez que o seu uso prolongado pode prejudicar a fisiologia da planta. O gotejamento por sua vez trata-se da aplicação de água diretamente no sistema radicular de forma frequente e com baixa intensidade, sendo a água disponibilizada para a planta através de gotas.

Apesar do alto custo de implantação, a técnica de gotejamento tem sido amplamente indicada devido a sua alta taxa de eficiência (CEMIG, 2011; SOBRAL, 2018)

6.7. Fitossanidade

O principal objetivo do controle de pragas e doenças é monitorar e recuperar os exemplares notáveis da arborização urbana localizados em áreas públicas, através da execução de tratamentos específicos para esse fim. Árvores em locais públicos são bastante susceptíveis a doenças e pragas, sendo esses inconvenientes originados tanto pela ação de agentes bióticos quanto abióticos. Danos como ferimentos, poluição, manejos inadequados podem resultar desde pequenas lesões até mesmo a morte dos indivíduos.

Os problemas abióticos incluem exposição a elevadas temperaturas e luminosidade, umidade excessiva, solos de baixa qualidade, fitotoxidez causada por produtos de uso agrícola e distúrbios climáticos (AUER, 1996). Já as causas bióticas estão relacionadas a doenças em raízes, troncos, foliares, plantas parasitas, alelopatia, dentre outras (AUER, 1996). A seguir, será exibida uma tabela com os principais distúrbios encontrados em plantas urbanas causadas por esses fatores (Tabela 8 e 9).

Tabela 8 - Principais fatores abióticos que podem afetar o desenvolvimento das plantas.

FATORES ABIÓTICOS	
SOLO	A cobertura impermeável de concreto e asfalto, o excesso ou carência de acidez e alcalinidade dificultam o desenvolvimento das raízes e a atividade microbiana no solo. Esses distúrbios podem causar amarelecimento da folhagem, crescimento retardado, secamento de galhos e de ponteiros e até a morte do vegetal.
UMIDADE	Problemas de inundação por chuvas intensa ou assoreamento de rios e córregos podem gerar alagamentos em solos mal drenados, causando deficiência de oxigênio para as raízes. Plantas expostas a essa condição podem apresentar anomalias foliares com formação de edemas, teratomas (tumores) ou calos foliares. Por outro lado, árvores submetidas a déficit hídrico (baixa umidade) podem manifestar necroses foliares, murcha temporária ou permanente da copa, a falecimento das raízes jovens, a rachaduras na casca, seca de ponteiros, o secamento da copa e até morte.
LUMINOSIDADE	As plantas que são adaptadas a pleno sol não podem ser alocadas em ambientes sombreados pois tendem a apresentar folhas amareladas, hastes flácidas, entre-nós alongados, declínio da copa, seca de ponteiros e até morte. Do mesmo modo, plantas adaptadas a locais sombreados podem não suportar cultivo a pleno sol.
TEMPERATURA	Temperaturas elevadas ou baixas podem induzir problemas em plantas. Para efeitos da condição de Fortaleza as temperaturas altas serão os problemas a serem relatados. Submetidas a altas temperaturas as plantas podem apresentar ressecamento lento ou rápido, dependendo da intensidade e do estado fisiológico dos tecidos da planta.
DISTÚRBIOS CLIMÁTICOS	Ventos e chuvas fortes podem provocar quebra de árvores saudias, especialmente quando associados a corte irregulares feitos para abertura de canalizações ou sistemas de esgotamento sanitário. As descargas elétricas também podem ocasionar quebra e queima de galhos, do tronco e, em casos excepcionais, a explosão do tronco da árvore.
FITOTOXIDEX CAUSADA POR PRODUTOS DE USO AGRÍCOLA	A adubação em excesso pode acarretar dano ou morte das raízes. O uso inadequado de defensivos agrícolas ou reguladores de crescimento podem provocar necroses ou manchas foliares, clorose e encarquilhamento do limbo foliar, superbrotamento, redução no crescimento e morte.

Fonte: Adaptado de AUER, *in* Doenças de árvores urbanas, 1996.

Tabela 9 - Principais fatores bióticos que podem afetar o desenvolvimento das plantas.

FATORES BIÓTICOS	
DOENÇAS RADICULARES	A podridão de raízes ocorrida em árvores urbanas é principalmente causada por espécies de fungos que atacam o sistema radicular. Como reflexos destes patógenos são observados na parte aérea da planta sinais de clorose (amarelecimento), o declínio da copa e até a morte de árvores.
DOENÇAS NOS TRONCOS	As principais doenças relacionadas com o tronco da árvore são murcha vascular, cancrios e podridões. Devido às podas incorretas, extremamente comuns no Ceará, há muitos casos de árvores com apodrecimento da madeira.
DOENÇAS FOLIARES	A maior parte das doenças estão associadas à área foliar das árvores. Podem ocorrer na forma de oídio (doença causada por fungo), ferrugem, mancha, crestamento ou queima de folhas.
PLANTAS PARASITAS E HEMIPARASITAS	Essas plantas parasitas podem ser encontradas sobre a copa, eventualmente causam parada no crescimento e morte de ramos.
OUTRAS DOENÇAS	Outras doenças podem ser causadas por animais e insetos. Grandes roedores quando atacam a base das árvores anelam ou promovem o surgimento de cancrios. Insetos podem provocar remoção de tecidos da muda ou de árvore jovem (cupins); perfurações no tronco e lenho de galhos e de troncos (brocas); desfolhamento (formigas, lagartas e besouros); Também podem causar raspagem da lâmina foliar; surgimento de galhas, enfezamento ou superbrotamento de folhas e ramos em função de danos físicos ou injeção de toxinas nos tecidos da planta.
ALELOPATIA	A alelopatia consiste na interferência de uma espécie de árvore no crescimento de outras, através da liberação de substâncias fitotóxicas no ambiente. Como consequência temos o impedimento da germinação e/ou morte de sementes, o fraco desenvolvimento da planta, o amarelecimento da folhagem, a seca de ramos e galhos e a morte da árvore sensibilizada.

Fonte: Adaptado de AUER, *in* Doenças de árvores urbanas, 1996.

Para prevenir as doenças e pragas apresentadas é necessário que seja realizado sistematicamente o controle fitossanitário da arborização urbana da cidade. A Tabela 10 apresenta os principais aspectos a serem avaliados para prevenção de problemas de fitossanidade.

Tabela 10 - principais aspectos a serem avaliados para prevenção de problemas de fitossanidade para árvores urbanas.

ASPECTOS DA PLANTA	O QUE OBSERVAR?
DOENÇAS RADICULARES	A cobertura impermeável de concreto e asfalto, o excesso ou carência de acidez e alcalinidade dificultam o desenvolvimento das raízes e a atividade microbiana no solo. Esses distúrbios podem causar amarelecimento da folhagem, crescimento retardado, secamento de galhos e de ponteiros e até a morte do vegetal.
TAMANHO E ASPECTO DAS FOLHAS	Verificar se as folhas encontram-se com cor distinta da encontrada naturalmente, se estão pequenas, em número escasso ou secas.
LESÕES POR OCASIÃO DE PODAS	Verificar se o processo de cicatrização está lento ou não está ocorrendo. Há algum sinal de apodrecimento ou aparecimento de algum invasor nos compartimentos podados (formigas, cupins etc.)
PRESENÇA DE PRAGAS	<p>Formigas: verificar a presença de formigas na árvore e de formigueiros próximos.</p> <p>Cupins: buscar caminhos de cupins no tronco ou nos galhos.</p> <p>Cochonilhas: procurar por formações de placas na cor branca em folhas.</p> <p>Pulgões: buscar pelo inseto nas folhas.</p> <p>Lagartas: averiguar se existem folhas incompletas ou comidas.</p> <p>Brocas –Buscar perfurações pequenas no tronco da árvore</p> <p>Percevejos – observar se há queda de flores, folhas e frutos, prejudicando novas brotações.</p> <p>Fungos e bactérias: pesquisar se há folhas e frutos cobertos por um pó escuro e pegajoso (fumagina), folhas amareladas, enoveladas e queda dos frutos ou folhas. Também podem aparecer partes descascadas ou lesões de podas.</p> <p>Erva-passarinho: buscar plantas enroladas em ramos normalmente os mais finos.</p> <p>Plantas daninhas: aferir plantas crescendo com ou sem contato com a árvore que possam trazer risco para esta, como por exemplo seu estrangulamento.</p>
RAMOS PROBLEMÁTICOS	Buscar ramos crescendo sobre as lesões de podas, crescendo de forma anormal verticalmente e ramos envelhecidos.
ARQUITETURA DA ÁRVORE	Observar se a árvore apresenta equilíbrio em sua estrutura com simetria de galhos e se não está em conflito com algum elemento do mobiliário urbano.

Fonte: Adaptado de Architectus, in Plano de Arborização de Sobral, 2018.

Várias técnicas podem ser utilizadas para o controle de pragas e doenças, também chamado de controle fitossanitário. Dentre elas temos a exclusão (plantio de mudas saudas, também chamado de controle cultural), erradicação (retirada de parte da planta infectados), a proteção (aplicação de defensivos preventivos, através de controle químico e/ou biológico), imunização (plantio de espécies resistentes a doenças) e dendrocirurgia (processo de tratamento contra as injúrias, reforçando a estrutura das árvores). O controle biológico é a remoção das populações de pragas por intermédio de inimigos naturais, mantendo as populações de pragas dentro de níveis toleráveis, não sendo necessário realizar outro controle adicional, na maioria dos casos. Já o controle químico,

pouco indicado para áreas urbanas, devido aos diversos efeitos colaterais que podem causar, consiste no uso de inseticidas, acaricidas, fungicidas, bactericidas, repelentes e herbicidas. O uso regular desses agentes químicos pode gerar resistência a pragas, sendo fundamental antes do uso a identificação correta do tipo de praga que está ocorrendo na árvore. Ressalta-se que tais medidas, quando necessárias, devem ser tomadas por profissionais habilitados capazes de escolher a dosagem correta. Deve-se tomar um cuidado extremo com os riscos ambientais derivados do uso de controle químico nas cidades, dando preferência a outros métodos.

Por fim, recomenda-se que o controle de pragas e doenças seja realizado de acordo com diagnóstico técnico elaborado por profissional qualificado e submetido ao órgão responsável. Tão importante quanto controle de pragas e doenças é um também o controle consciente e realizado corretamente por técnicos habilitados.

6.8. Poda

A poda é definida como a remoção parcial de ramos de uma planta, sendo esse procedimento capaz de modificar a sua estrutura e, conseqüentemente, seu estado de desenvolvimento. É uma técnica agrônômica/florestal que, dependendo dos espécimes arbóreos nos quais é aplicada, tem finalidades certas e específicas (SÃO PAULO, 2015). A poda em árvores urbanas é compreendida como sendo a retirada oportuna de ramos de uma planta, com o objetivo de estabelecer seu desenvolvimento saudável e compatível com o espaço físico onde existem (MANAUS, 2015).

Diversas razões podem motivar a poda em áreas urbanas, tais como: Melhorar a estrutura das árvores; reduzir o sombreamento excessivo e a resistência ao vento; preservar a saúde dos indivíduos; influenciar na produção de flores e frutos; melhorar a vista; refinar a estética e oferecer desobstrução (MANAUS, 2015).

A poda de árvores em logradouros públicos é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Fortaleza, podendo ser realizada por instituições públicas específicas e particulares credenciadas ou conveniadas.

Em situações particulares, a poda pode ser executada por pessoas físicas ou jurídicas, entretanto deverá ser requerida a autorização à prefeitura. No entanto, a anuência estará condicionada à adoção de tecnologias ou técnicas, por parte do requerente, para reduzir, reutilizar e reciclar o material orgânico removido.



Todos os procedimentos de poda devem ser realizados com autorização ou acompanhamento de profissionais habilitados, bem como em conformidade com as normas técnicas relacionadas, tais como as ABNT 16.246-1 (Técnicas de Poda), as NR 35 (Normas de Trabalho em Altura) e as NR 12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos). É importante que estas recomendações sejam seguidas, pois na ausência de técnicas adequadas, podem ocorrer danos à estrutura do vegetal e até mesmo, durante a execução dos trabalhos, ocorrer queda de galhos sobre veículos, fiações, imóveis e até mesmo em transeuntes. Antes de iniciar um procedimento de poda, deve-se verificar se não há ninhos de aves na árvore. Caso haja algum ninho com ovos ou filhotes, idealmente a poda deve ser adiada até os filhotes voarem, salvo em caso de necessidade urgente.

Vale ressaltar que, quando constatado pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Fortaleza, danos às árvores, ao patrimônio público e particular e aos cidadãos, o responsável pela poda será notificado e deverá reparar o prejuízo causado, de acordo com as sanções da legislação pertinente.

Recomenda-se também, que os procedimentos de poda da arborização urbana devem ser executados somente quando extremamente necessários, pois tal prática é considerada uma agressão aos indivíduos arbóreos, já que estes levam algum tempo, e despendem muita energia, para se recuperarem do estresse causado. Nesse sentido, com a propósito de minimizar a necessidade de poda da arborização urbana, é indispensável um planejamento de sua manutenção e da adequação apropriada aos elementos presentes no mobiliário urbano e às construções.

6.8.1. Tipos de podas

Os principais tipos de poda aplicados em ambientes urbanos são:

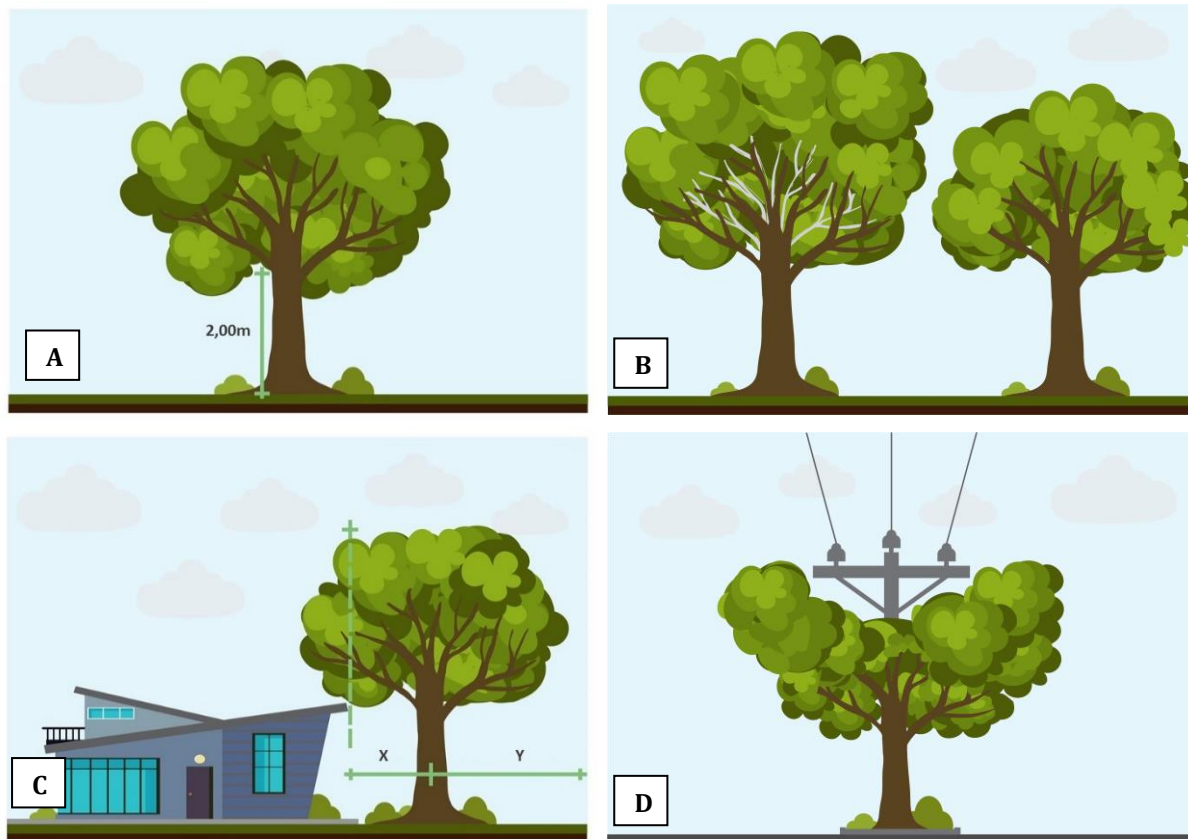
- A. Poda de formação** – realizada quando a planta ainda está no viveiro. Consiste na retirada planejada de galhos jovens baixos, o que condiciona o desenvolvimento permanente da árvore em caule único e ereto, até atingir altura mínima de 2,00 m.
- B. Poda de condução** - realizada nos primeiros anos de vida da planta, quando já está instalada em local definitivo. Visa à condução do seu desenvolvimento no eixo de crescimento, retirando-se os ramos indesejáveis e ramificações mais baixas até altura de 1,80m. É um método útil para compatibilização das árvores com o trânsito de pedestres e com equipamentos urbanos, prevenindo-se futuros conflitos.



- C. Poda de limpeza** – Realizada em árvores jovens e adultas, com intuito de eliminar ramos secos, velhos, mortos, quebrados, doentes, atingidos por pragas, com má formação e remanescentes de podas mal executadas, que representam risco à integridade física das pessoas e ao patrimônio público e particular.
- D. Poda de contenção ou adequação** - Este tipo de poda é realizado buscando-se amenizar o conflito entre a arborização e os equipamentos urbanos. Tal conflito pode ocorrer por escolha inadequada do local de plantio ou da espécie, por falta de poda de condução e, até mesmo, por alteração do uso do solo, do subsolo e do espaço aéreo. Neste caso, a recomendação geral é manter-se o máximo possível os galhos da copa, conservando-se sempre que possível o formato original e os galhos de maior porte. Contudo, antes da realização deste tipo de poda, é pertinente verificar a possibilidade de se reposicionar os equipamentos urbanos em conflito com a arborização (p. ex. troca de rede elétrica aérea por subterrânea, realocação de estruturas e placas, redução da altura dos postes de iluminação etc.).
- E. Poda de segurança ou de emergência** – considerado o método mais traumático para retirada de ramos das árvores. Seu emprego objetiva a remoção de ramos com possibilidade de queda durante a eventos de chuva, tempestades e ventos fortes, que coloquem em risco a integridade física da população e do patrimônio público ou particular, ou ainda, visa livrar ramos que possam interferir na rede elétrica de distribuição. Mesmo sendo de caráter emergencial, é pertinente considerar o modelo arquitetônico da árvore, para que seja restabelecido o desenvolvimento da copa, minimizando riscos posteriores.
- F. Poda de correção** – esta poda tem como finalidade a eliminação de problemas estruturais com a remoção de partes da planta em desarmonia, ou que comprometa sua estabilidade, tais como ramos cruzados, codominantes e aqueles com bifurcação em V, que mantém a casca inclusa e formam pontos de ruptura.
- G. Poda de raízes** – Geralmente, em meio urbano, a poda de raízes de árvores é motivada por danos ao patrimônio, causados pela elevação de pavimentos, muros, equipamentos urbanos e construções em geral. Na maioria das vezes, é consequência da escolha de espécies inadequadas para o local do plantio. Entretanto, a poda de raízes deve ser evitada, principalmente, por possibilidade de comprometer a estabilidade da árvore, diminuir a absorção de água e sais minerais e criar uma área de contaminação, que poderá causar o comprometimento de toda

a estrutura da base da planta. Caso necessária, devido ao risco que representa, a poda de raiz deve ser realizada com muito critério, sempre acompanhada por um profissional habilitado.

Figura 20 - Tipos de poda – A: poda de condução; B: poda de limpeza; C: poda de contenção; D: poda de segurança.



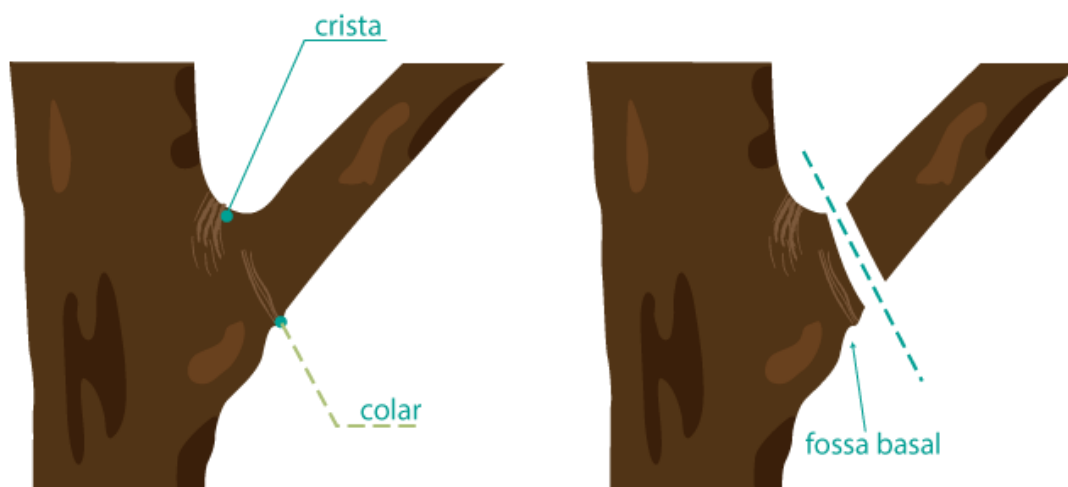
Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

6.8.2. Procedimentos de poda

6.8.2.1. Poda de ramos

Em se tratando de ramos, o podador, antes de iniciar o corte, deverá identificar as estruturas de proteção contra lesões, que são a crista (parte superior) e o colar (parte inferior). Caso a crista e o colar não sejam identificados, deverá ser observada uma reentrância na parte basal do ramo (fossa basal), na qual deverá ser preservada em corte ligeiramente oblíquo. O corte deverá estar posicionado logo acima dessas estruturas e ser perpendicular ao eixo do ramo, de modo a se obter um corte com seção circular e não oval (Figuras 21 e 22).

Figura 21 - Identificação da crista, do colar, da fossa basal e do posicionamento do corte.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

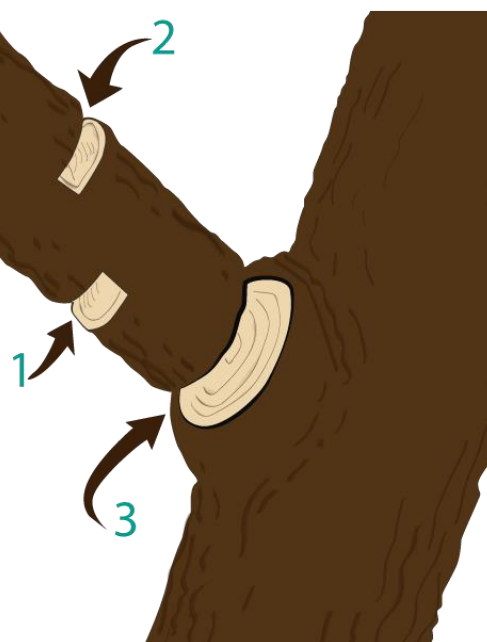
Figura 22 - Posicionamento correto do corte, para se obter uma seção circular (corte C).



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

A poda de galhos e ramos grossos deve ser evitada ao máximo por ser um dano grande para a árvore. Mas, quando for imprescindível, é recomendada a técnica de três cortes, visando impedir que a queda do ramo provoque o descascamento do tronco, pois isto deterioraria o colar e a crista. Neste caso o primeiro corte é realizado de baixo para cima (a 30 cm do colar), até 1/3 do seu diâmetro. O segundo corte de cima para baixo, um pouco acima do primeiro, aproximadamente 2/3 do seu diâmetro. Por último, o terceiro corte, executado de baixo para cima, logo após a crista e o colar. Todavia, antes da execução do serviço, o peso do galho deve ser diminuído pela eliminação da ramagem, de forma prevenir o seu rompimento precoce.

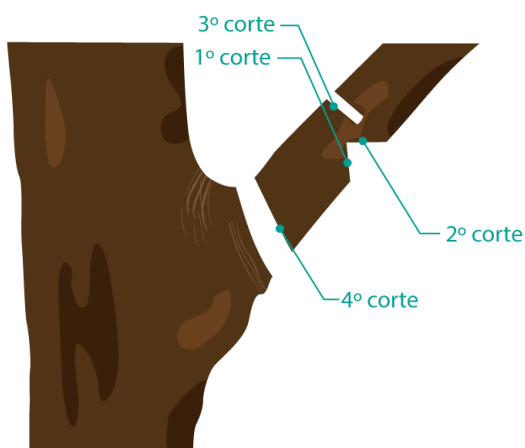
Figura 23 - Técnica dos três cortes.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

Já para ramos com diâmetros maiores, o podador poderá se utilizar da técnica de quatro cortes, no qual é formada uma quilha antes de extrair totalmente o ramo, evitando-se danificar a motosserra (Figura 24).

Figura 24 - Técnica dos quatro cortes.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

Toda vez que a poda for aplicada a um ramo vital de grandes dimensões, que ainda não está preparada para a extração, é necessário que seja executada em duas etapas. Na primeira, o ramo deve ser cortado a uma distância de 0,5m a 1,0m do tronco, o que irá ativar os mecanismos de defesa de rejeição do mesmo, estimulando o destaque da crista

e do colar. Na segunda, em um ou dois períodos vegetativos após o primeiro corte, é feita a extração do ramo, cortando-o junto ao tronco, sempre preservando a crista e o colar de sua base (SÃO PAULO, 2015).

Figura 25 - Etapas da poda para ramos de grandes dimensões



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

Ressalta-se, que nunca deve ser removido mais que 30% da copa, pois este procedimento pode prejudicar o desenvolvimento e a estabilidade da árvore, bem como não se recomenda o uso de substância para tratar lesões resultantes das podas.

É proibida a queda livre dos ramos podados, podendo a prática ocasionar acidentes com pedestres e veículos, danos a pavimentos da via e do passeio e a patrimônios, como também danos às redes elétricas aéreas, à sinalização e a outros equipamentos urbanos. Para o amortecimento da queda, deverão ser utilizadas cordas amarradas aos ramos podados, os quais serão guiados com segurança até o solo por operadores (SÃO PAULO, 2015).

Em se tratando de podas em vias públicas, a operação deve ser realizada com os seguintes cuidados adicionais: O perímetro de trabalho deve ser isolado com cones, placas, fitas de sinalização para proteção dos colaboradores envolvidos no serviço de poda, assim como para garantir a segurança de pedestres, veículos e animais. Além disso, é recomendado ainda que os colaboradores envolvidos no serviço se utilizem equipamentos de proteção individual (EPIs) de qualidade, consistindo basicamente em

óculos, capacetes, cintos de segurança, luvas de couro, sapatos com solado reforçado, esporas (quando tecnicamente recomendáveis), protetores auriculares e coletes refletivos.

As ferramentas mais comuns para os serviços de poda são:

- Tesouras de poda, para corte de ramos de até 15mm de diâmetro ainda ligados às árvores;
- Podão, para corte de ramos de até 25mm de diâmetro, no máximo até 6m de altura;
- Serras manuais para ramos de até 15cm de diâmetro;
- Motosserra (com operadores capacitados) para ramos com diâmetros superiores a 15cm; e
- Corda, para amortecimento da queda dos ramos cortados. Equipamentos/acessórios, tais como escadas, andaimes e plataformas elevatórias, também são utilizadas para facilitar o acesso às árvores mais altas.

As ferramentas de impacto como machado, foice e facão devem ser evitadas, pois são considerados instrumentos imprecisos, o que aumenta o risco de acidentes, além de danificar as árvores. Caso seja necessária a utilização de ferramentas desse tipo, é recomendável somente para corte de ramos que já foram podados e estão em solo, para diminuir o volume do material para transporte.

6.8.2.2. Poda de raízes

A poda de raiz de uma árvore deve ser feita subavaliação do risco do manejo, levando-se em consideração, principalmente, a fitossanidade e a estabilidade. Vale ressaltar que a poda inadequada de raízes pode ter consequências graves, tais como sua queda prematura e até mesmo a morte da planta.

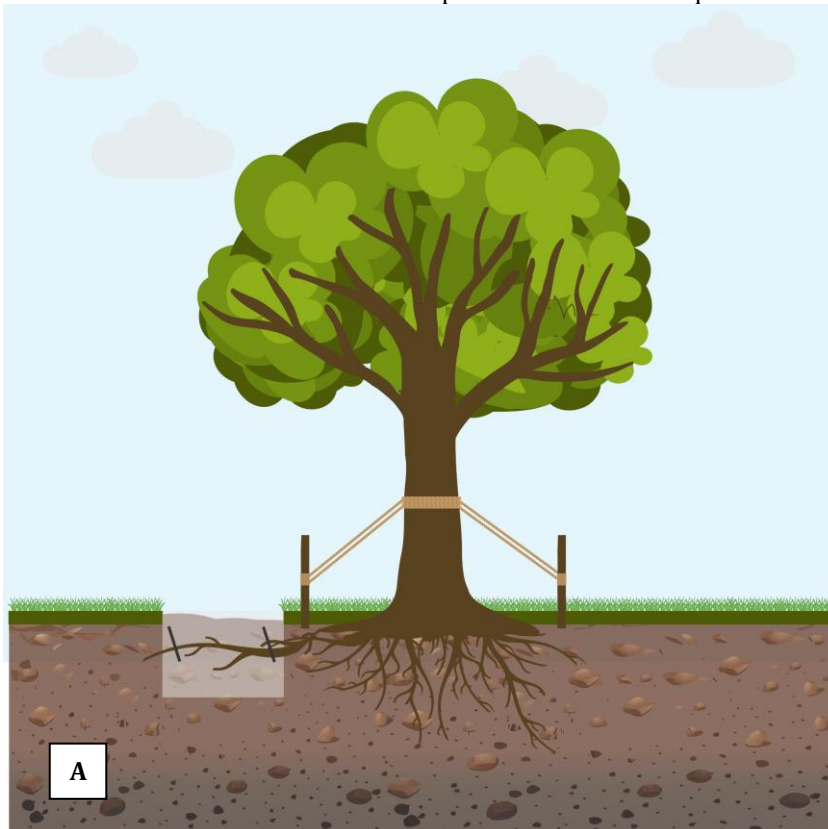
Portanto, essa prática deve ser aplicada com muito critério e sempre acompanhada de profissional especializado, sendo observadas as seguintes recomendações básicas (Figura 26):

- Evitar o corte de raízes grossas (com diâmetro entre 10 e 20 mm) e raízes fortes (com diâmetro superior a 20 mm). Quanto maior o diâmetro da raiz, mais lenta a regeneração e maior o comprometimento da estabilidade;



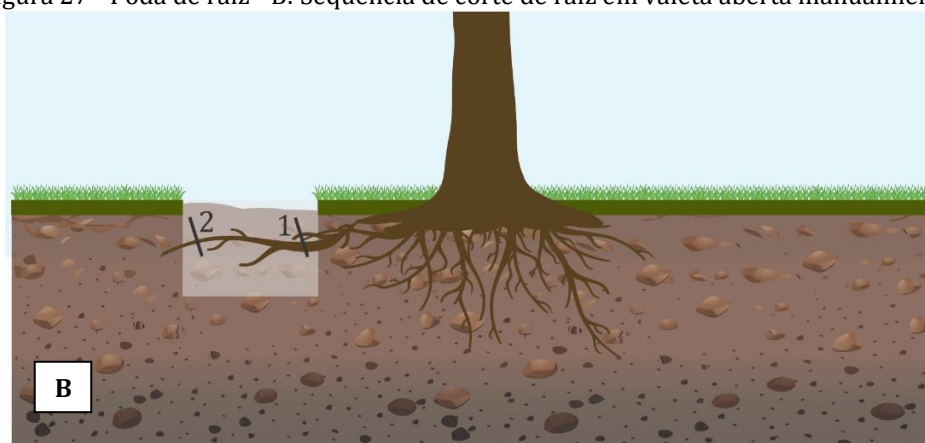
- Não eliminar raízes ao redor de toda árvore. Grandes quantidades de raízes eliminadas podem comprometer o equilíbrio da planta, gerando risco de queda da árvore e comprometimento da estabilidade;
- No momento da poda da raiz é recomendado que se observe a necessidade de algum tipo de escoramento para evitar o comprometimento de sua estabilidade e, portanto, diminuir o risco de queda.
- Não realizar corte de raízes próximas ao tronco. O corte deve ser realizado a uma distância mínima de 50,00cm do tronco da árvore;
- Deve-se expor a raiz que será cortada. Antes de realizar o corte, deve ser aberta uma valeta, manual e cuidadosamente, para expor a raiz e permitir a realização de um corte liso, sem danos a quaisquer de suas partes;
- Não realizar o corte de raízes com ferramentas de impacto (facão, machado, etc.). O corte de raízes deve ser realizado com serra bem afiada, sendo o primeiro corte na extremidade próxima à árvore e o segundo na outra extremidade (Figura 27);
- Proteger as raízes e o solo do ressecamento.

Figura 26 - Poda de raiz - A: Escoramento para evitar o risco de queda da árvore.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

Figura 27 - Poda de raiz - B: Sequência de corte de raiz em valeta aberta manualmente.



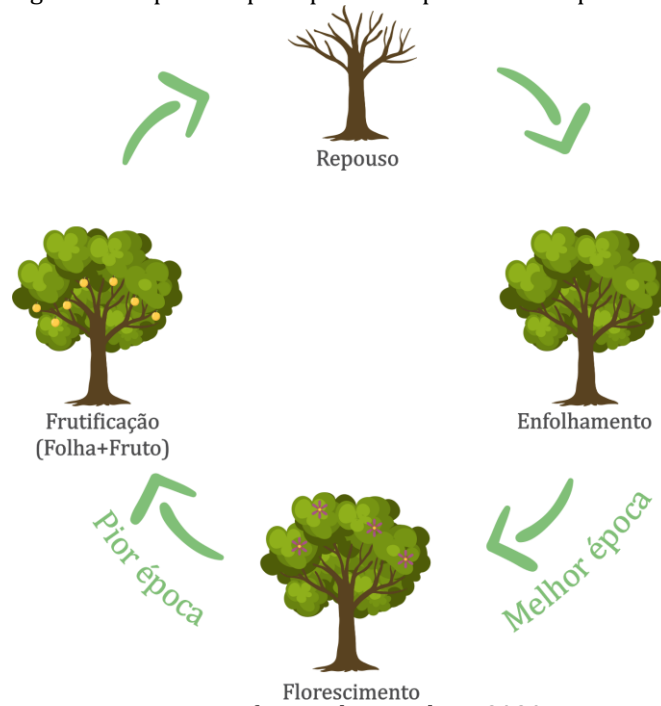
Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

6.8.2.3. Época da poda

Quanto possível, a poda deve ser realizada em sua devida época, que varia de acordo com o padrão de repouso de cada espécie. Na arborização urbana são reconhecidos três diferentes padrões de repouso (SOBRAL, 2018).

A. Repouso real – A árvore entra em repouso, após a perda das folhas. Neste caso, a melhor época para a realização da poda, vai desde o início do enfolhamento até o início do florescimento. E a época menos propícia compreendida entre o período de pleno florescimento e o de frutificação (Figura 28).

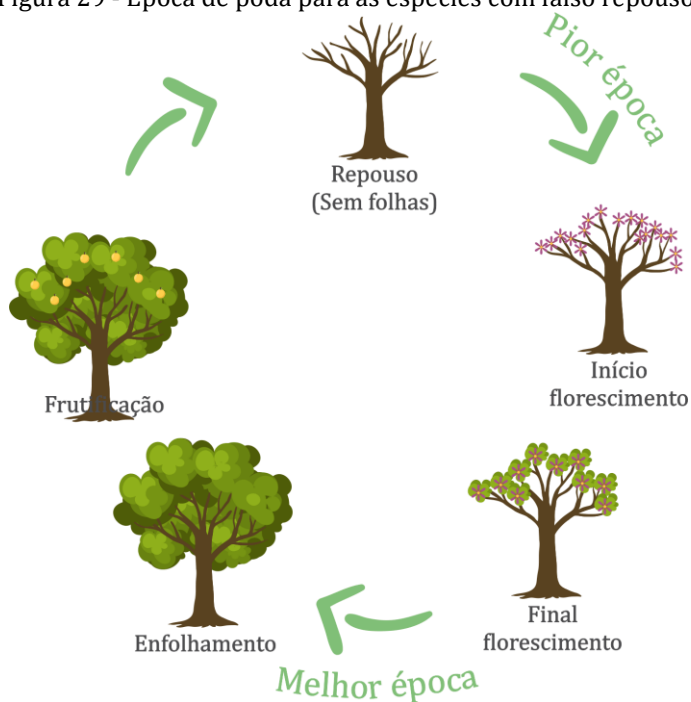
Figura 28 - Época de poda para as espécies com repouso real.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

B. Falso Repouso– A árvore não entra em repouso, mesmo após a perda das folhas (espécies caducifólias). Nesse caso, a melhor época para a poda, concentra-se entre o final do florescimento e o início do enfolhamento. Em contrapartida, a pior época, está entre o período de repouso e o de pleno florescimento. Caso se queira coletar frutos ou sementes, a poda deve ser adiada para o período final da frutificação, sem prejudicar o indivíduo arbóreo (Figura 29).

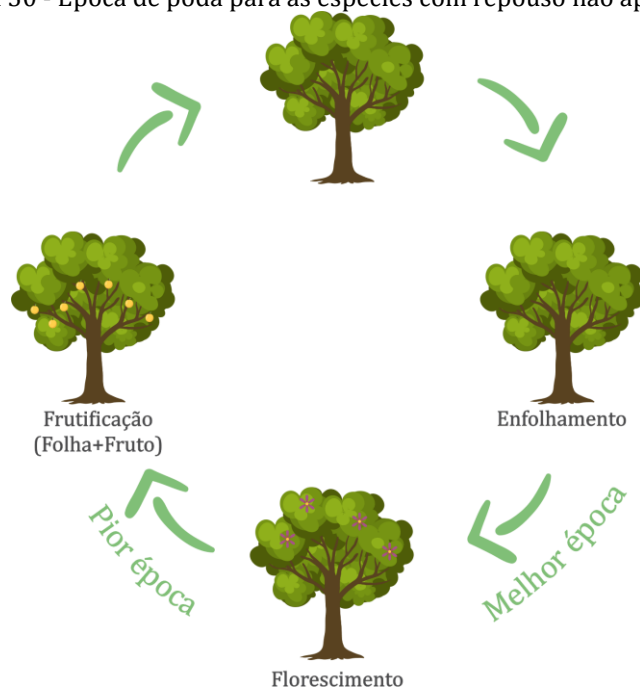
Figura 29 - Época de poda para as espécies com falso repouso.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

C. Repouso não aparente – A árvore tem folhagem permanente, que apresenta manifestações externas de repouso de difícil identificação. Compreendendo a pior época para a poda, entre o florescimento e a frutificação. E a melhor época, entre o enfolhamento e o florescimento (Figura 30).

Figura 30 - Época de poda para as espécies com repouso não aparente.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

6.8.2.4. Destinação dos resíduos de poda

Após a finalização dos serviços de poda, o local deverá ser limpo e os restos vegetais removidos, sendo seu descarte realizado em um dos Ecopontos do município (para pequenos volumes) ou de acordo com as práticas estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) (para grandes volumes). Em hipótese nenhuma esse material poderá ser descartado em logradouros públicos.

Em conformidade com a Lei N°9.834/2011, o Município de Fortaleza está autorizado a utilizar o material resultante da poda de árvores, da coleta de folhas das árvores em praças, parques e vias públicas e coleta de lixo orgânico de feiras livres, efetuadas ou recolhidas pelo serviço de limpeza pública. A destinação dos resíduos gerados é definida em função de seu diâmetro:

- Os resíduos com diâmetro igual ou superior a 8,00cm devem ser destinados para uso como combustível;
- Os resíduos de menor diâmetro deverão ter suas dimensões ainda mais reduzidas para que sejam transformados em composto orgânico.

6.8.3. Transplântio

Essa técnica consiste na retirada de uma árvore adulta já estabelecida em um local, para ser replantada em outro. O manejo deve ser realizado com cuidado, por profissionais especializados, uma vez que esse procedimento irá contribuir para o bom êxito e desenvolvimento da planta. Pode parecer simples, mas a transferência exige muitos cuidados, já que a transferência é traumática para a planta e a árvore pode ser prejudicada e até morrer se o procedimento não for bem executado.

As vantagens do transplântio são:

- As árvores replantadas levam menos tempo para produzir beleza, sombreamento e os demais benefícios desejados. No período de seis meses a um ano, a árvore transplantada já tem recuperada sua copa e tamanho, enquanto uma muda levaria até 30 anos para chegar ao mesmo porte;
- Rapidez na implantação de projetos de arborização e uso de árvores ou palmeiras oriundas de remoção de locais ou de plantios inadequados;



- Reaproveitamento de árvores causadoras de problemas de trânsito ou retiradas para abertura de novas de vias;
- Em áreas verdes ou fragmentos de vegetação que serão suprimidos, é possível fazer o transplântio de árvores e palmeiras nativas com alto potencial ecológico e paisagístico, resgatando essas plantas que seriam cortadas em áreas destinadas à supressão para estabelecimento de edificações e novos empreendimentos.

6.8.3.1. Procedimentos técnicos para o transplântio

O transplântio só deve ser feito em espécies de árvores com tolerância a essa prática e sempre após uma criteriosa avaliação do porte, idade, fitossanidade e capacidade de resistir à perda de água.

Devido à complexidade das operações dessa prática, está só poderá ser realizada pelos órgãos competentes ou por profissionais/empresas credenciadas ou com a devida autorização da SEUMA.

O transplântio pode ser realizado de forma manual com o uso de ferramentas simples (enxadas, facas e facões) ou de forma mecanizada, com utilização de guinchos, guindastes e equipamentos apropriados existentes no mercado.

Para o sucesso do transplântio no município de Fortaleza é recomendado seguir os seguintes procedimentos:

- Realizar poda com no mínimo trinta dias antes do transplântio, reduzindo a área foliar em um terço. Não realizar corte radical em galhos mais grossos, o que dificultaria a brotação posterior;
- Executar, por ocasião da poda, o desmame (abertura no solo de uma canaleta ao redor da árvore, feita com ferramenta manual: pás ou escavadeira), com cerca de seis vezes o diâmetro do tronco, numa distância de aproximadamente 50 a 80 cm, e com profundidade mínima de 60 cm. Pode-se colocar terra úmida e adubo na valeta, devendo-se irrigar com abundância a canaleta aberta, dia sim, dia não, após estas operações;
- No dia do transplante, aprofundar a canaleta cuidadosamente. As raízes mais grossas (diâmetro maior ou igual a 5 cm) devem ser cortadas com ferramenta adequada (serrote de poda). O torrão deve ser trabalhado



manualmente de modo a apresentar-se em forma de funil, estreitando-se o diâmetro de acordo com sua profundidade; o tamanho do torrão dependerá da espécie e do porte da árvore;

- Marcar no tronco a indicação da posição da árvore em relação ao Norte magnético, com auxílio de bússola. É importante que a árvore seja transplantada na mesma posição em que ela foi retirada, já que, foi assim que ela cresceu e se adaptou ao ambiente;
- O torrão somente poderá ser içado quando não houver mais raízes prendendo-se ao solo, utilizando-se cintas apropriadas feitas de lona ou material similar para não provocar ferimentos ou descascamentos no tronco que possam comprometer o sucesso do transplântio;
- Providenciar a amarração do torrão com sacos de aniagem (ou juta, que é biodegradável e não precisa ser retirado na hora em que a árvore for recolocada no solo), de modo a mantê-lo firme durante o transporte;
- Providenciar transporte adequado ao porte da árvore a ser plantada;
- O novo local de plantio deve ter o solo fofo, adubado e irrigado;
- Os berços que receberão as árvores devem ser preparados com pelo menos 15 dias de antecedência ao plantio, observando-se o seguinte:
 - Apresentar dimensões compatíveis com o tamanho do torrão;
 - Receber adubação, no fundo do berço, de 300 g de fosfato natural;
 - Receber adubação de 300g de superfosfato simples incorporados à terra vegetal de boa qualidade com a qual será preenchido o berço;
 - Irrigar abundantemente o berço antes de se colocar a árvore, até a formação de barro no fundo da mesma.
- A árvore deve ser colocada cuidadosamente no berço, observando-se a sua posição em relação ao Norte magnético, devendo ficar bem firme e seu colo devidamente nivelado com o solo;
- Após o transplântio as árvores deverão ser amarradas com cintas resistentes (feitas de tiras de borracha de pneu de caminhão ou similar) ligadas a cabos igualmente resistentes, fixados no solo em três pontos, no



mínimo; em caso de árvores de grande porte, o amarrio deve ser feito com cabos de aço;

- Terminado o transplante, deve-se proceder a rega abundante;
- As árvores devem ser irrigadas abundante e alternadamente nos primeiros 30 dias após o plantio, e de dois em dois dias nos 30 dias subsequentes (um dia sim, dois dias não).

6.8.4. Supressão

A supressão consiste na retirada/corte de uma árvore por motivos justificados e somente poderá ser realizada nas seguintes circunstâncias:

- Em terreno a ser edificado, quando da impossibilidade total de alternativas de conservação do espécime no local e a supressão for indispensável à realização da obra;
- Quando o estado fitossanitário apresentar pragas e doenças em estado irreversível;
- Quando a árvore ou parte desta apresentar risco iminente de queda;
- Em casos em que, comprovadamente, a árvore esteja causando danos permanentes ao patrimônio público ou privado;
- Quando, comprovadamente, a árvore constitua obstáculo fisicamente incontornável ao acesso de veículos;
- Quando o plantio irregular ou a propagação espontânea de espécimes arbóreas impossibilitarem o desenvolvimento adequado de árvores vizinhas;
- Quando se tratar de espécies exóticas invasoras, com propagação prejudicial à biodiversidade e ao meio ambiente.

Vale ressaltar que a supressão de indivíduos arbóreos em logradouros públicos do Município é atribuição exclusiva da Prefeitura Municipal de Fortaleza. Em caso de risco iminente de queda de alguma árvore, o corpo de bombeiros ou defesa civil poderá efetuar a supressão, desde que seja comunicado a SEUMA.

A solicitação para supressão de árvores em propriedades particulares no Município de Fortaleza será concedida mediante justificativa técnica, em processo administrativo protocolado na SEUMA para supressão a partir de 10 árvores e nas



Secretarias Regionais para supressão até 09 árvores, conforme determinação do órgão ambiental:

Para a supressão superior a 50 árvores, de pequeno, médio ou grande porte, em áreas públicas ou particulares, bem como, em Área de preservação Permanente – APP, Zona de Proteção Ambiental - ZPA, Zona de Recuperação Ambiental - ZRA, Unidades de Conservação ou áreas de manguezal, o requerente deverá obter além da autorização/licença ambiental, a anuência expedida pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMAM.

Em caso de solicitação de supressão em área já contemplada com autorização anterior, independente do órgão que a emitiu, o procedimento deve ser autorizado pela SEUMA, através de novo processo administrativo, sendo pré-requisito obrigatório o cumprimento das condicionantes anteriores.

6.8.5. Rede elétrica

Dentre os elementos de conflito com a arborização urbana, a rede elétrica tem grande relevância, por se tratar de um serviço básico que tem relação direta com a arborização. Logo, é necessário observar e planejar o plantio nos locais onde existem equipamentos para prestação desse serviço, fazendo com que coexistam de forma harmônica, evitando-se que ocorram: acidentes com a população, danos às árvores, assim como a interrupção no fornecimento de energia.

Primeiramente é necessária a verificação do tipo de rede do local, compacta ou convencional. No caso de rede compacta se esta é isolada ou não. Muitas vezes para obter essas informações é necessário entrar em contato com a concessionária de energia elétrica.

Tabela 11 - Tipo de porte x tipo de rede elétrica.

TIPO DE REDE ELÉTRICA	PORTE DA ÁRVORE
Convencional ou compactada não isolada	Pequeno ou médio
Compactada isolada	Pequeno, médio ou grande

Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

As árvores devem ser plantadas preferencialmente fora do alinhamento da rede. Caso o plantio seja feito sob a rede elétrica devem ser utilizadas espécies de pequeno porte. Já para o plantio de árvores de grande porte é necessário um acompanhamento do

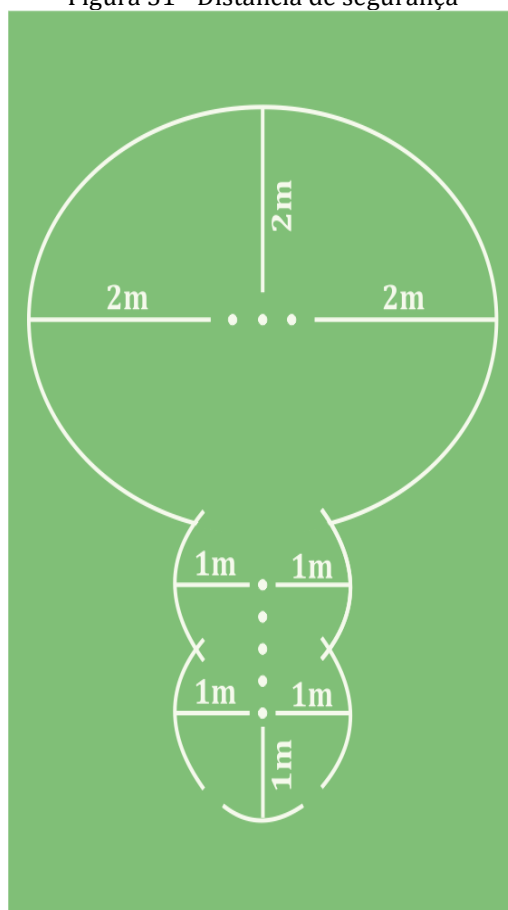


crescimento e poda controlada de forma a direcionar o crescimento para que não ocorra interferência no sistema elétrico.

No caso de iluminação pública, independente do porte arbóreo, deve se manter uma distância de 5 metros. No caso de postes para árvores de pequeno porte 3 metros, de médio porte 4 metros e de grande porte 5 metros.

Não sendo possível manter as distâncias acima, deve no mínimo ser seguido os limites de segurança estabelecidos pela Norma NBR-15688, de 2 metros de distância na rede primária (13,8Kv) e de 1 metro na rede secundária (127-220V) entre o condutor e a vegetação conforme Figura 30.

Figura 31 - Distância de segurança



Fonte: Adaptado guia elektro de manejo da arborização, 2020.

Conforme a Lei Complementar Nº270/19 as instalações de redes de distribuição de energia elétrica, telefonia, internet, fibra óptica, televisão a cabo e outras atividades similares nos logradouros públicos do Município deverão ser subterrâneas. Nesse caso, para evitar interferência pelas raízes, as árvores devem ser plantadas o mais distante possível, sendo o mínimo aceitável 2 metros de distância.

6.8.6. Árvores imunes ao corte

De acordo com o Decreto Municipal Nº12.227/2007, no bairro Centro de nosso município, 45 árvores foram declaradas **imunes ao corte**. Essa classificação significa que estas árvores estão protegidas por lei de qualquer ação de subtração de suas estruturas vegetativas, seja no sentido de supressão total (derrubada) ou no sentido de poda de galhos, ramos e raízes.

A declaração de imunidade ao corte é um dos instrumentos legais de preservação de espécies vegetais de porte arbóreo, fundamentada no Novo Código Florestal Brasileiro pela Lei Federal nº 12651/2012, que prevê que qualquer árvore poderá ser declarada imune ao corte, mediante ato do poder público, por motivo de sua localização, raridade, beleza ou condição de porta-sementes.

Vale ressaltar, que mesmo os indivíduos imunes ao corte podem, eventualmente, necessitar de intervenção, caso ofereçam risco aos transeuntes ou às construções próximas como, por exemplo, em caso de risco de queda da árvore. Portanto, se porventura alguma das árvores imunes ao corte precisar de alguma intervenção, a Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) deve ser consultada.

Segue abaixo a relação que consta a localização, quantidade e espécies das árvores imunes ao corte do município de Fortaleza:

- Praça dos Mártires (Passeio Público): 10 árvores, dentre elas: Baobá e Pau-d'arco-roxo (*Adonsonia digitata* e *Handroanthus impetiginosus*).
- Praça General Tibúrcio (Praça dos Leões): 5 árvores, dentre elas: Ficus Benjamin, Macaúba e Mungubeira (*Ficus microcarpa*, *Acrocomia intumescens* e *Pachira aquatica*).
- Praça dos Voluntários: 3 árvores, dentre elas, Palmeira Imperial e Ficus Benjamina (*Roystonea oleracea* e *Ficus microcarpa*).
- Parque da Liberdade: 6 árvores, dentre as quais: Mungubeira e Oitizeiro (*Pachira aquatica* e *Licania tomentosa*).
- Praça Coração de Jesus: 3 árvores, dentre as quais: Flamboyant e Ficus Benjamina (*Delonix regia* e *Ficus microcarpa*).
- Parque Pajeú: 13 árvores, dentre elas: Cajueiro, Jatobá e Eucalipto (*Anacardium occidentale*, *Hymenaea courbaril* e *Eucalyptus sp.*).



- Praça Filgueiras de Melo: 4 árvores, dentre elas: Mungubeira e Pitombeira (*Pachira aquatica* e *Talisia esculenta*).
- Praça do Carmo: 1 árvore do tipo Oitizeiro (*Licania tomentosa*).

6.8.7. Avaliação de árvores em risco

A arborização urbana deve ser planejada para proporcionar, devidamente, os diversos benefícios ambientais. Entre outros, um dos mais importantes itens do planejamento da arborização de uma cidade é o manejo e a avaliação de risco de queda. As árvores em sua totalidade ou partes delas podem cair e machucar pessoas ou causar danos a propriedades. Por isto, há a necessidade de avalia-las em relação ao risco que possam oferecer por meio de um monitoramento, mapeando-as e formando um banco de dados para análise e tomada de decisões.

As árvores urbanas, principalmente as isoladas, apresentam maior propensão à queda, devido à maior vulnerabilidade às intempéries do ambiente, tais como maior exposição a ventos, solos pobres e compactados que dificultam o enraizamento, entre outros pontos específicos que podem reduzir a fixação da planta e sua saúde.

Análise de risco de queda de árvores é uma avaliação com diferentes indicadores que determinarão se há a necessidade de manutenção ou não do indivíduo arbóreo. Esta análise contempla diversos fatores avaliados durante uma inspeção do exemplar. Deve ser analisado se a árvore apresenta extensões de necroses (matéria apodrecida) no tronco, pragas (cupins e fungos), injúrias mecânicas de raízes, copa, idade, espécie, condições climáticas da região, entre outros, realizando um diagnóstico da situação de saúde da planta.

O diagnóstico fitossanitário é a ferramenta principal, podendo ser utilizada na prevenção do risco de queda, a qual observa as condições biológicas e de entorno. As árvores urbanas quando atingem portes elevados e, conseqüentemente com idade avançada, o risco de apodrecimento de estruturas e ataque de pragas (cupins e fungos) aumentam, devendo o cuidado ser redobrado nestes indivíduos. É importante observar se há galhos mortos ou quebrados na árvore; se há parte apodrecida na planta; se há a presença de fungos na base; se apresenta rachaduras no caule ou partes quebradas; se já houve registro de queda de galhos; se há outras árvores doentes ou mortas ao redor; qual a inclinação do tronco; origem dos galhos estruturais; e a saúde das raízes.



Nos últimos três anos, foram recolhidas pouco mais de mil árvores caídas na Capital. O serviço de recolhimento das árvores caídas em vias públicas é realizado pela URBFOR nos dias úteis e em horário comercial. No período noturno, nos fins de semana e feriados, há o apoio do Corpo de Bombeiros, que faz o primeiro atendimento, desobstruindo a via e, no dia útil subsequente, a URBFOR concluiu o atendimento. Atualmente, a população de Fortaleza pode solicitar recolhimento de árvores caídas em vias públicas por meio dos canais de atendimento da URBFOR.

07

ESPÉCIES INDICADAS PARA O PLANTIO EM



“Preservar a natureza é a chave para manter o equilíbrio ambiental.”
Rafael Nolêto



Praça das Flores – Bairro Aldeota - Fortaleza/CE



Fonte: Prefeitura de Fortaleza

7. ESPÉCIES INDICADAS PARA O PLANTIO EM FORTALEZA

Seguem espécies recomendadas pela Prefeitura Municipal de Fortaleza.

7.1. Árvores de pequeno porte

Tabela 12 - Árvores de pequeno porte.

PEQUENO PORTE			
Nº	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
1	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	Araticum
2	Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	Araticum-do-brejo
3	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriformium</i>	Pereiro
4	Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i>	Mangaba
5	Apocynaceae	<i>Himatanthus drasticus</i>	Janaguba
6	Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê-branco ou peroba
7	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Pacotê
8	Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Feijão-bravo
9	Capparaceae	<i>Cynophalla hastata</i>	Feijão-bravo
10	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Guajiru
11	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella ciliata</i>	Açoita-cavalo
12	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa</i>	Azeitona-do-mato
13	Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i>	Mororó
14	Fabaceae	<i>Cenostigma bracteosum</i>	Catingueira
15	Fabaceae	<i>Chamaecrista ensiformis</i>	Pau-ferro-do-litoral
16	Fabaceae	<i>Chloroleucon acacioides</i>	Arapiraca
17	Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Milhomens
18	Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	Sabiá
19	Fabaceae	<i>Samanea tubulosa</i>	Bordão-de-velo
20	Fabaceae	<i>Senna splendida</i>	Cassia-do-Nordeste
21	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Murici
22	Melastomataceae	<i>Mouriri cearensis</i>	Manipuça
23	Myrtaceae	<i>Eugenia luschnathiana</i>	Ubaia
24	Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i>	Murta
25	Myrtaceae	<i>Eugenia stictopetala</i>	Maria-preta
26	Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	Viuvinha
27	Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i>	João-mole
28	Ochnaceae	<i>Ouratea fieldingiana</i>	Batiputá
29	Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i>	Batiputá
30	Polygonaceae	<i>Coccoloba latifolia</i>	Coaçu

31	Polygonaceae	<i>Coccoloba ramosissima</i>	Pixaim
32	Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i>	Pajeú
33	Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i>	Quina-quina
34	Rubiaceae	<i>Guettarda platypoda</i>	Angélica
35	Rubiaceae	<i>Tocoyena sellowiana</i>	Genipapo-bravo

Fonte: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2020.

7.2. Árvores de médio porte

Tabela 13 - Árvores de médio porte.

MÉDIO PORTE			
Nº	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
1	Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves
2	Bignoniaceae	<i>Jacaranda brasiliana</i>	Caroba
3	Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	Caraúba
4	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo; pau-darco-roxo
5	Boraginaceae	<i>Cordia oncocalyx</i>	Pau-branco
7	Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	Freijorge
8	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana
9	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Almescla
10	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Periquiteira
11	Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	Trapiá
12	Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i>	Cumaru
13	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico
14	Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Jataí
15	Fabaceae	<i>Dalbergia cearensis</i>	Pau-violeta
16	Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i>	Mulungu
17	Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Umarizeira
18	Fabaceae	<i>Inga laurina</i>	Ingá
19	Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Ingazeira
20	Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i>	Jucá
21	Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Catanduva
22	Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amargoso
23	Malpighiaceae	<i>Byrsonima gardneriana</i>	Murici-pitanga
24	Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i>	Murici
25	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba
26	Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i>	Embiratanha
27	Malvaceae	<i>Sterculia striata</i>	Xixá
28	Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Inharé

29	Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i>	Marfim
30	Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro
31	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jenipapo
32	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Limãozinho
33	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	Sabonete
34	Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba
35	Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Torém
36	Urticaceae	<i>Cecropia palmata</i>	Torém

Fonte: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2020.

7.3. Árvores de grande porte

Tabela 14 - Árvores de grande porte.

GRANDE PORTE			
Nº	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro
2	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Cajá
3	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo
4	Chrysobalanaceae	<i>Microdesmia rigida</i>	Oiticica
5	Chrysobalanaceae	<i>Moquilea tomentosa</i>	Oiti
6	Combretaceae	<i>Buchenavia tetraphylla</i>	Mirindiba
7	Fabaceae	<i>Andira surinamensis</i>	Angelim
8	Fabaceae	<i>Enterolobium timbouva</i>	Timbaúba
9	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá
10	Fabaceae	<i>Parkia platycephala</i>	Visgueiro
11	Malvaceae	<i>Ceiba glaziovii</i>	Barriguda
12	Malvaceae	<i>Pachira endecaphylla</i>	Paineira-de-dunas
13	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro
14	Sapotaceae	<i>Manilkara triflora</i>	Massaranduba

Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

7.4. Palmeiras nativas do Ceará

Tabela 15 - Palmeiras nativas do Ceará.

PALMEIRAS NATIVAS DO CEARÁ			
Nº	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
1	Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i>	Babaçu
2	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	Buriti
3	Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i>	Carnaúba
4	Arecaceae	<i>Syagrus cearensis</i>	Coco-católé
5	Arecaceae	<i>Acrocomia intumescens</i>	Macaúba
6	Arecaceae	<i>Astrocaryum vulgare</i>	Tucum-bravo

Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

7.5. Exóticas não invasoras adaptadas ao ambiente de Fortaleza

Tabela 16 - Exóticas não invasoras adaptadas ao ambiente de Fortaleza.

EXÓTICAS NÃO INVASORAS ADAPTADAS AO AMBIENTE DE FORTALEZA			
Nº	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
1	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro
2	Fabaceae	<i>Cassia fistula</i>	Chuva-de-ouro
3	Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Flamboyant
4	Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i>	Pau-brasil
5	Fabaceae	<i>Senna siamea</i>	Cássia-siamesa
6	Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo
7	Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i>	Abricó-de-macaco
8	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Papoula
9	Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Munguba
10	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga
11	Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i>	Jambeiro
12	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotizeiro

Fonte: Prefeitura de Fortaleza, 2020.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Manual de Arborização do Município de Fortaleza visa ser uma ferramenta para a arborização urbana da Cidade, buscando as leis e as normas específicas adequadas para a operacionalização da arboricultura no Município, com intuito de sanar possíveis falhas relativas a essa prática.

Foram consideradas questões geográficas, arquitetônicas, climáticas e culturais da cidade para a valorização do verde urbano e de paisagens urbanas sustentáveis.

Este trabalho considera que as atividades de planejamento, concepção e gestão adequada das árvores na cidade são cruciais para que sejam mantidas e ampliadas as áreas verdes de Fortaleza.

É relevante que a população, junto com o Poder Público continuem praticando a responsabilidade compartilhada, fortalecendo a implementação de políticas públicas relativas ao tema e de programas e projetos já existentes, a exemplo do projeto Árvore na Minha Calçada e o Programa de Adoção de Praças e Áreas Verdes.



9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Danielucia Noya; RONDON NETO, Rubens Marques. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. *Revista Árvore*, [s. l.], v. 34, n. 5, p. 899–906, 2010.

ARACAJU, Prefeitura de. **PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE ARACAJU/SE**. Aracaju.

AUER, C. G. Doenças de árvores urbanas. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1996. 18p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 28).

BRASIL CONAMA CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. RESOLUÇÃO CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002.** Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf.

Brazil Flora Group (2015) Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66:1085–1113. doi: 10.1590/2175-7860201566411

BRASIL, Ministério do Meio ambiente (1997), CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **RESOLUÇÃO Nº 237, DE 19 de dezembro de 1997**, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 15 maio 2020.

BRASIL. **LEI Nº 11.284, DE 2 DE MARÇO DE 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nºs 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm -. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 19 maio 2020.

BRASIL. **DECRETO Nº 99.274, DE 6 DE JUNHO DE 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm. Acesso em: 19 maio 2020.

BRASIL. Decreto Nº99.274, de 06 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências** .Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm . Acesso em: 18 maio 2020.

BRASIL. **LEI COMPLEMENTAR Nº 140, DE 8 DE DEZEMBRO DE 2011 - Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm. Acesso em: 18 maio 2020.

BRASIL. Lei Federal nº12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a medida**

provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Acesso em: 18 maio 2020.

BRASIL. **LEI Nº 11.428, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm. Acesso em: 19 maio 2020.

BRASIL. **LEI Nº 11.428, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. Lei nº 4504, de 30 de abril de 1964. **Dispõe sobre O Estatuto da Terra, e dá outras providências:** Legislação Federal. Brasília, BRASILIA, Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm. Acesso em: 15 maio 2020.

BRASIL. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Legislação Federal. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 15 maio 2020.

BRASIL. **LEI Nº 7.754, DE 14 DE ABRIL DE 1989. Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.** Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=556>. Acesso em: 19 maio 2020.

BRASIL. **LEI Nº 9.393, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1996. Dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, sobre pagamento da dívida representada por Títulos da Dívida Agrária e dá outras providências.** Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9393.htm. Acesso em: 19 maio 2020.

BRASIL. **LEI Nº 6.513, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1977. Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico; sobre o Inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural; acrescenta inciso ao art. 2º da Lei nº 4.132, de 10 de setembro de 1962; altera a redação e acrescenta dispositivo à Lei nº 4.717, de 29 de junho de 1965; e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6513.htm - Acesso em: 19 maio 2020.

BRASIL. **LEI Nº 6.766, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979 Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências .** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 21 maio 2020.

BRASIL. **LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências,** Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 18 maio 2020.

BRASIL. **LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências,** Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 18 maio 2020.

BRASIL. **LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências, conforme dispõe a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001; regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 19 maio 2020.

BRASIL. Lei Nº 6902, de 27 de abril de 1981. **Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6902.htm. Acesso em: 18 maio 2020.

BRASIL. MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.166-67, DE 24 DE AGOSTO DE 2001. **Altera os arts. 1o, 4o , 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.** Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=3460118&disposition=inline> - Acesso em: 19 maio 2020.

CEARÁ. Decreto Nº 24220 DE 12/09/1996 - **confere o art. 88, incisos IV e VI da Constituição Estadual e, considerando o disposto nas Leis n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), na Lei n.º 8.171, de 17 de janeiro de 1991 (Dispõe sobre a Política Agrícola), e na convenção da Biodiversidade.** Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=276827_- . Acesso em: 20 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº 14.950, DE 27.06.11 (DO DE 05.07.11) **institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará. Disponível em:** https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio-ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/1684-lei-n-14-950-de-27-06-11-do-de-05-07-11_- Acesso em: 20 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº 14.950, DE 27.06.11 (DO DE 05.07.11). **Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará – SEUC, e dá outras providências.** Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio-ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/1684-lei-n-14-950-de-27-06-11-do-de-05-07-11>. Acesso em: 20 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº 11.411, DE 28.12.87 (D.O. DE 04.01.88) - **Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente COEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE e dá outras providências.** Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio-ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/815-lei-n-11-411-de-28-12-87-d-o-de-04-01-88> . Acesso em: 19 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº 12.367, DE 18.11.94 (D.O. DE 06.12.94). **Regulamenta o Artigo 215, Parágrafo 1º item (g) e o Artigo 263 da Constituição Estadual que institui as atividades**

de Educação Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/educacao/item/1982-lei-n-12-367-de-18-11-94-d-o-de-06-12-94>. Acesso em: 19 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº 12.488, DE 13.09.95 (D.O. DE 27.09.95). **Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará e dá outras providências.** Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/desenv-regional-recursos-hidricos-minas-e-pesca/item/2683-lei-n-12-488-de-13-09-95-d-o-de-27-09-95?tmpl=component&print=1>. Acesso em: 20 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº 12.488, DE 13.09.95 (D.O. DE 27.09.95). **Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará e dá outras providências.** Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/desenv-regional-recursos-hidricos-minas-e-pesca/item/2683-lei-n-12-488-de-13-09-95-d-o-de-27-09-95>. Acesso em: 19 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº 12.521, DE 15.12.95 (D.O. DE 29.12.95) . **Define as áreas de interesse especial do Estado do Ceará para efeito do exame e anuência prévia de projetos de parcelamento do solo para fins urbanos na forma do Art. 13, Inciso I da Lei Federal Nº 6766, de 19 de dezembro de 1979 e dá outras providências.** Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio-ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/2886-lei-n-12-521-de-15-12-95-d-o-de-29-12-95> - Acesso em: 19 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº 12.521, DE 15.12.95 (D.O. DE 29.12.95). **Define as áreas de interesse especial do Estado do Ceará para efeito do exame e anuência prévia de projetos de parcelamento do solo para fins urbanos na forma do Art. 13, Inciso I da Lei Federal Nº 6766, de 19 de dezembro de 1979 e dá outras providências.** Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio->

[ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/2886-lei-n-12-521-de-15-12-95-d-o-de-29-12-95](#) - Acesso em: 20 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº 15.086, DE 28.12.11 (DO 30.12.11). **Dispõe da Criação do Selo Verde para certificar produtos compostos de materiais reciclados e dá outras providências.** Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio-ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/3080-lei-n-15-086-de-28-12-11-do-30-12-11> - Acesso em: 20 maio 2020.

CEARÁ. **LEI Nº 15.093, DE 29.12.11 (DO 29.12.11) - Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, a taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado do Ceará, e dá outras providências.** Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio-ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/3132-lei-n-15-093-de-29-12-11-do-29-12-11> - Acesso em: 20 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº 15.093, DE 29.12.11 (DO 29.12.11) - **Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, a taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado do Ceará, e dá outras providências.** Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio-ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/3132-lei-n-15-093-de-29-12-11-do-29-12-11> -. Acesso em: 20 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº 15.093, DE 29.12.11 (DO 29.12.11). **Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, a taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado do Ceará, e dá outras providências.** Disponível em: <https://belt.al.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/meio-ambiente-e-desenvolvimento-do-semiarido/item/3132-lei-n-15-093-de-29-12-11-do-29-12-11>. Acesso em: 20 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº14.892, de 31 de março de 2011. **DISPÕE SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL, INSTITUI A POLÍTICA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.** Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-estadual/lei_n_14.892_de_31_de_marco_de_2011.pdf - <https://www.cidades.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/12/2018/03/16032Residuos.pdf> Acesso em: 20 maio 2020.

CEARÁ. LEI Nº16.032, 20 de junho de 2016. **INSTITUI A POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ÂMBITO DO ESTADO DO CEARÁ.** Disponível em: <http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2015/12/Lei-Estadual-n%C2%BA16.032-2016-Institue-a-Pol%C3%ADtica-Estadual-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-no-Estado-do-Cear%C3%A1.pdf>. Acesso em: 20 maio 2020.

EDSON-CHAVES, Bruno et al. Avaliação quali-quantitativa da arborização da sede dos municípios de Beberibe e Cascavel, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 403, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/29939>

ELEKTRO. **Guia Elektro de Manejo da Arborização.** Disponível em: https://www.elektro.com.br/Media/Default/DocGalleries/Seguran%C3%A7a%20e%20Meio%20Ambiente/guia_manejo_arborizacao.pdf. Acesso: 30 maio 2020.

FORTALEZA, Prefeitura de. **Manual técnico para calçadas.** Fortaleza. 39 p.

FORTALEZA. LEI Nº7465, DE 14 DE DEZEMBRO DE 1993. **PROGRAMA MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO ADOTADA.** Disponível em: <https://legislacao.pgm.fortaleza.ce.gov.br/images/f/f5/Lei7465-93.pdf>. Acesso em 22 maio 2020.

FORTALEZA. Decreto Nº 13397 DE 07/08/2014 Publicado no DOM em 14 agosto 2014. **Regulamenta a realização de parceria com a iniciativa privada e a sociedade civil organizada para manutenção de espaços públicos no Município de Fortaleza.** Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=273700>. Acesso: em 22 maio 2020.

FORTALEZA. DECRETO Nº 9374, de 20 de abril de 1994 - **DISCIPLINA A COLETA E A DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS POR OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.** Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ce/f/fortaleza/decreto/1994/938/9374/decreto-n-9374-1994-disciplina-a-coleta-e-a-destinacao-dos-residuos-solidos-gerados-por-obras-de-construcao-civil-e-da-outras-providencias>. Acesso em 22 maio 2020.

FORTALEZA. LEI COMPLEMENTAR 208 DE 15 DE JULHO DE 2015 PUBLICADA DO DIÁRIO OFICIAL EM 15 DE JULHO DE 2015, **ALTERADA PELA LEI COMPLEMENTAR Nº 235 DE 28 DE JUNHO DE 2017, PUBLICADA DO DIÁRIO OFICIAL DO DIA 30 DE JUNHO DE 2017.** Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-municipal/lei_complementar_n_235_de_28_de_junho_de_2017.pdf. Acesso em 21 maio 2020.

FORTALEZA. LEI COMPLEMENTAR Nº 0208, DE 15 DE JULHO DE 2015. **Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental, cria o Licenciamento Ambiental Simplificado, o Licenciamento por Autodeclaração, a Ficha de Caracterização, e dá outras providências.** Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-especifica/lei_complementar_n%C2%B0_0208_de_15_de_julho_de_2015-do-licenciamento-ambiental.pdf - Acesso em: 20 maio 2020.

FORTALEZA. **LEI COMPLEMENTAR Nº 236 DE 11 DE AGOSTO DE 2017 PARCELAMENTO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO MUNICÍPIO DE FORTALEZA AGOSTO/2017.** Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-municipal/lei_complementar_236_2017.pdf. Acesso em: 21 maio 2020.

FORTALEZA. LEI COMPLEMENTAR Nº 0235, DE 28 DE JUNHO DE 2017. **Modifica a Lei Complementar nº 208, de 15 de julho de 2015 (publicada no DOM nº 15.566 em 17 de julho de 2015), que dispõe sobre o Licenciamento Ambiental, cria o Licenciamento Ambiental Simplificado, o Licenciamento por Autodeclaração, a Ficha de Caracterização e dá outras providências; altera e acrescenta dispositivos à Lei Complementar nº 159, de 23 de dezembro de 2013, Código Tributário do Município de Fortaleza.** Disponível em https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-especifica/lei_complementar_n%C2%BA_0235_de_28_de_junho_de_2017.pdf. Acesso em: 20 maio 2020.

FORTALEZA. LEI Nº 010.619, DE 10 DE OUTUBRO DE 2017. **Dispõe sobre Política Municipal do Meio Ambiente de Fortaleza.** Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/lei_ordinaria_n%C2%BA_10.619_de_10_de_outubro_de_2017.pdf -Acesso em: 21 maio 2020.

FORTALEZA. LEI Nº 10.340, DE 28 DE ABRIL DE 2015. **Altera os arts. 1º ao 33 da Lei 8.408, de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências.** Disponível em https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-especifica/lei_n%C2%BA_10.340_de_28_de_abril_de_2015.pdf. Acesso em: 21 maio 2020.

FORTALEZA. LEI Nº 10.340, DE 28 DE ABRIL DE 2015. **Altera os arts. 1º ao 33 da Lei 8.408, de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências.** Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/decreto/decreto_n_12.227_de_06_de_agosto_de_2007.pdf. Acesso em: 21 maio 2020

FORTALEZA. LEI Nº 5530, de 17 de dezembro 1981. **DISPÕE SOBRE O CÓDIGO DE OBRAS E POSTURAS DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.** Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-especifica/lei_n%C2%BA_5530_de_17_de_dezembro_1981.pdf. Acesso em: 21 maio 2020.

FORTALEZA. LEI Nº 9834, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2011. **DISPÕE SOBRE O REAPROVEITAMENTO DO MATERIAL ORGÂNICO PROVENIENTE DA PODA DE ÁRVORES, DA COLETA DE FOLHAS DAS ÁRVORES E DA COLETA DO LIXO ORGÂNICO DE FEIRAS LIVRES NO ÂMBITO DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.** Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ce/f/fortaleza/lei->

[ordinaria/2011/983/9834/lei-ordinaria-n-9834-2011-dispoe-sobre-o-reaproveitamento-do-material-organico-proveniente-da-poda-de-arvores-da-coleta-de-folhas-das-arvores-e-da-coleta-do-lixo-organico-de-feiras-livres-no-ambito-do-municipio-de-fortaleza-e-da-outras-providencias](#) . Acesso em 22 maio 2020.

FORTALEZA. Secretaria Municipal do Urbanismo e Meio Ambiente - SEUMA Autarquia Municipal de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza -URBFOR. **MANUAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE FORTALEZA Procedimentos Técnicos e Administrativos Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente** - Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/manuais/manual_arborizacao.pdf. Acesso em: 21 maio 2020.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. **Manual de Arborização**. Minas Gerais: Companhia Energética de Minas Gerais, 2011.

IBGE [INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA]. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE [INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA]. **Cidades e Estados**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/fortaleza.html>. Acesso em: 21 maio 2020.

IBGE [INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA]. **Áreas Urbanizadas**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 21 maio 2020.

INVENTÁRIO, DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE FRANCA / SP. Franca: Cya Ambiental.

Maruyama PK, Bonizário C, Marcon AP, et al (2019) Plant-hummingbird interaction networks in urban areas: Generalization and the importance of trees with specialized flowers as a nectar resource for pollinator conservation. *Biological Conservation* 230:187–194. doi: 10.1016/j.biocon.2018.12.012

MILANO, Miguel; DALCIN, Eduardo. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000.

MINAS GERAIS, Companhia Energética de. Manual de arborização. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. 112 p. : ilust

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Como plantar árvores nativas em áreas de preservação permanente. 2003.

MORO, Marcelo Freire et al. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botanica Brasilica**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. 991–999, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062012000400029>. Acesso em: 25 fev. 2013

MORO, Marcelo Freire; CASTRO, Antônio Sérgio Farias. A checklist of plant species in the urban forestry of Fortaleza, Brazil: where are the native species in the country of megadiversity? **Urban Ecosystems**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 47–71, 2015. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11252-014-0380-1>

MORO, Marcelo Freire; WESTERKAMP, Christian. The alien street trees of Fortaleza (NE Brazil): qualitative observations and the inventory of two districts. **Ciência Florestal**, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 789–798, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/198050984524>

MORO, Marcelo Freire; WESTERKAMP, Christian; ARAÚJO, Francisca Soares. How much importance is given to native plants in cities' treescape? A case study in Fortaleza, Brazil. **Urban Forestry & Urban Greening**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 365–374, 2014. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866714000090>

NASCIMENTO, Viviany Teixeira et al. Tropical urban areas support highly diverse plant-pollinator interactions: An assessment from Brazil. **Landscape and Urban Planning**, [s. l.], v. 198, n. October 2019, p. 103801, 2020.

Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103801>

SILVA, Paulo Antonio; SILVA, Larissa Lais; BRITO, Lucilene. Using bird-flower interactions to select native tree resources for urban afforestation: the case of Erythrina velutina. **Urban Forestry & Urban Greening**, [s. l.], p. 126677, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866719308428>

NATAL. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Manual de arborização urbana de Natal / Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo**. - Natal: SEMURB, 2009. 28f.: il.; 24cm.

NOGUEIRA, Eliane Maria de Souza; SANTOS, Vaniere Carla Oliveira Maciel dos; CUNHA, Jéssica Silva; ANDRADE, Maria José Gomes de. **Poda e arborização urbana**. Sabeh, 2016. 76 p.

PALMAS. Prefeitura de. **Plano de arborização urbana de Palmas**. Palmas: Prefeitura de Palmas, 2016. 112 p.

PARANÁ. Paula Broering Gomes Pinheiro. Ministério Público do Estado do Paraná (org.). **MANUAL PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA**. 2. ed. Curitiba: 2018. 63 p.

PENA, João Carlos Castro et al. Street trees reduce the negative effects of urbanization on birds. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. e0174484, 2017. Disponível em: <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0174484>>

PORTO, Luís Paulo Monteiro, BRASIL, Heliana Maria Silva (Organizadores) / **Manual de Orientação Técnica da Arborização Urbana de Belém: guia para planejamento, implantação e manutenção da arborização em logradouros públicos**. – Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2013.

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA. **Arborização Urbana**. Unipampa, 2016. 36 p.

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA. **Arborizar e Harmonizar**. Unipampa, 2017. 32 p.

REGISTRO, Prefeitura de. **Guia de arborização urbana**. Registro: 2017. 34 p.

REGISTRO, Prefeitura Municipal de. Guia de Arborização Urbana. Município Registro. 2017. 35p. Disponível em: <https://www.registro.unesp.br/Home/graduacao5111/2017-meio-ambiente-guia-de-arborizacao-urbana-do-municipio-de-registro-1.pdf> Acesso em 22 de maio de 2020.

RIO DE JANEIRO, Prefeitura de. Plano diretor de arborização urbana da cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 416 p.

RUFINO, Mariana Rodrigues; SILVINO, Amanda Sousa; MORO, Marcelo Freire. Exóticas, exóticas, exóticas: reflexões sobre a monótona arborização de uma cidade brasileira. **Rodriguésia**, [s. l.], v. 70, p. e03562017, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-7860201970051>>

RUSZCZYK, A.; NASCIMENTO, E. S. Biologia dos adultos de *Methona themisto* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithomiinae) em praças públicas de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, [s. l.], v. 59, n. 4, p. 577–583, 1999. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71081999000400007>>

SANTOS, Adilson Roque; ROCHA, Carlos Frederico Duarte; BERGALLO, Helena Godoy. Native and exotic species in the urban landscape of the city of Rio de Janeiro, Brazil: density, richness, and arboreal deficit. **Urban Ecosystems**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 209–222, 2010. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/index/10.1007/s11252-009-0113-z>>. Acesso em: 6 mar. 2013.

Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SMAS – Prefeitura da Cidade do Recife. **Manual de arborização: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do recife / Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SMAS**. 1. Ed. – Recife: [s.n.], 2013. 71 p.

Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Manual Técnico de Arborização Urbana**. São Paulo: Prefeitura de São Paulo.

Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Manual Técnico de Arborização Urbana**. 2. ed. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2005.

SILVA, Francisco da; FIDELIS, Maria Ernestina Alves; CASTRO, Protásio Ferreira e. ARBORIZAÇÃO E ACESSIBILIDADE EM CALÇADA: COMENTÁRIOS SOBRE O DESLOCAMENTO ENTRE CAMPI DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. Piracicaba: Sbau, 2011. 21 p.

SILVA, Paulo Antonio. Bird-flower interactions in an urban area: *Ceibapubifloraprovides* nectar and promotes biodiversity in the city. **Urban Forestry and Urban Greening**, [s. l.], v. 36, n. October, p. 42–49, 2018.

SILVA, Paulo Antonio. Bird-flower interactions in an urban area: *Ceibapubifloraprovides* nectar and promotes biodiversity in the city. **Urban Forestry and Urban Greening**, [s. l.], v. 36, n. October, p. 42–49, 2018.

SILVA, Paulo Antonio. Bird-flower interactions in an urban area: *Ceiba pubiflora* provides nectar and promotes biodiversity in the city. **Urban Forestry & Urban Greening**, [s. l.], v. 36, p. 42–49, 2018. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866718302255>

SILVA, Paulo Antonio; SILVA, Larissa Lais; BRITO, Lucilene. Using bird-flower interactions to select native tree resources for urban afforestation: the case of *Erythrina velutina*. **Urban Forestry & Urban Greening**, [s. l.], p. 126677, 2020. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866719308428>>

SOBRAL, Prefeitura de. Plano de Arborização Urbana de Sobral: Produto 07 - Versão final. Sobral. 2018. 118p. Disponível em: <<http://www.sobral.ce.gov.br/servicos/plano-de-arborizacao-urbana-de-sobral-versao-preliminar>>.

SOBRAL, Prefeitura de. Cartilha de arborização urbana de Sobral. 2018. Disponível em: <<http://www.sobral.ce.gov.br/servicos/plano-de-arborizacao-urbana-de-sobral-versao-preliminar>>.

SOBRAL, Prefeitura de. Plano de Arborização Urbana de Sobral: Produto 04 – Plano de Manutenção e Monitoramento. Sobral. 2018. 64p. Disponível em: <http://www.sobral.ce.gov.br/media/com_download/files/20180824133524.pdf>.

SOBRAL, Prefeitura de. **PLANO DE MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO**: Sobral. 2018.

SOROCABA, Prefeitura de. **Arborização Urbana**. Sorocaba: 2017. 16 p.

ZENNI, Rafael Dudeque. Analysis of introduction history of invasive plants in Brazil reveals patterns of association between biogeographical origin and reason for introduction. **Austral Ecology**, [s. l.], v. 39, n. 4, p. 401–407, 2014. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/aec.12097>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

