



AU1 – POSSUI PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA



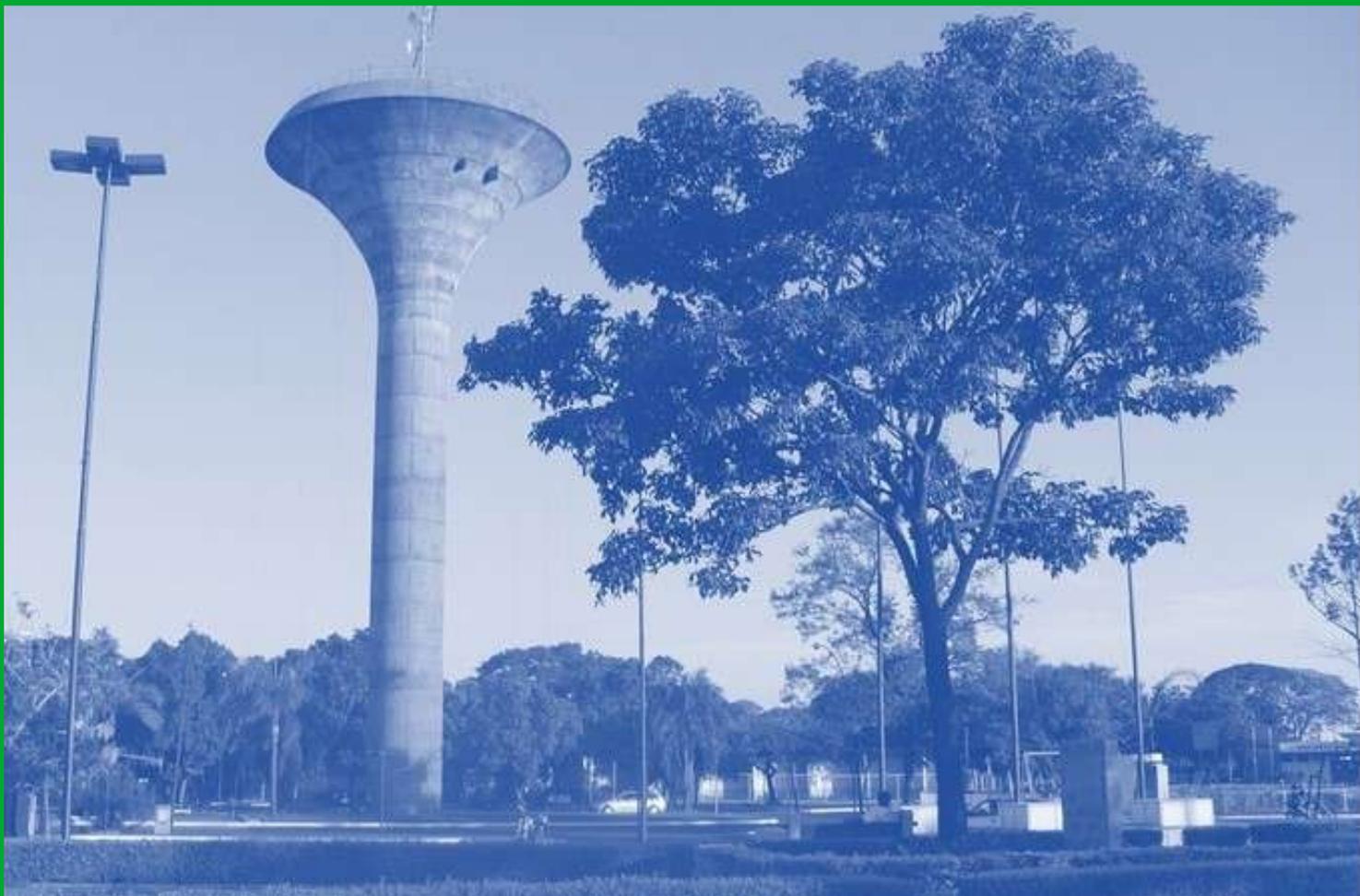
DIRETIVA 9

2023



PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

Município de Ilha Solteira-SP



2023



REVISÃO DO 1º PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA (2021)

PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHA SOLTEIRA

PREFEITO OTÁVIO AUGUSTO GIANTOMASSI GOMES (GESTÃO 2021-2024)

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, TURISMO, AGRONEGÓCIO, PESCA E MEIO AMBIENTE

SECRETÁRIA MUNICIPAL ZAGMA FERREIRA ROCHA (GESTÃO 2022-2024)

DEPARTAMENTO DE AGRONEGÓCIO, PESCA E MEIO AMBIENTE

DIRETORA – MÁRCIA REGINA DE ALMEIDA

EQUIPE TÉCNICA

ENG. AMBIENTAL - CAMILA OYAMA

TÉCNICO AGRÍCOLA - SÉRGIO RIBEIRO DOS SANTOS

AG. ADMINISTRATIVO - DÉBORA CRISTIANE NOGUEIRA

AG. ADMINISTRATIVO - LETICIA DE OLIVEIRA MANOEL



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	4
3. OBJETIVOS DO PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICIPAL.....	5
3.1 OBJETIVO PRINCIPAL.....	5
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
4. CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO.....	6
4.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	6
4.2 POPULAÇÃO (URBANA E RURAL).....	7
4.3 AMBIENTE URBANO.....	7
4.4 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS.....	8
4.5 CARACTERÍSTICAS SOBRE ESCOLARIDADE.....	8
4.6 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS.....	9
4.7 UNIDADE FITOGEOGRÁFICA (VEGETAÇÃO).....	11
4.8 BIOMA.....	14
4.9 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS.....	16
5. PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	17
5.1 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E LEGAIS:.....	18
5.2 CRITÉRIOS PARA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO.....	20
5.3 ESPÉCIES COMUMENTE ENCONTRADAS NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO....	21
5.4 ESPÉCIES NÃO RECOMENDADAS PARA IMPLANTAÇÃO DE ARBORIZAÇÃO EM ÁREAS E PASSEIOS SOB FIAÇÃO ELÉTRICA.....	22
5.5 ESPÉCIES RECOMENDADAS.....	23
5.6 INDICAÇÕES DOS LOCAIS DE PLANTIO.....	24
5.7 ESPAÇAMENTOS E DISTÂNCIAS ADEQUADAS PARA ARBORIZAÇÃO URBANA..	25
5.8 ESPAÇO ÁRVORE.....	25
5.9 CALÇADA COMUM E CALÇADA ECOLÓGICA.....	26
5.8.1 CALÇADA COMUM.....	26
5.8.2 CALÇADA ECOLÓGICA.....	28
6. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO.....	29
6.1 PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS.....	29
6.2 METAS PARA SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS ENCONTRADOS.....	30
6.2.1 PRIORIZAÇÃO DE USO DE ESPÉCIES NATIVAS NAS AÇÕES DE ARBORIZAÇÃO.....	32
6.2.2 ERRADICAÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS NAS AÇÕES DE ARBORIZAÇÃO..	33
7. IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA POR MEIO DO VIVEIRO MUNICIPAL. .	33
7.1 VIVEIRO DE MUDAS.....	33
7.2 PRODUÇÃO E/OU AQUISIÇÃO DE MUDAS.....	33
7.3 CARACTERÍSTICAS DAS MUDAS.....	34
7.4 PROCEDIMENTOS DE PLANTIO.....	35
7.4.1 ETAPAS DE PLANTIO.....	35
7.4.1.1 Preparo do Local.....	35

7.4.1.2	Plantio da Muda.....	36
7.4.1.3	Tutores.....	36
7.4.1.4	Protetores.....	37
7.5	CAMPANHA CONTÍNUA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL.....	38
8.	MANUTENÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS – ALAMEDAS, RUAS E VIELAS.....	40
8.1	PODAS DE ÁRVORES.....	40
8.2	ÉPOCA DAS PODAS.....	41
8.3	TIPOS DE PODA.....	44
8.3.1	PODA DE FORMAÇÃO.....	44
8.3.2	PODA DE CONDUÇÃO.....	44
8.3.3	PODA DE LIMPEZA OU MANUTENÇÃO.....	45
8.3.4	PODA DE CORREÇÃO.....	45
8.3.5	PODA DE RAÍZES.....	46
8.3.6	PODA DE ELEVAÇÃO.....	46
8.3.7	PODA DE ADEQUAÇÃO.....	47
8.3.8	PODA DE EMERGÊNCIA.....	48
8.4	FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA PARA PODAS.....	49
8.4.1	FERRAMENTAS DE PODA.....	49
8.4.2	EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA PARA PODAS.....	50
8.4.2.1-	Equipamentos de Proteção Coletiva (E.P.C.s).....	50
8.4.2.2	Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.s).....	51
8.4.2.3	Equipamentos de Proteção de Trabalho em Altura.....	52
8.5	A FAUNA E A PODA.....	53
8.6	A SUPRESSÃO DE ÁRVORES.....	54
8.7	OUTRAS PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO NA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	54
8.7.1	IRRIGAÇÃO.....	54
8.7.2	ADUBAÇÃO.....	54
8.7.3	TÉCNICAS RESTAURADORAS E TRATOS PREVENTIVO / CURATIVO DE DOENÇAS E PRAGAS.....	55
9.	MONITORAMENTO DAS ÁRVORES URBANAS.....	56
10.	GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	56
11.	CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO.....	57
12.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
13.	REFERÊNCIAS.....	59

1. INTRODUÇÃO

A migração de indivíduos da zona rural para a zona urbana é caracterizada como um fenômeno de longa data e que vem ocorrendo de forma acentuada (DEMÉTRIO, 2016), provocando uma expansão rápida e desordenada do meio urbano. No Censo Populacional de 2010, o IBGE apurou que apenas 15,64% da população vivia na área rural, enquanto 84,36% da população brasileira vivia em centros urbanos. Logo, com esse crescente aumento do meio urbano, é importante que se haja uma abordagem integrada das questões urbanas e ambientais, antes tratadas de forma isolada e específica.

O estabelecimento das cidades e o desenvolvimento das atividades urbanas geraram ao longo do tempo, uma série de consequências sociais e ambientais de grande relevância. A transformação das paisagens naturais em cenários urbanos alterou o uso e a ocupação do solo e resultaram no desaparecimento de uma grande quantidade de características físicas e biológicas originais, acompanhadas de intensas modificações na fauna e flora, alterações no relevo e nos processos ecossistêmicos (SCHUTZER, 2012).

Por arborização urbana, entende-se o conjunto de terras públicas e privadas, com vegetação predominantemente arbórea que uma cidade apresenta, ou ainda, é um conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada que uma cidade apresenta em áreas particulares, praças, parques e vias públicas (SANCHOTENE, 1994; SILVA JÚNIOR e MÔNICO, 1994).

Um Plano de Arborização Urbana refere-se a estudos relacionados a uma arborização dentro dos parâmetros do meio ambiente, na área de planejamento ambiental, tendo como temática central a paisagem urbana, sua cobertura ambiental e a qualidade de vida das pessoas.

Realizar o planejamento da arborização é indispensável para o desenvolvimento do meio urbano, para que não haja prejuízos ao meio ambiente. A arborização tem influência direta sobre o bem estar do homem, em virtude dos múltiplos benefícios que proporciona ao meio, em que além de contribuir à estabilização climática, embeleza pelo variado colorido que exhibe, fornece abrigo e alimento à fauna e proporciona sombra e lazer nas praças, parques e jardins, ruas e avenidas, sendo assim, fator determinante da salubridade ambiental (DANTAS; SOUZA, 2004).

Existe uma ampla literatura que evidencia a importância da vegetação urbana estabelecendo uma correlação entre a qualidade de vida de seus habitantes e as áreas verdes de uma cidade. Informações relacionadas à quantidade, configuração e distribuição da arborização urbana em um município são considerados importantes parâmetros, já que um dos elementos diferenciadores dos espaços urbanos é a porção de espaço destinado a essa arborização.

De acordo com Graziano, (1994) a vegetação urbana desempenha funções importantes nas cidades, principalmente quanto a três aspectos. Do ponto de vista fisiológico, melhora o ambiente urbano através da capacidade de produzir sombra; filtra ruídos, amenizando a poluição sonora; e melhora a qualidade de vida do ar, aumentando o teor de oxigênio e de umidade, absorvendo o gás carbônico; amenizando a temperatura, trazendo o bem aqueles que podem usufruir sua presença ou mesmo de sua proximidade.

Porém, é de extrema importância que se faça uso correto das plantas em arborização, visto que o uso indevido de espécimes poderá acarretar uma série de prejuízos tanto para o usuário quanto para empresas prestadoras de serviços de rede elétrica, telefonia e esgotos (DANTAS; SOUZA, 2004).

Não há muitos estudos relacionados à problemática ambiental nas áreas urbanas, o que faz com que exista ainda muitas lacunas de informação relacionadas à arborização, o que limita os esforços dirigidos para a sua recuperação, implantação e conservação.

Silva & Magalhães (1993) afirmam que a arborização urbana garante a integração dos espaços habitados às regiões circunvizinhas, possibilitando a continuidade da trama biológica e das características climáticas e ambientais, sendo, desta forma, evitadas as ilhas de calor, desertos biológicos e o desconforto ambiental que caracterizam as cidades sem proteção vegetal adequada.

O conflito entre os processos urbanos e os ambientais é intenso e visível em grande parte das cidades brasileiras (FRANCO, 2012). Interesses econômicos, ausência de planejamento e desconhecimento do potencial na relação entre cidade e meio ambiente comprometem a qualidade dos espaços (ALBERTI, 2010).

Deste modo, este Plano serve como instrumento de caráter técnico, com apresentação de informações para nortear das decisões sobre diversos aspectos relacionados à arborização urbana, aplicado às condições e características do município de Ilha Solteira.

2. IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

A arborização urbana possui grande importância para a obtenção de níveis satisfatórios de qualidade de vida. Nas últimas décadas, o interesse e preocupação por parte da população com o meio ambiente têm sido constante (FARIA et al., 2007).

Um dos problemas referentes à arborização de vias públicas sem a realização de um prévio planejamento é o plantio de espécies de grande porte em lugares inadequados. Este procedimento é

muito comum nas cidades brasileiras, causando, muitas vezes, sérios prejuízos, como rompimento de fios de alta-tensão, interrupções no fornecimento de energia elétrica, entupimento em redes de esgoto, obstáculos para circulação e acidentes envolvendo pedestres, veículos ou edificações (TAKAHASHI, 1992). A arborização urbana e os outros elementos existentes na maioria dos centros urbanos (postes de iluminação pública, fiações, telefones públicos, placas de sinalização, entre outros), convivem em desarmonia em virtude desta falta de planejamento da arborização existente quanto dos outros componentes desse espaço.

Desta maneira, entende-se por Plano de Arborização Urbana o conjunto de métodos e medidas adotados para a preservação, manejo e expansão das árvores nas cidades, de acordo com suas características físicas, ambientais, sociais e econômicas que influenciam atual e futuramente em relação ao crescimento e distribuição da população.

Este planejamento permite que o espaço construído se integre ao ambiente, construindo uma paisagem adequada a cidade. Especificamente, o plano aborda a arborização urbana em ruas, avenidas e praças da cidade e, terá como parâmetros as leis municipais ambientais e de zoneamento vigentes. Para realizar um planejamento da arborização, é necessário levantar a caracterização física de cada rua, para definição dos critérios que condicionam a escolha das espécies mais adequadas a cada região.

Existe três tipos de critérios a serem considerados no planejamento da arborização urbana. O aspecto visual-espacial, definindo o tipo de árvore melhor adequada ao local em termos paisagísticos. As limitações físicas e biológicas que o local pode determinar ao crescimento das árvores. E a seleção das espécies que seriam mais adequadas para melhorar o microclima e outras condições ambientais (AMIR E MISGAV, 1990).

Desta maneira, o plano funcionará como uma ferramenta para auxiliar na gestão de recursos humanos, financeiros e ambientais, relacionados a aspectos ecológicos, estéticos e sociais.

3. OBJETIVOS DO PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICIPAL

3.1 OBJETIVO PRINCIPAL

O plano de Arborização Urbana de Ilha Solteira tem como principal objetivo definir diretrizes de planejamento, implantação e manejo da arborização urbana no município.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ◆ Servir de instrumento indispensável à funcionalidade da arborização no planejamento urbano e na qualidade de vida da população;
- ◆ Planejar a arborização de ruas e passeios do município, utilizando espécies adequadas ao ambiente urbano e ao espaço físico disponível;
- ◆ Identificar conflitos existentes e definir possíveis intervenções dentro das diretrizes atribuídas no plano, levando em consideração as leis municipais vigentes;
- ◆ Integrar e conscientizar a população, inserindo ações e articulações no Programa de Gestão Ambiental da Prefeitura e no Programa Municipal de Educação Ambiental;
- ◆ Auxiliar tecnicamente no manejo e manutenção arborística.

4. CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO

4.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

Ilha Solteira é um município brasileiro localizado no interior do estado de São Paulo. Pertence à mesorregião de Araçatuba, e se encontra próximo ao encontro dos rios Tietê e Paraná e à divisa com o Estado do Mato Grosso do Sul, sendo um ponto importante da hidrovía Tietê-Paraná, principal meio de transporte do Mercosul. O município ocupa uma área de 659,4 km², de acordo com o último censo demográfico realizado pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2010 a população do município foi estimada em 25.064 habitantes apresentando uma densidade demográfica de 38,42 habitantes por km², em 2018 a população foi estimada em 26.582 habitantes.

Ilha Solteira é um dos 24 municípios que contam com campus da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". A Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (UNESP/FEIS) oferece oito cursos de graduação e oito cursos de pós-graduação, em torno da qual existe um grande centro de pesquisa responsável pelo desenvolvimento da tecnologia elétrica. Tal característica contribui para o fortalecimento do município como um polo tecnológico.

De acordo com o Ranking decrescente do IDH-M dos municípios do Brasil (PNUD, 2010), a cidade de Ilha Solteira possui o décimo melhor IDH entre os municípios paulistas.

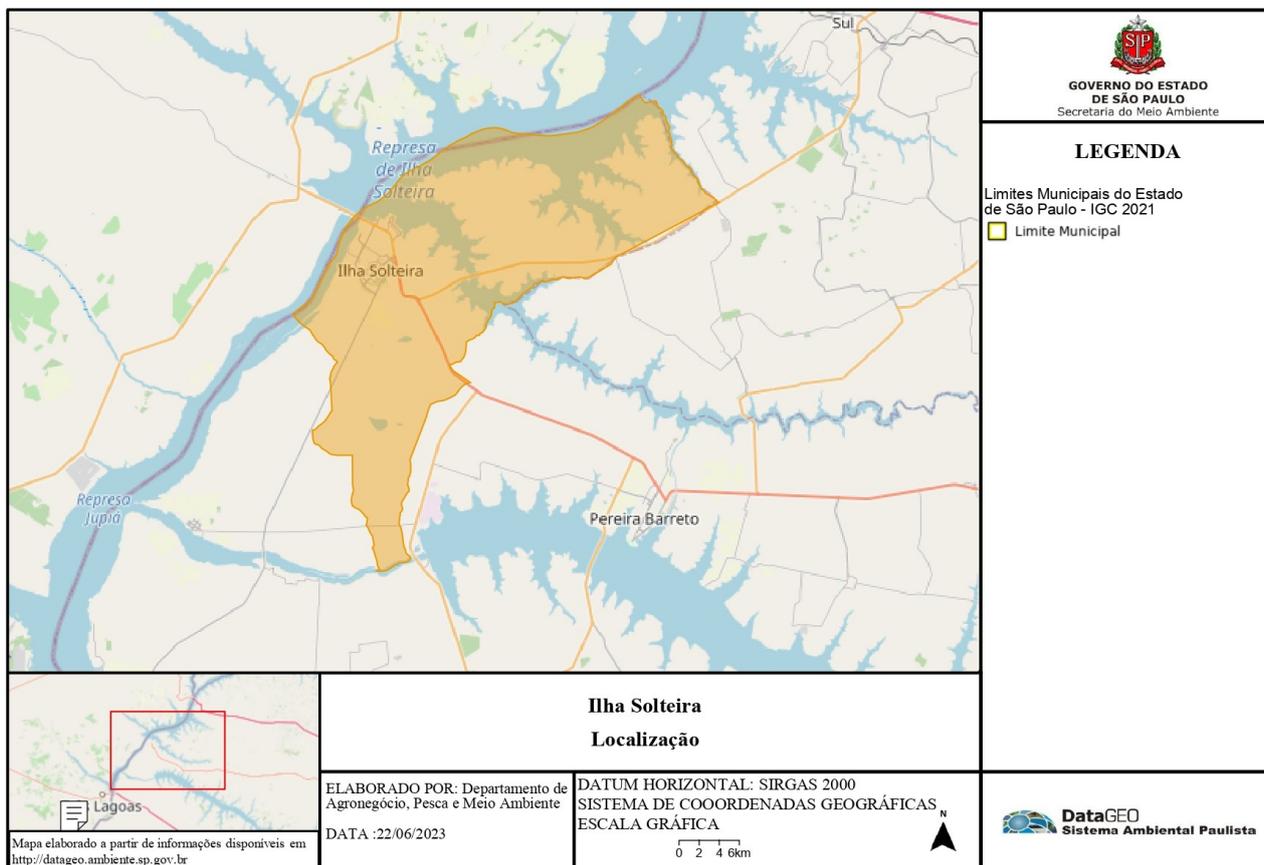


Figura 1. Localização do município de Ilha Solteira - Estado de São Paulo Fonte: DataGeo (2023).

4.2 POPULAÇÃO (URBANA E RURAL)

De acordo com o último levantamento demográfico, o município possui 26.886 habitantes (IBGE, 2022). Desde sua fundação em 1968, a população de Ilha Solteira tem crescido de maneira constante. A característica do desenvolvimento da tecnologia elétrica, contribuiu para o fortalecimento do município como um polo tecnológico para geração de empregos na área de prestação de serviços.

4.3 AMBIENTE URBANO

O município possui 94,2% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 55,3% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 32,9% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) (IBGE, 2021).

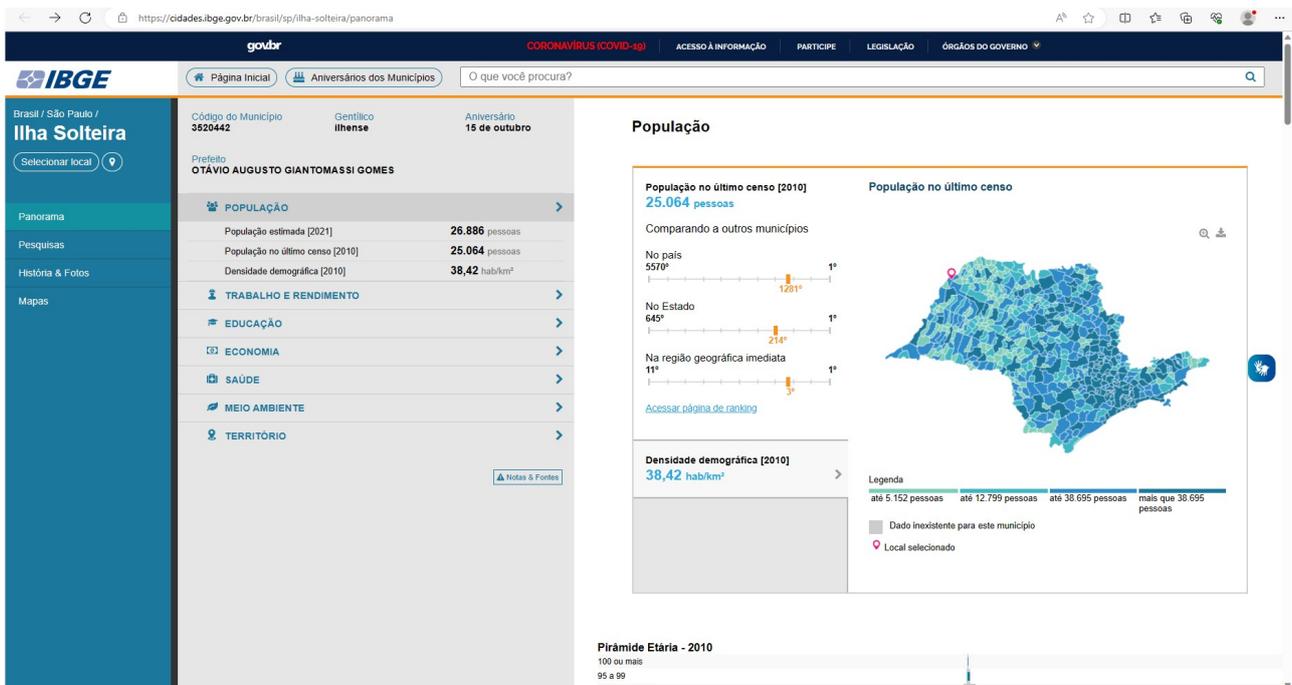


Figura 2: Dados populacionais do município de Ilha Solteira. Fonte: informações de Cidades – IBGE (2021).

4.4 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS

De acordo com dados do IBGE, em 2020, o PIB - Produto Interno Bruto (per capita) de Ilha Solteira foi de R\$25.325,51. Em 2017, o salário médio mensal era de 3,3 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 22,6%. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Ilha Solteira, de 0,812, é considerado bom. Os dados foram extraídos do censo demográfico realizado pelo IBGE em 2010.

4.5 CARACTERÍSTICAS SOBRE ESCOLARIDADE

A taxa de escolarização em 2010 (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 99,3% (IBGE, 2010). Já em 2017, os alunos dos anos iniciais da rede pública da cidade tiveram nota média de 6,3 no IDEB. Para os alunos dos anos finais, essa nota foi de 5,7 (IBGE, 2021).

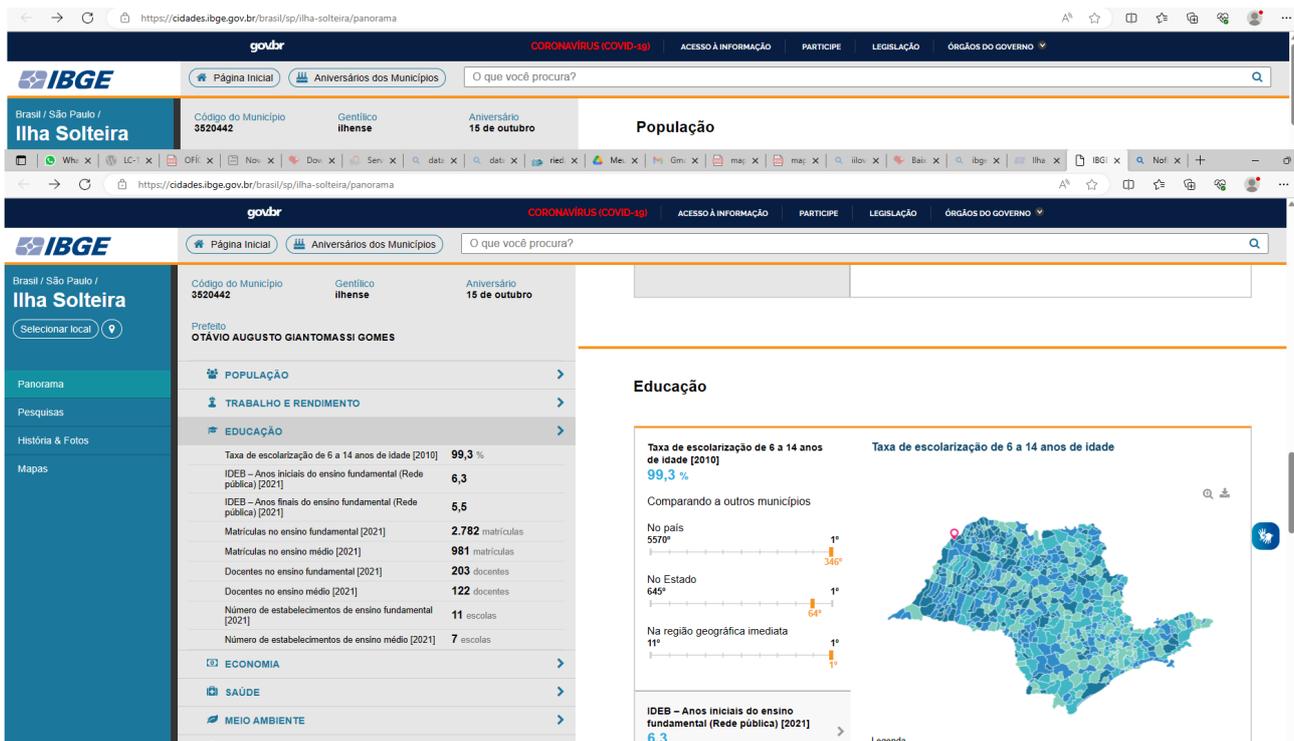
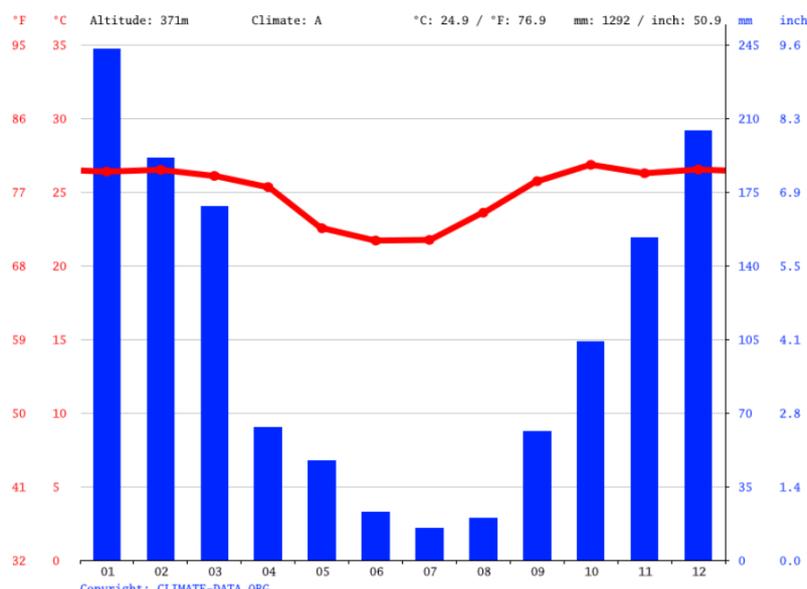


Figura 3: Informações sobre educação do município de Ilha Solteira.
Fonte: informações do site Cidades-IBGE (2021).

4.6 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

O clima de Ilha Solteira, de acordo com a classificação de Köppen (ALVAREZ et al., 2013), é classificado como tropical úmido do tipo Aw, caracterizado por apresentar um inverno seco e um verão chuvoso, onde a precipitação média anual pode atingir o valor de 1.292 mm e atingir uma temperatura média anual de 24,9°C.

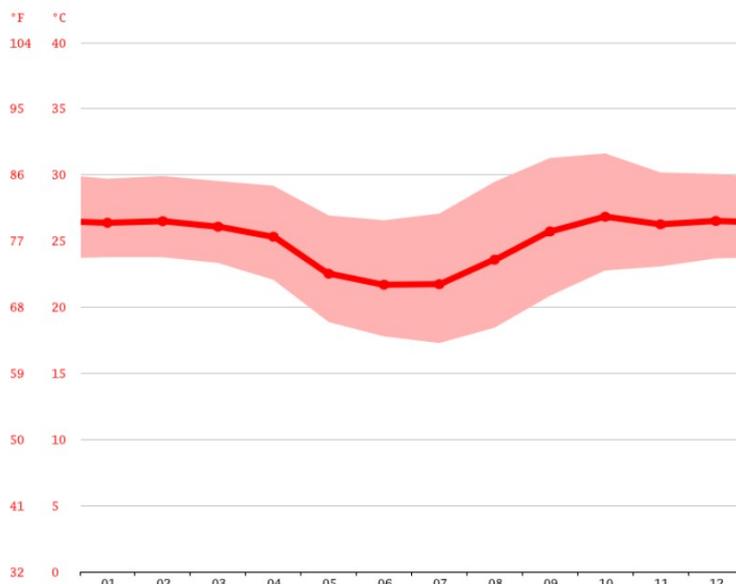
Gráfico 1. Média de temperaturas e precipitações em Ilha Solteira ao longo do ano.



Fonte: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/ilha-solteira-34894/> (2021)

Agosto já é o mês mais seco, apresentando em média 22 mm de chuva. O mês de janeiro é o mês com maior precipitação, apresentando uma média de 243 mm.

Gráfico 2. Temperatura de Ilha Solteira ao longo do ano.



Fonte: <https://pt.climate-data.org/americas-do-sul/brasil/sao-paulo/ilha-solteira-34894/>. (2021)

A temperatura média do mês de Outubro, o mês mais quente do ano, é de 26.8 °C. A temperatura mais baixa de todo o ano ocorre em junho, onde a temperatura média é 21.7 °C.

Tabela 1. Clima de Ilha Solteira ao longo do ano.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	26.4	26.5	26.1	25.3	22.5	21.7	21.7	23.6	25.7	26.8	26.3	26.5
Temperatura mínima (°C)	23.8	23.8	23.3	22.1	18.9	17.8	17.3	18.4	20.9	22.8	23.1	23.7
Temperatura máxima (°C)	29.7	29.9	29.5	29.2	26.9	26.6	27.1	29.5	31.3	31.6	30.2	30.1
Chuva (mm)	243	191	168	63	47	23	15	20	61	104	153	204
Umidade(%)	78%	78%	78%	72%	68%	67%	60%	51%	54%	63%	71%	76%
Dias chuvosos (d)	16	14	14	6	4	2	2	2	5	9	12	15
Horas de sol (h)	9.4	9.5	8.9	9.2	8.8	8.9	9.3	9.9	9.9	10.1	9.8	9.7

Data: 1991 - 2021 Temperatura mínima (°C), Temperatura máxima (°C), Chuva (mm), Umidade, Dias chuvosos. Data: 1999 - 2019: Horas de sol

Fonte: <https://pt.climate-data.org/americas-do-sul/brasil/sao-paulo/ilha-solteira-34894/>. (2021)

O mês mais seco tem uma diferença de precipitação de 215 mm em relação ao mês mais chuvoso. As temperaturas médias variam 5.7 °C ao longo do ano.

4.7 UNIDADE FITOGEOGRÁFICA (VEGETAÇÃO)

A região onde se situa o município de Ilha Solteira é caracterizada por apresentar cobertura vegetal predominantemente classificada como Floresta Estacional Semidecidual (Figura 4). O conceito ecológico deste tipo de vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática: uma tropical, demarcada por intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas; e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C (ARAGÃO, 2008).



Figura 4. Registros fotográficos de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual localizados no município de Ilha Solteira-SP. Fonte: Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente (2023).

Em geral, esse tipo de cobertura vegetal está presente em ambientes que transitam entre a zona úmida costeira e o ambiente semiárido. Daí porque esta vegetação também é conhecida como “mata seca”. Tal formação vegetal apresenta um porte em torno de 20 metros (estrato mais alto) e apresenta, como característica importante, uma razoável perda de folhas no período seco, notadamente no estrato arbóreo.

O histórico de uso e ocupação do solo em Ilha Solteira foi associado à necessidade inicial da construção e **implantação da Usina de Ilha Solteira**. Dessa forma, a cidade inicialmente teria sido planejada para atender aos trabalhadores que se deslocavam de sua região de origem para a região da obra. É nesse processo poderoso de “deslocamento dos trabalhadores” para a região, que houve a contribuição e vinda de espécies vegetais naturais de outras regiões do país para composição da arborização urbana do município. Espécies não nativas da região passaram a serem introduzidas na área e, os trabalhadores (barrageiros) teriam desempenhado um papel fundamental no transporte e deslocamento de espécies para fora de suas regiões de ocorrência natural.

Uma espécie de árvore que exemplifica e caracteriza bem esse processo de introdução de uma árvore exótica (da região), mas que é uma das mais predominantes na arborização urbana do município é o oiti (***Licania tomentosa***) – Figura 5, espécie arbórea brasileira originária da Mata Atlântica, bastante popular também nas áreas urbanas dos municípios vizinhos e por todo o estado de São Paulo, porém natural de cidades brasileiras da região nordeste do país. Ela pode atingir entre oito e quinze metros de altura, oferecendo áreas de sombra avantajadas e conseqüentemente criando um conforto bioclimático.



Figura 5. Exemplos de oiti (*Licania tomentosa*) presentes por todo o território de Ilha Solteira. No registro, trata-se de uma área verde localizada no bairro Jardim Aeroporto. Fonte: Google Earth (2023).

Hoje o Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente, responsável pela orientação técnica de arborização urbana e paisagismo da Prefeitura, mesmo entendendo que o oiti é uma espécie boa para fornecer sombreamento para as calçadas e casas, têm indicado outras espécies para serem introduzidas na cidade, para que, dessa forma, seja configurada uma diversificação de espécies para composição da arborização urbana, de forma a promover a Biodiversidade, tanto da flora quanto da fauna regional.

Na Figura 6, apresentada na sequência, tem-se os fragmentos de cobertura vegetal de floresta estacional semidecidual presentes no território pertencente a Ilha Solteira, identificados no levantamento realizado pelo Governo do Estado de São Paulo durante a elaboração do Inventário Florestal (2020).

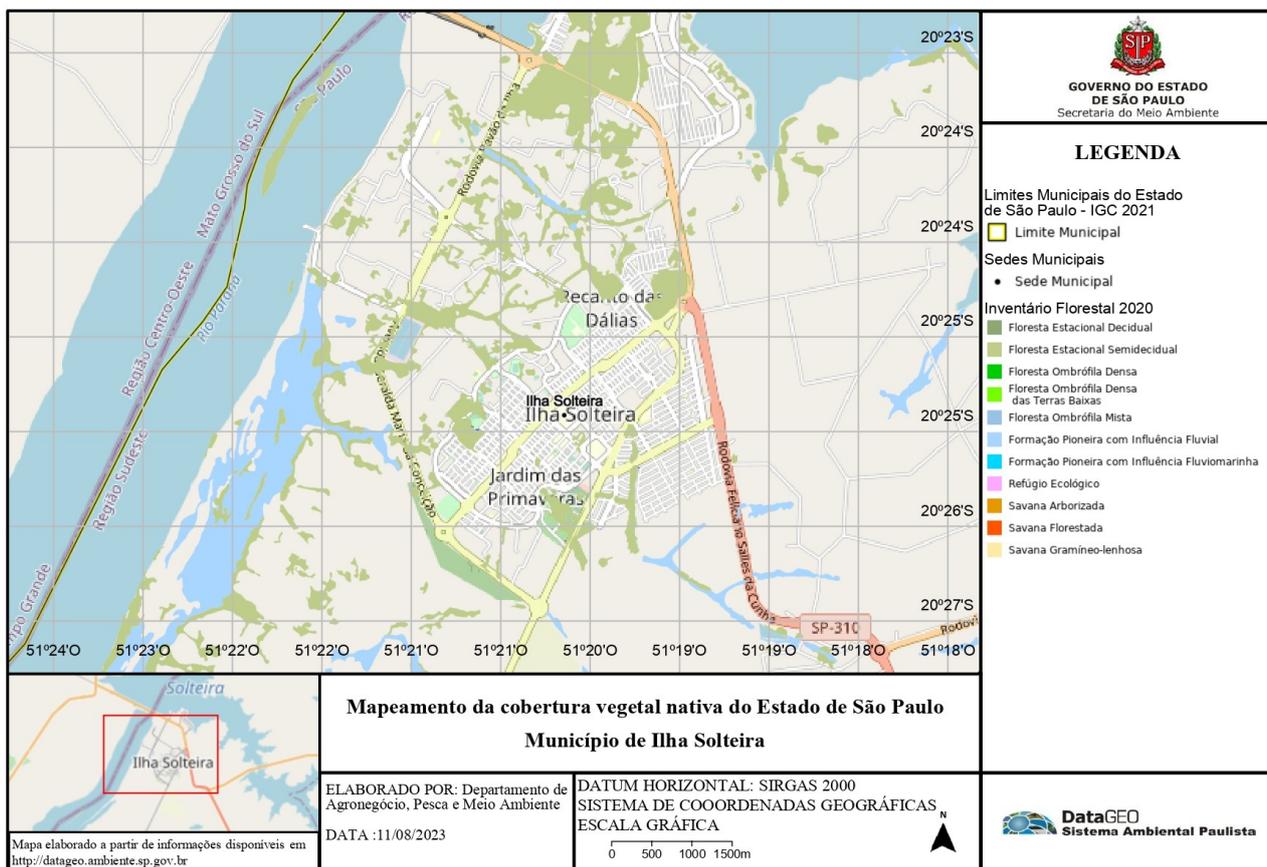


Figura 6. Mapeamento da cobertura vegetal nativa de Ilha Solteira caracterizada pela presença de fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua. Fonte: DataGeo Sistema Ambiental Paulista (2023).

4.8 BIOMA

O município de Ilha Solteira é favorecido pela presença de fragmentos florestais remanescentes do bioma de **Mata Atlântica** (Figura 7) em seu território, que se trata de um bioma de floresta tropical semidecidual, vital para aproximadamente 120 milhões de brasileiros que vivem em seu domínio, porém, pela sua proximidade com o Estado do Mato Grosso do Sul (MS), uma vez que faz divisa com o Estado, encontra-se numa **zona de transição** entre o **Bioma Mata Atlântica** e **Cerrado**. Logo, apresenta vegetação característica da Mata Atlântica, mas também fragmentos de Cerrado.

A Mata Atlântica é um conjunto de formações florestais mais ricos do mundo em biodiversidade e é decretada Reserva da Biosfera pela UNESCO e Patrimônio Nacional, na Constituição Federal de 1988. Mesmo reduzida e muito fragmentada, estima-se que na Mata Atlântica existam cerca de 20.000 espécies vegetais (cerca de 35% das espécies existentes no Brasil), incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Essa riqueza é maior que a de alguns continentes (17.000 espécies na América do Norte e 12.500 na Europa).

De acordo com a ONG SOS Mata Atlântica, o bioma é responsável pela regulação do fluxo de mananciais hídricos (possui sete das nove bacias hidrográficas brasileiras), contribui para controle do clima, é fonte de alimentos, de plantas medicinais e tem um grande potencial para o lazer, ecoturismo, geração de renda e melhoria da qualidade de vida da população.

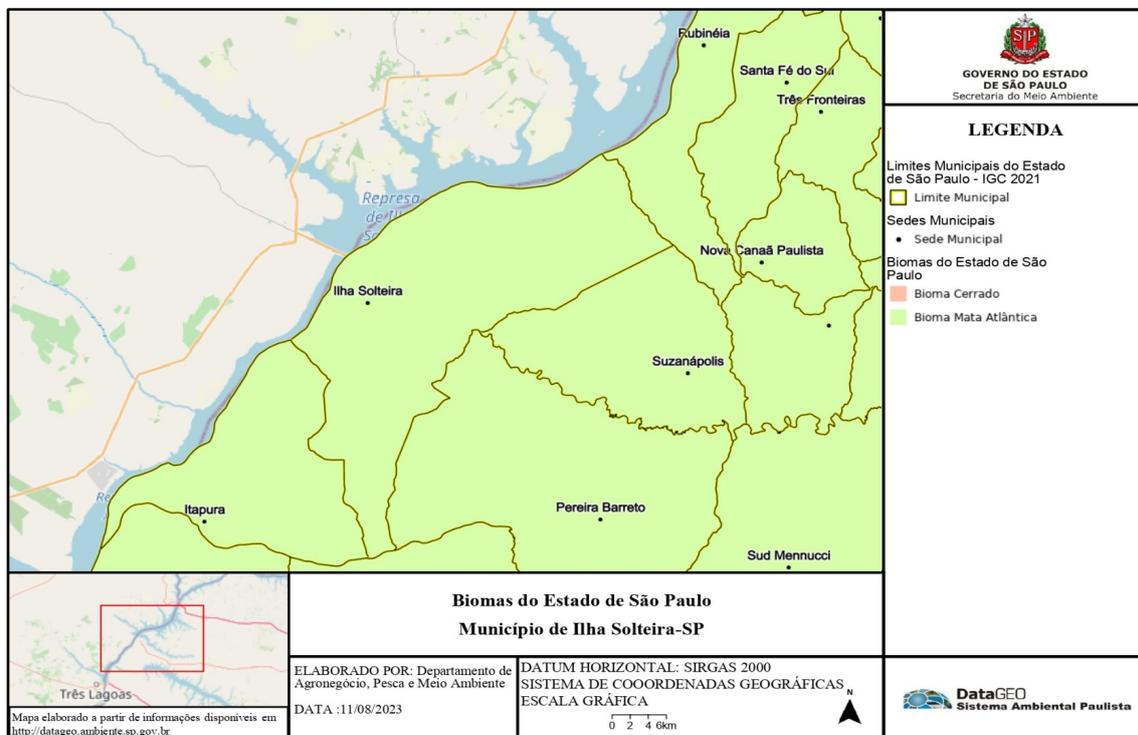


Figura 7. Biomias do Estado de São Paulo – Município de Ilha Solteira-SP.
Fonte: DataGEO Sistema Ambiental Paulista (2023).

Considerando a importância da **vegetação nativa** para a **conservação dos recursos hídricos**, para a segurança hídrica e para a manutenção e recuperação da conectividade entre fragmentos; as porções florestais remanescentes no município, que correspondem, segundo inventário florestal elaborado pelo Governo do Estado de São Paulo no ano de 2020, a um **índice de cobertura vegetal nativa** inferior a 15% (quinze por cento), devem ser protegidos no sentido de conservar, manter e promover a biodiversidade do Bioma, estabelecendo sempre que possível a conectividade dos fragmentos (Figura 6).

Na Figura 8 pode-se visualizar a representação do índice de cobertura vegetal nativa do município de Ilha Solteira, baseado no Inventário Florestal (2020),

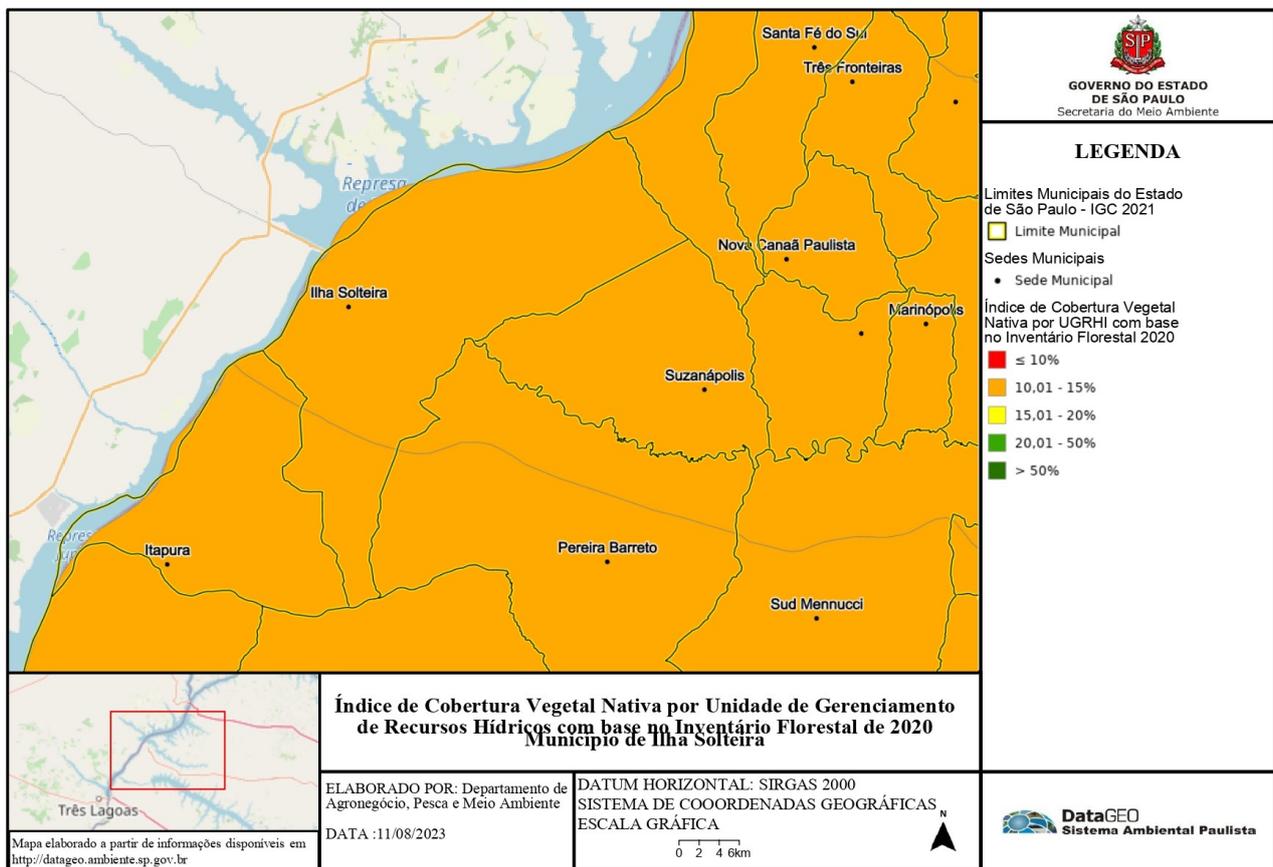


Figura 8. Índice de Cobertura Vegetal Nativa por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos com base no Inventário Florestal de 2020 – Município de Ilha Solteira-SP. Fonte: DataGeo Sistema Ambiental Paulista (2023).

4.9 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

Espécies exóticas são aquelas que ocorrem numa área fora de seu limite natural, historicamente conhecido, como resultado de dispersão acidental ou intencional através de atividades humanas. Quando introduzidas em novos ambientes, algumas espécies exóticas se adaptam facilmente ao ambiente e passam a ocupar agressivamente o espaço, competindo e comprometendo o desenvolvimento de espécies nativas, podendo ocasionar desequilíbrios e comprometer a biodiversidade da região.

Ao longo da história, a humanidade tem transportado milhares de espécies para fora de suas regiões de ocorrência natural, por diversos motivos. Muitos animais e plantas foram e ainda são movidos propositalmente, com intenção de assegurar segurança alimentar, disponibilidade de combustível e materiais de construção, entre várias outras necessidades humanas (ZALBA, 2006).

É importante salientar que, à medida que as **espécies exóticas** são introduzidas e conseguem **estabelecer populações auto-sustentáveis**, passam a ser chamadas **espécies estabelecidas**.

Finalmente, algumas das espécies estabelecidas tornam-se aptas a avançar sobre ambientes naturais e alterados, transformando-se em **espécies exóticas invasoras** (Figura 9). Desta forma, uma exótica invasora pode ser definida como sendo uma **espécie introduzida que se propaga, sem o auxílio do homem, e passa a ameaçar ambientes fora do seu território de origem**, causando impactos ambientais e sócio-econômicos (ZALBA, 2006).



Figura 9. Exemplar da espécie exótica invasora muito encontrada em todo o território de Ilha Solteira. Local do registro: Av. Perimetral, próximo ao Ginásio de Esportes e Centro de Treinamento. Fonte: Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente (2023).

5. PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Além dos benefícios diretos trazidos ao homem, a **arborização da cidade** pode também desempenhar importante **função ecológica** salvaguardando a **identidade biológica regional**. Para tal devem ser valorizadas as espécies vegetais que ocorrem naturalmente em cada região. É também função ecológica da arborização urbana o **fornecimento de abrigo e alimentação** à fauna autóctone, viabilizando em parte a vida silvestre no interior das cidades (DANTAS e SOUZA, 2004).

Planejar é a solução para evitar os conflitos com as estruturas e equipamentos urbanos já existentes e implantados e maximizar os benefícios sociais e ambientais com a garantia de arborização da cidade. Segundo Biondi e Althaus (2005), planejar a arborização de ruas, passeios e

vielas, resumidamente, é escolher a árvore adequada para cada ambiente, a partir da avaliação de critérios técnico-científicos para estabelecimento da arborização nos estágios de curto, médio e longo prazo. O planejamento deve atender às normas e leis existentes e em vigor, considerando fatores básicos como: condições locais, espaço físico disponível e características das espécies a serem utilizadas.

5.1 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E LEGAIS:

O **Plano de Arborização Urbana de Ilha Solteira** deverá seguir, no mínimo, as recomendações das seguintes **leis e manuais**:

5.1.1 Todas as principais normas e leis municipais vigentes que remetem a esse assunto (Zoneamento Urbano – plano diretor, Código de Obras, Código de Resíduos Sólidos, Código Sanitário, dentre outros):

- **Lei Complementar nº 151 de 01 de Julho de 2008** – Plano Diretor;
- **Lei Nº 102/1993 de 15 de setembro de 1993**, regulamentada pelo Decreto Nº 3616/2004 – Código Sanitário e de Posturas;
- **Lei Nº 762 de 20 de agosto de 2001** – Cria Plano de Urbanização das Avenidas, Alamedas e Ruas frontais a lotes comerciais;
- **Lei Complementar Nº 21, de 23 de julho de 1997** que altera dispositivos da Lei Complementar Nº 10. de 18 de julho de 1994 – Código de Obras;
- **Lei Complementar Nº 351, de 20 de dezembro de 2016** – Plano de Mobilidade Urbana;
- **Lei Nº 2084, de 26 de março de 2014** – Código Municipal de Resíduos Sólidos;

- **Decreto Nº 5844, de 15 de dezembro de 2014** – institui o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- **Lei Nº 2556, de 07 de março de 2022** – Disciplina a prestação de serviço de abastecimento de água, drenagem urbana e gerenciamento de resíduos sólidos.

5.1.2 Guia de Arborização Urbana de Ilha Solteira, elaborado pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo, Agronegócio, Meio Ambiente e Pesca, por meio do Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente;

5.1.3 A Lei Municipal nº 2571, de 11 de maio de 2022, que “Dispõe sobre o plantio, o replantio, a poda a supressão e o uso adequado e planejado da arborização urbana no Município de Ilha Solteira e dá outras providências”.

De acordo com o artigo abaixo:

Artigo 2º- para os efeitos desta Lei, considera-se como **bem de interesse comum a todos os municípios**, a vegetação de porte arbóreo **existente** ou **a que venha a existir** em **áreas urbanas**, de **domínio público**.

5.1.4 Lei nº 7.563, de 19 de dezembro de 1986, institui o PRÓ-FRUTI - Programa Nacional de Arborização Urbana com Árvores Frutíferas e determina outras providências. Evidenciamos os artigos abaixo:

Art. 1º. Fica instituído, nos termos desta lei, o PRÓ-FRUTI - Programa Nacional de Arborização Urbana com Árvores Frutíferas, a ser desenvolvido, em caráter permanente, mediante iniciativa e colaboração da população e entidades privadas com o poder público.

Art. 2º. O objetivo do PRÓ-FRUTI é implantar a arborização urbana por espécies de árvores e arbustos que, além de sua **função ecológica, ornamental e de purificação** do ar, **sirva de alimento** à população.

5.1.5 A Constituição da Federal (1988) que estabelece que:

Art. 225. 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 os presentes e futuras gerações.

5.1.6 Lei Nº 12651, de 25 de maio de 2012 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa;

5.1.7 Decreto Nº 6660, de 21 de novembro de 2008; que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;

5.1.8 Lei Nº 13550, de 02 de junho de 2009, e atualizações posteriores, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado de São Paulo;

5.1.9 Resolução SIMA 80, de 16 de outubro de 2020 – Dispõe sobre os procedimentos de análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo, condomínios ou qualquer edificação em área urbana, e o estabelecimento de área permeável na área urbana;

5.1.10 Resolução SMA Nº007, de 18 de janeiro de 2017, que dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente no Estado de São Paulo.

5.2 CRITÉRIOS PARA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO

Vários critérios devem ser avaliados durante a escolha das espécies arbóreas para introdução na arborização urbana. Devem ser avaliados o porte da espécie, o comportamento e configuração do sistema radicular, o seu desenvolvimento, floração, frutificação, tamanho e forma da copa, resistência a pragas, doenças e resistência à poluição; assim como a adaptabilidade ao ambiente em que será inserida, a sobrevivência e desenvolvimento no local de plantio. De fato, quando introduzidas de forma planejada, as árvores na paisagem urbana tendem a proporcionar somente benefícios. Exceção deve ser feita àquelas espécies que têm a capacidade de realizar **invasão biológica**, denominadas atualmente de “**exóticas invasoras**”. As espécies exóticas invasoras afetam diretamente a biodiversidade, a economia e a saúde humana.

É necessário, nesse sentido, que os municípios controlem e erradicem, se possível, a propagação de espécies exóticas invasoras e estabeleçam um equilíbrio arborístico entre espécies nativas e exóticas (não invasoras), na área urbana, priorizando sempre a manutenção e a reintrodução de espécies nativas regionais, principalmente nas áreas verdes, canteiros e praças públicas, visando promover a recuperação e conservação da biodiversidade de flora e fauna dos biomas de Mata Atlântica e Cerrado.

Para a **implantação da Arborização Urbana no Território de Ilha Solteira**, recomenda-se que sejam realizadas as seguintes considerações:

- 1)** Escolha adequada da **espécie** e do **local para o plantio** da mesma, facilitando o acompanhamento de seu desenvolvimento e a manutenção;
- 2)** Escolha de espécies que possuam um sistema de **enraizamento profundo** para **evitar o levantamento e comprometimento do calçamento público**, da pavimentação e das edificações;
- 3)** Levantamento das principais **normas** técnicas e cumprimento das orientações técnicas durante as **etapas** de plantio (seja em passeios, praças, ou parques, etc.);
- 4)** Implantação de espécies diversificadas, contribuindo para o aumento ou manutenção da biodiversidade de flora e fauna local;
- 5)** Escolha das espécies por **tamanho, formato** e a **dimensão** da **copa**, para que sejam compatíveis com o **espaço físico tridimensional** disponível, permitindo o **livre trânsito de veículos** e **pedestres**, **evitando danos às fachadas** e **conflitos** com a **sinalização, iluminação** e placas indicativas;

6) Manutenção e poda das árvores sempre realizados por **profissionais** devidamente habilitados e cadastrados junto à Prefeitura Municipal de Ilha Solteira;

7) Para **implantação arbórea nos passeios e logradouros públicos**, solicitar sempre orientação técnica e avaliação dos técnicos do **Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente** com a finalidade de selecionar espécies com galhos resistentes para evitar que se quebrem com facilidade.

8) É imprescindível que seja realizada consulta ao Guia de Arborização Urbana de Ilha Solteira, disponível na Página Eletrônica Oficial da Prefeitura, para informações gerais e básicas à respeito dos procedimentos a serem tomados no caso de introdução de espécies, substituição ou necessidade de remoção arbórea.

5.3 ESPÉCIES COMUMENTE ENCONTRADAS NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO

A tabela abaixo traz as espécies identificadas pelo seu nome popular, o nome científico e o seu porte, que podem ser encontradas na área urbana do município de Ilha Solteira.

Tabela 2. Espécies que podem ser encontradas na área urbana no município de Ilha Solteira.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Acacia	<i><u>Acaica mangium</u></i>	Médio
Aldrago	<i><u>Pterocarpus violaceus</u></i>	Médio
Alfeneiro	<i><u>Ligustrum lucidum</u></i>	Médio
Angico	<i><u>Anadenanthera macrocarpa</u></i>	Alto
Cajamanga	<i><u>Spondias cytherea</u></i>	Médio
Caju	<i><u>Anacardium occidentale</u></i>	Médio
Chuva de Ouro	<i><u>Cassia fistula</u></i>	Médio
Chorão	<i><u>Salix babylonica</u></i>	Médio
Escova de Garrafa	<i><u>Callistemon spp</u></i>	Médio
Farinha Seca	<i><u>Albizia niopoides</u></i>	Alto
Figueira	<i><u>Ficus variegata</u></i>	Médio
Figueira Benjamina	<i><u>Ficus benjamina</u></i>	Médio
Figueira Religiosa	<i><u>Ficus religiosa</u></i>	Alto
Figueira	<i><u>Ficus spp.</u></i>	Alto

Fruto de Pombo	<i><u>Tapirira guianensis</u></i>	Médio
Goiabeira	<i><u>Psidium guajava</u></i>	Médio
Guajuvira	<i><u>Patagonula americana</u></i>	Médio
Ingazeiro	<i><u>Inga spp</u></i>	Médio
Ipê	<i><u>Handroanthus spp</u></i>	Médio
Jacarandá Caroba	<i><u>Jacaranda cuspidifolia</u></i>	Médio
Jambo	<i><u>Syzygium jambos</u></i>	Médio
Jambolão	<i><u>Syzygium cumini</u></i>	Alto
Jatobá	<i><u>Hymenaea courbaril</u></i>	Alto
Leucena	<i><u>Leucaena leucocephala</u></i>	Alta
Mangueira	<i><u>Mangifera indica</u></i>	Médio
Monguba	<i><u>Pachira aquática</u></i>	Médio
Neem	<i><u>Azadirachta indica</u></i>	Médio
Oiti	<i><u>Licania tomentosa</u></i>	Médio
Paineira	<i><u>Ceiba speciosa</u></i>	Alto
Pata de Vaca	<i><u>Bauhiia forficata</u></i>	Médio
Pau Brasil	<i><u>Paubrasilia echinata</u></i>	Médio
Sangra d'água	<i><u>Croton urucurana</u></i>	Alto
Santa Bárbara	<i><u>Melia azedarach</u></i>	Médio
Sete Copas	<i><u>Terminalia catappa</u></i>	Alto
Sibipiruna	<i><u>Caelsapinia spp</u></i>	Médio
Tamarindo	<i><u>Tamarindus indica</u></i>	Alta

Fonte: Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente (2018).

5.4 ESPÉCIES NÃO RECOMENDADAS PARA IMPLANTAÇÃO DE ARBORIZAÇÃO EM ÁREAS E PASSEIOS SOB FIAÇÃO ELÉTRICA

Espécies de grande porte, e/ou que possuam raízes superficiais, como também raízes agressivas, não são aptas a serem plantadas em logradouros e passeios públicos, isto porque podem atingir a rede elétrica e comprometer calçamentos em geral. A Tabela 3, a seguir, apresenta algumas espécies características de grande porte, e que não são espécies recomendadas para serem introduzidas em passeios e áreas por onde passem redes de energia elétrica. Para plantio dessas espécies, é necessário solicitação de avaliação técnica.

Tabela 3. Espécies não recomendadas sob fiação elétrica.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Canelinha	<i><u>Nectandra megapotamica</u></i>	Grande
Castanha	<i><u>Bertholletia excelsa</u></i>	Grande
Coqueiro	<i><u>Cocos nucifera</u></i>	Grande
Figueira Benjamina	<i><u>Ficus benjamina</u></i>	Grande
Figueira	<i><u>Ficus variegata</u></i>	Grande
Ipê Branco	<i><u>Tecoma stans</u></i>	Grande
Ipê Rosa	<i><u>Handroanthus impetiginosus</u></i>	Grande
Ipê Roxo	<i><u>Handroanthus heptaphyllus</u></i>	Grande
Jacarandá Caroba	<i><u>Jacaranda Cuspidifolia</u></i>	Grande
Jaqueira	<i><u>Artocarpus hetrrophyllus</u></i>	Grande
Macaúba	<i><u>Acrocomia aculeata</u></i>	Grande
Magnólia Imperial	<i><u>Magnólia grandflora</u></i>	Grande
Mangueira	<i><u>Pachira aquática</u></i>	Grande
Monguba	<i><u>Mangifera indica</u></i>	Grande
Sete Copas	<i><u>Terminalia catappa</u></i>	Grande
Seriguela	<i><u>Spondias purpurea</u></i>	Grande
Sibipiruna	<i><u>Caelsapinia</u></i>	Grande

Fonte: Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente (2018).

5.5 ESPÉCIES RECOMENDADAS

A tabela a seguir traz uma lista de espécies que são recomendadas para serem plantadas na área urbana do município, por garantirem bom sombreamento, lembrando sempre de priorizar a introdução de espécies nativas da região.

Tabela 4. Lista de espécies recomendadas para plantio na área urbana.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PORTE
Acerola	<i><u>Malpighia emarginata</u></i>	Pequeno
Astrapéia	<i><u>Dombeya wallichii</u></i>	Médio
Amendoim do Campo	<i><u>Platypodium elegans</u></i>	Médio
Cássia Javanesa	<i><u>Acácia javanica</u></i>	Médio

Cássia manduirana	<u>Senna macranthera</u>	Pequeno
Chapéu de Napoleão	<u>Thevita peruviana</u>	Pequeno
Cássia imperial	<u>Cássia fistula</u>	Médio
Escova de Garrafa	<u>Callistemon</u>	Pequeno
Flamboyanzinho	<u>Caesalpinia pulcherrima</u>	Pequeno
Fruta de Araponga	<u>Picraminia ramiflora</u>	Pequeno
Ipê Amarelo*	<u>Handroanthus albus</u>	Grande
Ipê Branco*	<u>Tecoma stans</u>	Grande
Ipê Rosa*	<u>Handroanthus impetiginosus</u>	Grande
Ipê Roxo*	<u>Hanroanthus heptaphillus</u>	Grande
Ipê de Jardim	<u>Tecoma stans</u>	Pequeno
Lofantera	<u>Lophanthera lactescens</u>	Médio
Manacá de Jardim	<u>Brunfelsia uniflora</u>	Pequeno
Pata de Vaca	<u>Bauhinia Forticata</u>	Médio
Pitanga	<u>Eugenia Uniflora</u>	Médio
Primavera	<u>Bougavillea</u>	Pequeno
Quaresmeira	<u>Tibouchina granulosa</u>	Médio
Resedá	<u>Lagerstroemia indica</u>	Pequeno
Resedá Gigante	<u>Lagerstroemia speciosa</u>	Médio

*Ipês podem ser plantados em locais que não possuam rede elétrica.

5.6 INDICAÇÕES DOS LOCAIS DE PLANTIO

Os locais de plantio são todos os logradouros do município, praças, parques e canteiros, desde que autorizados pelo Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente e pelo Departamento de Obras e Manutenção, responsáveis pela manutenção das áreas verdes da Prefeitura e planejamento urbano. As normas de plantio deverão ser respeitadas e poderão ser conferidas no “Guia de Arborização Urbana de Ilha Solteira” desenvolvido pelo Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente e disponibilizado pela Prefeitura de Ilha Solteira.

5.7 ESPAÇAMENTOS E DISTÂNCIAS ADEQUADAS PARA ARBORIZAÇÃO URBANA

Antes de se realizar o plantio, o local onde será introduzida a muda deverá ser avaliado, pois será preciso respeitar as distâncias mínimas entre as árvores e equipamentos urbanos (Tabela 5), para assim, realizar o plantio de maneira adequada.

Tabela 5. Distâncias adequadas para a arborização urbana.

LOCAL	DISTÂNCIA
Esquina	5,00 m
Postes elétricos	6,00 m
Rede telefônica	6,00 m
Divisa de edificações	1,00 m
Distância da guia de sarjeta	0,50 m*
Largura mínima do calçamento para o trânsito de pedestres	1,20 m**

* - a distância mínima onde não aderiu ao espaço árvore; ** - a largura mínima do calçamento destinada para o trânsito de pedestres deverá ser de 1,20m (NBR 9050/04), excetuando-se a área a ser destinada para a arborização.

5.8 ESPAÇO ÁRVORE

O Espaço Árvore consiste em deixar no entorno das árvores um parcelamento de solo com condições mínimas adequadas ao local de plantio das espécies, para assim garantir o seu crescimento e desenvolvimento, e possibilitando, com isso, que ela atinja seu clímax. As árvores selecionadas devem possuir crescimento de tronco e raízes compatíveis com o espaço disponível, tendo este espaço como finalidade permitir o desenvolvimento em diâmetro, sem comprometer a infraestrutura do calçamento, promovendo o crescimento saudável e garantindo a integridade arbórea.

As medidas para esse espaço são 40% da medida total do calçamento destinado à largura e o dobro dessa medida destinado para o comprimento. As vantagens de adotar esse espaço é que o município colabora com o meio ambiente aumentando a área de absorção de águas pluviais, diminuindo os riscos de enxurradas e alagamentos, impede a queda de árvores por promover uma maior fixação de raízes e deixa o calçamento de passeio mais bonito. O município deve se atentar ao

tamanho da calçada para que não dificulte ou impossibilite a acessibilidade da mesma, estando de acordo com a Lei Federal nº 10.098/2000.



Figura 10. Modelo de espaço árvore implantado no município de Araras-SP.
Fonte: Prefeitura de Araras – Meio Ambiente (2018)



Figura 11. Espaço árvore implantado na calçada de um estabelecimento comercial de Ilha Solteira.
Fonte: Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente (2021).

5.9 CALÇADA COMUM E CALÇADA ECOLÓGICA

5.8.1 CALÇADA COMUM

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro, Lei nº 9.503/97 Anexo I, a calçada é definida como:

“Parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins. A utilização das calçadas deve ser assegurada De Magistro de Filosofia, Ano VIII – no. 15 31 para circulação de pedestres e parte da utilização da calçada para outros fins, desde que não prejudique o fluxo de pedestre (CTB 2009, p.34, 105)”.

Desta maneira:

- Em ruas com passeio de largura inferior a 2m (dois metros) não é recomendável o plantio de árvores;
- Em calçada do lado oposto a rede elétrica, deve-se utilizar espécies de médio porte, isso se o espaço físico disponível permitir, verificando a localização dos instrumentos urbanos;
- Em caso de plantios sob as redes de energia, utilizar árvores de pequeno porte, plantadas fora do alinhamento da rede, a 6m (seis metros) do poste. Árvores de grande porte deverão ser conduzidas por meio de podas durante a sua formação visando a não interferência com a rede elétrica aérea;
- Em locais onde existam redes sanitárias: água, esgoto e pluviais, telefônicas e elétricas, devido aos possíveis conflitos com estas estruturas, não realizar plantios;
- Observar que o espaço livre mínimo para o trânsito de pedestres em passeios públicos deverá ser de 1,20 m, conforme preconiza a NBR 9050/94;

Em casos de arborização existente conflitante com a rede de energia elétrica deve ser feita a poda corretiva pela concessionária de energia elétrica, eliminando os galhos que interferem com a mesma, e em casos específicos, deve ser pedida a análise da mesma pelo Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente para que seja avaliada a possibilidade de autorização para supressão.



Figura 12. Calçada comum no município de Ilha Solteira (SP).

Fonte: Google (2011).

5.8.2 CALÇADA ECOLÓGICA

Nas **calçadas ecológicas**, os revestimentos impermeáveis (como o asfalto, cerâmica, rochas ou concreto) são substituídos por sistemas drenantes revestidos com materiais porosos ou com juntas de assentamento que permitam a percolação de água. A principal vantagem da calçada ecológica é que o seu piso permite que a água passe sobre ele.

Essas calçadas diminuem os riscos e a intensidade dos alagamentos já que absorvem as águas pluviais e os danos causados pelo acúmulo de água das chuvas nas áreas urbanas. Há também uma variação denominada **calçadas verdes**, que é quando se mantém uma faixa de solo livre (sem compactação e impermeabilização) para introdução das espécies vegetais. Esse tipo de calçada, também, ecológica, contribui para uma menor variação de temperatura local, ajuda a manter a saúde das árvores, pois permite que as raízes tenham espaço para crescer, proporcionam à cidade uma valorização nos seus aspectos estéticos/ paisagísticos; além de contribuir para melhores condições socioambientais.

As calçadas ecológicas e calçadas verdes também precisam atender a NBR 9050/94 (espaçamento mínimo para pedestre).

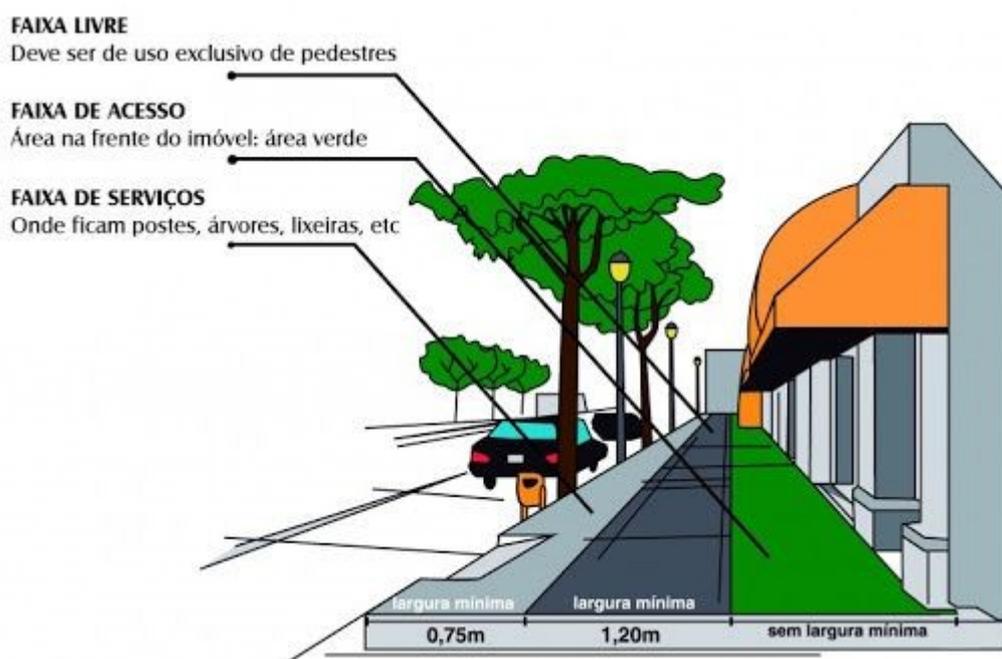


Figura 13. Modelo de calçada ecológica. **Fonte:** Prefeitura de Vinhedo/Obras (2014).

6. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO

6.1 PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS

A **Arborização Urbana do Município de Ilha Solteira** há anos atrás foi implantada sem orientações técnicas adequadas, as pessoas plantaram árvores em locais inadequados, sem espaçamentos e distâncias mínimas e sem se atentar às características da espécie escolhida e dos equipamentos de serviço existentes.

De maneira geral, os principais problemas identificados no município são assim pontuados:

- 1)** Áreas verdes do município (incluem-se parques públicos, áreas verdes e institucionais, canteiros centrais de avenidas e rotatórias) com necessidade de revitalização, substituição de espécies arbóreas condenadas e com risco de queda, necessidade de introdução de novas espécies arbóreas para composição das áreas e manutenção da conectividade da vegetação urbana para livre trânsito da fauna e manutenção da biodiversidade.

- 2)** Árvores com impermeabilização na base e nos troncos;

- 3)** Plantios inadequados realizados no passado ocasionando problemas estruturais nas vias públicas;

- 4)** Cultura da população em plantar mudas nos canteiros e locais públicos (não autorizados pelo Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente), prejudicando o paisagismo da cidade;

- 5)** Pouca variabilidade das espécies arbóreas na área urbana. Plantio majoritário de árvores da espécie “Oiti”;

- 6)** Árvores introduzidas em espaços próximos às placas de sinalização, às redes elétricas e ou telefônicas, com risco de incêndio e com geração de conflito constante com concessionária de energia elétrica.

7) Ausência de manutenção em muitas das árvores que compõem a arborização, principalmente de logradouros públicos e áreas verdes e/ou institucionais e de lazer;

8) Necessidade de introdução arbórea e recomposição florestal das áreas verdes dos novos loteamentos (Morada do Sol, Ilha do Sol e Novo Horizonte);

9) Necessidade de elaboração do inventário florestal municipal.

6.2 METAS PARA SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS ENCONTRADOS

Com base nos principais problemas encontrados, a prioridade de atuação do município quanto à gestão da arborização urbana será:

Tabela 6. Metas para gestão da arborização urbana e respectivos setores responsáveis:

GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA			
METAS		PRAZOS	SETORES ENVOLVIDOS
1	Realizar a introdução arbórea e a recomposição florestal das áreas verdes dos novos loteamentos, priorizando a introdução e utilização de espécies nativas e diversificação das espécies	MÉDIO/ LONGO	Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente;
			Departamento de Projetos e Obras
			Paisagismo
2	Realizar a recomposição florestal do parque urbano (Parque da Mantiqueira) e das praias de Ilha Solteira (Praia Marina e Praia Catarina) priorizando a introdução e utilização de espécies nativas e a diversificação das espécies	LONGO	Departamento de Turismo e Desenvolvimento Econômico
			Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente
			Departamento de Projetos e Obras
			Paisagismo

GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA			
METAS		PRAZOS	SETORES ENVOLVIDOS
3	Realizar a supressão das árvores condenadas (identificadas e laudadas pelo Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente) localizadas nas áreas verdes e nos logradouros públicos e substituição das árvores removidas por espécies adequadas para cada local	CURTO/ MÉDIO	Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente
			Secretaria de Obras e Manutenção
			Paisagismo
			Departamento de Projetos e Obras
4	Realização do cadastro arbóreo dos espécimes encontrados na área urbana de Ilha Solteira para fins de elaboração do Inventário Arbóreo.	CURTO	Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente
5	Estruturação de equipe responsável por manutenção arbórea, poda, recolhimento de galhos e paisagismo.	CURTO/ MÉDIO	Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente
			Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Turismo Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente
			Secretaria de Governo
			Secretaria da Administração
			Secretaria de Obras e Manutenção
6	Estruturação de equipe responsável pela fiscalização ambiental	CURTO	Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente
			Secretaria de Desenvolvimento Econômico
			Departamento Jurídico
7	Reestruturação do sistema de gestão do serviço de vistoria e emissão de autorização para podas e supressões.	CURTO	Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente

GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA			
METAS		PRAZOS	SETORES ENVOLVIDOS
8	Adequação dos espaços árvore ou implantação de calçadas verdes em frente aos prédios públicos.	CURTO	Departamento de Projetos e Obras Secretaria de Obras e Manutenção
9	Adequação e Manutenção dos espaços árvore ou calçadas verdes nos novos loteamentos.	CURTO	Paisagismo
10	Realização de ações de capacitação e conscientização ambiental na temática de arborização urbana, de modo a integrar o Programa Municipal de Educação Ambiental.	CURTO	Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente
11	Orientação técnica para população, atualização de manuais técnicos e publicidade das informações das Leis Municipais.	CURTO	Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente
12	Capacitação dos executores de poda no município.	CURTO	Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente
13	Cadastro dos podadores (Atualização contínua)	CURTO	Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente

6.2.1 PRIORIZAÇÃO DE USO DE ESPÉCIES NATIVAS NAS AÇÕES DE ARBORIZAÇÃO

Espécies nativas devem ser priorizadas para introdução, sobretudo, de vegetação nas áreas verdes, praças e jardins do município, e de áreas verdes dos novos loteamentos em expansão do município. A utilização de espécies nativas típicas da floresta estacionária semidecidual, favorecem a manutenção da Biodiversidade de espécies e a conservação dos fragmentos florestais remanescentes.

6.2.2 ERRADICAÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS NAS AÇÕES DE ARBORIZAÇÃO

Reconhecendo a importância do problema causado pelas invasões biológicas de espécies exóticas nos municípios, na medida do possível e conforme o caso, deve ser impedida a introdução; ou a realização de controle obrigatório ou erradicação das espécies exóticas invasoras que estejam a ameaçar o ecossistema, comprometendo o desenvolvimento de espécies nativas em áreas públicas.

7. IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA POR MEIO DO VIVEIRO MUNICIPAL

7.1 VIVEIRO DE MUDAS

Um Viveiro Municipal tem por objetivo fornecer mudas gratuitamente aos munícipes e produtores rurais, a fim de que se possibilite a realização de ações de introdução de espécies, reflorestamos e recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP), formação de reservas legais, implantação de pomares, arborização urbana e paisagismo tanto em áreas públicas quanto particulares.

Para seu gerenciamento, a Prefeitura Municipal de Ilha Solteira deve apresentar um responsável técnico do Departamento de Agronegócios, Pesca e Meio Ambiente para coordenação das atividades e operacionalização da produção e a distribuição de mudas.

Atualmente a infraestrutura do antigo viveiro municipal, que esteve em operação até o ano de 2019, é composta por uma casa de alvenaria que abriga o escritório e as salas de armazenamento dos insumos e instrumentos de trabalho. A estrutura física ainda contempla duas estufas com equipamento de irrigação automatizado e grande área protegida por sombrite onde eram produzidas as mudas.

7.2 PRODUÇÃO E/OU AQUISIÇÃO DE MUDAS

O Viveiro Municipal de Ilha Solteira esteve ativo até o ano de 2019, com a realização da doação de mudas de produção própria para a população da área urbana e área rural de Ilha Solteira.

A maior demanda de doações do viveiro era representada por plantas nativas. Essas mudas eram utilizadas em geral para reflorestamentos realizados pelo Departamento de Paisagismo, com auxílio e acompanhamento técnico dos funcionários da Casa da Agricultura lotados no Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente.

Outra função típica decorrente da manutenção do Viveiro Municipal era a distribuição de mudas de espécies adequadas para o paisagismo tanto para as vias, praças, áreas verdes e escolas da cidade quanto para o interior das residências. Hoje, para a realização de ações de plantio, seja pelo Poder Público, seja por municípios ou organizações da sociedade civil, há a necessidade de adquirir as mudas junto a outros viveiros existentes na região.



Figura 14. Antigo viveiro municipal de Ilha Solteira (SP).
Fonte: Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente (2016).

7.3 CARACTERÍSTICAS DAS MUDAS

As mudas destinadas ao plantio em vias públicas, logradouros e áreas públicas devem apresentar as seguintes características:

- 1)** Adaptação ao clima do local destinado;
- 2)** Apresentarem-se saudáveis e vigorosas em bom estado fitossanitário, com sistema radicular bem formado e consolidado;

- 3)** Tronco único, retilíneo, com altura mínima de 2,00m (dois metros) e copa bem definida;
- 4)** Raízes não enoveladas;
- 5)** Forma e perfil trabalhados adequadamente com podas de formação;
- 6)** Bom desenvolvimento de ramos;
- 7)** Ramificação e folhagem reduzidas na época de plantio;
- 8)** Devem apresentar um tronco líder (principal);
- 9)** Rusticidade para tolerar as condições adversas do meio urbano.

7.4 PROCEDIMENTOS DE PLANTIO

Descrição de como devem ser executadas as etapas de plantio, considerando o preparo do local, o plantio da muda, tutores e protetores.

7.4.1 ETAPAS DE PLANTIO

Deve-se atentar às maneiras adequadas de se realizar o plantio, pois o crescimento de uma espécie arbórea é o resultado das condições ambientais a que foi exposta e da sua qualidade genética, considerando a relação solo/árvore.

7.4.1.1 Preparo do Local

Quanto ao local de plantio, áreas ajardinadas com solos não impermeabilizados exigem menos operações iniciais, já áreas ocupadas por equipamentos urbanos e/ou com calçamento público anterior, exigirão medidas de adequação, tais como a retirada parcial das instalações existentes/antigas e a correção do solo.

Escolhido o terreno, deve-se abrir uma cova de 0,125m³ (0,60 x 0,60 x 0,50 m) – tamanho padrão genérico, para que este receba, com folga, o torrão da muda. Pode variar de acordo com o volume do torrão e as condições do solo. Solos de baixa fertilidade e compactados, aumenta-se o tamanho da cova. Caso o substrato retirado do interior da cova apresentar características que lhe

conferem boa qualidade, este deve ser aproveitado para o preenchimento da mesma. Esse substrato adubado, deve ser livre de patógenos e com pH estabilizado através da aplicação.

Quando o solo retirado da cova não for aproveitável, deverá ser utilizada uma mistura formada por:

- 2/4 de terra de textura argilosa;
- 1/4 de composto orgânico estabilizado;
- 1/4 de areia grossa.

A utilização da **areia grossa** tem a finalidade de **evitar a impermeabilização do solo** e consequente atrofiamento das raízes.

A acidez pode ser corrigida com calcário, na proporção de aproximadamente 200g/cova.

Esta quantidade de insumo vale para covas de 0,60 x 0,60 x 0,50 m.

7.4.1.2 Plantio da Muda

A retirada da embalagem que envolve o torrão deve ser feita somente no momento do plantio. A muda deve ser retirada da embalagem com muito cuidado para não danificar o torrão, evitando danos às suas raízes e posicionando-a bem ao centro, evitando enterrar a mesma. Depois de posicionada, firme a terra com as mãos ao redor da muda, a região de transição entre caule e raiz (colo) da muda deve ficar no mesmo nível da superfície do solo. Saber a forma adequada de plantio, como plantar no nível do terreno, sem soterrar o colo do tronco, adequando seus enraizamentos é essencial.

Caso as dimensões do calçamento não permitam a utilização do “Espaço Árvore” (ver item 5.7), deve ser mantida uma área permeável de, no mínimo, 0,50m de diâmetro ao redor da muda.

7.4.1.3 Tutores

O tutoramento deve ser visto como uma operação acessória fundamental para o bom desenvolvimento da muda. O tutor deve ter resistência contra ventos fortes e amparar a muda por um período mínimo de três anos, o que deverá aumentar a chance de enraizamento no solo, bem como favorecer o crescimento adequado, ao evitar que o caule envergue para o lado da calçada pública ou mesmo para a direção da rua.

Tutores são estacas (de madeira ou bambu) de 3m (três metros) de comprimento, que devem ser enterradas ao lado da muda cerca de 0,50m de profundidade e 0,15m de distância do tronco da

muda. Eles são presos a muda por amarrihos de sisal ou barbante, em forma de oito deitados, de maneira a não ferir o tronco.

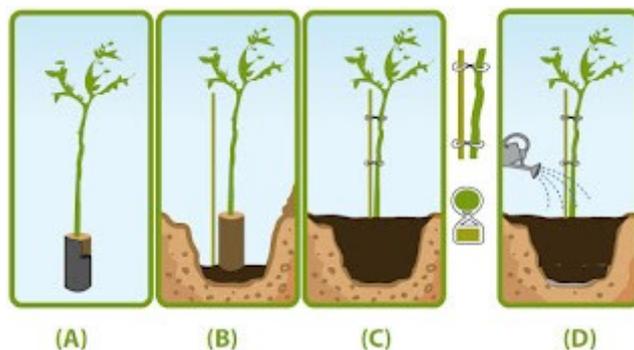


Figura 15. Ilustração das etapas do plantio **Fonte:** Manual de poda (2021).

7.4.1.4 Protetores

Trata-se de um gradeamento colocado em torno da muda. É recomendado para uso em áreas urbanas próximas de equipamentos escolares, quadras de esportes e áreas de “playground” para proteger a muda de danos mecânicos durante seu desenvolvimento, bem como para minimizar o vandalismo, dano comum em áreas urbanas onde existe fluxo constante de trânsito de pedestres.

O gradeamento pode ser feito de ferro ou com estacas (de madeira ou bambu), sua altura deve ser compatível com o tamanho da muda (recomendável acima de 1,50m de altura), devendo permitir acesso para realizar os tratos culturais necessários. Deverá ser mantido durante o tempo que for necessário para que essa muda se desenvolva corretamente e seja considerada uma árvore (recomendável dois anos).



1



2



3



4

Figura 16. Modelos de protetores.

7.5 CAMPANHA CONTÍNUA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

É de extrema importância que a população participe ativamente da gestão da arborização urbana, pois, estando envolvida nesse processo despertará a consciência de que sendo algo de todos e para todos, as árvores deverão sempre receber cuidado e serem preservadas. Dessa forma, faz-se necessário desenvolver ações de educação ambiental que valorizem a cidadania e envolvam todos os segmentos da sociedade, fazendo com que o conceito de arborização urbana seja de interesse não só da gestão dos órgãos municipais como da população como um todo.

Os cidadãos devem ser informados dos benefícios e da existência de um Plano Municipal de Arborização Urbana, bem como das responsabilidades de cada parte em relação à sua implantação.

Devem ser apresentadas as normas e leis vigentes e sobre as suas penalidades, orientando-os adequadamente sobre as mesmas.

Os projetos de educação e conscientização ambiental devem ser intensificados por meio de palestras, caminhadas ecológicas, programas de plantio comunitário e outros.

A conscientização dos cidadãos é o instrumento necessário para a preservação das áreas de vegetação, portanto a participação da comunidade passa a ser um fator essencial no sucesso de um programa de arborização urbana. Buscando despertar a preocupação individual e coletiva, do pensar global e agir local, com informações disponibilizadas em linguagem adequada faixa etária diferentes.

No ano de 2019, foram realizadas algumas ações a fim de promover a conscientização ambiental. No dia 20 de setembro a Divisão de Agronegócio e Meio Ambiente junto aos alunos do Centro Paula Souza (Etec) de Ilha Solteira plantaram 40 mudas de árvores nativas da região (Tabela 7).

Tabela 7. Espécies plantadas no ano de 2019 em parceria com a Etec de Ilha Solteira.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	QUANTIDADE
Açoita Cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	3
Anjico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	3
Aroeira	<i>Schinus</i>	3
Aroeira Pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	4
Farinha Seca	<i>Abarema langsdorfii</i>	3
Genipapo	<i>Genipa americana</i>	3
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	4
Ingá	<i>Inga edulis</i>	3
Jacarandá	<i>Jacaranda</i>	3
Jequitibá	<i>Cariniana</i>	4
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	3
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	3
Pau- Formiga	<i>Triplaris americana</i>	1

Fonte: Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente (2019).

Também no ano de 2019, foi elaborado o primeiro “Guia de Arborização Urbana” de Ilha Solteira, para fins de conscientização da população do município. No ano de 2021 foi realizada a primeira atualização e, possivelmente, no decorrer do ano de 2023, o Guia deverá ser atualizado novamente.

8. MANUTENÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DOS LOGRADOUROS PÚBLICOS – ALAMEDAS, RUAS E VIELAS

As mudas plantadas devem ser periodicamente observadas, realizando regas constantes, e quando necessário, executar a limpeza da área em torno do colo da árvore, a substituição de tutores e de grades.

8.1 PODAS DE ÁRVORES

Os podadores e munícipes devem atentar em seguir as normas e leis vigentes, sendo estas municipais, estaduais e/ou federais relacionados ao assunto. Sendo importante ressaltar a Lei nº 9.605 da Constituição federal de 1998:

Art. 49. Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia:

Pena - detenção, de três meses a um ano, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. No crime culposo, a pena é de um a seis meses, ou multa.

De acordo com a Lei Municipal nº 2571 de 11 de maio de 2022:

Art. 14. Para os espécimes arbóreos, são adotados 4 (quatro) métodos básicos de poda, que devem seguir as orientações da Norma Técnica Brasileira ABNT NBR 16246-1 (Florestas urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas - Parte 1: Poda), sendo estes:
I-Poda de limpeza: realizada em espécimes arbóreos para eliminar os ramos secos da zona não-produtiva, ramos doentes, tocos e aqueles que se dirigem para baixo.

II - Poda de levantamento de copa: realizada para levantar a base da copa e liberar a passagem de pedestres pela calçada e aumentar a iluminação noturna das vias e calçadas.

III - Poda em "V" ou em furo: realizada em espécimes arbóreos eliminando, exclusivamente, os ramos que estejam interferindo na fiação elétrica ou cujo crescimento possa interferir nos edifícios.

IV - Poda de rebaixamento: realizada em espécimes arbóreos para reduzir a altura da copa, na intensidade mínima e que não modifique sua forma e estrutura.

Parágrafo único. Fica proibida a realização de poda drástica em espécimes arbóreos caracterizada por:

I - Retirada de mais de 30% (trinta por cento) do volume da sua copa.

II - O corte da parte superior da copa eliminando o ápice da árvore.

III - O corte de somente um lado da copa da árvore.

Art. 15. A poda drástica, em situações específicas, poderá ser realizada pelo Órgão Municipal Ambiental mediante laudo pericial nos exemplares que apresentarem a devida justificativa, devendo ainda avaliar a viabilidade em substituição da espécie.

Art. 16. Os espécimes arbóreos que se mostrem inadequados ao bem-estar público ou ao bom funcionamento dos equipamentos públicos poderão ser submetidos a podas de galhos e de raízes, desde que não comprometam a estabilidade da planta, visando sua compatibilização com os equipamentos existentes, mediante laudo técnico e fitossanitário emitido pelo órgão ambiental municipal.

Art. 17. Os espécimes arbóreos localizados em áreas públicas poderão ser podados por:

I - Servidores públicos municipais, capacitados tecnicamente para esta atividade;

II - Funcionários de empresas responsáveis pela infraestrutura urbana, munido de autorização do órgão ambiental municipal, acompanhado de um responsável técnico da própria empresa;

III - Membros da equipe dos Bombeiros e da Comissão Municipal da Defesa Civil, devendo informar o ocorrido posteriormente;

IV - Podadores autorizados e credenciados pelo órgão ambiental municipal, mediante capacitação e treinamento por meio de curso de poda em arborização urbana, realizado ou oferecido pelo órgão ambiental municipal, com autorização por escrito.

Art. 18. Fica proibida a realização, pelo munícipe de podas de espécimes arbóreos existentes em vias e logradouros públicos sem a autorização do órgão ambiental municipal.

§ 1º O interessado deverá solicitar a autorização de poda ao órgão ambiental municipal;

§ 2º Havendo emergência ou urgência, o munícipe deverá comunicar o Corpo de Bombeiros ou a Defesa Civil do Município para a realização da poda.

8.2 ÉPOCA DAS PODAS

Deve-se observar e identificar em qual estação do ano ocorre cada um dos ciclos produtivos das árvores, para que assim se possa decidir qual a melhor época para realização da poda.

Em cada uma das fases, os eventos são decorrentes de mecanismos fisiológicos, muitos deles influenciados por fatores climáticos, principalmente luz, regime hídrico e temperatura. São durante as estações do ano (primavera, verão, outono e inverno) que ocorrem alguns fenômenos (fenologia) que se distinguem em fases que determinam o ciclo produtivo de árvores e ocorrem nesta sequência: repouso vegetativo, brotação, floração e frutificação.

Entende-se por fenologia o estudo dos fenômenos e/ou relações entre os processos ou ciclos biológicos e o clima, estudando o desenvolvimento da planta.

A época ideal de poda pode variar com o padrão de repouso de cada espécie. O momento de realização da poda deve considerar a fase fenológica de maneira que a árvore consiga realizar os processos de cicatrização e que não cause interrupções nas demais fases.

Nas espécies utilizadas na arborização urbana, podem ser reconhecidos três diferentes padrões de repouso:

1) Espécies com repouso real: são espécies caducifólias que entram em repouso após a perda das folhas. Para essas espécies, a melhor época para a poda é a compreendida entre o início do período vegetativo e o início do florescimento. A época em que a poda se mostra mais prejudicial à planta é compreendida entre o período de pleno florescimento e o de frutificação.

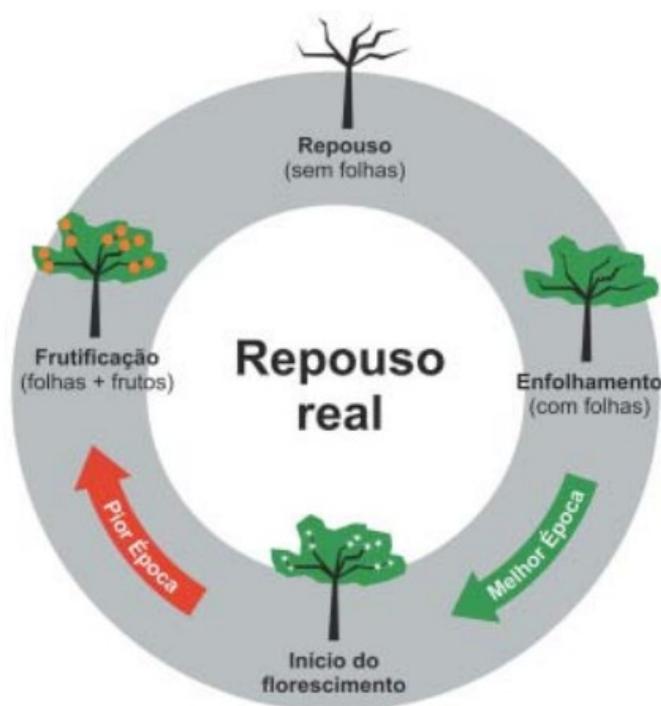


Figura 17. Espécies com repouso real.

2) Espécies com repouso falso: são espécies caducifólias que não entram em repouso após a perda das folhas. Para essas espécies, a melhor época para a poda é a compreendida entre o final do florescimento e o início do período vegetativo. A época em que a poda se mostra mais prejudicial à planta é a compreendida entre o período de repouso e o de pleno florescimento. Nas situações em que se queira coletar frutos ou sementes, a poda pode ser postergada para o final da frutificação, sem grandes prejuízos para as espécies que apresentam este padrão de repouso.



Figura 18. Espécies com repouso falso.

3) Espécies sem repouso aparente (ou de folhagem permanente): são espécies perenifólias, que apresentam manifestações externas de repouso de difícil observação. Para essas espécies, a melhor época para a poda é a compreendida entre o final do florescimento e o início da frutificação. A época em que a poda se mostra mais prejudicial à planta é a compreendida entre o período de repouso e o início do período vegetativo.

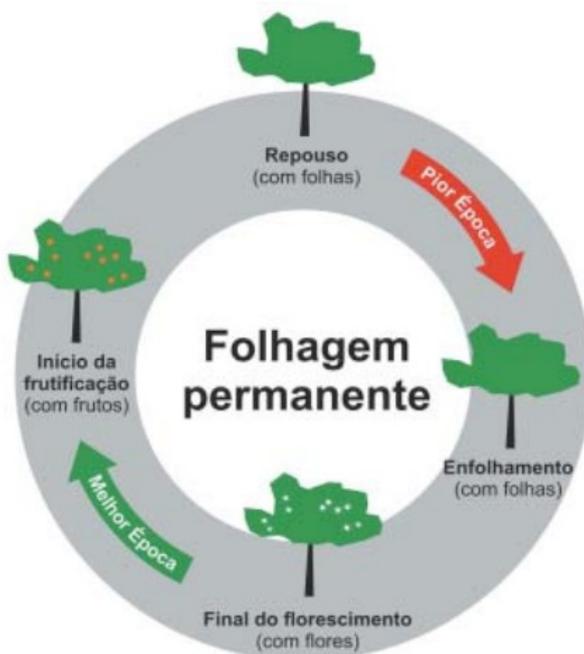


Figura 19. Espécies sem repouso aparente.

8.3 TIPOS DE PODA

Para a poda na arborização urbana, existem vários tipos a serem feitas ao longo do ciclo de vida dessas árvores. Sendo essas: poda de formação, de limpeza ou manutenção, poda de condução, desbaste, poda de raízes, poda de elevação e poda de redução.

8.3.1 PODA DE FORMAÇÃO

A poda de formação tem como objetivo conferir a árvore uma forma adequada durante o seu desenvolvimento. Essa poda é feita ainda no viveiro, onde as mudas são produzidas dentro do padrão de “haste única”, que consiste na desbrota permanente em um caule único ereto, atingindo a altura mínima 2 m (dois metros).

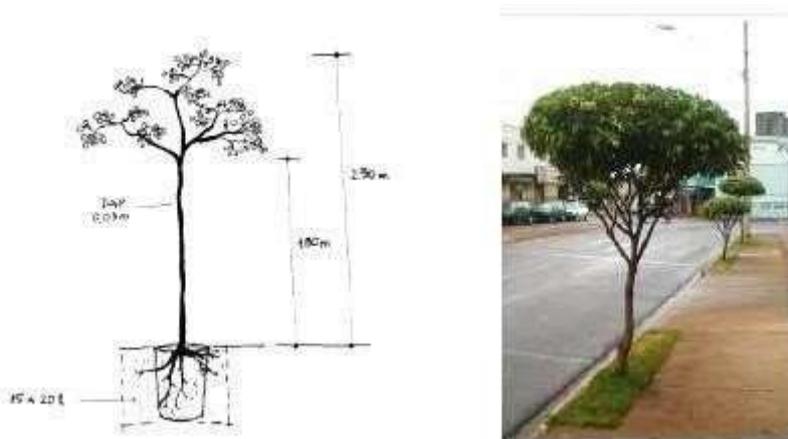


Figura 20. Poda de formação.

Fonte: Manual de Poda - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo (2011).

8.3.2 PODA DE CONDUÇÃO

Espera-se, com esse método, conduzir a planta em seu eixo de crescimento, retirando dela ramos indesejáveis e ramificações baixas para direcionar o desenvolvimento da copa para os espaços disponíveis, sempre levando em consideração o modelo arquitetônico da espécie. Esta poda é muito utilizada para as cercas vivas e trepadeiras, pois geralmente possuem um crescimento limitado ou direcionado.

8.3.3 PODA DE LIMPEZA OU MANUTENÇÃO

É realizada para eliminação de ramos secos, senis e mortos, que perderam sua função na copa da árvore e representam riscos devido a possibilidade de queda e por serem foco de problemas fitossanitários. Também devem ser eliminados ramos ladrões e brotos de raiz, ramos epicórmicos, doentes, praguejados ou infestados por ervas parasitas, além da retirada de tocos e remanescentes de poda mal executadas.

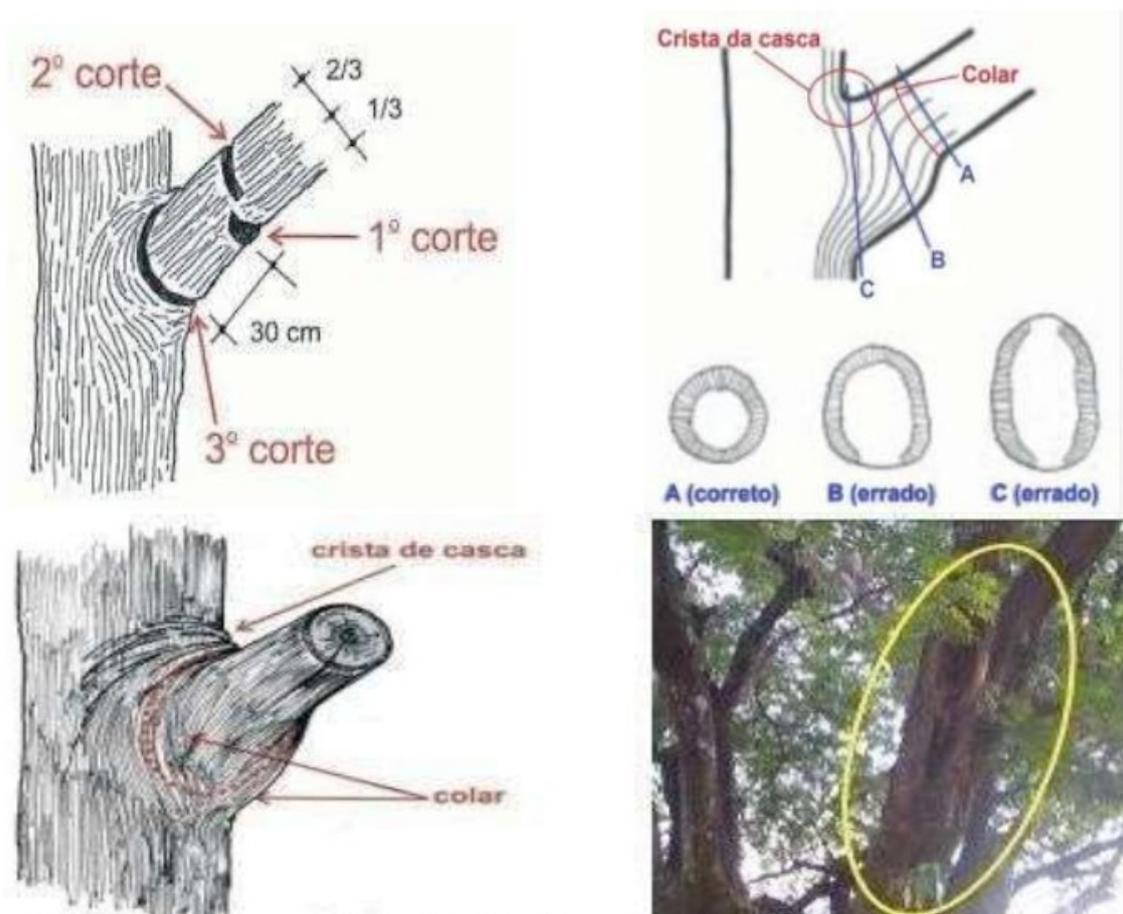


Figura 21. Métodos adequados de poda.

Fonte: Manual de Poda - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo (2011).

8.3.4 PODA DE CORREÇÃO

Esse tipo de poda consiste em **eliminar problemas estruturais, removendo partes da árvore em desarmonia** ou que **comprometam a estabilidade** da árvore, como **ramos cruzados, codominantes** e aqueles com **bifurcação em V**, que mantêm a casca inclusa e formam **pontos de**

ruptura. Também são retirados os brotos ladrões que surgem de gemas laterais, com a finalidade de conduzir com maior vitalidade a haste principal, realizada com o objetivo de equilibrar a copa.

8.3.5 PODA DE RAÍZES

A **poda de raiz** tem sido empregada para solucionar os transtornos causados pelo afloramento de raízes ou quando faz a troca de recipiente. Esta prática **deve ser evitada** na arborização urbana, principalmente por comprometer a **estabilidade da árvore**, além de **diminuir a absorção de água e sais minerais** criando uma abertura para fonte de contaminação que poderá comprometer toda a estrutura da base da árvore.

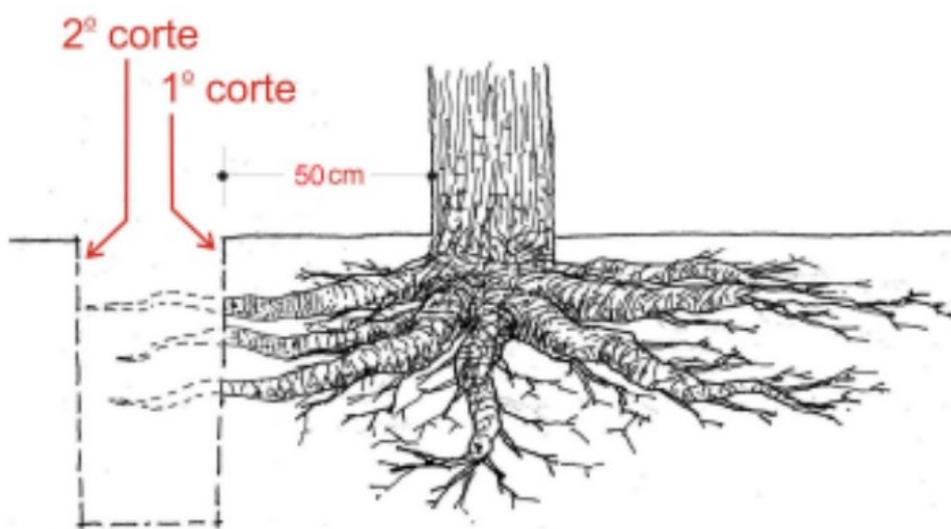


Figura 22. Poda de raiz.

Fonte: Manual de Poda - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo (2011).

8.3.6 PODA DE ELEVAÇÃO

A poda de elevação é a **remoção seletiva de galhos** para fornecer espaços verticais. A elevação da copa encurta ou remove galhos mais baixos de uma árvore para oferecer espaço para edificações, placas, veículos, pedestres e paisagens. Precisa restringir a remoção de ramos ao mínimo necessário, evitando a retirada de galhos de diâmetro maior do que um terço do ramo no qual se origina, bem como o levantamento excessivo, que prejudica a estabilidade da árvore e pode provocar o declínio de indivíduos adultos.

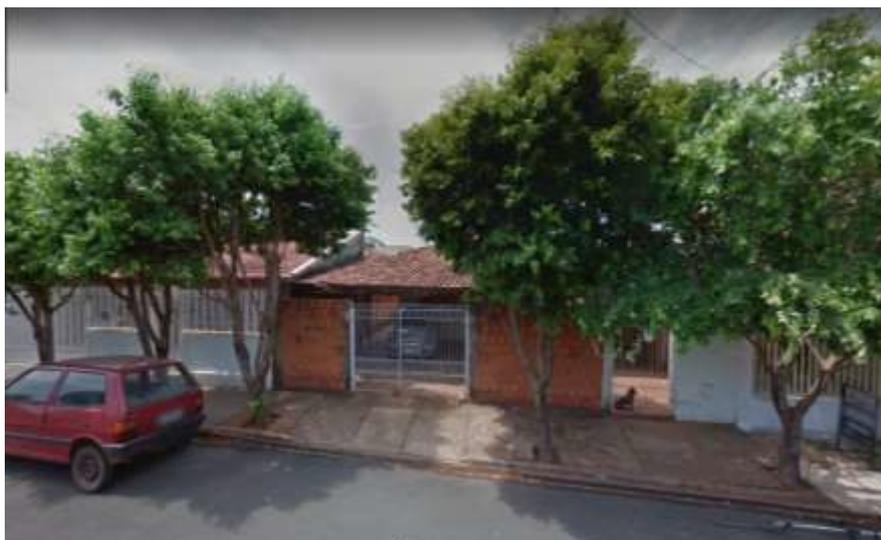


Figura 23. Modelo de poda de elevação em Ilha Solteira.
Fonte: Google Earth (2011).

8.3.7 PODA DE ADEQUAÇÃO

É empregada para solucionar ou amenizar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização, como por exemplo, rede de fiação aérea, sinalização de trânsito e iluminação pública. É utilizada para remover ramos que crescem em direção às áreas edificadas, causando danos ao patrimônio público ou particular. Entretanto, antes de realizar essa poda, é importante que seja realizada a verificação da possibilidade de realocação dos equipamentos urbanos que estejam a conflitar com a arborização (troca de rede elétrica convencional por rede compacta, isolada ou subterrânea, deslocamento de placas e luminárias, redução da altura dos postes de iluminação, cerca elétrica etc).

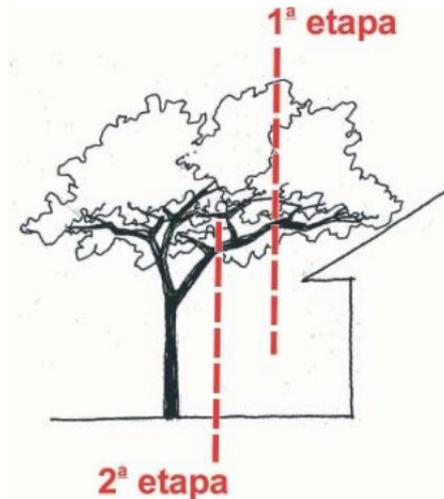


Figura 24. Modelo de Poda de adequação

Fonte: Manual de Poda - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo (2011).

8.3.8 PODA DE EMERGÊNCIA

Esse tipo de poda consiste na remoção seletiva de galhos e caules para diminuir a altura e/ou largura de uma árvore. Também é realizada para remover partes da árvore como ramos que se quebram ou podem quebrar durante a ocorrência de chuva, tempestades ou ventos fortes, que apresentam risco iminente de queda, podendo comprometer a integridade física das pessoas, do patrimônio público ou particular.



Figura 25. Modelo de poda de redução de largura e árvore com risco de queda, necessária uma poda de emergência.

Fonte: Imagens retiradas do site Google (2019).

8.4 FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA PARA PODAS

Nas atividades de poda em áreas de urbanização é indispensável o uso de ferramentas e equipamentos de segurança, garantindo a integridade da espécie arbórea, do podador, pedestres e outros bens, como imóveis, veículos, etc.

Também para atividade de poda é necessário seguir leis e normas vigentes. Muitas dessas leis normas e serão apresentadas nesse relatório como recomendações de uso e aplicações.

Uma dessas normas que foi publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em 27 de novembro de 2013, a norma **ABNT NBR 16246-1:2013 - Florestas urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas - Parte 1: Poda**, elaborada pela Comissão de Estudo Especial de Manejo Florestal (ABNT/CEE-103). Esta parte da ABNT NBR 16246 estabelece os procedimentos para a poda de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas em áreas urbanas, em conformidade com a legislação aplicável.

8.4.1 FERRAMENTAS DE PODA

As ferramentas apropriadas para a poda são definidas em função do tipo de poda, e das características anatômicas da espécie arbórea. Todas as ferramentas e equipamentos utilizados na poda devem ser de boa qualidade, estar em bom estado de conservação e dentro das normas técnicas. As ferramentas de corte devem estar bem afiadas e limpas para a realização de cortes de boa qualidade que favoreçam a cicatrização da injúria e evitem a contaminação.

Dentre as ferramentas essenciais para realização de podas estão a tesoura de poda simples (Figura 26, item A) e o tesourão (item B) que se assemelha a tesoura mas possui cabo longo, ambos alcançam galhos baixos e de diâmetro máximo de 25mm.

Para a poda de ramos maiores de 25 mm e menores de 150 mm são utilizadas as serras de arco (item C) ou serras manuais curvas (item D), com dentes travados, que minimizam o esforço aplicado.

Em caso de ramos localizados até aproximadamente 6 metros do solo, todas essas ferramentas possuem suas versões com hastes telescópicas, como o podão (item E) e a motopoda (item F).

Em ramos maiores que 15 cm de diâmetro, recomendamos a utilização de motosserra (item G) por operadores capacitados (NR 12 – Máquinas e Equipamentos), com a devida licença de porte

e uso concedida pelo IBAMA. No processo de realização das podas também são utilizadas escadas, cordas, andaimes, plataformas elevatórias ou cestos, grua e outros equipamentos.



Figura 26. Ferramentas de poda.
Fonte: Manual técnico de poda de árvores (2012).

Ferramentas de impacto como facão, machados e foice só devem ser utilizados no processamento em solo dos resíduos da poda, para diminuição do volume do material. O uso correto das ferramentas para a atividade de poda proporciona segurança adicional aos trabalhadores, uma vez que estes já devem contar com equipamentos de proteção individual obrigatórios para a execução dos serviços.

8.4.2 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA PARA PODAS

8.4.2.1- Equipamentos de Proteção Coletiva (E.P.C.s)

Quando a poda é realizada em vias públicas, a equipe de poda deve contar com os equipamentos de proteção coletiva (E.P.C.s), entre eles, fitas de cores chamativas para isolamento da área, cones e placas de sinalização para proteger os trabalhadores, e garantir a segurança de pedestres e veículos.

As equipes devem contar com cordas para escoramento da queda de partes significativas do vegetal e apitos para comunicação entre os trabalhadores, devido ao barulho das máquinas e à

utilização dos protetores auriculares. Em situações emergenciais, quando os trabalhos são realizados à noite, é necessário que as equipes utilizem faroletes para a iluminação e faixas refletivas para sinalização do local.



Figura 27. Equipamentos de poda.
Fonte: Manual técnico de poda de árvores (2012).

8.4.2.2 Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.s)

Os equipamentos de proteção individual (NR06–E.P.I.s) incluem capacetes, óculos de proteção e protetores auriculares. Nos capacetes, deve-se dar preferência àqueles com abas menores ou ausentes (Figura 28 – Item A), facilitando a visualização da copa da árvore, combinado com óculos de proteção escuros (Item B), devido à incidência direta da luz do sol, uma vez que o podador volta sua visão constantemente para cima. Os protetores auriculares podem ser de inserção (Item C) ou circumauricular (Item D), sendo que este último possui maior eficiência no isolamento do som, principalmente para operadores de motosserras, que podem contar com protetores auriculares acoplados ao capacete (Item E) e também com protetor facial acoplado ao mesmo (Item F).



Figura 28. Modelo de equipamentos de proteção para poda.
Fonte: Manual técnico de poda de árvores (2012).

8.4.2.3 Equipamentos de Proteção de Trabalho em Altura

Para execução de atividade de poda em altura é preciso atender as normas técnicas abaixo: A Norma Regulamentadora 18 (NR 18) estabelece medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

Segundo a NR 18:

Consideram-se atividades da Indústria da Construção as constantes do Quadro I, Código da Atividade Específica, da NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho e as atividades e serviços de demolição, reparo, pintura, limpeza e manutenção de edifícios em geral, de qualquer número de pavimentos ou tipo de construção, inclusive manutenção de obras de urbanização e paisagismo. (Alterado pela Portaria SSST n.º 63, de 28 de dezembro de 1998).

A Norma Regulamentadora 35 (NR 35) estabelece os requisitos mínimos de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução. Quedas por falta de segurança no trabalho em altura estão dentre as principais causas de morte de trabalhadores da construção civil, a NR 35 visa a diminuir o número de acidentes desse tipo, garantindo a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com trabalhos em altura.

Segundo a NR 35, fica estabelecido que “toda atividade executada acima de 2 m do nível inferior, onde existe o risco de queda, é considerada trabalho em altura.”

Os trabalhadores devem contar com os equipamentos obrigatórios como cordas especiais de escalada (cordas dinâmicas de poliamida ou poliéster) para levantamento, talabartes e cintas de ancoragem para posicionamento (Figura 29 - Item A), e talabartes com absorvedores de energia (Item B) para segurança (linha da vida), além de mosquetões (Item C), capacete de escalada (Item D) e cinto de segurança (tipo paraquedista (Item E).

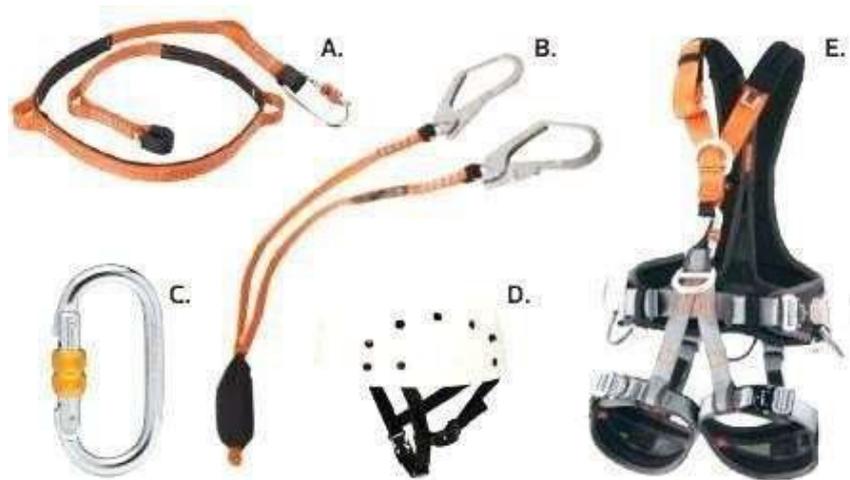


Figura 29. Modelo de equipamentos de poda. **Fonte:** Manual técnico de poda de árvores (2012).

Em trabalhos de poda em árvores altas muitas vezes podem conflitar ou estar muito próximas a fiação elétrica. Nestes casos, deve-se seguir a NR 10 – Instalações e Serviços em Eletricidade.

8.5 A FAUNA E A PODA

Durante a execução da poda, eventualmente poderá encontrar a presença de animais que utilizam a vegetação como abrigo e/ou para construção de ninhos e colmeias.

Dessa forma, o correto é evitar a poda das árvores que estiverem sendo utilizadas para a reprodução das aves, salvo os casos de poda emergencial, onde o manejo não pode ser adiado e é plenamente justificado. Evidenciamos assim, na Lei de Crimes Ambientais, Lei 9.605/98, tanto as aves silvestres como os seus ninhos encontram-se protegidos e, portanto, não podem ser removidos.

8.6 A SUPRESSÃO DE ÁRVORES

A remoção de árvores ou supressão, deve ser realizada dentro das normas específicas existentes. Os critérios para a remoção de árvores e como será a priorização e compensação será orientada pelo Departamento do Agronegócio, Meio Ambiente e Pesca de Ilha Solteira, conforme disposto na Lei Municipal 2571/2022.

8.7 OUTRAS PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO NA ARBORIZAÇÃO URBANA

Abaixo citaremos outras das práticas de manutenção das árvores urbanas, como: irrigação, adubação, técnicas restauradoras em árvores e tratos curativos e/ou preventivos de doenças e pragas.

8.7.1 IRRIGAÇÃO

O objetivo dessa técnica é o fornecimento de água para as árvores em quantidade suficiente e no momento certo, assegurando sua sobrevivência.

A escolha do sistema de irrigação depende da topografia do local, tipo de solo, clima e espécies plantadas, visando fornecer à planta a quantidade de água necessária a seu desenvolvimento.

O sistema de irrigação pode atuar como complemento da ação natural das chuvas, podendo ser adicionado a essa água de irrigação, fertilizantes que ajudam a enriquecer o solo, e se houver necessidade, pode acontecer já com as mudas no viveiro.

8.7.2 ADUBAÇÃO

A adubação é a prática agrícola que consiste no fornecimento de fertilizantes ou adubos ao solo, de modo a recuperar ou conservar a sua fertilidade, suprimindo a carência de nutrientes e proporcionando o pleno desenvolvimento das culturas vegetais. Essa adubação pode ser feita com adubo ou composto orgânico, pois não prejudicam o meio ambiente.

A adição de adubo ou fertilizante é uma estratégia utilizada para suprir as deficiências de nutrientes importantes para a sobrevivência das árvores.

8.7.3 TÉCNICAS RESTAURADORAS E TRATOS PREVENTIVO / CURATIVO DE DOENÇAS E PRAGAS

O controle de doenças em árvores urbanas deve ser específico para cada espécie, apesar de que certas patologias podem ser reunidas e combatidas de forma integrada. Sendo assim podemos citar: exclusão, erradicação, proteção, terapia, imunização, evasão e regulação. No qual:

- 1) **Exclusão:** prevenção da entrada do patógeno (agente biológico) em áreas isenta de doenças, ou seja, com a produção e plantio de mudas sadia;
- 2) **Erradicação:** atua no patógeno já estabelecido, fazendo a remoção, eliminação por podas de limpeza em ramos, galhos, copas e plantas parasitas, prevenindo sua expansão;
- 3) **Proteção:** prevenção do contato do hospedeiro com o patógeno, já introduzido, por meio da desinfecção de ferramentas utilizadas no intervalo entre as podas de uma árvore para outra e aplicação de produtos protetores ou sistêmicos.
- 4) **Terapia:** recuperação do sistema radicular e da copa por meio de aplicação de fertilizantes é a cura da árvore doente;
- 5) **Imunização:** acontece com a aplicação de produtos sistêmicos ou plantio de espécies resistentes impedindo o estabelecimento de relações parasíticas íntimas entre o patógeno e o hospedeiro;
- 6) **Evasão:** previne a doença pelo plantio em época ou área, onde ou quando o inoculo é inefetivo, raro ou ausente, usando técnicas de fuga do hospedeiro ao patógeno ou ao ambiente favorável à doença;
- 7) **Regulação:** é a prevenção da doença pelo fator ambiente, como a aplicação de calagem do solo (adição de cal ao solo), melhoria da drenagem do solo com matéria orgânica, areia ou construção de drenos e controle da irrigação.

Importante utilizar alternativas de compostos e adubos orgânicos, fertilização e caldas naturais, a fim de minimizar o impacto ambiental gerado no ecossistema urbano. A aplicação das medidas de controle só deve ser utilizada quando os danos justificam sua necessidade.

9. MONITORAMENTO DAS ÁRVORES URBANAS

O monitoramento das árvores urbanas deve ser realizado de maneira contínua e visa acompanhar o desenvolvimento das árvores existentes e das mudas plantadas. Por meio da observação (análise visual) e com base nos levantamentos e registros realizados durante o processo de fiscalização, as informações do banco de dados de arborização urbana deverão ser atualizadas sob os aspectos qualitativo e quantitativo.

Um trabalho contínuo de educação ambiental também deve ser realizado com a população do município, para que esses possam representar um papel importante de “agentes fiscais urbanos”, podendo colaborar com o serviço da Prefeitura Municipal e do Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente, ao auxiliar no cuidado e na manutenção desse meio que pertence a todos.

Sugere-se realização de pesquisa de aceitação e receptividade da população com relação ao plano elaborado, em apresentação pública ou disponibilização para consulta com divulgação para que a população possa colaborar.

O monitoramento específico poderá ser realizado por funcionários do Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente, ou pela equipe de Assessores de Gabinete da Prefeitura, tanto para cadastramento de espécies arbóreas, quanto para monitoramento por amostragem da situação geral e/ou fitossanitária das espécies.

Essa avaliação pode ser visual realizada pelo conhecimento, experiência, análise visual, e ou, pode ser técnica, utilizando metodologia para diagnóstico preciso, com materiais e instrumentos que possam ser utilizados para nortear a avaliação da fitossanidade da espécie arbórea em risco.

10. GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

O **Plano de Arborização** tem como responsável pela sua elaboração o Departamento de Agronegócio, Pesca e Meio Ambiente. Para a execução e manutenção do plano, o município conta com os funcionários e colaboradores da Divisão de Paisagismo, do Departamento Projetos e Obras, da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, do Departamento de Turismo e Desenvolvimento Econômico, da Secretaria de Obras e Manutenção, e, principalmente, do Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA) e da Comissão de Educação Ambiental. Além disso o município conta com o apoio da Universidade Estadual Paulista (Unesp), com o seu corpo técnico de professores e doutores das áreas de Biologia e Agronomia, bem como das entidades como Rotary Club de Ilha

Solteira e Ilha Solteira Leo Clube que são bastante atuantes no município. Esses setores, juntamente com a população auxiliarão na gestão da arborização urbana no município de Ilha Solteira.

11. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que o Plano de Arborização Municipal seja compreendido e aceito por todos é importante que se trabalhe visando a conscientização e educação ambiental de maneira contínua, para que desta maneira possa haver uma redução nos problemas gerados no meio ambiente do município, como por exemplo: gasto em geral com fiscalização e monitoramento urbano, redução/extinção do plantio inadequado de espécies que não são indicadas, redução dos cortes irregulares, redução na supressão de espécies arbóreas, redução da disposição inadequada de resíduos em vias públicas dentre outras questões citadas no presente documento.

Espera-se que **Plano de Arborização Municipal** atue como um divisor no sistema de gestão municipal, e que o município possa, a partir de sua implementação apresentar um melhor equilíbrio sócio-ambiental, aumentando o número de espécies vegetais nativas em espaços públicos como logradouros, parques e praças, espaço árvore e calçadas ecológicas.

O presente plano vem sendo debatido nas reuniões do CMMA - Conselho Municipal do Meio Ambiente com a ideia de sanar ou ao menos reduzir os problemas e conflitos existentes com os indivíduos arbóreos existentes no meio urbano, buscando atingir e proporcionar uma melhor qualidade de vida para a população.

13. REFERÊNCIAS

ILHA SOLTEIRA (SP). Lei nº 441, de 11 de abril de 1997. Disciplina o plantio de árvores no Município de Ilha Solteira e dá outras providências. Disponível em: <https://www.cmilhasolteira.sp.gov.br/temp/23092019090639arquivo_0441.pdf>. Acesso em: 24 set 2019.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; PAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v.22, n. 6, p. 711-728, 2014.

AMIR, S. & MISGAV, A. A Framework for Street Tree Planning in Urban areas in Israel. *Landscape and urban Planning* Amsterdam: Elsevier, 1990

ARAGÃO, S.F. Conservação genética in situ de espécies arbóreas que ocorrem na transição da floresta estacional semidecidual e o Cerrado em Selvíria - MS. 2008. 131f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.

BRASIL. Instrução normativa IBAMA nº141 de 19 de dezembro de 2006, disponível em: <<http://www.mprs.mp.br/ambiente/legislacao/>>. Acesso em: 15 ago 2018.

BRASIL. Lei nº 7.563 de 19 de dezembro de 1986, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1980-1988/L7563.htm> Acesso em: 13 ago 2018.

BRASIL. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm>. Acesso em: 21 ago 2018.

BRASIL. Lei nº 10.098 de 19 de dezembro de 2000, disponível em; http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm> Acesso em: 21 ago 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasília). Metodologia de determinação de custos operacionais para revisão tarifária periódica das concessionárias de distribuição de energia elétrica. Nota Técnica no 166/2006–SRE/ANEEL. Brasília, DF. Acesso em: 18 ago 2018.

NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9050:1994. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Segunda edição, 31.05.1994.

DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande – PB: Inventário e suas espécies. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Paraíba, v. 4, n.2, p. 1-19, 2004.

DEMÉTRIO, N. B. Migração e produção de commodities: o Brasil e seus rurais. In: CONGRESSO IBÉRICO DE ESTUDOS RURAIS, 11, 2016. Livro de Atas do XI CIER. Vila Real (Portugal): UTAD, 2016

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.
Normas Regulamentadoras: NR04, NR10, NR12, NR18, NR35.

ABNT 16.246-1/2013: Florestas urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas>. Acesso em: 06 set 2021.

IBGE CIDADES- Ilha Solteira. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/ilha-solteira/panorama>. Acesso em: 06 set 2021.

ACADEMIA GIOVANA BEATRIZ THEODORO MARTO, Arborização Urbana. Disponível em: <http://www.ipef.br/silvicultura/arborizacaourbana.asp>. Acesso em: 22 ago 2018.

FARIA, J.L.G.; MONTEIRO, E.A.; FISCH, S.T.V. Arborização de vias públicas no município de Jacareí – SP. Rev. SBAU, v.2, n.4, p.20-33, 2007.

FERNANDOPOLIS. Guia de Arborização de Fernandópolis. Fernandópolis. Disponível em: <http://www.fernandopolis.sp.gov.br/uploads/arquivos/guia-de-arborizacao-de_fernandopolis.pdf> Acesso em: 14 ago 2018.

SÃO PAULO (Estado). Cadernos de Educação Ambiental – 21 – Arborização Urbana. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2015.

MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA. Prefeitura de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente 2011. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf> Acesso em: 18 ago 2017.

MANUAL TÉCNICO DE PODA DE ÁRVORES. Prefeitura de São Paulo. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente/Secretaria de Coordenação das Subprefeituras, 2012. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/>. Acesso em: 03 set 2018.

UBERABA. Arborização de Calçadas. Uberaba. Disponível em: http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/acervo/meio_ambiente/arquivos/agenda_verde/cartilha_arborizacao.pdf. Acesso em: 14 de agosto 2018. Árvores do Brasil <https://www.arvores.brasil.nom.br/esq.htm>. Acesso em: 5 de setembro 2018.

SANCHOTENE, M. do C.C. Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2, 1994. São Luís – Ma. Anais... São Luís, Sociedade Brasileira de Arborização Urbana; 1994

SILVA JÚNIOR, O. A. B. da & MÔNICO, M. O. M. Arborização em Harmonia com a Infraestrutura Urbana. In 1ª Semana de Meio Ambiente. Prefeitura Municipal de Guarulhos: Secretaria de Meio Ambiente, 1994.

SILVA, R. S.; MAGALHÃES, H. Ecotécnicas urbanas. *Ciência & Ambiente*. n. 7, p. 33 - 42. 1993.

TAKAHASHI, L. Y. Monitoramento e informatização da administração e manejo da arborização urbana. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1., 1992, Vitória. Anais... Vitória: PMV/SMMA, 1992. p. 119-124.