



# Prefeitura do Município de São Pedro

Lei nº 4.607

de 12 de julho de 2024.

Aprova o Plano Municipal de Arborização Urbana do Município de São Pedro.

THIAGO SILVÉRIO DA SILVA, Prefeito do Município de São Pedro, Estado de São Paulo,

Faz saber que os cidadãos do Município de São Pedro, pelos seus representantes da Câmara Municipal, aprovam e ele sanciona e promulga a presente lei.

Art. 1º Fica aprovado o Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) inserto no anexo único, parte integrante desta lei, o qual contém a proposta para estruturação, planejamento e gestão técnica da política de plantio, preservação, manejo e expansão da arborização urbana no âmbito do Município de São Pedro.

Art. 2º Compete à Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Serviços Públicos o acompanhamento e a operacionalização do PMAU.

Art. 3º Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação.

  
THIAGO SILVÉRIO DA SILVA  
Prefeito

Publicado, e registrado na Secretaria de Governo da Municipalidade de São Pedro aos doze dias do mês de julho do ano de dois mil e vinte e quatro.

  
CLAUDINEI FRANCO DE ARRUDA

Secretário de Governo



PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO  
URBANA

SÃO PEDRO - SP  
2024



## PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SÃO PEDRO



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO – SP**  
CNPJ no 46.415.998/0001-96

**GOVERNO DO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO**  
Thiago Silvério da Silva  
Prefeito

Giuliano Ghirelli Antonelli  
Vice-prefeito

### **SECRETARIA DE OBRAS, MEIO AMBIENTE E SERVIÇOS PÚBLICOS**

Luís Carlos Piedade  
Secretário

Rogério Bosqueiro Júnior  
Coordenador de Meio Ambiente

Paula Gonçalves da Fonseca e Souza  
Analista de Planejamento e Articulação Socioambiental

Giovana Costa Carvalho  
Analista de Arborização Urbana, Recursos Florestais e Clima

### **CONSULTORIA CONTRATADA**



**VB Ambiental Consultoria e Projetos LTDA – ME**

CNPJ Nº. 17.510.128/0001-06  
CREA/SP Nº 1929665  
Endereço: Av. Francisco Villar Horta, 4443 sala 1 - Votuporanga (SP) - CEP 15.500-001  
Fone: (17) 3046-0159  
e-mail: [ricardo@vbambiental.com.br](mailto:ricardo@vbambiental.com.br)

## **EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO**

MSc. Eng. Florestal Ricardo Michael de Melo Sixel

Eng. Agrônomo Rogério Bosqueiro Júnior

Eng. Ambiental Paula Gonçalves da Fonseca e Souza

Eng. Ambiental Giovana Costa Carvalho

## **IDENTIDADE VISUAL**

Maria Eduarda Sena  
Analista de Comunicação, Marketing e Eventos

## **RESPONSÁVEL TÉCNICO**

MSc. Eng. Florestal Ricardo Sixel  
CREA/SP: 5063382750  
ART Nº: 28027230231468558

## **RESPONSÁVEL LEGAL**

Eng. Agrônomo Rogério Bosqueiro Júnior  
Coordenador de Meio Ambiente  
CREA/SP: 5070808098

## **AGRADECIMENTOS**

Equipe da Coordenadoria de Meio Ambiente de São Pedro  
Laboratório de Silvicultura Urbana – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ-  
USP

Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de São Pedro (COMDEMA)

Aos Secretários e Colaboradores:

Secretaria de Governo

Secretaria da Educação

Secretaria da Saúde e Desenvolvimento Social

Secretaria do Turismo, Cultura, Esporte e Lazer

Secretaria de Obras, Meio Ambiente e Serviços Públicos

Secretaria de Justiça

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	6
1. OBJETIVOS .....	7
1.1. Objetivo Geral .....	7
1.2. Objetivos específicos .....	7
2. QUESTÕES CENTRAIS.....	8
3. CONHECENDO A ARBORIZAÇÃO URBANA.....	8
3.1. Histórico do Processo de Arborização Urbana.....	8
3.2. Importância da Arborização Urbana .....	9
3.3. Afinal, por que plantar árvores em áreas urbanas? Benefícios das árvores em vias públicas.....	11
4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	20
4.1. Localização e características gerais.....	20
4.2. Formação administrativa .....	20
4.3. Biogeografia regional e clima.....	21
4.4. Estrutura urbana do município de São Pedro .....	25
4.4.1. Bairros.....	25
4.4.2. Áreas Verdes.....	30
4.4.3. Área de Preservação Ambiental .....	33
4.4.4. Parques municipais.....	34
4.5. Hidrografia .....	35
4.6. Pedologia .....	36
4.7. Geomorfologia .....	37
5. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO.....	38
5.1. Metodologia de trabalho .....	38
5.2. Levantamento Quali-quantitativo da Arborização urbana do município de São Pedro .....	42
5.2.1. As calçadas no município de São Pedro .....	42
5.2.2. Mapeamento dos indivíduos no campo .....	48
5.2.3. Espécies e família identificadas .....	53
5.2.4. Espécies com potencial impacto ao pedestre e à fauna.....	65
5.3. Resultados alométricos.....	68
5.4. Principais desafios encontrados na arborização de calçadas em São Pedro .....	69
6. PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA .....	74
6.1. Critérios para a Escolha de Espécies .....	75
6.2. Critérios para Definição dos Locais de Plantio .....	82
6.3. Espaçamento e Distâncias Mínimas de Segurança entre Árvores e Equipamentos Urbanos.....	83
6.4. Indicação dos Locais Prioritários de Plantio e Espécies .....	87
7. IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA .....	90
7.1. Características das Mudas .....	90

7.2.	Produção ou Aquisição de Mudas.....	90
7.3.	Procedimentos de Plantio e Replatio.....	93
7.4.	Campanha de Conscientização Ambiental.....	94
7.5.	Cadastramento para plantio de árvores na calçada .....	96
8.	MANUTENÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DE RUAS .....	97
8.1.	Avaliação de árvores autorização para poda ou supressão .....	97
8.2.	Poda de Árvores.....	99
8.3.	Remoção e Substituição de Árvores .....	101
9.	GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	101
9.1.	Legislação.....	102
9.1.1.	Legislação Federal .....	102
9.1.2.	Legislação Estadual.....	103
9.1.3.	Legislação Municipal.....	105
9.2.	Estrutura Técnico-Operacional .....	106
9.2.1.	Recursos humanos.....	107
9.2.2.	Fiscalização ambiental.....	108
9.2.3.	Educação ambiental .....	112
9.2.4.	Gerenciamento de resíduos de poda de árvores .....	112
9.2.5.	Capacitação para podadores .....	113
9.3.	Dotação Orçamentária.....	113
9.4.	Viabilização do Gerenciamento do Plano .....	114
10.	CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO .....	114
10.1.	Metas do plano.....	114
10.2.	Detalhamento do plano de metas .....	115
10.2.1.	DIRETRIZES.....	116
10.2.1.1.	Diretriz 1 - Fortalecimento do sistema de gestão da arborização urbana .....	116
10.2.1.2.	Diretriz 2- Diagnóstico da arborização urbana.....	119
10.2.1.3.	Diretriz 3- Qualificação e capacitação profissional .....	121
10.2.1.4.	Diretriz 4-Produção de mudas para arborização urbana .....	122
10.2.1.5.	Diretriz 5-Plantio em calçadas e áreas públicas .....	124
10.2.1.6.	Diretriz 6-Manejo arbóreo municipal.....	126
10.2.1.7.	Diretriz 7-Fiscalização e proteção da arborização urbana .....	129
10.2.1.8.	Diretriz 8-Gestão dos resíduos vegetais.....	131
10.2.1.9.	Diretriz 9-Educação e conscientização ambiental.....	133
11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	136
12.	BIBLIOGRAFIA.....	137
	Anexo 1 – Lista de Presença da Audiência Pública do Plano Municipal de Arborização Urbana .....	140
	Anexo 1- ATA da Audiência Pública do Plano Municipal de Arborização Urbana .....	141

## APRESENTAÇÃO

As cidades representam a forma de ocupação territorial humana que reúne um conjunto de serviços públicos e privados, produção industrial e trocas comerciais, intenso intercâmbio cultural, aglomeração de pessoas e capital (FARIAS *et al.*, 2017). Aos municípios compete, no que couber, o adequado ordenamento territorial e espacial no meio urbano, buscando o bem comum, segurança, bem-estar dos cidadãos e equilíbrio ambiental (BRASIL, 1988; 2001).

A arborização urbana passa a ser vista nas cidades como importante elemento natural reestruturador do espaço urbano, pois aproxima as condições ambientais normais da relação com o meio urbano (BIONDI, 2015).

A arborização urbana pode ser entendida como o conjunto de ações que tem como objetivo promover o plantio de árvores em áreas urbanas, visando melhorar a qualidade de vida da população. Esta prática busca contribuir para o equilíbrio ecológico, reduzir as temperaturas locais, melhorar a qualidade do ar e aumentar a biodiversidade. Além disso, também pode proporcionar diversos benefícios sociais às comunidades (SIXEL, 2023). Neste sentido, o conjunto desses indivíduos arbóreos formam dentro do tecido urbano o que se pode denominar de florestas urbanas, ou seja, definida cobertura arbóreo arbustiva contida dentro do perímetro urbano das cidades e próximas das aglomerações urbanas (MOLL, 1995).

A importância de manter a arborização em constante cuidado e monitoramento é essencial para evitar acidentes e, além disso, a manutenção preventiva pode ser menos custosa do que as ações corretivas (VOGT; HAUER; FISCHER, 2015). A administração e manejo da arborização devem ser exercidos por órgãos públicos ambientais, órgãos executivos por excelência, porém, se torna necessário a participação de universidades, instituições de pesquisa e concessionárias de serviços urbanos e da população em geral (COSTA; BEZERRA; FREIRE, 2013).

Estudos e ações que possam contribuir para o entendimento das melhores práticas para arborização ser implementada, podem auxiliar tomadores de decisões no planejamento urbano. Podem também incentivar os moradores à adoção desta prática, promovendo campanhas educativas sobre sua importância (SIXEL, 2023).

Desta forma, o presente Plano de Arborização Urbana reúne um conjunto de métodos e práticas a serem adotados para a preservação, o manejo e a implantação das árvores, de acordo com as demandas técnicas pertinentes e as manifestações de interesse da sociedade na cidade de São Pedro.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1. Objetivo Geral

Este plano tem por finalidade definir o planejamento e a gestão da arborização urbana com a meta de aumentar a resiliência da cidade às mudanças climáticas, melhorar a paisagem e a satisfação da população, tomando como base os princípios da ecologia de paisagem e implantação de infraestrutura verde-azul. Por meio de diversas ações, irá estabelecer diretrizes e metas para fins de planejamento, organização e execução do plantio e o manejo dos exemplares arbóreos viários no município de São Pedro. Serão realizadas estratégias para o monitoramento e adequação, visando aumentar e melhorar a cobertura e qualidade da arborização urbana, com base em um processo técnico, planejado e participativo, priorizando o uso de espécies nativas e melhorando a distribuição das árvores urbanas nas diversas regiões da cidade.

### 1.2. Objetivos específicos

- ✓ Diagnosticar a população de árvores da cidade por meio de inventário amostral, que caracterize qualitativa e quantitativamente a arborização urbana, mapeando o local e a espécie na forma de cadastro informatizado, mantendo-o permanentemente atualizado;
- ✓ Identificar com base no inventário, a ocorrência de espécies indesejadas na arborização urbana, e definir metodologia de substituição gradual destes exemplares com vistas a promover a revitalização da arborização;
- ✓ Elencar as espécies a serem utilizadas na arborização urbana nos diferentes tipos de ambientes urbanos;
- ✓ Identificar áreas potenciais para novos plantios, estabelecendo prioridades e hierarquias para a implantação, priorizando as áreas menos arborizadas;
- ✓ Definir metas plurianuais de implantação do Plano Municipal de Arborização Urbana, com cronogramas de execução de plantios e replantios;
- ✓ Estabelecer critérios técnicos de manejo preventivo da arborização urbana;
- ✓ Dimensionar equipes e equipamentos necessários para o manejo da arborização urbana, embasado em planejamento prévio a ser definido.

## 2. QUESTÕES CENTRAIS

A fim de esclarecer os objetivos desse trabalho, bem como, proporcionar ao leitor observar os principais resultados a serem alcançados com a implementação de florestas urbanas (implementar arborização dentro do tecido urbano), elencaram-se algumas questões abaixo:

- Afinal, por que plantar árvores em áreas urbanas?
- Qual o custo-benefício?
- Quais resultados finais esperados? Onde queremos chegar?
- Quais são as etapas e por onde começar?
- Quais empecilhos e, ou, dificuldades?

Ao longo deste plano de trabalho será elencado e avaliado todos os dados e informações necessárias para esclarecer essas e outras questões que buscam priorizar e incentivar o plantio de árvores em áreas urbanas. Com o planejamento e boa gestão da implementação do plano de arborização, tais questões poderão ser respondidas.

## 3. CONHECENDO A ARBORIZAÇÃO URBANA

### 3.1. Histórico do Processo de Arborização Urbana

A partir do século XVII todas as principais cidades europeias já possuíam seus passeios ajardinados. A construção de alamedas arborizadas que ligavam as cidades aos parques de caça no campo tornou-se importantes sítios urbanos ao longo de todo o século XIX.

No Brasil, a inexistência de uma arborização de grande porte durante o estado de colônia portuguesa, deveu-se a existência de apenas modestos aglomerados urbanos, isolados da vegetação por espaço descampados no entorno das aldeias.

Durante a ocupação holandesa no Recife, tentou-se reproduzir as características das cidades europeias no Brasil, com isso, houve o plantio de palmeiras e laranjeiras ao redor do palácio do governo.

Após a retirada dos holandeses, a questão da arborização urbana foi tratada de uma forma muito singela, sendo que o primeiro jardim urbano somente foi inaugurado em 1783, na cidade do Rio de Janeiro. Auguste François Marie Glaziou (1828-1906) foi contratado

justamente para proporcionar essas transformações na cidade do Rio de Janeiro. Era Engenheiro civil e paisagista e ficou responsável pelas principais obras de transformação da arborização da cidade. Em 1860 foi indicado como o profissional responsável pela reformulação do Passeio Público e em 1869 foi nomeado Diretor de Parques e Jardins da Casa Imperial por D. Pedro II. Glaziou seguiu a influência dos padrões europeus, especialmente os espaços públicos franceses, como o ajardinamento e a arborização (GLAZIOU, 2023).

A partir de 1940 começou aparecer à concepção de espaços livres nas cidades brasileiras, a vegetação nativa foi supervalorizada e adotou-se uma forte postura nacionalista. Entretanto, com a expansão da luz elétrica, das redes de telecomunicações, dos serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto, além de um complexo sistema de dutos, galerias e rodovias, que tomaram conta do ar, solo e subsolo, houve perdas dos espaços aéreos e a arborização passou a interferir nos planos de inovação das cidades, ficando o plantio de árvores restrito aos jardins e praças.

As alterações fisionômicas provocadas por agressivos e descontrolados processos de industrialização e a implantação de equipamentos públicos nos centros urbanos, produziram alterações significativas na qualidade ambiental das cidades, fato que culminou na necessidade de elaborar propostas de revitalização da vegetação urbana, a fim de minimizar os impactos oriundos da degradação ambiental.

### 3.2. Importância da Arborização Urbana

As plantas atuam de maneira positiva sobre o meio ambiente. O sombreamento e a absorção de parte dos raios solares diminuindo a incidência de câncer de pele na população, a amenização climática por meio da diminuição das amplitudes térmicas, a umidade que melhora o ar respirado, a proteção dos solos contra erosão, a drenagem das águas pluviais que evitam enchentes e enxurradas, a proteção contra a força dos ventos que podem causar danos materiais, a diminuição da poluição sonora, absorção da poluição atmosférica e refúgio para a fauna, o que promove aumento da biodiversidade, são algumas das funções ambientais desempenhadas pelas plantas no espaço urbano. A presença do verde das plantas nos espaços urbanos é uma condição essencial para o equilíbrio e qualidade ambiental (MOURA, 2010).

Os vegetais desempenham importantes funções biológicas, climáticas e ambientais que favorecem a manutenção da biodiversidade e do equilíbrio nas cidades. Para isso, faz-se necessário a conservação de espaços livres arborizados no interior da malha urbana. A qualidade de vida urbana está diretamente atrelada a vários fatores que estão reunidos na

infraestrutura, no desenvolvimento econômico-social e aqueles ligados à questão ambiental. (LOBODA, 2005).

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, estabelece este princípio, no qual “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Incumbe ainda ao município definir “espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada a qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção”, art. 225, § 1º, inc. III, da CF.

A Constituição Estadual, no artigo 193, inciso XVII, também, prevê a necessidade de estimular a recuperação da vegetação em áreas urbanas, com plantio de árvores, objetivando especialmente a consecução de índices mínimos de cobertura vegetal.

É importante destacar que o Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/200) dispõe ser obrigação dos municípios a formulação e execução do plano diretor e do plano de desenvolvimento urbano, atentando-se, no que concerne ao tema da arborização, às diretrizes de garantia do direito a cidades sustentáveis e ao lazer para as presentes e futuras gerações, ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a deterioração das áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental, e, ainda, de proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído e do patrimônio paisagístico.

Portanto, é responsabilidade do município proteger, assim como promover a conscientização pública para a preservação, conservação e recuperação do meio ambiente. Todavia, os diversos plantios inadequados e em locais errados, realizados muitas vezes pelo próprio munícipe, sem apoio técnico, vêm desgastando a visão das árvores em calçadas, fato que dificulta a inserção da sociedade na responsabilidade de proteger e preservar as árvores de passeio público.

### 3.3. Afinal, por que plantar árvores em áreas urbanas? Benefícios das árvores em vias públicas

A vegetação arbórea assume um papel importante na qualidade ambiental, com interferências que vão desde as melhorias microclimáticas até a valorização, resultando em benefícios econômicos, ambientais e na qualidade de vida da população.

Esses benefícios devem-se ao fato de a cobertura vegetal contribuir para amenizar a temperatura, devido ao aumento da umidade atmosférica e a diminuição da reflexão das radiações solares, controle da poluição atmosférica, acústica e visual, interferência na direção do vento e captação do gás carbônico, com posterior conversão em oxigênio.



**Figura 1.** Imagem fotográfica comum (esquerda) e termal (direita) de via pública ao meio dia na cidade de Rio Claro, SP. A barra de temperatura na direita mostra valores em graus Celsius. Fonte: (CRESTANA, et al. 2007).

O tráfego intenso de veículos, queimadas de vegetação, emissão de combustíveis fósseis, de carvão e as atividades de construção civil são fontes que geram grande quantidade de material particulado. As folhas, galhos e troncos das plantas tem a capacidade de remover materiais sólidos ou líquido particulado do ar, pois obstruem e reduzem as chances do material depositado ser novamente carregado pelos ventos.

Cidades que possuem solos impermeabilizados tem um escoamento superficial mais intenso, que aliados às falhas no sistema de drenagem provocam inundações, neste sentido, cidades bem arborizadas apresentam uma melhora no sistema de drenagem das águas superficiais, contribuindo com o ciclo hidrológico.

As ruas e avenidas possuem características que dificultam o estabelecimento do sistema florestal da cidade. Os técnicos responsáveis pelo estabelecimento da floresta urbana, devem elaborar políticas públicas, normativas e conhecer quantitativamente as características

do espaço urbano para poderem desenhar e estabelecer a mais eficiente cobertura arbórea para as cidades.

O espaço viário é por excelência o local de fluxo de pessoas e toda sorte de produtos e serviços associados à comunidade urbana, é a verdadeira cidade viva e geradora de fluxos dentro do ecossistema urbano. Tais fluxos são próprios e diferentes dos padrões naturais. São mais rápidos, veículos motorizados circulam em grande quantidade, mobilizam grande quantidade de energia, insumos e geram uma quantidade enorme de resíduos sólidos, líquidos, gasosos e sonoros.

As copas das árvores são como caixas de água, além de proporcionarem sombra evitando que o asfalto e demais superfícies “esquentem”, estão, por meio da transpiração, liberando água para o ar e auxiliando na manutenção da umidade relativa e temperatura dentro da zona de conforto humano. Portanto, uma cobertura asfáltica de via pública toda coberta por copas de árvores vai proporcionar maior conforto e diminuir demanda de energia e insumos que poderão ser traduzidos em redução do consumo de água pela população, diminuição da necessidade de instalação e uso de condicionadores de ar e diminuição das rachaduras em pisos e buracos no asfalto.

Além disso, as árvores auxiliam na amenização de danos causados por excessos de chuvas como as enchentes nas cidades. Isso é proporcionado pela interceptação da água de chuva pelas copas das árvores. As superfícies das folhas, frutos, galhos e demais estruturas aéreas das árvores retêm parte da água da chuva em quantidades razoáveis que podem chegar até 70% do volume de água que cai sobre a árvore (XIAO e McPherson, 2003), porém as estimativas são em média de 19%. Mesmo assim, reter 19% da água da chuva e principalmente reter um grande volume nos primeiros minutos quando, geralmente, as intensidades de precipitação são maiores, é fundamental para o equilíbrio hidrológico urbano e controle do escoamento superficial nas cidades. Então quanto maior for a cobertura de copa de árvores na cidade e melhor for sua distribuição, menores problemas com enchentes nas cidades as populações urbanas poderão ter. Em cidades bem arborizadas foi estimado que a redução total do escoamento superficial chegou a 6%.

De acordo com Coltro e Miranda (2007) a presença de árvores no meio urbano promove muitos benefícios para a população da cidade, como: estéticos pela presença de cores, texturas e formas, que quebram a monotonia e suavizam linhas arquitetônicas; gera melhorias no microclima, equilibrando a temperatura, em função da sombra e da evapotranspiração; reduz os níveis de poluição do ar e da poluição sonora; e ainda fornece alimento para a avifauna.

Em termos ambientais e econômicos a arborização das cidades e a presença de áreas verdes promovem a maior infiltração de água no solo e conseqüentemente diminuem os riscos de enchente, erosão e assoreamento dos rios. Matos e Queiroz (2009) lembram que cidades com boa cobertura vegetal tem menores chances de sofrer com os efeitos das chuvas torrenciais cada vez mais frequentes.

Uma arborização adequada promove o enriquecimento da paisagem e deve explorar de forma harmoniosa todos os elementos do paisagismo, priorizando a utilização de espécies do bioma local, que proporciona uma maior identidade à arborização das cidades. Da mesma forma, o aproveitamento de espécimes antigos em locais públicos estabelece um aspecto de resgate cultural e da história. Desta forma considerando a vocação turística do município, a arborização urbana deve permear as estratégias de atração turística.

Segundo o professor de silvicultura urbana da University of British Columbia, Cecil Konijnendijk, uma boa diretriz para o planejamento da arborização urbana em cidades, isto é, considerando também os conceitos de infraestrutura verde, devemos implantar a regra 3-30-300. Esta regra estabelece que qualquer habitante de uma cidade deve poder ver pelo menos três árvores de uma janela de sua casa. Em todos os bairros deve haver pelo menos 30% de cobertura de copa das árvores – para que se gerem benefícios climáticos e de saúde. E, por fim, todos devem morar a uma distância de no máximo 300 metros de um parque ou espaço verde de pelo menos um hectare – o tamanho de um campo de futebol, conforme recomenda a Organização Mundial de Saúde.

A infraestrutura verde abrange soluções diversas em diferentes escalas de aplicação e tem capacidade de promover espaços verdes multifuncionais e se integrar com a infraestrutura cinza, que são intervenções com base na engenharia convencional. Dessa forma, tem a capacidade de agregar múltiplos serviços ambientais à infraestrutura cinza (IPT, 2020).



Toda cidade é composta por quatro grandes sistemas: (1) a infraestrutura azul, que corresponde aos canais, rios, lagos, lagoas e outros recursos hídricos; (2) a infraestrutura verde, com parques e áreas naturais; (3) a infraestrutura cinza, que corresponde às rodovias, linhas de tráfego e áreas de estacionamento; e (4) a infraestrutura vermelha, composta pelas edificações (POTZ, 2016 apud GUIMARAES et al. 2018).



Perini e Sabbion (2017) apud Guimaraes et al. (2018) afirmam que o termo “infraestrutura verde-azul” é usado para nomear todas as estratégias que objetivam o aumento da resiliência urbana com relação às mudanças climáticas, melhorando as capacidades de adaptação e mitigação dessas anomalias nas cidades. Atuando de forma integrada, a infraestrutura verde e azul pode reduzir o escoamento superficial, aumentar a biodiversidade e oferecer benefícios culturais, de saúde e de lazer por meio do acesso público a valiosos



recursos naturais, além de gerar as conexões necessárias para os espaços livres naturais fragmentados.

Dentro do Guia Metodológico para Implantação de Infraestrutura Verde (IPT, 2020) são listadas algumas das principais tipologias multifuncionais das infraestruturas verde-azul que as cidades podem e devem implantar, compatíveis a sua realidade, com o intuito de promover melhorias na qualidade de vida das cidades. Os principais temas de destaque que concerne a realidade do município de São Pedro são apresentadas no quadro abaixo.

**Quadro 1.** Tipologias multifuncionais das infraestruturas verde-azul aplicáveis ao município de São Pedro.

Tipo	Descrição	Situação em São Pedro	POTENCIAL DE IMPLANTAÇÃO
<p><b>Áreas Verdes Urbanas</b></p>  <p><b>Parque Maria Angélica</b></p>	<p>Conjunto de áreas intraurbanas com cobertura vegetal arbórea nativa e introduzida, arbustiva ou rasteira contribuindo para a qualidade de vida e equilíbrio ambiental nas cidades</p>	<p><b>PRESENTE, com potencial de ampliação</b></p>	<p>Adensamento de praças, ampliação de áreas verdes em terrenos públicos ou em escolas e demais instituições públicas</p>
<p><b>Lagoa Pluvial /Bacia de Retenção</b></p>  <p><b>Lago do Novo Horizonte, São Pedro, SP.</b></p>	<p>São lagoas que funcionam como bacias de retenção recebendo o escoamento superficial de outros sistemas, onde a água pluvial permanece retida na estrutura, como se fosse um alagado construído, porém não destinado a receber efluentes</p>	<p><b>PRESENTE, com potencial de ampliação</b></p>	<p>Locais com riscos de alagamento e pontos de acúmulo excessivo de água sem o devido escoamento ou drenagem</p>

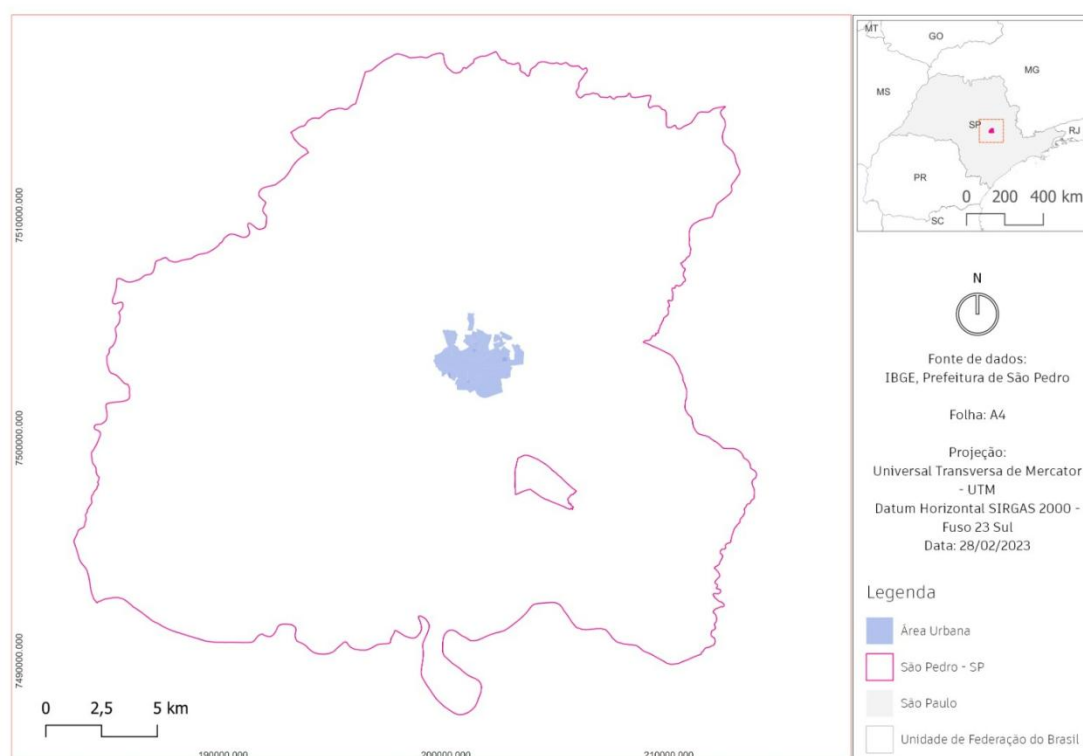
<p><b>Corredores verdes urbanos</b></p>  <p>Foto: Mairiporã, SP. IPT (2019)</p>	<p>Espaços livres lineares servindo como conexão entre áreas verdes e, ou, fragmentos de vegetação e que integram as outras infraestruturas verdes</p>	<p><b>AUSENTE</b></p>	<p>Av. Paschoal Antonelli, Av. São João, Av. dos Imigrantes,</p>
<p><b>Ruas verdes ou Caminhos verdes</b></p>  <p>Foto: Araraquara, SP. IPT (2019)</p>	<p>São ruas arborizadas que integram o manejo das águas pluviais compostas por canteiros pluviais; circulação viária mais restrita; preferência para pedestres e ciclistas e sem circulação de veículos pesados</p>	<p><b>AUSENTE</b></p>	<p>Além das avenidas: Av. Paschoal Antonelli, Av. São João, Av. dos Imigrantes, demais ruas que possam ser interligadas por elas.</p>

<p><b>Vias de uso múltiplo</b></p>  <p><b>Santos, SP. IPT (2019)</b></p>	<p>São vias que conciliam a arborização urbana com diversos usos: veículos, pedestres, ciclovias; paradas de ônibus; mobiliário urbano; bancos, áreas com mesas de bares e restaurantes, bancas de jornal e telefones públicos</p>	<p><b>AUSENTE</b></p>	<p>Rotatória de avenidas, pontos cegos de ruas</p>
<p><b>Agricultura Urbana / Hortas Comunitárias</b></p>  <p><b>São Paulo (SP). IPT (2019)</b></p>	<p>São hortas comunitárias ou particulares onde se realizam cultivos, idealmente sem agrotóxicos, em espaços residuais, áreas não ocupadas, fachadas e tetos verdes podendo ser de diferentes tamanhos</p>	<p><b>AUSENTE</b></p>	<p>Terrenos baldios, áreas públicas, parceiras público-privadas</p>

## 4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

### 4.1. Localização e características gerais

O município de São Pedro, com coordenadas geográficas da sede municipal a uma latitude de 22°32'55" sul e a uma longitude 47°54'50" oeste, localiza-se interior do estado de São Paulo (Figura 1), com altitude de 550 metros, área de 609,091 km<sup>2</sup> e população estimada em 2021 de 36.298 habitantes. São Pedro possui Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) [2010] de 0,785 e conta com 7.649 pessoas ocupadas com 1,9 salários mínimos per capita. (IBGE, 2021).



**Figura 1.** Localização do município de São Pedro/SP e sua respectiva área urbana.

### 4.2. Formação administrativa

A antiga aldeia dos indígenas Paiaguás da tribo dos Carijós ocupavam originalmente as terras que atualmente compõe o município. Em 1807 um pouso de tropeiros foi criado na região do Picadão, pertencente à época ao município de Piracicaba, SP. Em 1844 as terras da região foram subdividas em várias fazendas e logo foi erguida a Antiga Capela de São Pedro.

O Distrito de São Pedro criado por Lei Provincial nº 12, de abril de 1864. Elevado à categoria de Município com a denominação de São Pedro, por Lei Provincial nº 42, de 22 de fevereiro de 1881, desmembrado de Piracicaba. Constituído dos Distritos sede São Pedro e Santa Maria. Sua instalação verificou-se no dia 11 de fevereiro de 1883.

Cidade por Lei Municipal nº 33, de 5 de outubro do ano de 1903. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o Município de São Pedro se compõe de 2 Distritos: São Pedro e Santa Maria. Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o Município de São Pedro permanece com os mesmos Distritos citados em 1911.

Em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937, bem como no quadro anexo ao Decreto-lei Estadual nº 9073, de 31 de março de 1938, o Município de São Pedro compreende o único termo judiciário da comarca de São Pedro e se divide em 2 Distritos: São Pedro e Santa Maria.

No quadro fixado, pelo Decreto Estadual nº 9775, de 30 de novembro de 1938, para 1939-1943, o Município de São Pedro é composto dos Distritos de São Pedro e Santa Maria e é termo da comarca de São Pedro, formada de 1 único termo, São Pedro.

Em virtude do Decreto-lei Estadual nº 14334, de 30 de novembro de 1944, que fixou o quadro territorial para vigorar em 1945-1948, o Município de São Pedro ficou composto dos Distritos de São Pedro e Tupanci ex-Santa Maria.

Aparece nos quadros territoriais fixados pelas Leis nos 233, de 24-XII-48 e 2456, de 30-XII-53 para vigorar, respectivamente, em 1949-53 e 1954-58, composto dos Distritos de São Pedro e Santa Maria da Serra (ex- Tupanci), comarca de São Pedro. Em divisão territorial datada de 01-VII-1960, o Município de São Pedro é formado apenas do Distrito sede, São Pedro.

A Lei Estadual nº 5285, de 18 de fevereiro de 1959, desmembra do Município de São Pedro. O Distrito de Santa Maria da Serra. (ex-Tupanci). Em 1979 passa a estância Turística de São Pedro, SP.

### 4.3. Biogeografia regional e clima

A biogeografia regional foi estudada observando-se as informações descritas nos mapas disponíveis nos bancos de dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019) e literatura disponível sobre a região de São Pedro. No site <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/> está organizado toda base ambiental estadual paulista.

Na análise conjunta das informações dos Mapas Interativos do Sistema Ambiental Paulista DataGeo (CETESB, 2022) constatou-se que o município se encontra inserida no

Bioma Mata Atlântica, mas muito próxima de uma região de transição dos Biomas Cerrado e Mata Atlântica. Por isso, apresentam uma vegetação com formações fitoecológicas de Savana, Floresta Estacional Semidecidual e contato entre Savana/Floresta estadual.

O Bioma Cerrado é o segundo maior da América do Sul, ocupando cerca de 22% do território nacional. Possui área de 2.036.448 km<sup>2</sup>, incidindo em partes de 15 estados brasileiros e abriga em seu espaço territorial as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), resultando em elevado potencial aquífero e favorecendo a sua biodiversidade (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019).

Por sofrer uma enorme perda de habitat e apresentar extrema abundância de espécies endêmicas, este bioma é considerado como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade. Abriga 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas, sendo reconhecida como a savana mais rica do mundo. São conhecidas aproximadamente 199 espécies de mamíferos, cerca de 837 espécies da avifauna, 1200 de peixes, 180 de répteis e 150 espécies anfíbios, 28% dos anfíbios e 17% dos répteis endêmicos, sendo refúgio de 35% das abelhas, 13% das borboletas, e 23% dos cupins dos trópicos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019).

O Cerrado também é de imensa importância social, com diversas populações (quilombolas, indígenas, babaçueiras, geraizeiros, ribeirinhos e vazanteiros) que sobrevivem a partir de seus recursos naturais, comunidades que possuem um conhecimento tradicional de sua biodiversidade e que, juntas, fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro. São mais de 416 espécies que podem ser utilizadas para criar habitat de predadores naturais de pragas, na recuperação de solos degradados, como proteção contra a erosão, ou barreiras contra o vento; mais de 220 espécies de uso medicinal, sem contar as espécies de frutos comestíveis consumidos regularmente pelas populações local e nacionalmente comercializadas, como os frutos do Pequi (*Caryocar brasiliense*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Araticum (*Annona crassifolia*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile*), Bacupari (*Salacia crassifolia*), e as sementes do Barú (*Dipteryx alata*) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019).

Segundo “Ministério do Meio Ambiente” (2019), apesar de todos os números apresentados, estima-se que pelo menos 137 espécies de animais de ocorrência natural do Cerrado estão ameaçadas de extinção e que 20% das espécies endêmicas e nativas já não ocorram em áreas protegidas. O Cerrado, depois da Mata Atlântica, é o bioma brasileiro mais degradado pela ocupação humana. Nos últimos 30 anos, vem sendo degradado com abertura de novas áreas visando expansão das fronteiras agrícolas, incremento da produção de carne e grãos para exportação, sofrendo com a exploração predatória de seu material lenhoso para

produção de carvão. E apesar de todo reconhecimento, de todos os *hotspots* mundiais, o Cerrado é o que possui menor área inserida em Unidades de Conservação.

A vegetação de Cerrado, também conhecida como Savana, é adaptada a regiões geralmente planas, climas secos (um a quatro meses sem chuva), com solos pobres e ácidos. Ela se apresenta em quatro formas: Savana gramíneo-lenhosa (campo), constituída por uma vegetação herbácea, sem árvores; Savana arborizada (campo cerrado), com predomínio de vegetação herbácea, principalmente gramíneas, mas com pequenas árvores e arbustos bastante espaçados entre si; Savana típica (cerrado STRICTO SENSU), com arbustos e árvores de até 7 metros de altura, caules e galhos tortuosos recobertos por casca espessa; e Savana florestada (cerradão), com árvores de até 12 metros de altura, mais densa e fechada que a savana típica (FAPESP, 2003).

A Mata Atlântica também é um bioma de destaque nesta região, devido à ocorrência de vegetação características de uma região de transição entre os biomas. Assim, a fitofisionomia da vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, está presente na UMF, e pode ser caracterizada por duas estações climáticas, uma seca (que dura de dois a três meses) e outra chuvosa, que condicionam o comportamento das plantas, de 20 a 50% das árvores perdem as folhas durante o período seco (FAPESP, 2003).

Conforme informações do inventário florestal de 2008/2009, o município de Botucatu possui 1.483 km<sup>2</sup> de área territorial e atualmente 15,4% desta área coberta por vegetação nativa; o município de São Pedro, por sua vez, com 609 km<sup>2</sup> de área territorial, possui 12,5%; e o município de Brotas, com 1.102 km<sup>2</sup> de área territorial, possui 13,8% (CETESB, 2019b).

Avaliando as informações e imagens (CETESB, 2019b), conforme ilustra a figura 12, estas áreas cobertas por vegetação nativa encontram-se distribuídas de forma esparsa pelo território, estando concentrados nas regiões de relevo mais acidentado, em frente às Cuestas e nas áreas ciliares. Apesar de não existirem fragmentos florestais de extensão significativa, os remanescentes são de extrema importância para a manutenção e sobrevivência das espécies.

Os fragmentos de Savana (Cerrado) estão localizados principalmente na depressão periférica, com solos de textura arenosa, em áreas de relevo mais suave, onde os distúrbios são menos frequentes (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO - FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2011).

Muitos remanescentes, devido ao processo histórico de uso do solo ocorrido, contêm vegetação ecotonal, com espécies de cerrado e floresta estacional semidecidual compartilhando o mesmo espaço. De forma geral, os remanescentes no estado de São Paulo agruparam-se de duas formas: i) o primeiro, localizado do centro para o norte-nordeste do estado de São Paulo (predominantes fisionomias campestres), que, mediante análise regional,

assemelha-se à flora das áreas de cerrado do sul de Minas Gerais e do Mato Grosso do Sul; ii) o segundo grupo corresponde às áreas de cerrado do oeste de São Paulo (predominantemente cerradão e ecótono cerrado / floresta) e é distinto da flora do restante do Estado e de estados vizinhos (Durigan et al, 2002).

De fato, no estado de São Paulo, o processo de expansão urbana também contribui para o avanço sobre as áreas do Cerrado, isto é, ao uso do solo no entorno. Assim, é comum encontrar fragmentos ou remanescentes nativos inseridos em zona urbana, fortemente pressionados pela especulação imobiliária e muitas vezes com resíduos presentes. Várias áreas são cortadas ou delimitadas por rodovias, que colocam em risco a fauna e aumentam tremendamente o risco de incêndios.

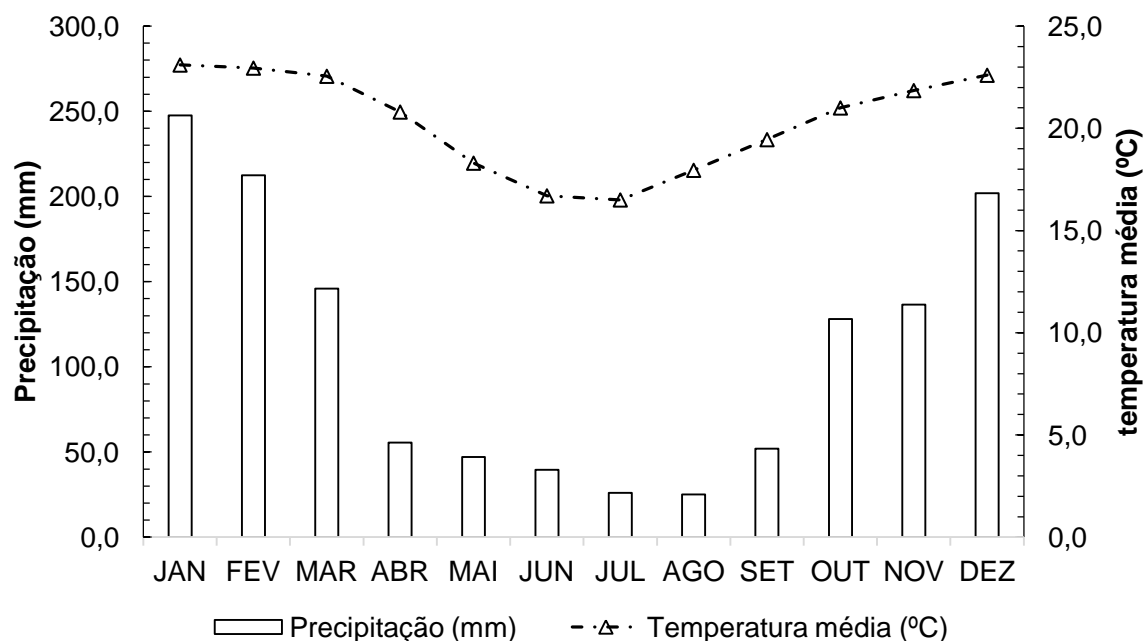
No caso das áreas de Silvicultura, como forma de reduzir os impactos sobre estes fragmentos e garantir sua conservação, o Plano de Manejo da APA, sugere algumas ações:

- Redução do impacto dos efeitos de borda, realizando corte em mosaico ao redor dos fragmentos, reduzindo assim a entrada de radiação solar e incidência de ventos;
- Realizar corte em mosaico dos talhões e manejo diferenciado do sub-bosque, tornando as áreas de plantio um ambiente com maior permeabilidade à fauna;
- Controlar espécies exóticas da flora nativa que apresentam comportamento invasor, como a espécie *Tecoma stans* (ipê-de-jardim) e da gramínea *Urochloa decumbens* (capim-braquiária), que tem forte influência na regeneração de gramíneas nativas e de espécies arbustivas e arbóreas.

Por fim, salienta que a silvicultura, comparativamente a outras culturas agrícolas amplamente utilizadas na área de abrangência da APA, como a cultura canavieira, citricultura e pastagens, permite um *“ganho ambiental já que a matriz de eucalipto possui maior permeabilidade à fauna do que pastagens e culturas anuais como a cana-de-açúcar e perenes como a laranja”*.

O clima de São Pedro é típico de zona climática transicional, apresentando conflitos de massas de ar oriundas do leste – tropical atlântica, noroeste – equatorial e tropical continental e, do sul ou polares (SÃO PEDRO, 2013).

Entre os seis meses mais secos, de abril a setembro, a média pluviométrica dos últimos dez anos nas cidades de São Pedro, é de 40,8 mm. Se considerarmos apenas os meses que têm índices abaixo de 50 mm, encontraremos que há maio, junho, julho e agosto nessa situação. A pluviosidade média anual para esta região é de 1317,5 mm (Figura 2).



**Figura 2.** Precipitação e temperatura média no município de São Pedro.

Fonte: Adaptado de CPTEC (2023).

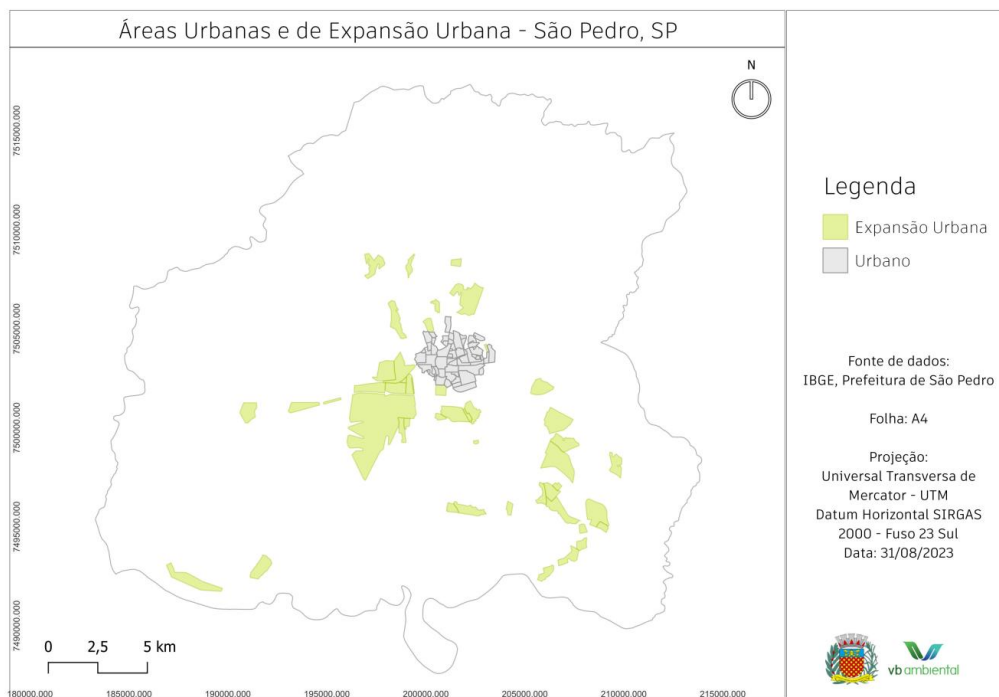
#### 4.4. Estrutura urbana do município de São Pedro

##### 4.4.1. Bairros

O município de São Pedro possui 79 bairros cadastrados em seu plano diretor instituído pela lei nº 67/2010. Os logradouros extraídos do open streetmap da área urbana indicaram haver 242 km de ruas e avenidas ou 286 km de calçadas. Os bairros são apresentados na tabela e figura abaixo.



**Figura 3.** Bairros no município de São Pedro.



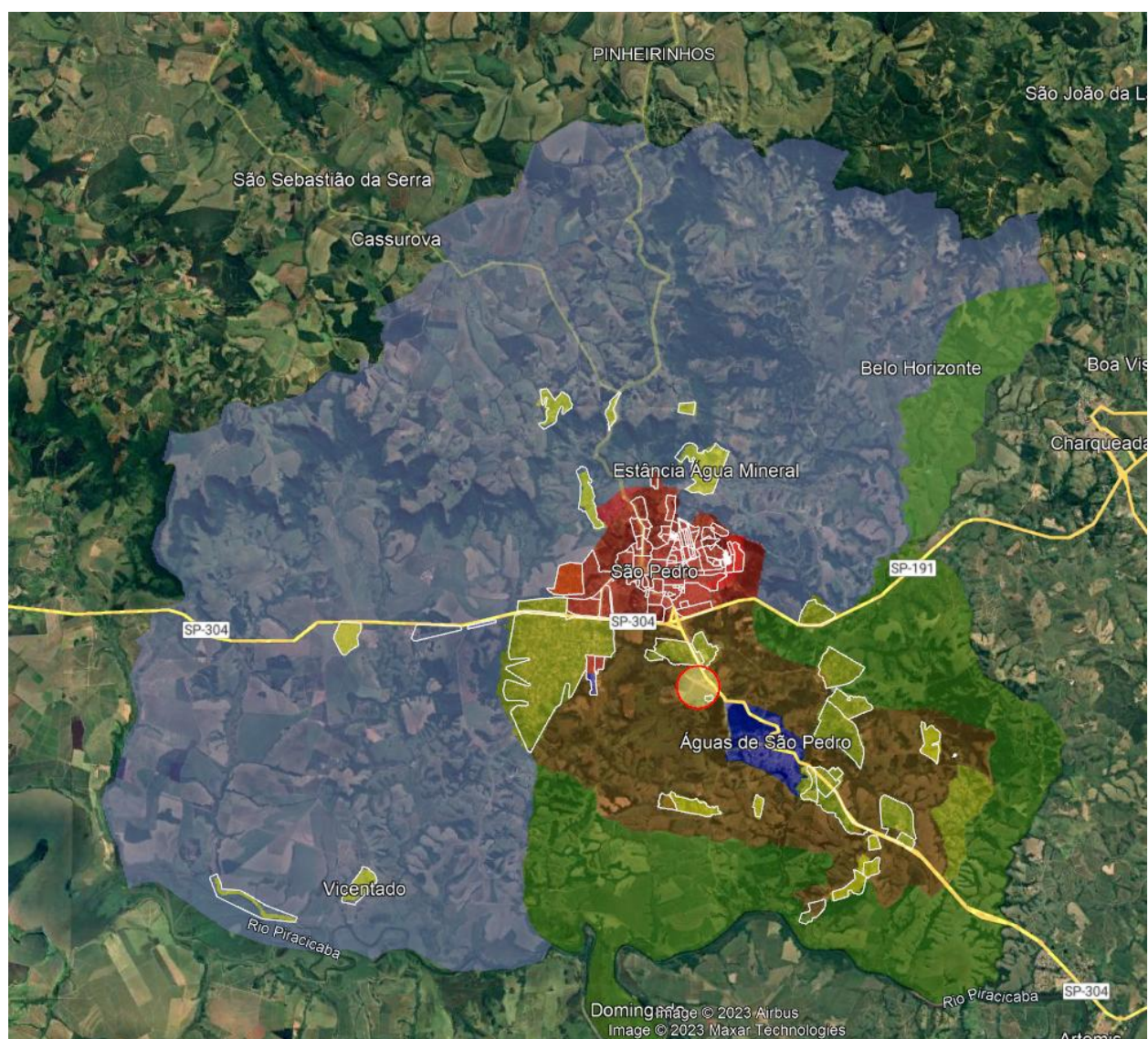
**Figura 4.** Mapa dos bairros da área urbana estudada, bem como, dos bairros da região expandida, formado notadamente por bairros de chácaras.

**Tabela 1.** Lista de bairros do município de São Pedro.

Nome do bairro	
1. ABC	41. NOVO HORIZONTE
2. ACAPULCO	42. PALLU E OUTROS
3. ÁGUA MINERAL	43. PARAÍSO DAS ÁGUAS
4. ÁGUAS CLARAS	44. PINDANGA
5. ÁGUAS DO CAMPO	45. PORTAL DA SERRA
6. ALPES DAS ÁGUAS	46. PORTAL DAS FLORES
7. ALTOS DO JARDIM BOTÂNICO	47. PRAIA BRANCA
8. BELA SAO PEDRO	48. PRAINHA
9. BELA VISTA	49. PRIMAVERA
10. BOA VISTA	50. RECANTO DA SERRA
11. BURITY, HOLIDAY E ITAQUERE	51. RECANTO DAS ÁGUAS
12. CACHOEIRA SAMAMBAIA	52. RECANTO DAS ÁGUAS DE SÃO PEDRO
13. CASSIO P. PADOVANI	53. RECANTO DOS REIS
14. CASTELO E VILA PARAISO	54. RESIDENCIAL BOTÂNICO (COND. IVAN MONTE BELO)
15. CHACARA CAMARGO I E II	55. RESIDENCIAL DOCE TERRA
16. CHACARA SÃO PAULO	56. RESIDENCIAL IPÉ
17. CIDADE JARDIM I. II. III.	57. SANTA CRUZ (RODOVIÁRIA)
18. COLINAS DE SÃO PEDRO	58. SANTA EULINA
19. CURRUPAITI E DESMEMBRAMENTOS	59. SANTA MÔNICA
20. DOROTHEA.	60. SANTA ROSA E SULFURÓPOLIS
21. ESTÂNCIA GIOCONDO	61. SANTANA
22. FLORESTA ESCURA I	62. SÃO BENEDITO
23. FLORESTA ESCURA II	63. SÃO DIMAS E SERGIO SUPERTI
24. HORTO FLORESTAL	64. SÃO JUDAS
25. JARDIM BOTANICO I, II, 1.000, 2.000 E CAMPOS DO JARDIM BOTÂNICO	65. SÃO TOMÉ E CHACARA BELA VISTA
26. JARDIM DAS CACHOEIRAS	66. SERRA VERDE
27. JARDIM ITÁLIA	67. TANQUÀ
28. JARDIM MARILUZ I, II E III	68. TERRA DAS ÁGUAS
29. JARDIM MARILUZ III	69. TERRA PROMETIDA
30. JARDIM NAVARRO	70. TERRAS DE SÃO PEDRO
31. JARDIM NOVA ESTANCIA	71. VALE DO SOL
32. JARDIM SÃO PEDRO	72. VERTENTES
33. JARDIM SERRANO	73. VILA ANGELIAN E VILA OLINDA
34. LIMOEIRO	74. VILA BALTIEIRI,
35. LUIZ GONZAGA DE ARRUDA CAMPOS (BENEVIDES)	75. VILA ESTELA E SANTA HELENA
36. MIRANTE DE SÃO PEDRO	76. VILA NOVA.
37. NOVA AURORA	77. VILA PARATY I, II, III, IV E V
38. NOVA SÃO DIMAS I E II	78. VILA RICA, SAMAMBAIA. ROSA DA FONSECA
39. NOVA SÃO PEDRO   E SAMAMBAIA II	79. VILLA LOBOS E LUIS LOPES DE AZEVEDO
40. NOVA SÃO PEDRO II	

A grande maioria dos bairros localizam-se dentro da macrozona urbana do município. O município é caracterizado por bairros que foram se desenvolvendo a partir da região da Igreja

Matriz (bairros com lotes entre 250 a 500 metros quadrados de área) e por bairros nas regiões periféricas da cidade, com característica de chácaras (acima de 500 quadrados, possuindo também bairros com lotes com áreas de 1000, 2000 e até 5000 metros quadrados). Alguns desses bairros de chácara preservam também muitas de suas ruas sem pavimento asfáltico ou concretado, o que contribui com temperaturas mais amenas.



**Figura 5.** Mapa do plano diretor do território urbano e rural do município de São Pedro, SP.



Figura 6. Mapa do plano diretor da área urbana do município de São Pedro com indicação dos bairros.



Figura 7. Detalhe de rua do bairro de chácara Botânico 1000, com terrenos de 1000 metros quadrados. Presença de algumas árvores e calçadas verdes (sem concreto).



**Figura 8.** Detalhe da rua do bairro Vila Rica. Lotes entre 250 a 500 metros quadrados. Típico bairro urbano da região central da cidade. Observa-se poucas árvores e calçadas concretadas.

#### 4.4.2. Áreas Verdes

As áreas verdes presentes dentro da área urbana da cidade pode ser dividida em 3 principais categorias, a saber: a) praças; b) sistemas de lazer; e, c) parques. Na tabela x descreve-se a totalidade dessas áreas. Segundo dados informados para a prefeitura no município 10 praças, 8 áreas de lazer e 2 parques, totalizando 319.500 m<sup>2</sup>.

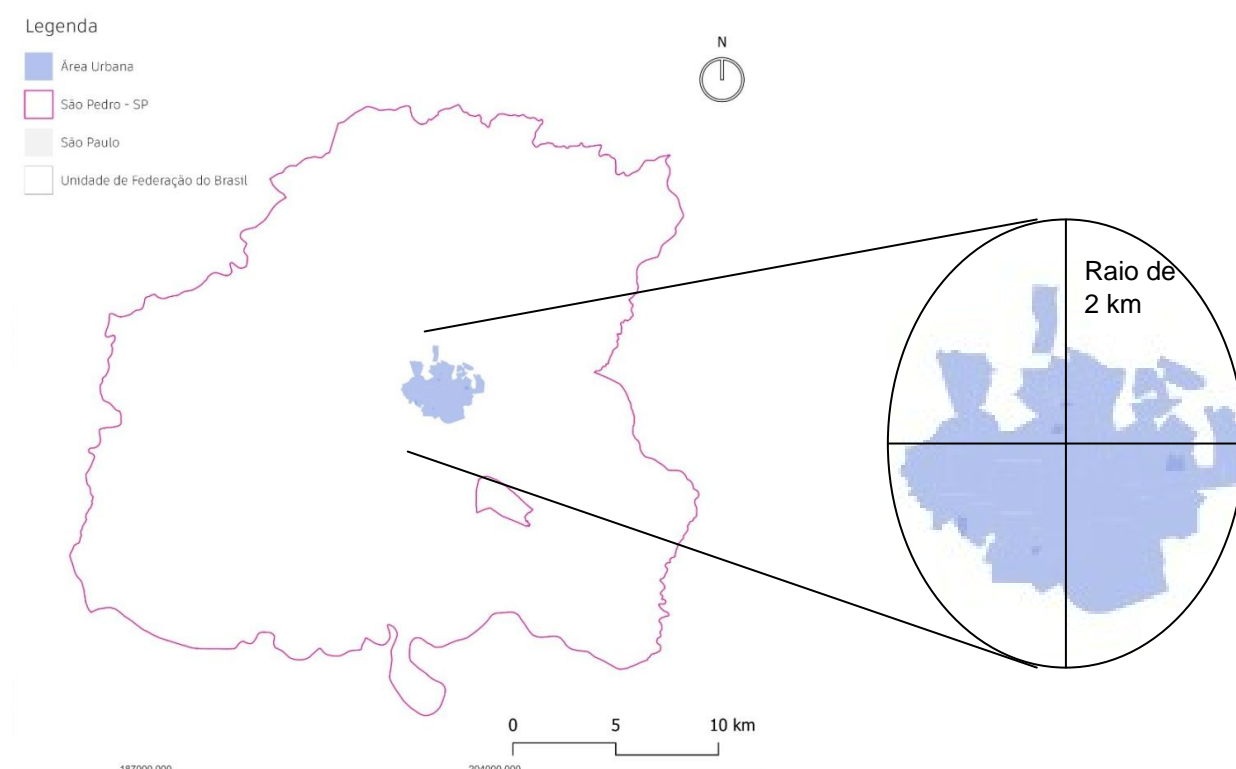
**Tabela 2.** Tipos de áreas verdes do município de São Pedro, SP.

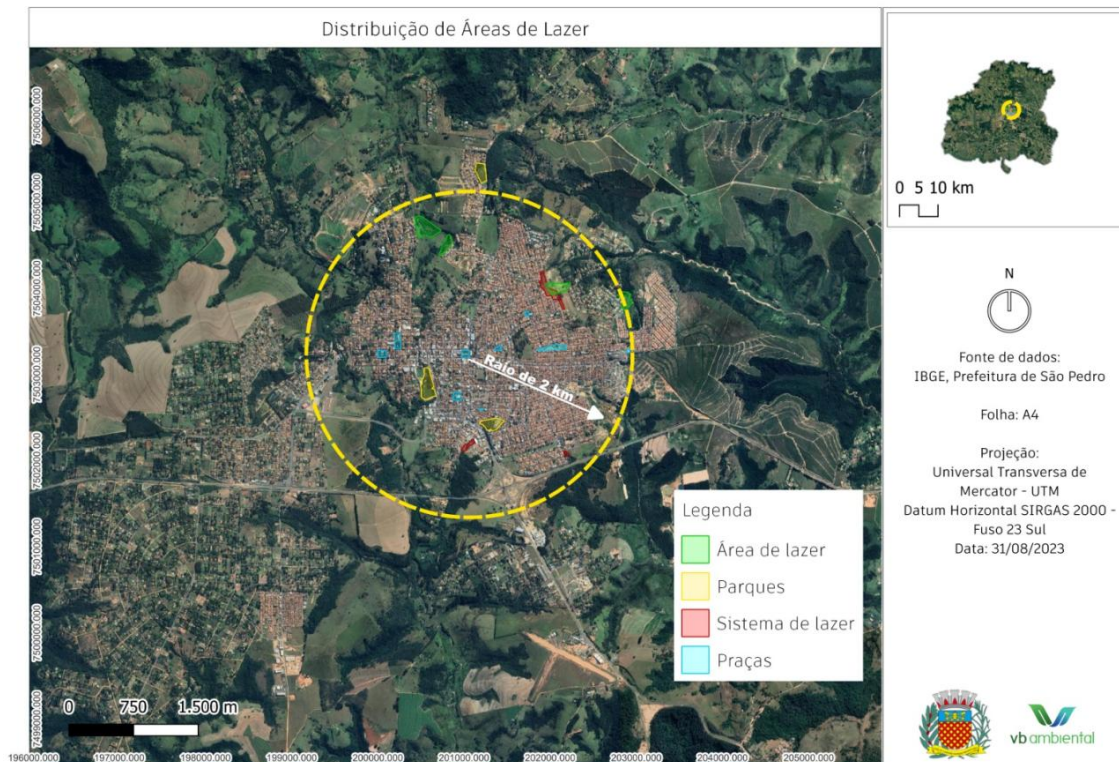
Tipo	Nome	Bairro	Área (m <sup>2</sup> )
PRAÇA	GCM	Rosa da Fonseca	1.909
PRAÇA	PRACINHA DO TG	Bela Vista	949
PRAÇA	PRAÇA DO BOTÂNICO	Jardim Botânico I	13.903
PRAÇA	PRAÇA DA BOLA	Jardim Bela Vista	2.853
PRAÇA	PRAÇA MATRIZ	Centro	12.148
PRAÇA	PRAÇA SÃO BENEDITO	São Benedito	7.436
PRAÇA	PRAÇA DO FÓRUM	Centro	7.632
PRAÇA	PRAÇA SANTA CRUZ	Santa Cruz	7.176
PRAÇA	PRAÇA DA BÍBLIA	São Judas Tadeu	519
PRAÇA	PRACINHA VICENTE	Jardim Nova Estância	2.258
PRAÇA	Claudemiro A. Carvalho	Portal das Flores	1.397
ÁREA DE LAZER	SISTEMA DE LAZER I	Portal das Flores	7.434
ÁREA DE LAZER	ÁREA DE LAZER I	Jardim Itaquere	45.918

ÁREA DE LAZER	SISTEMA DE LAZER II	Jardim Santa Mônica	2.230
ÁREA DE LAZER	LAGO NOVO HORIZONTE	Novo Horizonte	21.870
ÁREA DE LAZER	ÁREA DE LAZER II	Horto Florestal	16.262
ÁREA DE LAZER	SISTEMA DE LAZER MARILUZ III	Jardim Mariluz	28.426
ÁREA DE LAZER	ÁREA DE LAZER III	Jardim Itália	19.919
ÁREA DE LAZER	ÁREA DE LAZER -BOTÂNICO 1000	Jardim Botânico 1000	25.159
ÁREA DE LAZER	ÁREA DE LAZER -BOTÂNICO 1000	Jardim Botânico 1000	19.000
ÁREA DE LAZER	SISTEMA DE LAZER	Residencial São Pedro	2.057
ÁREA DE LAZER	SISTEMA DE LAZER PORTAL	São Judas Tadeu	5.688
PARQUE	PARQUE ERNESTO BALTIERI	São Judas Tadeu	25.547
PARQUE	PARQUE MARIA ANGÉLICA	Imigrantes	41.810
*PARQUE	PARQUE TURÍSTICO AURELIANO ESTEVES (CRISTO)	Alto da Serra	52.500

\*Parque do Cristo localiza-se em área rural.

A partir das informações das áreas verdes do município de São Pedro, identificou-se como ponto central a praça Santa Cruz, indicada no mapa da figura abaixo. Tomando-se as medidas de raio das distâncias desta praça até os limites da área urbana da cidade, observa-se que essas medidas nos sentidos norte, sul, leste e oeste não ultrapassam 2 km de distância. Isto é, tomando-se um círculo com raio de 2 km recobre-se totalmente a área urbana do município a partir dessa região central.





**Figuras 9-A e 9-B.** Praça Santa Cruz como referência da região central da área urbana do município de São Pedro.

Tomando-se algumas fotografias dessa mesma região central a uma altitude de 110 m observa-se as seguintes imagens da área urbana da cidade apresentadas abaixo. Para onde quer que se olhe observa-se no entorno do município áreas verdes muito próximas as áreas urbanizadas.





**Figuraa 10-A a 10-D.** Conjunto de imagens a partir da região central da área urbana da cidade. Nos quatro sentidos em que se observa, a uma altitude de 110m de sobrevoo, observa-se os limites da área urbana.

### 4.4.3. Área de Preservação Ambiental

#### APA Corumbataí – Serra do Itaqueri

Na área abrangida pelo Perímetro Corumbataí, o relevo de cuevas compõe um conjunto paisagístico de grande beleza cênica e importância ambiental. Entre seus principais trechos de escarpa das cuevas se destacam a “Serra do Itaqueri”. Paredões rochosos expõem as camadas de rochas da Bacia Sedimentar do Paraná sobrepostas, formando patamares “degraus”, que junto com os morros testemunhos são evidências do lento processo de erosão das cuevas. Nas encostas das cuevas e dos morros testemunhos a vegetação nativa se faz presente, assim como junto aos cursos dos rios, compondo a paisagem peculiar da região. A região é conhecida por suas inúmeras cachoeiras, resultantes dos desníveis abruptos de seu relevo, e se transforma paulatinamente em um centro do ecoturismo e de esporte de aventura no Estado. Abrange os municípios de São Carlos, Analândia, Brotas, Itirapina, Corumbataí, Ipeúna, Rio Claro, Dois Córregos, Torrinha, Mineiros do Tietê, Barra Bonita, Santa Maria da Serra, São Pedro, Charqueada e São Manuel.



**Figura 11.** Localização da APA Corumbataí no município de São Pedro.

Fonte: Google Earth (2023).

#### 4.4.4. Parques municipais

##### **Parque Ecológico "Ernesto Baltieri"**

Está localizado em uma área de 25 mil metros quadrados próxima à entrada principal da cidade. Conta com diversos atrativos, como playground, academia de ginástica ao ar livre e pista de caminhada de 1.200 metros. No Jardim Sensorial, materiais como plantas ornamentais, temperos e bolas coloridas estimulam os cinco sentidos dos visitantes.

A área foi cedida à Prefeitura pela Agência de Produção Mineral, o antigo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), pelo prazo de 30 anos, garantindo qualidade de vida aos são-pedrenses e aos turistas que visitam a cidade.

##### **Parque Municipal Maria Angélica Manfrinato**

Localizado em uma área tranquila, o parque oferece uma ampla área verde, trilhas e espaços para atividades recreativas. É um lugar ideal para caminhar, fazer piqueniques, praticar esportes ou simplesmente relaxar em meio à natureza.

O parque é bem cuidado e oferece uma variedade de espécies de plantas e árvores, proporcionando um ambiente sereno e acolhedor. Além disso, possui lagos e áreas arborizadas que contribuem para a atmosfera tranquila e agradável do local.

Para as crianças, o parque conta com um parquinho com brinquedos e estruturas seguras, onde elas podem se divertir e gastar energia.

### **Parque Turístico Aureliano Esteves (Cristo)**

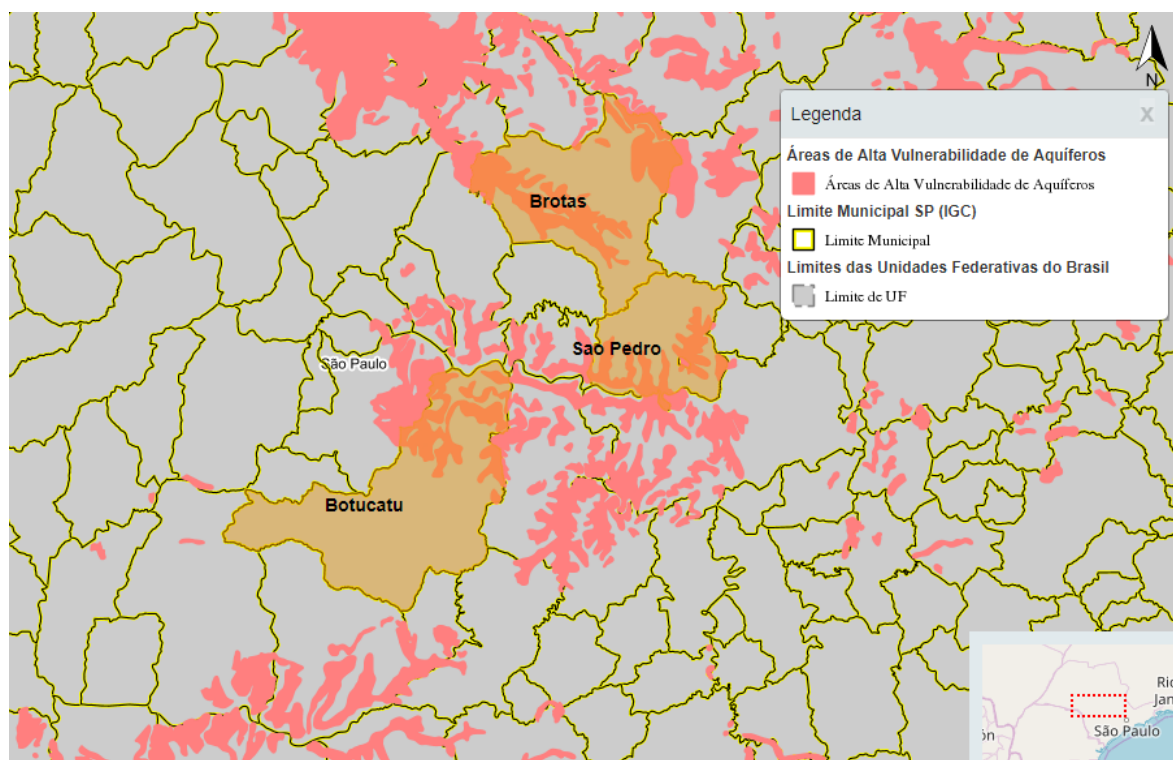
Localizado no alto da serra, com 52.500 metros quadrados, o parque conta com uma estátua de 17 metros do Cristo, há também uma capela dedicada a Nossa Senhora de Lourdes, banheiros, mirante e a escadaria de 124 degraus, que recentemente passou por uma reforma e recebeu uma linda pintura artística.

Instalada em 1985, a estátua do Cristo antecedeu a criação do Parque, inaugurado em setembro de 1999. Localizado a uma altitude de aproximadamente 900 metros, o parque é cercado por vegetação típica da Mata Atlântica. O mirante onde está localizada a estátua do Cristo tem vista panorâmica de São Pedro, Águas de São Pedro e em dias claros, de Piracicaba. O parque está localizado a aproximadamente 4 km do centro de São Pedro.

## **4.5. Hidrografia**

O manancial hidrográfico que se localiza na região onde se encontra o município está associado às bacias dos Rios Piracicaba, Baixo Tietê e Paranapanema, constituindo denso sistema de drenagem, cujas nascentes estão em áreas de relevo acidentado das Cuestas Basálticas (Figura 12).

O Aquífero Guarani, com área de 1,2 milhões de Km<sup>2</sup>, é o maior manancial de água doce subterrânea do mundo. Constituído pelas formações Botucatu e Pirambóia, está localizado na região centro-leste da América do Sul, sendo 2/3 de sua área em território brasileiro (CETESB, 2022). A recarga do aquífero está limitada às zonas de fissuras dos basaltos situados no interior da bacia, chamadas zonas de afloramento. A maior parte da água existente hoje nas porções confinadas do Aquífero Guarani é oriunda da infiltração da água ocorrida há centenas ou milhares de anos nestas áreas.



**Figura 12.** Região de São Pedro inserida em área de Alta Vulnerabilidades de Aquíferos.

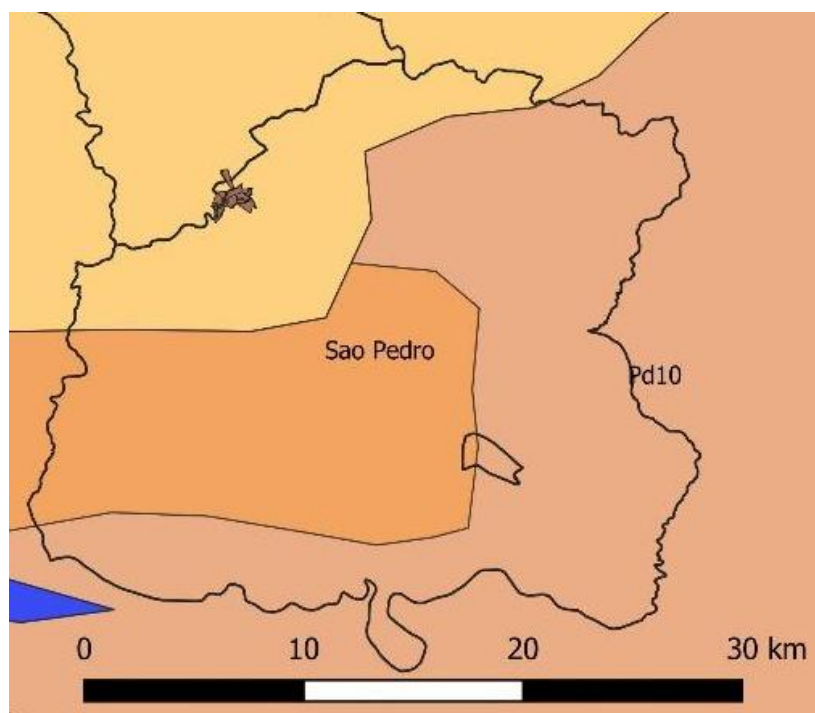
Fonte: Sistema Ambiental Paulista (CETESB, 2022).

#### 4.6. Pedologia

Área urbana de São Pedro localiza-se majoritariamente na unidade de solo indicado na Figura 13 como Arenozetoso profundo, cuja nomenclatura atualizada da Embrapa trata-se do RQ (Neossolo quartzarênico) (EMBRAPA, 2020).

Neossolos são solos com pequeno desenvolvimento pedogenético, caracterizado por predomínio de areias quartzosas ou pela presença de camadas distintas herdadas dos materiais de origem. Todas estas características indicam pequeno desenvolvimento do solo *in situ*. Pelas condições de baixa retenção de água (Neossolos Quartzarênicos) tem restrições para utilização agrícola. Isso significa que são indispensáveis práticas de manejo conservacionistas para evitar que esses solos sejam degradados.

São profundos ou muito profundos, excessivamente drenados, de cores desde vermelhas até quase brancas, sendo frequentes as cores amarelas. São ácidos ou muito ácidos com pH de 4,5 a 5,5 e apresentam baixa fertilidade natural. São pobres, praticamente sem reservas de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo que possam constituir fonte de nutrientes para os vegetais (ARAÚJO, 2002).



#### Legenda

Limites municipais	Rios e Lagos
Latossolo Roxo Distrófico e Eutrófico	Solo Aren quartzoso Profundo
Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico	Solo Podzólico Distrófico
Latossolo Vermelho Escuro Distrófico	Solo Podzólico Eutrófico

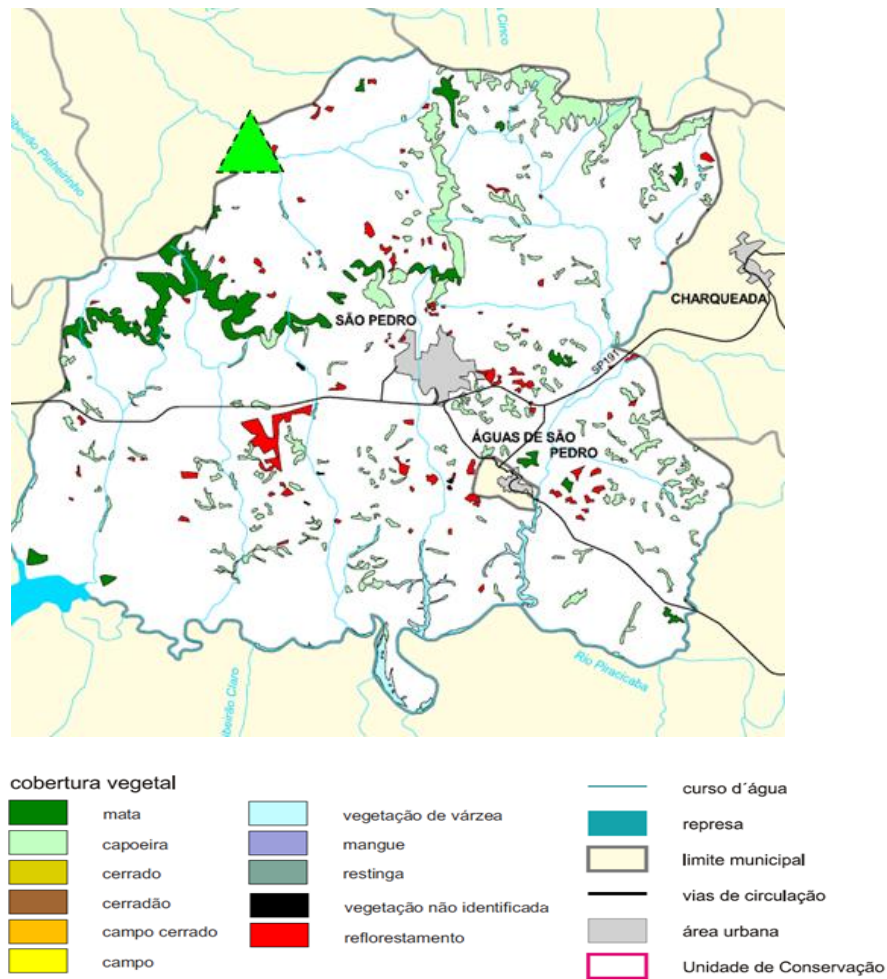
**Figura 13.** Classificação do solo do município de São Pedro/SP.

Fonte: CETESB, 2022.

### 4.7. Geomorfologia

O relevo do município de São Pedro caracteriza-se pela marcante da Cuesta, determinando de modo simplificado duas zonas de altitude bem distintas: uma zona baixa que apresenta entre 400 e 500 metros de altitude (localização da área urbana do município) e outra alta (serrana) situada entre 700 a 900 metros. Tal fato é determinante para a caracterização do clima, vegetação, hidrografia, paisagem, entre outros fatores.

Assim na figura 14 destaca-se que as faixa da cobertura vegetal está nitidamente distribuída nas encostas da questa, denominada Serra do Itaqueri. Outras formações florestais também ocorrem, notadamente capoeiras e de reflorestamentos.



**Figura 14.** Caracterização de uso do solo do município de São Pedro. Fonte: Adaptado da Fundação Florestal (SÃO PAULO, 2011).

## 5. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO

### 5.1. Metodologia de trabalho

O estudo foi conduzido de forma prioritária nas árvores presentes nas vias e calçadas da área urbana do município de São Pedro, SP. Ao todo, as calçadas de 57 quadras e 29 bairros foram selecionadas para coleta dos dados de campo. A fim de se determinar a

quantidade de quadras a serem estudadas, definiu-se a quantidade de pontos mapeados por metro linear de calçada como parâmetro a ser quantificado (variável de interesse). Sua variação de uma unidade amostral (quadra) para outra foi importante para definir a quantidade de amostras para se ter um erro mínimo desejado para o inventário de campo. Assim, previamente, com base na base cartográfica do município, selecionou-se de maneira sistemática, 10 quadras bem distribuídas no tecido urbano, tomando-se as medidas de perímetro de cada quadra no mapa com escala. Este foi o inventário preliminar. De posse dos dados do inventário, a quantidade de pontos mapeados em cada quarteirão calculado para 1 km de via pública, definiu-se como margem de erro amostral desejado de 15% (ED%). Em seguida, a equação para estimar o número de amostras total corrigido para população finita ( $n^*$ ) está descrita abaixo:

$$n^* = \frac{t^2 N (CV)^2}{(CV)^2 t^2 + (ED\%)^2 N}$$

Onde:

t = tabela t de student a 95% de probabilidade, n-1 graus de liberdade.

N = quantidade de quadras do bairro a ser inventariado.

CV = Coeficiente de Variação. É calculado pelas seguintes equações:

$$\text{Variância} = s^2 = \frac{\sqrt{\sum (y_i - \bar{y}_m)^2}}{(n - 1)}$$

onde:  $y_i$  = valor de árvores por quilometro de cada amostra.

$\bar{y}_m$  = média de árvores por quilometro das amostras preliminares.

$$s = \text{erro padrão} = \sqrt{s^2}$$

$$\text{Variância da amostra} = \frac{s^2}{n} \left( 1 - \frac{n}{N} \right)$$

$$s_y = \text{erro padrão da amostra} = \sqrt{s_y^2}$$

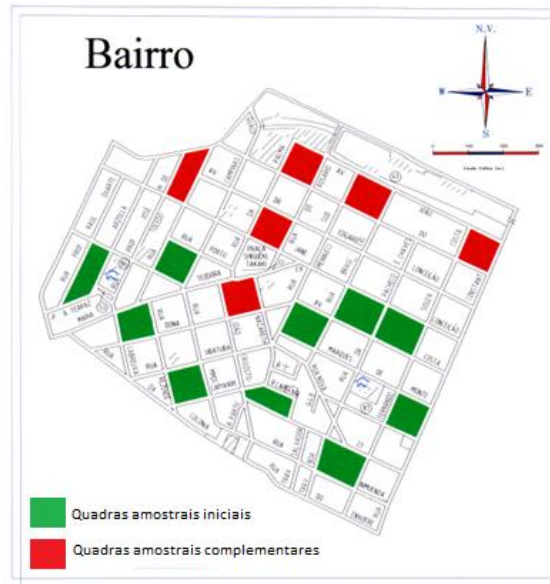
$$CV = \frac{s_y^2}{\bar{y}_m}$$

ED% = Erro desejado em porcentagem. Entre 10 a 15%.

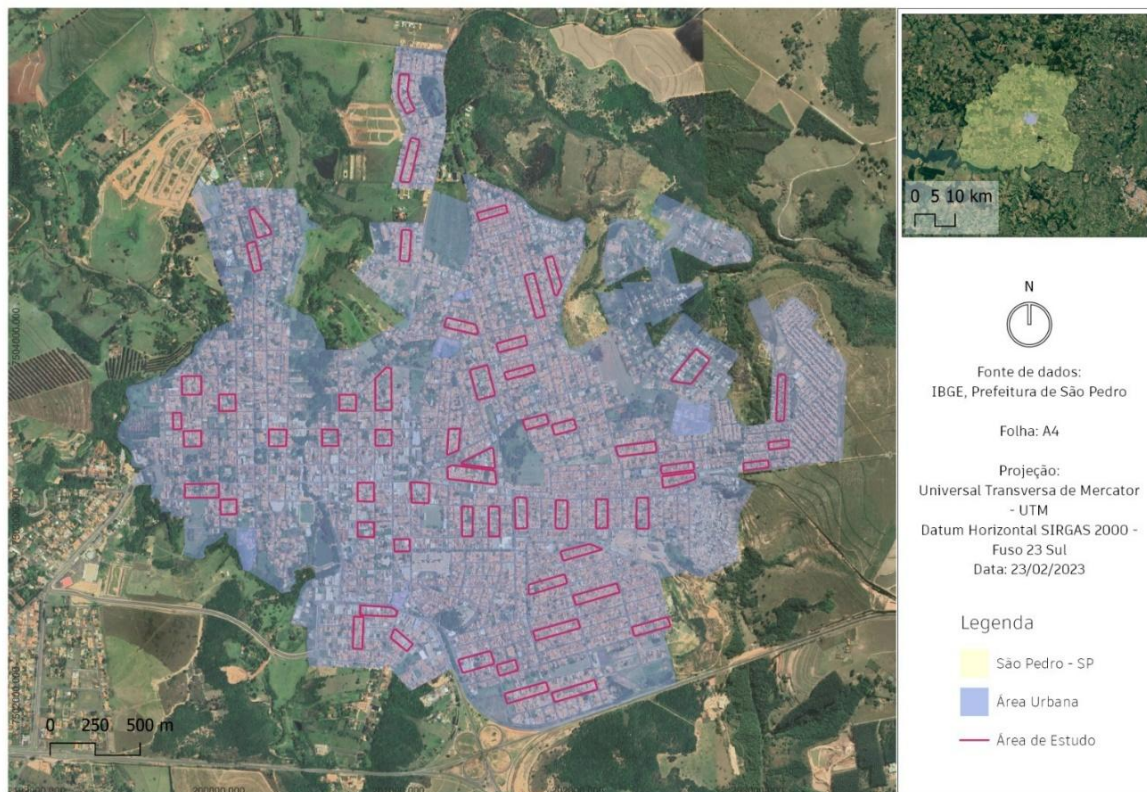
n = quantidade de quadras inventariadas preliminarmente.

Com base na figura 14, abaixo, a coleta de dados foi iniciada em quadras distribuídas sistematicamente no tecido urbano; inicialmente, 10 unidades. A fim de se obter o erro amostral

de 15%, houve necessidade de aumentar o número de quadras estudadas, alcançando o total de 57 unidades (Tabela 3). Ao total, foram percorridos 25.885 metros lineares de calçadas.



**Figura 15.** Exemplo hipotético do processo de amostragem das quadras para coleta de dados de campo. Fonte: Material de aulas do Professor Demóstenes Ferreira da Silva Filho.



**Figura 16.** Distribuição das quadras para coleta dos dados.

**Tabela 3.** Lista de quadras inventariadas no campo.

Quadras	Perímetro (m)	Bairro	Quadras	Perímetro (m)	Bairro
Q1	457	Vale do Sol	Q30	431	Jd. São Dimas
Q2	490	Vale do Sol	Q31	460	Jd. São Dimas
Q3	351	Portal das flores	Q32	443	Jd. São Pedro
Q4	345	São Benedito	Q33	438	Jd. São Pedro
Q5	384	Santa Cruz	Q34	357	Horto Florestal
Q6	306	Jd. S Pedro	Q35	301	Horto Florestal
Q7	414	Jd. S Pedro	Q36	584	Horto Florestal
Q8	358	Santa Cruz	Q37	460	Ch. Bela Vista
Q9	356	Santa Cruz	Q38	444	Ch. Bela Vista
Q10	357	Pallu	Q39	537	Jd. Botânico II
Q11	610	Pallu	Q40	596	Jd. Botânico 1000
Q12	339	Vi. Sta Helena	Q41	357	Jd. Botânico I
Q13	530	Vi. Sta Helena	Q42	376	Jd. Botânico I
Q14	376	Centro	Q43	675	Jd. Bela Vista
Q15	366	Centro	Q44	500	Jd. Bela Vista
Q16	366	Vi. Nova	Q45	400	Rosa Fonseca
Q17	273	Vi. Nova	Q46	539	Vila Rica
Q18	419	Vi. Nova	Q47	404	Jd. Nova Estância
Q19	607	Jd. Sta Mônica	Q48	422	Jd. Nova Estância
Q20	580	Jd. Sta Mônica	Q49	458	Jd. Navarro
Q21	330	Jd. C P Padovani	Q50	591	Jd. Mariluz
Q22	508	Jd. C P Padovani	Q51	494	Jd. Mariluz
Q23	510	Recanto das Águas	Q52	409	Dorothea B Gidothi
Q24	611	Recanto das Águas	Q53	434	Jd. Itália
Q25	613	Recanto das Águas	Q54	409	Jd. Holiday
Q26	527	Recanto das Águas	Q55	440	Jd. Holiday
Q27	521	Recanto das Águas	Q56	585	Novo Horizonte
Q28	467	Jd. São Dimas	Q57	531	Novo Horizonte
Q29	439	Jd. São Dimas	<b>Total</b>	<b>25885</b>	

Dentro do ambiente SIG, por meio do software QGis versão 3.10, imagens disponibilizadas pelo INPE foram analisadas e processadas para posterior classificação e auxílio no planejamento dos dados inventário. No campo, uma vez definidas as quadras, por meio do aplicativo Qfield, versão 1.8.5, foi percorrido toda a extensão da quadra escolhida. Em cada lote ou residência foi identificado e georreferenciado a planta ou árvore presente. Cada ponto foi nomeado com numeração de identificação em ordem crescente, sendo associado ao nome da planta ou árvore, bem como, indicando quando ausente a necessidade ou não de plantio. A largura das calçadas selecionadas foi medida, desconsiderando-se a largura da guia, até o limite do imóvel (SÃO PAULO, 2013). Por meio da ferramenta lenf, dentro do programa QGis, foi calculada a distância dos eixos de logradouros extraídos do open streetmap, base mundial de ruas (OSMBrasil, 2004), permitindo-se obter o comprimento total das calçadas do município multiplicando-se o resultado pelo comprimento totais das ruas por 2.

Cada árvore foi avaliada para categorização sobre a invasão de habitats, segundo a lista para o estado de São Paulo (BRASIL, 2009). A partir da consulta da plataforma do Programa REFLORA (Lista de Espécies Flora Brasil, 2020), foi determinada a família botânica, o nome científico e avaliado a origem de cada espécie, sendo: i) nativa: espécie nativa do Brasil; ii) exótica: espécie não nativa do Brasil; e iii) invasora: espécie invasora de habitats brasileiros. Quando identificado um indivíduo morto era categorizado como plantio, ou seja, indicando a necessidade de plantio de uma árvore.

Por fim, todos os indivíduos foram classificados em quatro tipos vegetais: i) arbusto (árvore de pequeno porte caracterizada por indivíduo com até 5 m de altura quando adulto); ii) árvore (indivíduo maior que 5 m de altura quando adulto); iii) jardim (plantas e, ou indivíduos comumente plantados em jardins; iv) palmeiras (indivíduos da família Arecaceae). Foi também caracterizado uma possível motivação para plantio dos indivíduos, segundo a seguinte classificação: i) flor; ii) fruto; iii) folha (sombreamento).

## **5.2. Levantamento Quali-quantitativo da Arborização urbana do município de São Pedro**

### **5.2.1. As calçadas no município de São Pedro**

A largura média das 57 calçadas avaliadas foi de 2,30 m, sendo o menor de valor de 1,40 m e o maior valor de 3,1 m. Cinco medidas de calçada ocorrem em igual frequência, igualando-se a moda: medidas 1,80 m, 1,90 m, 2,40 m, 2,55 m e 2,90 m.

**Tabela 4.** Resultados da medição da largura das calçadas das 57 quadras selecionadas.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
<b>Quadra</b>	<b>Perímetro (m)</b>	<b>Bairro</b>	<b>Largura calçada (m)</b>	<b>Largura - espaço árvore<sup>1</sup></b>	<b>Comprimento - espaço árvore<sup>2</sup></b>	<b>Espaço pedestre<sup>3</sup></b>
Q52	409	Dorothea B Gidothi	3,10	1,24	2,48	1,86
Q22	508	Jd. C P Padovani	3,00	1,20	2,40	1,80
Q40	596	Jd. Botânico 1000	3,00	1,20	2,40	1,80
Q25	613	Recanto das Águas	2,95	1,18	2,36	1,77
Q55	440	Jd. Holiday	2,95	1,18	2,36	1,77
Q20	580	Jd. Sta Mônica	2,90	1,16	2,32	1,74
Q39	537	Jd. Botânico II	2,90	1,16	2,32	1,74
Q41	357	Jd. Botânico I	2,90	1,16	2,32	1,74
Q53	434	Jd. Itália	2,90	1,16	2,32	1,74
Q23	510	Recanto das Águas	2,85	1,14	2,28	1,71
Q42	376	Jd. Botânico I	2,85	1,14	2,28	1,71
Q56	585	Novo Horizonte	2,85	1,14	2,28	1,71
Q57	531	Novo Horizonte	2,80	1,12	2,24	1,68
Q36	584	Horto Florestal	2,70	1,08	2,16	1,62
Q31	460	Jd. São Dimas	2,65	1,06	2,12	1,59
Q19	607	Jd. Sta Mônica	2,60	1,04	2,08	1,56
Q27	521	Recanto das Águas	2,60	1,04	2,08	1,56
Q24	611	Recanto das Águas	2,55	1,02	2,04	1,53
Q29	439	Jd. São Dimas	2,55	1,02	2,04	1,53
Q45	400	Rosa Fonseca	2,55	1,02	2,04	1,53
Q48	422	Jd. Nova Estância	2,55	1,02	2,04	1,53
Q1	457	Vale do Sol	2,50	1,00	2,00	1,50
Q38	444	Ch. Bela Vista	2,50	1,00	2,00	1,50
Q46	539	Vila Rica	2,50	1,00	2,00	1,50
Q26	527	Recanto das Águas	2,40	0,96	1,92	1,44
Q28	467	Jd. São Dimas	2,40	0,96	1,92	1,44
Q30	431	Jd. São Dimas	2,40	0,96	1,92	1,44
Q32	443	Jd. São Pedro	2,40	0,96	1,92	1,44
Q49	458	Jd. Navarro	2,35	0,94	1,88	1,41
Q50	591	Jd. Mariluz	2,35	0,94	1,88	1,41
Q35	301	Horto Florestal	2,30	0,92	1,84	1,38
Q44	500	Jd. Bela Vista	2,30	0,92	1,84	1,38
Q51	494	Jd. Mariluz	2,30	0,92	1,84	1,38
Q43	675	Jd. Bela Vista	2,25	0,90	1,80	1,35
Q2	490	Vale do Sol	2,15	0,86	1,72	1,29
Q3	351	Portal das flores	2,10	0,84	1,68	1,26
Q37	460	Ch. Bela Vista	2,10	0,84	1,68	1,26
Q21	330	Jd. C P Padovani	2,05	0,82	1,64	1,23
Q47	404	Jd. Nova Estância	2,05	0,82	1,64	1,23
Q4	345	São Benedito	1,90	0,76	1,52	1,14
Q5	384	Santa Cruz	1,90	0,76	1,52	1,14
Q12	339	Vi. Sta Helena	1,90	0,76	1,52	1,14
Q16	366	Vi. Nova	1,90	0,76	1,52	1,14
Q8	358	Santa Cruz	1,85	0,74	1,48	1,11
Q10	357	Pallu	1,85	0,74	1,48	1,11
Q6	306	Jd. S Pedro	1,80	0,72	1,44	1,08
Q9	356	Santa Cruz	1,80	0,72	1,44	1,08
Q15	366	Centro	1,80	0,72	1,44	1,08

Q33	438	Jd. São Pedro	1,80	0,72	1,44	1,08
Q7	414	Jd S Pedro	1,75	0,70	1,40	1,05
Q13	530	VI. Sta Helena	1,70	0,68	1,36	1,02
Q11	610	Pallu	1,60	0,64	1,28	0,96
Q18	419	VI. Nova	1,60	0,64	1,28	0,96
Q54	409	Jd. Holiday	1,60	0,64	1,28	0,96
Q17	273	VI. Nova	1,50	0,60	1,20	0,90
Q34	357	Horto Florestal	1,45	0,58	1,16	0,87
Q14	376	Centro	1,40	0,56	1,12	0,84
Média	454	-	2,30	0,92	1,84	1,38
Mínima	273	-	1,40	0,56	1,12	0,84
Máxima	675	-	3,10	1,24	2,48	1,86
Moda	357	-	1,80	1,02	1,52	1,53

<sup>1</sup>Parâmetros segundo a Lei nº 148/2017, artigo 93, parágrafo II: "faixa para circulação de pedestres em linha reta e livre de obstáculos com, no mínimo, 1,20m de largura e o restante destinado ao espaço árvore (40% da largura da calçada), recomendando-se largura igual ou superior a 2,00m (dois metros)";

<sup>2</sup>Parâmetros segundo o programa município VerdeAzul-PMVA (SMA, 2013) estabelecido para 80% da largura da calçada;

<sup>3</sup>Espaço pedestre:  $G = E - D$  (calculado pela subtração do valor da largura da calçada, menos o valor do espaço árvore).

Deste modo, considerando-se a metragem mínima exigida de 2,0 m da largura da calçada estabelecida pela Lei complementar 148/2017 (SÃO PEDRO, 2015), o espaço árvore mínimo seria de 0,8 m de largura e, para a passagem do pedestre, 1,2 m de largura. A referida lei não faz menção quanto ao comprimento do espaço árvore. Segundo as diretrizes do Programa Município Verde-Azul (PMVA) do Governo do Estado de São Paulo (SMA, 2013), o comprimento do espaço árvore segue os mesmos parâmetros e contempla como sendo de, no mínimo, 80% da largura da calçada.

Observa-se, portanto, que a maioria das calçadas possuem a largura que atende aos requisitos exigidos pela legislação municipal: 39 das 57 calçadas medidas, ou 68% do total. Importante citar a referência descrita como "espaço árvore", preocupando-se quanto às medidas mínimas para plantio de árvores em calçadas. Tal fato é de suma importância pois subsidia a tomada de decisões quanto ao porte das árvores que poderão ser implantadas, bem como a definição das espécies.

Entretanto, embora a maioria das calçadas atendam a esses requisitos, o mesmo não acontece com o espaço árvore. De forma geral, não há medição padrão do espaço árvore observada no campo. Notou-se grande variação numa mesma calçada, devido a variação de cada lote. O que pode ser registrado é que a largura da calçada não muda ao longo de cada lote. Porém, o espaço árvore sim. Se não há árvores plantadas, toda a calçada é concretada. Se há espaço árvore, não há padrão de medida. Ou seja, o espaço árvore disponível foi construído até o limite máximo no entorno do colo da árvore. Deste modo, a calçadas avaliadas preconizam o espaço pedestre, sem considerar as medidas necessárias disponíveis para o espaço árvore.

A prefeitura de São Paulo publicou, em seu manual técnico de arborização urbana (SÃO PAULO, 2015), a orientação de que calçadas menores de 1,9 m de largura não sejam indicadas para realização do plantio de árvores e que calçadas acima de 2,8 m de largura estão habilitadas para o plantio de árvores com DAP (diâmetro à altura do peito), na fase adulta, com até 1,2 m. Para calçadas acima de 1,9 m, deve-se considerar a largura mínima de 0,60 m para o espaço árvore, ou seja, 32 % da calçada é destinada como espaço árvore.

Considerando-se as prerrogativas da Lei complementar 148/2017, o guia de arborização do município de São Pedro (SÃO PEDRO, 2023) entende que, para arborizar as calçadas no município, ela deve ter ao menos 2,0 m de largura. A partir desses critérios, obtém-se que das 57 calçadas avaliadas, 39 possuem largura maior ou igual a 2,0m, 68,42% do total. Ao se considerar o comprimento médio dessas calçadas (484,15 m), observou-se estar acima do comprimento médio das calçadas menores de 2,0 m de largura (389,05 m). Neste sentido, a totalidade das calçadas com 2,0 m ou mais de largura perfazem 72,94 % do total de calçadas disponíveis para arborização, enquanto as calçadas menores de 2,0 m, 27,06%.



**Figura 17 A e B** . Exemplos de calçadas. Quadra “Q-34” com 1,45 m de largura. No detalhe a árvore desta calçada possui o espaço árvore de 0,55 m de largura por 0,80 m de comprimento. Para o pedestre há 0,90 m de passagem.



**Figuras 18 A e B.** Detalhe da calçada da quadra “Q-5” com 1,9 m de largura. O espaço árvore nesta calçada foi teve medição de 0,50 m por 0,50 m.



**Figuras 19 A e B.** Exemplo de calçadas com área de infiltração e área de passagem de pedestre. Nestes casos ambas as caçadas possuem 2,3 m de largura.



**Figuras 20 A e B.** À esquerda, calçada Q-34 com 2,45 m de largura sem qualquer espaço árvore; à direita, calçada Q-45 com 2,55 m de largura. Em Q-45, observa-se que há o espaço árvore, porém com medidas sem padronização e que atendem ao limite de diâmetro do colo do indivíduo plantado.

Para as calçadas menores, cujos requisitos não são atendidos para o plantio de arborização urbana pode-se tomar os exemplos de plantio em vagas de carros (vagas verdes). No município há comércios que se utilizam das vagas de carro para uso privado (Lei 3721/2017 sobre o regramento dos parklets). Neste sentido, em determinados bairros e ruas cujas calçadas não atendam as prerrogativas de largura, poder-se-ia plantar as árvores em vagas de carros espalhadas pelo bairro. Neste sentido, cabe sugestão de alteração da referida lei, incluindo a possibilidade do poder público, bem como, do interesse comunitário, de realizar o plantio de arvores em vagas de carros. Esses espaços são também conhecidos como jardins de chuva por aumentar a permeabilidade do solo a infiltração de água. Além disso, tem sido utilizado como estratégia em alguns municípios para ampliar a arborização urbana, mas também, diminuir os efeitos da impermeabilização do solo.

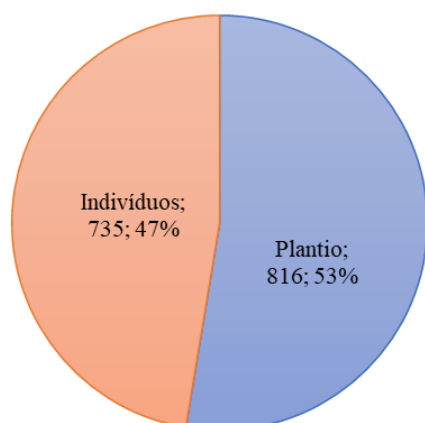
Outros locais também podem ser aproveitados para esses jardins e, ou, arborização urbana, como os locais de encontro de ruas onde não há passagem de pedestres e carros (figura abaixo).



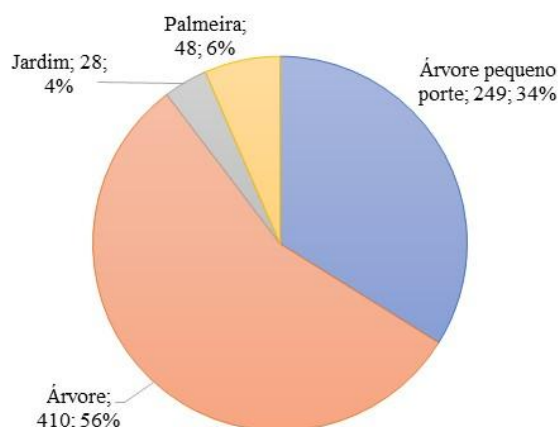
**Figura 21.** Exemplo de jardim de chuva em local onde o asfalto foi substituído sem causar alterações nos fluxos dos pedestres e veículos. Fonte: Jornal Estadão.  
<https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/conhece-o-jardim-de-chuva-ele-reduz-alagamentos-e-melhora-a-mobilidade/>

### 5.2.2. Mapeamento dos indivíduos no campo

Ao todo, foram mapeados 1.551 pontos, dos quais 816 pontos ou 53%, indicaram a necessidade de plantio; enquanto 735 pontos ou 47%, indicaram a presença de algum tipo vegetal. Destes 735 pontos, 426 (58%) foram identificados como árvores, 254 (35%) como arbusto; 46 (6%) como palmeira e 9 (1%) como jardim.



**Figura 22.** Números absolutos e relativos da totalidade de pontos amostrados.



**Figura 23.** Números absolutos e relativos dos quatro tipos vegetais classificados.

Considerando-se a metragem das calçadas estudadas (25.885m) e o número de pontos mapeados (1.551), totalizou-se um ponto mapeado a cada 16,7m ou 59,9 pontos por km de calçada como potencial total para arborização urbana em São Pedro. Para os pontos com árvores e APP totalizou-se um indivíduo a cada 39,3 m, ou seja, 25,4 indivíduos por km de calçada (Tabela 5).

**Tabela 5.** Resultados dos pontos mapeados para cada tipo vegetal, medida total das calçadas durante as visitas de campo, medida total das calçadas do município, pontos mapeados por metro linear, proporção relativa ao número potencial de árvores e o total de pontos.

Tipos vegetais mapeados	A	B	C	D	E	F
	Pontos mapeados	Pontos por km de calçada	Metragem linear para cada ponto (m)	Proporção do total	Total de pontos nas calçadas da cidade	Relação em porcentagem (%)
Árvore	410	15,8	63,1	3,8	4.531	26,5%
Árvore pequeno porte (APP)	249	9,6	104,0	6,2	2.752	16,1%
Árvore + APP	659	25,5	39,3	2,4	7.282	42,5%
Árvore + APP + Palmeira	707	27,2	36,7	2,2	7.790	45,5%
Palmeira	48	1,9	539,3	32,3	531	3,1%
Plantio	816	31,5	31,7	1,9	9.016	52,7%
Jardim	28	1,1	924,5	55,4	310	1,8%
<b>Total Geral</b>	<b>1551</b>	<b>59,9</b>	<b>16,7</b>	<b>1</b>	<b>17.116</b>	<b>100%</b>

25.885 = medida em metros das calçadas mapeadas;

286.000 = medida em metros da metragem total das calçadas no município;

A = pontos totais mapeados;

B = pontos por km de calçada;

C = obtido pela razão de  $25.885/A$ ;

D = obtido pela razão de  $D/16,7$ ;

E = obtido pela razão de  $286.000/D$ ;

F = resultado em porcentagem dos resultados da coluna F

16,7 = obtido pela razão de  $25.885/1.551$

APP = árvore de pequeno porte

No município, foi estimado 143.000 m de ruas ou 286.000 m de calçadas. Neste sentido, o município possui 17.116 pontos de arborização urbana em calçadas, dos quais 7.281 são ocupados por indivíduos arbóreos (árvores e APP). Isto é, há uma proporção de 2,4:1. Para cada 2,4 pontos totais de arborização, apenas um é ocupado por árvores.



**Figura 24.** Detalhe de foto de drone da quadra Q-45 (Município de São Pedro SP). Nesta quadra há pouca presença de árvores em calçadas. Fonte: O autor.

Por fim, pode-se determinar que para complementar os pontos disponíveis de arborização urbana no município são necessários o plantio de 9.857 indivíduos arbóreos. Neste caso, considerou-se que os tipos vegetais “palmeira” e “jardim” devem ser substituídos por

indivíduos arbóreos. A esses dados são adicionados a taxa de erro amostral de 15%. Totaliza-se assim a meta estabelecida ao município do plantio de 11.335 mudas ou 11 mil mudas para as calçadas da área urbana.

Esses resultados levam em consideração somente a necessidade de plantio em calçadas. Para demais plantios em sistemas de lazer, áreas verdes, parques, escolas e praças, estacionamentos, entre outros, a quantidade da necessidade de plantio deve ser ampliada. Comparando-se esses resultados com fotografias antigas das ruas e calçadas do município de São Pedro, observa-se a presença de árvores em praças e pouca presença em ruas e calçadas.





**Figuras 25A e 25B.** 25A fotografia da década de - 1950 da Rua Veríssimo Prado. À direita antigo Hotel Bandeirantes, hoje Caixa Econômica Federal e a esquerda Praça Santa Cruz. 25-B: mesmo local. Agosto de 2023.



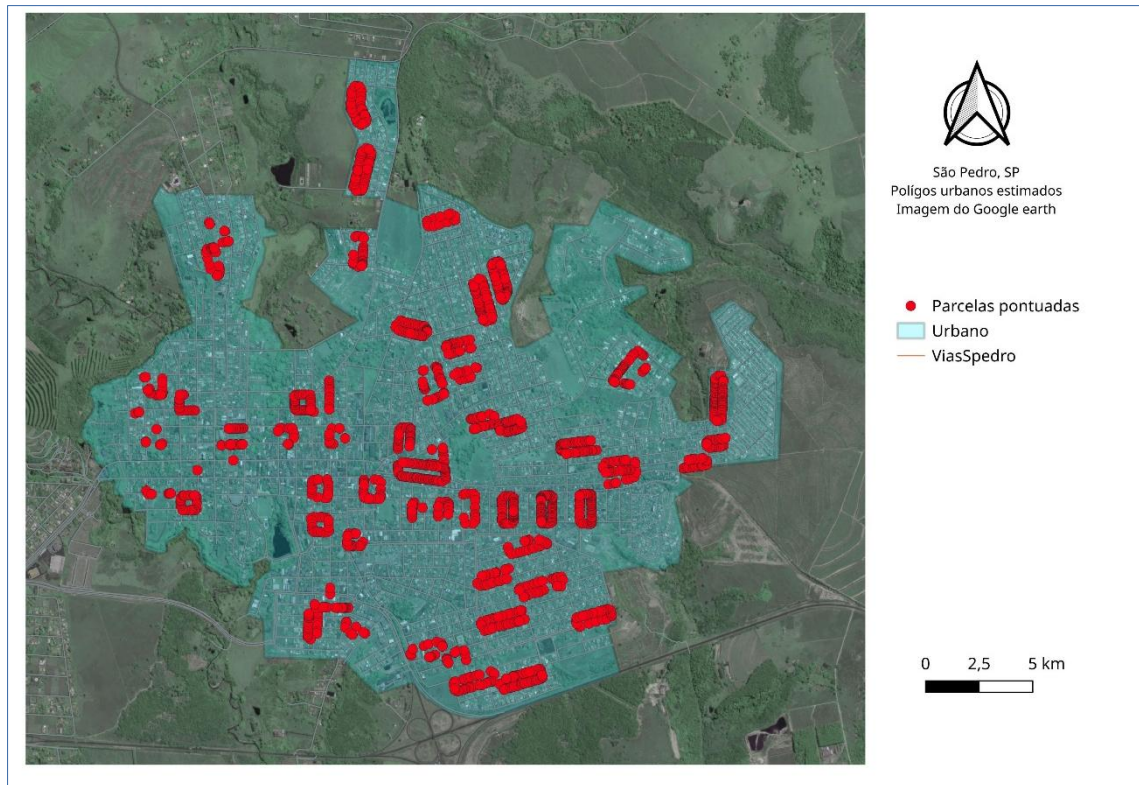
Fotos Matarazzo Neto



**Figuras 26A e 26B.** 26-A: fotografia da década de 70. Rua Veríssimo Prado com a Praça Gustavo Teixeira ao lado direito. 26-B: mesmo local. Agosto de 2023.

### 5.2.3. Espécies e família identificadas

Os 735 indivíduos mapeados distribuem-se em 100 espécies e 88 gêneros botânicos. As espécies *Licania tomentosa* (Oiti), *Lagerstroemia indica* (Resedá) e *Murraya paniculata* (Murta) foram as três espécies mais frequentes, representando, 35,2% do total de indivíduos mapeados. Oito espécies têm três indivíduos; 14 espécies tem dois exemplares e 44 espécies tem um exemplar. As 25 espécies mais ocorrentes representam 80% da população e estão distribuídas em 13 famílias botânicas. As famílias *Chrysobalanaceae*, *Bignoniaceae* e *Rutaceae* representam 46,5% de todas as ocorrências, totalizando 41 famílias botânicas identificadas.



**Figura 27.** Pontos amostrais (cada ponto representa um tipo vegetal mapeado) mapeados no campo.



**Figura 28.** Detalhe da espécie *Licania tomentosa* (Oiti), espécie mais ocorrente no município de São Pedro.

**Tabela 6.** Distribuição quali-quantitativa das espécies de vegetais mapeadas nas calçadas amostradas.

<b>Espécies</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem (%)</b>	<b>Porcentagem acumulado (%)</b>
<i>Licania tomentosa (Benth.) Fritsch</i>	176	0,24	0,24
<i>Lagerstroemia indica L.</i>	46	0,06	0,30
<i>Murraya paniculata (L.) Jack</i>	43	0,06	0,36
<i>Schinus molle L.</i>	37	0,05	0,41
<i>Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	33	0,04	0,46
<i>Eugenia uniflora L.</i>	28	0,04	0,49
<i>Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.</i>	21	0,03	0,52
<i>Poincianella pluviosa (DC.) L.P.Queiroz</i>	18	0,02	0,55
<i>Morus nigra L.</i>	16	0,02	0,57
<i>Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman</i>	16	0,02	0,59
<i>Dypsis decaryi (Jum.) Beentje &amp; J.Dransf.</i>	15	0,02	0,61
<i>Nerium oleander L.</i>	15	0,02	0,63
<i>Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	13	0,02	0,65
<i>Terminalia catappa L.</i>	13	0,02	0,67
<i>Handroanthus albus (Cham.) Mattos</i>	10	0,01	0,68
<i>Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos</i>	10	0,01	0,69
<i>Malpighia glabra L.</i>	10	0,01	0,71
<i>Citrus limon (L.) Burm.f.</i>	9	0,01	0,72
<i>Tabebuia rosea (Bertol.) Bertoro ex A. DC.</i>	9	0,01	0,73
<i>Chamaecyparis obtusa var. cripplii Rehder</i>	8	0,01	0,74
<i>Plumeria rubra L.</i>	8	0,01	0,75
<i>Schinus terebinthifolius Raddi</i>	8	0,01	0,76
<i>Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos</i>	7	0,01	0,77
<i>Mangifera indica L.</i>	7	0,01	0,78
<i>Psidium guayava L.</i>	7	0,01	0,79
<i>Callistemon viminalis (Sol. ex Gaertn.) G.Don</i>	6	0,01	0,80
<i>Cassia fistula L.</i>	6	0,01	0,81
<i>Cocos nucifera L.</i>	6	0,01	0,82
<i>Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.</i>	6	0,01	0,83
<i>Punica granatum L.</i>	6	0,01	0,83
<i>Sapindus saponaria L.</i>	6	0,01	0,84
<i>Croton petra L.</i>	5	0,01	0,85
<i>Brunfelsia uniflora (Pohl) D.Don</i>	4	0,01	0,85
<i>Dypsis lutescens (H.Wendl.) Beentje &amp; J.Dransf.</i>	4	0,01	0,86
<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	4	0,01	0,87
<i>Spathodea campanulata P. Beauv.</i>	4	0,01	0,87
<i>Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth</i>	4	0,01	0,88
<i>Hovenia dulcis Thunb.</i>	3	0,00	0,88
<i>Azadirachta indica A.Juss.</i>	3	0,00	0,88
<i>Bauhinia variegata L.</i>	3	0,00	0,89
<i>Duranta repens L.</i>	3	0,00	0,89
<i>Euphorbia leucocephala Lotsy</i>	3	0,00	0,90
<i>Paubrasilia echinata Lam.</i>	3	0,00	0,90

<i>Persea americana</i> C.Bauh.	3	0,00	0,90
<i>Plinia trunciflora</i> (O.Berg) Kausel	3	0,00	0,91
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	3	0,00	0,91
<i>Annona muricata</i> L.	2	0,00	0,92
<i>Allamanda blanchetii</i> A.DC.	2	0,00	0,92
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> H.Wendl. & Drude	2	0,00	0,92
<i>Buxus sempervirens</i>	2	0,00	0,92
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	2	0,00	0,93
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	2	0,00	0,93
<i>Fraxinus americana</i> L.	2	0,00	0,93
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	2	0,00	0,93
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	2	0,00	0,94
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	2	0,00	0,94
<i>Melia azedarach</i> L.	2	0,00	0,94
<i>Muntingia calabura</i> L.	2	0,00	0,95
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	2	0,00	0,95
<i>Annona cherimola</i> Mill.	1	0,00	0,95
<i>Juglans regia</i> L.	1	0,00	0,95
<i>Agave americana</i> L.	1	0,00	0,95
<i>Annona squamosa</i> L.	1	0,00	0,95
<i>Araucaria columnaris</i> (J.R.Forst.) Hook.	1	0,00	0,96
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	1	0,00	0,96
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	1	0,00	0,96
<i>Calodendrum capense</i> (L.f.) Thunb.	1	0,00	0,96
<i>Carica papaya</i> L.	1	0,00	0,96
<i>Clusia major</i> L.	1	0,00	0,96
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	1	0,00	0,96
<i>Diospyros kaki</i> L.	1	0,00	0,96
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	1	0,00	0,97
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	1	0,00	0,97
<i>Erythrina mulungu</i> Mart.	1	0,00	0,97
<i>Fuchsia hybrida hort. ex Siebert &amp; Voss</i>	1	0,00	0,97
<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	1	0,00	0,97
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	1	0,00	0,97
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1	0,00	0,97
<i>Ixora coccinea</i> L.	1	0,00	0,98
<i>Leucophyllum frutescens</i> (Berland.) I.M.Johnst.	1	0,00	0,98
<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	1	0,00	0,98
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	1	0,00	0,98
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	1	0,00	0,98
<i>Megaskepasma erythrochlamys</i> Lindau	1	0,00	0,98
<i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L.	1	0,00	0,98
<i>Morinda citrifolia</i> L.	1	0,00	0,99
<i>Mussaenda alicia</i> L.	1	0,00	0,99

<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	1	0,00	0,99
<i>Orobanche gracilis</i> L.	1	0,00	0,99
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	1	0,00	0,99
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	1	0,00	0,99
<i>Phoenix</i> L.	1	0,00	0,99
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	1	0,00	0,99
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	1	0,00	1,00
<i>Skimea japonica</i>	1	0,00	1,00
<i>Tracheophyta</i> sp. L.	1	0,00	1,00
<i>Trichilia</i> sp.	1	0,00	1,00

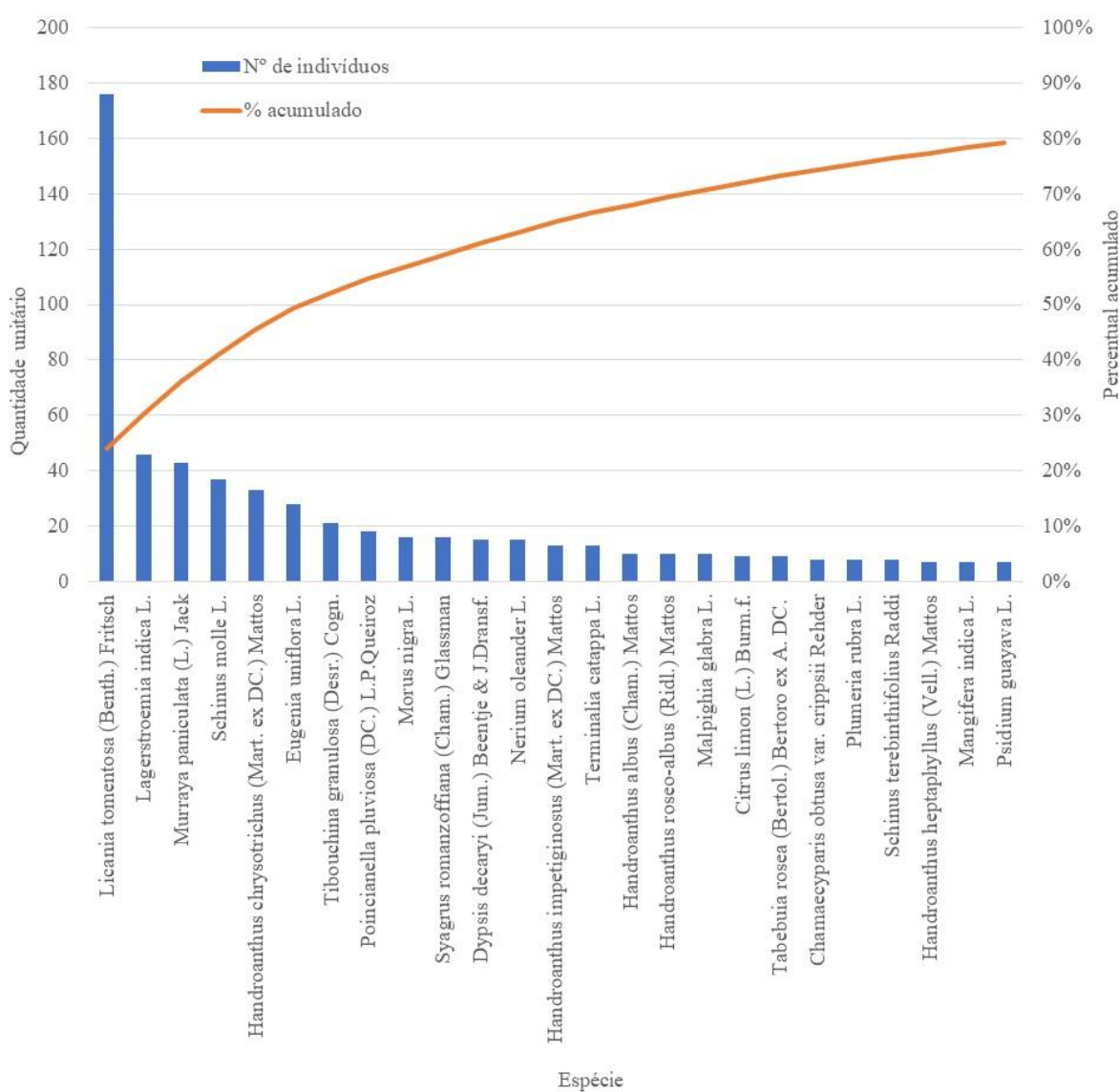


Figura 29. Quantitativo das espécies que somam 80% da população total.

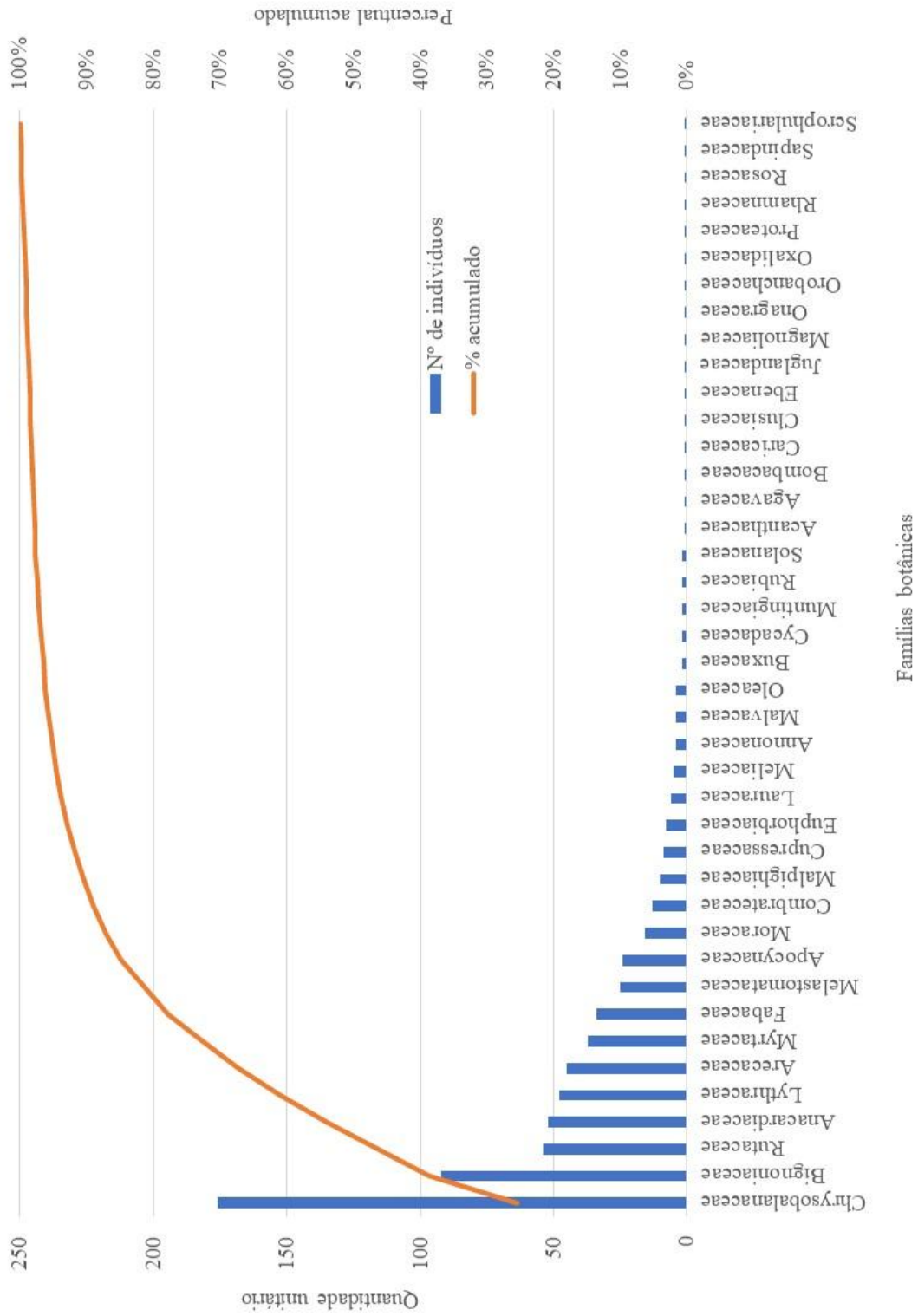


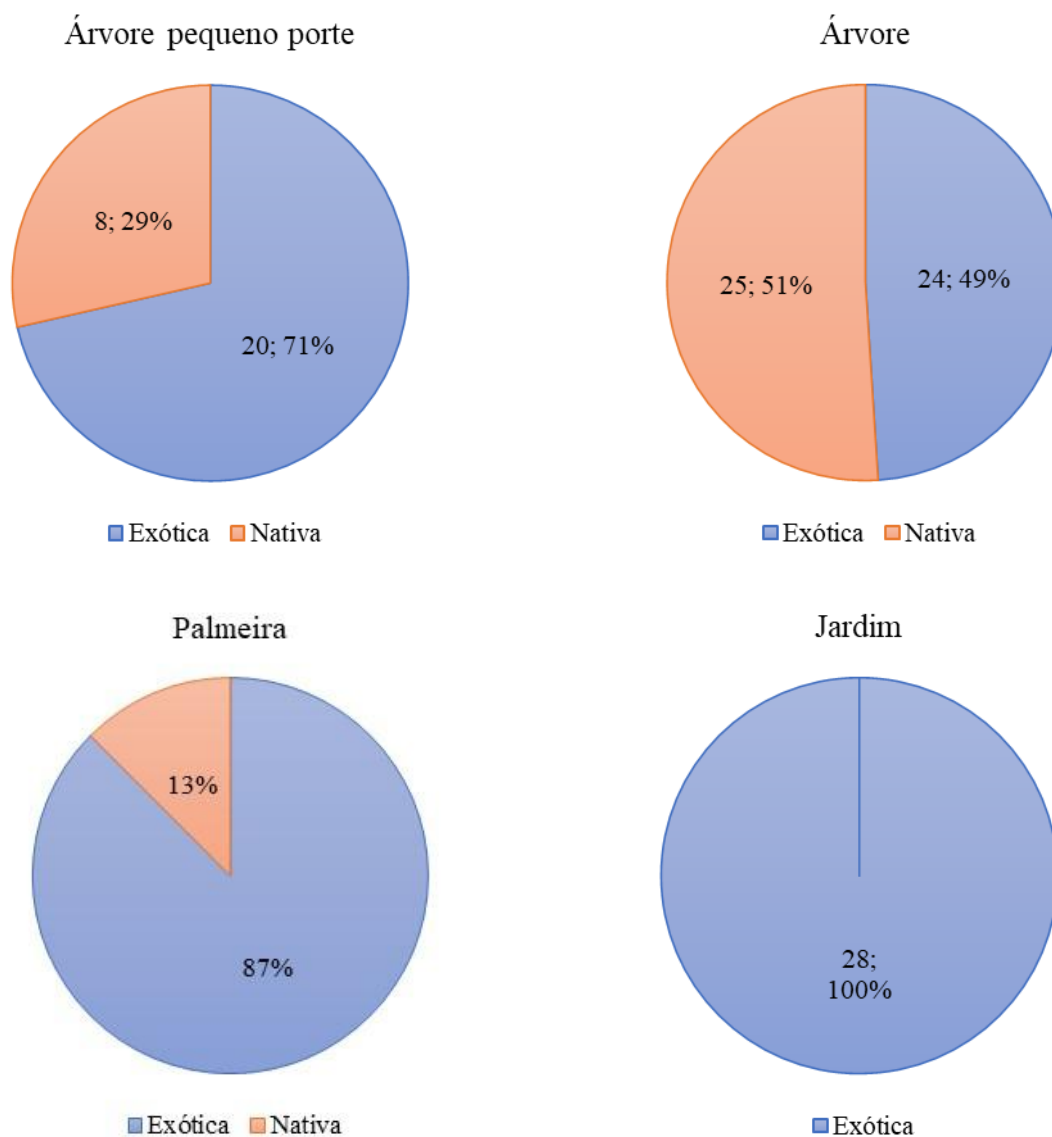
Figura 30. Quantitativo das espécies identificadas agrupadas por família botânica.

Santamour Junior (2002) apud Potenza (2016) cita que, do ponto de vista da diversidade de espécies, com o intuito de diminuir riscos de declínio genéticos, bem como maior incidência de pragas e doenças, recomenda-se que uma espécie não exceda 10% de uma mesma espécie, 20% de um mesmo gênero e 30% de uma mesma família. Neste trabalho, observou-se que a espécie *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (Oiti) ocorreu em 24% das observações da população total. Houve também grande concentração na distribuição dos gêneros, sendo o mais frequente representado por *Licania* (24%) e a família Chrysobalanaceae ocorreu em 25,4% das observações. A julgar pela ocorrência de 100 espécies, observa-se, portanto, grande concentração de uma única espécie. Outrossim, as 10 espécies mais frequentes representam 59% da frequência observada.

Quanto à origem das espécies, observou-se que somente o tipo vegetal árvore possui a maioria das espécies como nativas (79%), sendo que das espécies de arbusto, 77% são exóticos. 70% das palmeiras são exóticas e 100% das espécies de jardim são exóticos. No caso das árvores de pequeno porte, a maior representatividade foi das espécies *Lagerstroemia indica* (Resedá) e *Murraya paniculata* (Murta).

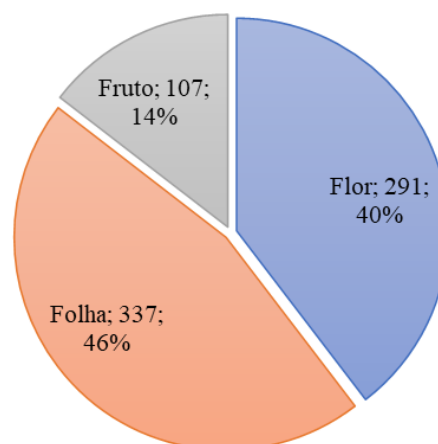
**Tabela 9.** Quantitativo dos tipos vegetais identificados.

<i>Rótulos de Linha</i>	<i>Exótica</i>	<i>Nativa</i>	<i>Plantio</i>	<i>Total Geral</i>
Árvore	78	332		410
Jardim	28			28
Palmeira	32	16		48
Plantio			816	816
Árvore pequeno porte	176	73		249
<b>Total Geral</b>	<b>314</b>	<b>421</b>	<b>816</b>	<b>1551</b>



**Figura 31.** Distribuição percentual dos 4 tipos vegetais classificados.

De acordo com a característica de cada espécie, e dentro do agrupamento dos tipos vegetais, obteve-se os resultados da possível motivação para o plantio dos indivíduos mapeados. A menor quantidade de indivíduos foi classificada na categoria fruto, ocorrendo em 15%. Outros 39% dos indivíduos foram classificados como interesse devido a sua floração e 46% devido ao sombreamento.



**Figura 32.** Categorias do possível interesse para plantio dos indivíduos mapeados.



**Figuras 33-A e B.** À esquerda em (A) exemplar de Fênix (*Phoenix roebelenii*) (planta de jardim) e à direita exemplar de pinheiro cipreste (*Chamaecyparis obtusa*); espécies encontradas na arborização urbana do município de São Pedro. Fonte: foto do autor.

Por fim, no quadro 1, a partir das observações realizadas, apresentam-se sugestões quanto à adequação ou não de cada espécie para a arborização de calçadas no referido município. Para as espécies identificadas nos tipos vegetais de jardim e palmeira, não há sugestões para calçadas. Para as espécies de árvores de pequeno porte, há que se considerar sua possibilidade de uso em calçadas estreitas. Outrossim, a depender das características das

estruturas das calçadas mais largas, quando há rede elétrica, pode ser uma boa opção o uso dessas espécies.

**Quadro 1.** Quantitativo dos agrupamento das espécies identificadas nos 4 tipos vegetais, pelo potencial motivação de plantio: devido à floração da espécie (FI), à folha (sombreamento) (Fo) e à produção de frutos (Fr) e com a recomendação de plantio da respectiva espécie em calçadas (Sim (S) ou Não (N)).

Tipo veg	Espécie	FI	Fo	Fr	S	N	
Palmeira	Archontophoenix cunninghamiana H.Wendl. & Drude		2			x	
	Cocos nucifera L.		6			x	
	Dypsis decaryi (Jum.) Beentje & J.Dransf.		15			x	
	Dypsis lutescens (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.		4			x	
	Orobanche gracilis L.		1			x	
	Phoenix L.		1			x	
	Roystonea oleracea (Jacq.) O.F.Cook		3			x	
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman			14	2		x
Jardim	Agave americana L.	1				x	
	Allamanda blanchetii A.DC.	2				x	
	Buxus sempervirens		2			x	
	Cestrum nocturnum L.	2				x	
	Clusia major L.		1			x	
	Croton petra L.		5			x	
	Cycas revoluta Thunb.		2			x	
	Euphorbia leucocephala Lotsy	3				x	
	Fuchsia hybrida hort. ex Siebert & Voss	1				x	
	Hibiscus rosa-sinensis L.	4				x	
	Ixora coccinea L.	1				x	
	Leucophyllum frutescens (Berland.) I.M.Johnst.	1				x	
	Mussaenda alicia L.	1				x	
	Skimeia japonica	1				x	
	Tracheophyta sp. L.			1			x
	Árvore pequeno porte	Annona squamosa L.			1		x
Bougainvillea spectabilis Willd.		1				x	
Brunfelsia uniflora (Pohl) D.Don		4			x		
Callistemon viminalis (Sol. ex Gaertn.) G.Don		6			x		
Calodendrum capense (L.f.) Thunb.			1			x	
Carica papaya L.				1		x	
Citrus limon (L.) Burm.f.				9		x	
Diospyros kaki L.				1		x	
Duranta repens L.			3			x	
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.				1		x	
Erythrina crista-galli L.		1				x	
Eugenia uniflora L.				28		x	
Handroanthus albus (Cham.) Mattos		10			x		
Lagerstroemia indica L.		46			x		
Ligustrum lucidum W.T.Aiton				2		x	
Malpighia glabra L.				10		x	
Megaskepasma erythrochlamys Lindau		1				x	
Morinda citrifolia L.				1		x	
Morus nigra L.				16		x	
Murraya paniculata (L.) Jack		43				x	
Nerium oleander L.		15				x	
Pimenta dioica (L.) Merr.				1		x	
Plinia trunciflora (O.Berg) Kausel			1		x		
Plumeria rubra L.	8				x		
Psidium guayava L.			7		x		
Punica granatum L.			6	x			
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth	4				x		
Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	21				x		

Tipo veg	Espécie	F1	F0	Fr	S	N
Árvore	<i>Annona cherimola</i> Mill.			1		x
	<i>Annona muricata</i> L.			2	x	
	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.			3		x
	<i>Juglans regia</i> L.		1			x
	<i>Araucaria columnaris</i> (J.R.Forst.) Hook.		1			x
	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.		3			x
	<i>Bauhinia variegata</i> L.			3		x
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	1				x
	<i>Cassia fistula</i> L.	6				x
	<i>Chamaecyparis obtusa</i> var. <i>crippsii</i> Rehder			8		x
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.			1		x
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	6				x
	<i>Erythrina mulungu</i> Mart.	1				x
	<i>Fraxinus americana</i> L.			2		x
	<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.			1		x
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	33				x
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	7				x
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	13				x
	<i>Handroanthus roseo-albus</i> (Ridl.) Mattos	10				x
	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli			1		x
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.			1		x
	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	2				x
	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.			2		x
	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch			176		x
	<i>Litchi chinensis</i> Sonn.				1	x
	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	1				x
	<i>Mangifera indica</i> L.				7	x
	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen				1	x
	<i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L.			1		x
	<i>Melia azedarach</i> L.			2		x
	<i>Muntingia calabura</i> L.			2		x
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez			2		x
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez			1		x
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.			1		x
	<i>Paubrasilia echinata</i> Lam.	3				x
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.			1		x
	<i>Persea americana</i> C.Bauh.				3	x
	<i>Plinia trunciflora</i> (O.Berg) Kausel				2	x
	<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	18				x
	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel			1		x
	<i>Sapindus saponaria</i> L.			5	1	x
	<i>Schinus molle</i> L.			37		x
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi			8		x
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	4				x
	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertoro ex A. DC.	9				x
<i>Terminalia catappa</i> L.			13		x	
<i>Trichilia</i> sp.			1		x	
<b>Total Geral</b>		<b>291</b>	<b>337</b>	<b>107</b>		

\*Tipo veg – Tipo vegetal.

De fato, são as espécies arbóreas os indivíduos de maior interesse para a arborização, justamente por proporcionar os atributos necessários para serviços ambientais urbanos. Por outro lado, há que se considerar demais aspectos relacionados à biologia da árvore, tais como,

frutificação excessiva que possa causar risco de escorregamento dos pedestres, como o exemplo da *Malpighia glabra* L. (acerola); risco de acidentes devido à queda dos frutos, como o exemplo do *Persea americana* C.Bauh.(abacate) ou mesmo, devido ao potencial risco quanto às alergias causadas por sua biologia, a exemplo da *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-pimenteira). Também podem ser levados em consideração os aspectos quanto à origem das espécies, preconizando-se aquelas da flora regional. Por fim, pode-se citar que apesar da beleza cênica, as coníferas podem auferir mais riscos de queda devido aos ventos, ou mesmo por apresentarem copas menos densas quando comparadas as folhosas (HARRIS, 1992 apud SILVA, 2019).



**Figuras 34-A e B.** Aspecto do desenvolvimento das espécies *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-pimenteira) à esquerda e da *Schinus molle* L. (aroeira-salsa) em calçada (à direita). Além dos aspectos alergênicos, o hábito de desenvolvimento dessas espécies dificulta o manejo de poda em calçadas.

A partir desses resultados, observou-se que das 47 espécies de árvores, 19 espécies ou 40,42% foram consideradas adequadas para plantio, enquanto 28 espécies ou 59,57% não adequadas para plantio em calçadas. Destaca-se que das espécies adequadas para plantio, 289 indivíduos foram mapeados ou 70,48% do total dos indivíduos do tipo vegetal árvore adequados para plantio. O número de 121 indivíduos mapeados ou 29,52% do total dos indivíduos do tipo vegetal árvore foram considerados não adequados. Este fato confirma,

portanto, grande concentração de poucas espécies na arborização urbana do município de São Pedro (SP). Ou seja, dentre as espécies do tipo vegetal árvore recomendada para arborização de calçadas, 176 indivíduos ou 60,89% deste total é representado pela espécie *Licania tomentosa* (Oiti). Esses resultados elucidam a necessidade da indicação de novas espécies para arborização.

#### 5.2.4. Espécies com potencial impacto ao pedestre e à fauna

Algumas espécies observadas em arborização de praças e jardins podem proporcionar reações adversas. Embora não identificada na amostragem deste estudo, a espécie palmeira Rabo-de-peixe (*Caryota mitis* Lour.) é ocorrente em arborização de praças e jardins particulares. Os frutos desta espécie causam irritação à pele quando manipulados devido à presença de cristais de oxalato de cálcio.



Figuras 35-A e B. Indivíduo de Palmeira Rabo-de-peixe (*Caryota mitis* Lour.) presente na praça do fórum no município de São Pedro.

Outra espécie muito utilizada em arborização de praças e jardins é a espatódea (*Spathodea campanulata* P. Beauv.), a qual também foi localizada nas calçadas do município. Esta árvore de origem africana disponibiliza néctar, pólen e mucilagem com substâncias tóxicas que podem causar o envenenamento de espécies de abelhas e demais insetos. Assim, já é recorrente em alguns municípios a proibição por meio de lei orgânica municipal o plantio desta espécie na arborização urbana.



**Figuras 36 A e B.** Indivíduo de espatódea (*Spathodea campanulata* P. Beauv.) presente na avenida Sebastião Caboto Carreta.

O alfeneiro é uma árvore exótica originária da China (*Ligustrum lucidum* Ait. ) e pode causar alergia devido a presença do pólen. Esta espécie é muito utilizada em paisagismo e foi encontrada nas calçadas da cidade.



**Figuras 37 A e B.** Indivíduo de alfeneiro (*Ligustrum lucidum* Ait.) presente na Rua José Esteves.

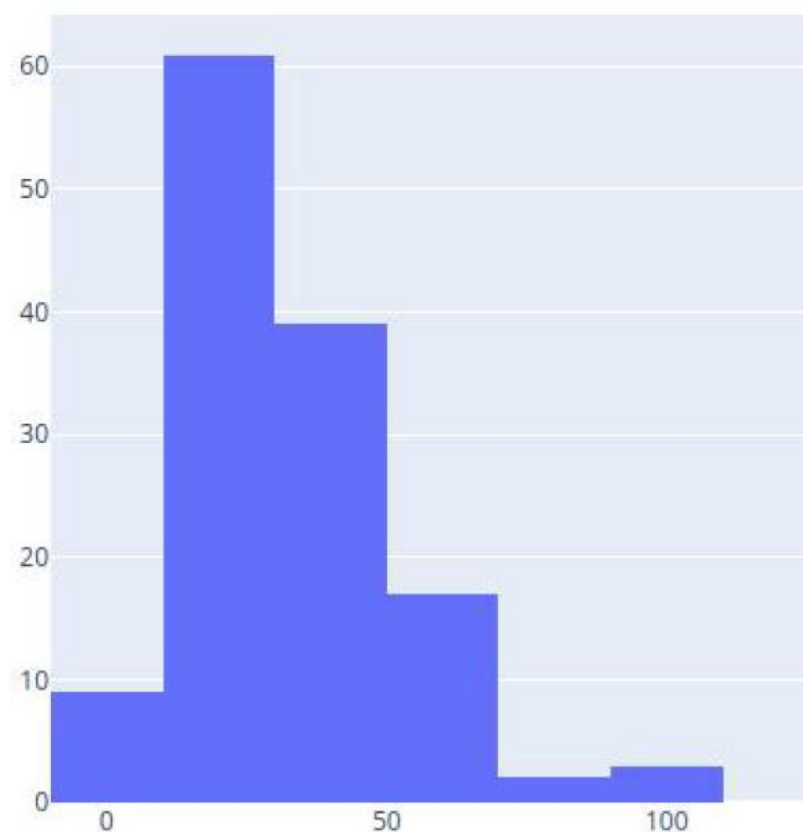
A aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) é uma espécie nativa do bioma Mata Atlântico e foi identificada nas calçadas da cidade. Ela é uma espécie muito utilizada em áreas de recuperação ambiental. A presença de alquil-fenóis, substâncias causadoras de dermatite alérgica em pessoas sensíveis, pode causar dermatite de contato caracterizada por vermelhidão e coceira, para quem passar próximo ou sentar-se à sombra desta árvore.



**Figuras 38 A e B.** Indivíduos de aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) presente na Rua Manoel Esteves Dias.

### 5.3. Resultados alométricos

Para os resultados da altura média dos indivíduos arbóreos mapeados, observou-se resultados discrepantes entre os indivíduos da categoria exótico e indivíduos nativos. A média da altura em metros de toda população amostral foi de apenas 5,32 m, enquanto que para os indivíduos exóticos a média foi de 4,13 m e para os indivíduos nativos de 6,32m. Tal fato pode ser justificado pelo perfil das espécies identificadas no campo, isto é, muitas espécies exóticas foram consideradas para uso de jardins, com a presença de muito arbustos. Por outro lado, também demonstra que para as espécies nativas, grande parte da população ainda é jovem (não se desenvolveu plenamente). A grande maioria dos indivíduos possuem DAP (diâmetro à altura do peito) entre 30 e 50 cm, sendo que o DAP médio dos indivíduos amostrados foi de 28,5 cm.



**Figura 39.** Distribuição quantitativa de indivíduos arbóreos a partir do DAP.

#### 5.4. Principais desafios encontrados na arborização de calçadas em São Pedro

A seguir, apresenta-se os principais desafios encontrados com a arborização urbana nas calçadas do município. Para fins de planejamento urbano futuro, bem como, da arborização da cidade, elencar esses pontos ajudará nesta tomada de decisão.

<b>Desafio encontrado</b>	<b>Fotografia</b>	<b>Adequação proposta</b>
<p><i>Calçamento</i></p> <p><i>Calçamento acima de 2 m de largura não respeita os parâmetros mínimos da Lei nº 148/2017, artigo 93, parágrafo II</i></p>		<p><b>Adequação proposta</b></p> <p>Adequar as calçadas com base na Lei nº 148/2017, artigo 93, parágrafo II para os órgão da esfera pública municipal, estadual e federal.</p> <p>Para novas obras, dar o “habite-se” somente após a correta instalação do espaço árvore conforme a referida lei.</p> <p>Para as calçadas antigas, realizar cadastramento dos interessados em instalar o espaço árvore. Fazer parceria com instituições privadas e da sociedade civil implanta-la.</p>
<p><i>Manejo de pragas e doenças</i></p> <p><i>Espécies com pragas e doenças. No detalhe da fotografia, espécie de figueira mata-pau (Ficus clusiifolia) em sibipiruna (Caesalpinia pluviosa).</i></p>		<p><b>Adequação proposta</b></p> <p>Treinamento de equipe para identificação das pragas e doenças.</p> <p>Treinamento de equipe para controle fitossanitário e poda de pragas e doenças.</p> <p>Equipe de no mínimo 3 profissionais de poda treinados com procedimentos implantados para realizar o manejo de poda.</p>

**Desafio encontrado**

*Manejo de poda*

*Podas inadequadas para manejo arbóreo das árvores em calçadas com fiação elétrica.*

**Fotografia**

**Adequação proposta**

Realizar plantio das espécies adequadas com redes elétricas.

Estabelecer comunicação com as empresas que realizam podas na cidade (ex. CPFL Energia, Eixo Concessionária, etc) quanto às orientações e treinamentos das equipes para cuidados com as árvores.

Compartilhar treinamentos e orientações técnicas das melhores técnicas de podas em árvores urbanas com as empresas que realizam essas atividades.

Promover treinamentos e orientações técnicas para os profissionais liberais e empresas que prestam serviços de poda e manejo arbóreo.

Realizar o cadastramento dos profissionais e empresas junto a Coordenadoria de meio ambiente para controle e orientações.

Buscar parcerias com o CREA-SP, unidade São Pedro, por meio da Associação dos Engenheiros de São Pedro.

<b>Desafio encontrado</b>	<b>Fotografia</b>	<b>Adequação proposta</b>
<p><i>Infraestrutura urbana</i></p> <p><i>Priorizar rede elétrica compacta. No detalhe da fotografia, a transição das redes elétricas comuns e das redes compactas. As compactas ocupam menor volume aéreo de cabos, o que proporciona menor demandas por podas das árvores.</i></p>		<p>Para renovação e novos projetos de fiação de rede elétrica priorizar o uso de redes compactas.</p>
<p><i>Escolha adequadas das espécies de plantio.</i></p> <p><i>No detalhe da fotografia, indivíduo de cica (Cycas revoluta) implantada em calçada. Além da calçada possuir a largura adequada não há impedimentos físicos ou de rede elétrica que pudesse impedir o plantio de indivíduos arbóreos. Caberia neste caso a adequação da calçada para o espaço árvore.</i></p>		<p>A partir dos resultados deste trabalho, divulgar e indicar a lista de espécies mais indicadas para plantio de árvores na arborização urbana.</p> <p>Elaborar lista publica digital e impressa com a indicação dessas espécies.</p> <p>Fiscalizar no ato da emissão do “habite-se” a escolha correta das espécies, bem como, do seu porte arbóreo.</p> <p>Indicar o plantio em caçadas</p>

**Desafio encontrado**
**Fiscalização**

*Fiscalização contra podas inadequadas. No detalhe da fotografia, poda drástica em Oiti (Moquilea tomentosa) em calçadas sem fiação elétrica.*

**Fotografia**

**Adequação proposta**

Conscientização da população quanto a importância das árvores

Criação legislação municipal para proteção contra podas inadequadas a partir dos requisitos técnicos da normativa NBR16246.

**Desafio encontrado**
**Anelamento de árvores**

*A prefeitura de São Pedro faz a contratação de serviços de poda de grama e limpeza de áreas verdes. Fortuitamente, como pode ser observado na fotografia ao lado, no processo de roçada da grama, a máquina que utiliza nylon para podar a grama, acaba por encostar no colo da árvore, causando feridas. Esses danos, além de atrasar o desenvolvimento das mudas, pode causar a mortalidade ou mesmo, servir de entrada para doenças. Esse tipo de estresse não contribui com a sanidade das árvores.*

**Fotografia**

**Adequação proposta**



Realizar treinamento das equipes de roçada de grama e cuidados de jardins.

Elaborar e apresentar cartilha de orientação técnica respaldo por profissional habilitado.

Indicar nos contratos de roçada que não se deve roçar o colo das mudas, há que se fazer o coroamento prévio.

Indicar a colocação, no colo das mudas, de resíduos vegetais secos (podas de grama, folhas secas decompostas, etc) para formação de camada de proteção com resíduos orgânicos no entorno das árvores (colo das árvores) "mulchen".

Fiscalização do contrato de prestação de serviços com indicadores de danos as mudas.

<b>Desafio encontrado</b>	<b>Fotografia</b>	<b>Adequação proposta</b>
<p><i>Fiscalização</i></p> <p><i>Indivíduo arbóreo de ipê-rosa (Handroanthus impetiginosus) vandalizado na tentativa de causar sua morte.</i></p>		<p>Conscientização da população quanto a importância das árvores</p> <p>Criação legislação municipal para proteção contra vandalismos em árvores.</p>
<p><b>Desafio encontrado</b></p> <p><i>Plantio de árvore</i></p> <p><i>Além de garantir o cumprimento dos quantitativos necessários para arborização do município, nos locais recém implantados, observa-se o não atendimento do guia de arborização</i></p>		<p><b>Adequação proposta</b></p> <p>Adequada comunicação interna entre os entes da pasta: permitindo que todas as etapas de plantio das mudas sejam cumpridas. No detalhe, novo loteamento na cidade foi autorizado sem que os requisitos do guia de arborização tenham sido cumpridos, como por exemplo, distanciamento da guia, diversidade de espécies, tutoramento e porte das mudas.</p>

## 6. PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Os vários benefícios da arborização das ruas e avenidas estão condicionados à qualidade de seu planejamento, no entanto, muitas vezes, o planejamento urbano deixa de incluir a arborização como item a ser devidamente projetado.

É fundamental que haja um planejamento adequado da arborização urbana, com definições dos objetivos e das metas quantitativas e qualitativas, a fim de que os processos de implantação não se tornem extremamente empíricos e acarrete no plantio de espécies sem compatibilidade com a área gerando possíveis transtornos futuros.

Para que o planejamento da arborização possa propiciar os benefícios à população são necessários sistemáticos critérios de manejo, assim é de extrema necessidade o conhecimento do patrimônio arbóreo existente, o qual pode ser obtido a partir de inventário, que constitui uma importante ferramenta de trabalho, pois revela a distribuição e a extensão da cobertura vegetal.

Quando não é possível planejar, a análise quali-quantitativa da arborização urbana torna-se um importante instrumento para tomada de decisões, pois permite conhecer a condição da arborização em termos de adaptabilidade e problemas relacionados à espécie, assim contribui com informações sobre as condições de plantio e fornece suporte para que algumas providências técnicas sejam tomadas.

Outro pré-requisito para o sucesso da arborização viária é o conhecimento das condições físicas e ambientais locais, por isso, é necessária uma avaliação conjunta da largura do passeio público, com a caracterização das vias, identificação da presença de fiação, recuo da construção e dutos subterrâneos, reconhecimento da arborização implantada e pré-existente, para se elegerem as espécies mais adequadas.

Os efeitos da urbanização que mais interferem no planejamento da arborização de ruas são referentes às dimensões das ruas, calçadas e passeios (acessibilidade), canteiros das árvores, alteração das condições físicas e químicas do solo, presença da rede de energia elétrica, canalização subterrânea de água, esgoto e gás, fluxo de automóveis e pedestres.

A participação da comunidade no planejamento e na implantação da arborização urbana é essencial para que sua manutenção e preservação sejam eficientes. Dessa forma, são necessários programas e outras atividades de educação ambiental através de campanhas de conscientização tendo a população como público alvo.

## 6.1. Critérios para a Escolha de Espécies

As espécies utilizadas na arborização de ruas devem ser rigorosamente selecionadas, devido às condições adversas a que são submetidas. Em condições de mata natural, fatores como porte, tipo e diâmetro de copa, hábito de crescimento das raízes e altura da primeira bifurcação se comportam diferentemente em comparação ao meio urbano. Por isso, na seleção da espécie, devem-se considerar também fatores como adaptabilidade, sobrevivência e desenvolvimento no local de plantio.

A copa deve ter formato, dimensão e engalhamento compatível com o espaço físico para permitir o livre trânsito de veículos e pedestres, evitar danos às fachadas e conflito com a sinalização, iluminação e placas indicativas.

Nos canteiros centrais devem-se plantar apenas espécies com sistema radicular pivotante - as raízes devem possuir um sistema de enraizamento profundo para evitar o levantamento e a destruição de calçadas, asfaltos, muros de alicerces profundos, mas deve-se verificar a existência de dutos subterrâneos.

Dar preferência a espécies que não deem flores ou frutos muito grandes e selecionar espécies rústicas e resistentes às pragas e doenças, pois não é aconselhável o uso de fungicidas e inseticidas no meio urbano. As árvores em ruas, avenidas ou nas praças, estão sujeitas a predação, sobretudo quando ainda pequena; por isso, é importante a escolha de espécies de crescimento rápido (LORENZI, 1998).

Deve-se selecionar espécies de galhadas resistentes para evitar a quebra com facilidade. Em áreas residenciais é necessário considerar a posição do sol e a queda das folhas com as mudanças das estações, de maneira a permitir sombra no verão e aquecimento no inverno. Os jardins residenciais não podem carecer da incidência da luz solar e deve-se evitar espécies cujos troncos tenham espinhos, ou seja, geradoras de sombreamento excessivo (LORENZI, 1998).

Segundo Abreu e Labaki (2010) é fundamental que os planejadores tenham o conhecimento do comportamento de cada espécie que será utilizada no projeto de arborização dos espaços públicos, tendo em vista que essa vegetação deverá contribuir para a mitigação dos efeitos adversos causados pela urbanização, e conseqüentemente, aumentar o conforto ambiental e qualidade de vida da população.

A escolha de espécies apropriadas para cada situação, conciliando a presença de equipamentos urbanos como redes elétricas, instalações hidráulicas, telefônicas ou sanitárias com árvores compatíveis, pois assim, os problemas serão minimizados (MINHOTO, E. S. et al. 2009), melhorando a acessibilidade e a qualidade da paisagem local.

Portanto, a escolha deve fundamentada na experiência de plantio de espécies no município. Essa etapa é de fundamental importância visto que a escolha incorreta costuma resultar em conflitos entre o indivíduo arbóreo e as redes aéreas e edificações, além do comprometimento com o passeio urbano. Para cada local, existe uma espécie mais adequada, sendo importante conhecer a fisiologia específica de cada uma.

Para a compatibilidade da arborização com a rede aérea, quando não for possível aplicar o revezamento de calçadas e a seleção do porte, recomenda-se aplicação de tecnologias de proteção da rede elétrica ou a substituição das árvores inadequadas. Ambos os procedimentos devem conter estudo prévio e ser executados por profissionais habilitados.

Para a seleção de árvores para compor a arborização de ruas, é necessário considerar uma série de características das espécies, dentre estas:

- a)** Na composição da arborização, deve-se levar em consideração a diversidade de espécies, a adaptabilidade delas ao meio e princípios de composição estética (ritmo, contraste, analogia, dentre outros). Evitar diversidade grande de espécies na mesma rua, ou para cada lado da rua ou para um certo número de quarteirões, conforme sua extensão. Isso facilita o acompanhamento de seu desenvolvimento e a manutenção destas árvores, como as podas de formação e contenção, quando necessárias, além de maximizar os benefícios estéticos.
- b)** Considerar a recomendação de que uma única espécie não deve ultrapassar o limite de 10 % do total da quantidade de árvores existentes em um mesmo bairro ou região. Caso haja alguma espécie com frequência acima desse limite, que seja verificada sua adaptação ao meio urbano, propondo-se, caso necessário, ações de substituição gradativa ao longo dos anos.
- c)** Na composição de espécies deve-se buscar o equilíbrio entre espécies nativas e exóticas, devendo-se dar preferência às mudas de espécies nativas ocorrentes na região bioclimática do município.
- d)** Para espécies nativas com potencial de uso na arborização de ruas, mas para as quais não há informação do seu comportamento no meio urbano, sugere-se que sejam efetuados plantios experimentais (uma quadra ou parte de uma rua) para monitoramento destas espécies para futuro uso em larga escala.
- e)** Para a escolha do hábito das espécies (perene, caducifolia, semi-caducifolia) deve-se levar em consideração a tipologia climática e o zoneamento do uso do solo

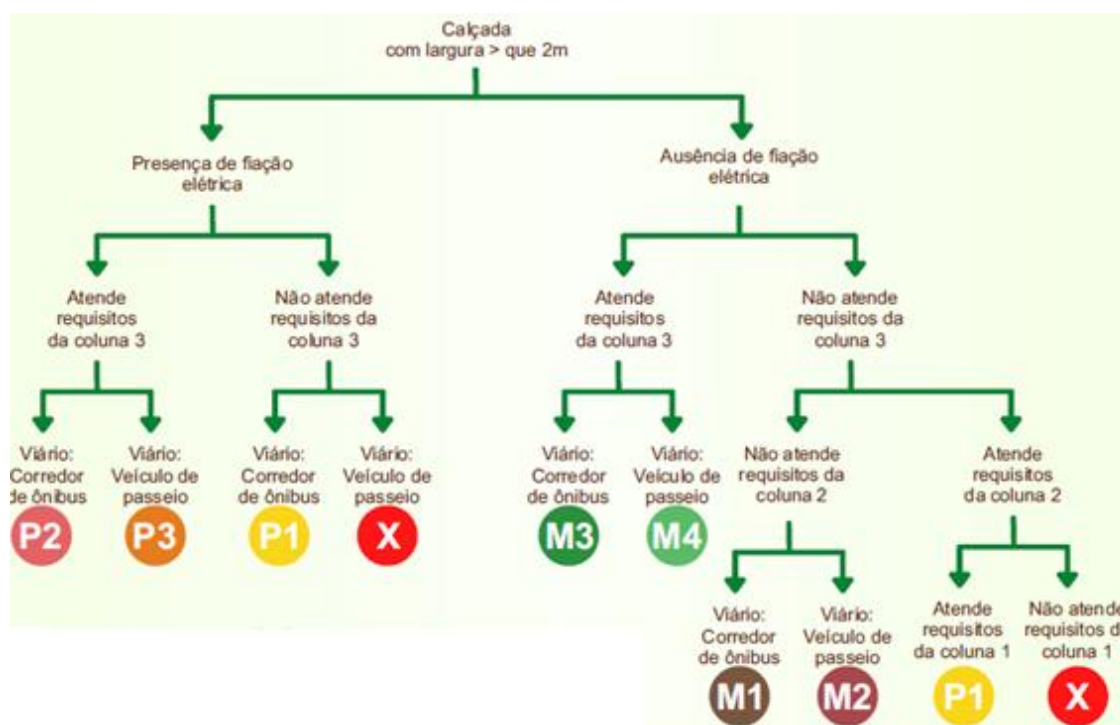
(áreas residenciais com o número de pavimentos, áreas comerciais, áreas industriais, etc.).

**f)** O formato e a dimensão da copa devem ser compatíveis com o espaço físico tridimensional disponível.

**g)** Dar preferência a espécies que não produzam frutos muito grandes.

**h)** Selecionar espécies rústicas e resistentes a pragas e doenças, pois não é permitido o uso de agrotóxicos em ambientes urbanos de livre circulação, em que não há meios de assegurar o adequado isolamento para aplicar medidas que garantam condições ideais de segurança da população que reside ou circula, conforme Nota Técnica da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA nº 04/2016.

O guia prático de arborização urbana de São Pedro traz informações importantes referentes aos requisitos mínimos para a recepção de uma árvore na calçada das residências e a seleção correta da espécie para o local, conforme demonstra na Figura 7. Assim de acordo com o chaveamento proposto, tem-se a lista de espécies mais recomendadas para o local de interesse para o plantio.



**Figura 40.** Requisitos para o plantio de árvores na calçada. **Fonte:** Guia prático de arborização urbana de São Pedro.

Tendo então o resultado do chaveamento, de acordo com as características locais, a lista de espécies recomendadas para o plantio são as seguintes:

- **P1 (até 6m):** Araçá (*Psidium cattleianum*); Guaçatonga (*Casearia sylvestris*); Guatambuzinho (*Aspidosperma riedelii*); Pata de vaca (*Bauhinia purpúrea*).
- **P2 (até 7m):** Carobinha (*Jacaranda puberula*); Unha-de-vaca (*Bauhinia longifolia*); Tingui-preto (*Dictyoloma vandellianum*).
- **P3 (até 8m):** Guamirim da folha fina (*Myrcia rostrata*); Cereja do Rio Grande (*Eugenia involucrata*); Cagaita (*Eugenia dysenterica*); Cocão (*Erythroxylum deciduum*); Pata de vaca (*Bauhinia blakeana*).
- **M1 (até 10m):** Pata de vaca (*Bauhinia variegata*); Falso barbatimão (*Cassia leptophylla*); Babosa Branca (*Cordia superba*); Ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichu*); Resedá flor de rainha (*Lagerstroemia speciosa*); Magnólia amarela (*Michelia champaca*); Chal-chal (*Allophilus eduli*); Caroba (*Jacaranda cuspidifolia*); Pau de rosas (*Physocalymma scaberrimum*); Pimenta da Jamaica (*Pimenta dioica*); Cambucá (*Plinia edulis*).
- **M2 (até 12m):** Árvore da China (*Koelreuteria bipinnata*); Ipê-branco (*Tabebuia roseoalba*); Quaresmeira (*Tibouchina granulosa*); Angelim amargoso (*Andira anthelmia*); Angelim-doce (*Andira fraxinifolia*); Aroeira vermelha (*Astronium fraxinifolium*); Pitanga (*Eugenia uniflora*); Ipê do cerrado (*Handroanthus ochraceus*); Açoita-cavalo (*Luehea candicans*); Amendoim do campo (*Platypodium elegans*); Tarumã (*Vitex polygama*); Pau-de-tucano (*Vochysia tucanorum*).
- **M3 (até 14m):** Monguba (*Pachira aquática*); Aldrago (*Pterocarpus violaceus*); Açoita-cavalo (*Luehea grandiflora*); Abiu (*Pouteria torta*); Pacova-de-macaco (*Swartzia langsdorffii*).
- **M4 (até 16m):** Oiti (*Licania tomentosa*); Guatambu-oliva (*Aspidosperma parvifolium*); Peroba-poca (*Aspidosperma cylindrocarpon*); Sucupira preta (*Bowdichia virgilioides*); Sucupira (*Pterodon emarginatus*).

Na tabela abaixo apresenta-se a lista de outras espécies que podem ser implantadas nas calçadas, avenidas e praças da área urbana. A distinção entre esses 3 locais está associada ao porte e hábito vegetativo das árvores. Neste sentido, árvore com grande

produção de frutos (jambo-vermelho - *Syzygium jambos*) não deve ser implantada em calçadas devido ao risco de escorregamento do piso. Neste caso, devido ao grande porte das árvores, nem mesmo em avenidas, sugerindo-se locais abertos e amplos como praças e áreas verdes.

**Tabela 10.** Lista de espécies com indicação de plantio em área urbana.

Nome popular	Nome científico	Calçada	Avenidas	Praças
Tamanqueira	<i>Aegiphila sellowiana</i>	x		
Albizia	<i>Albizia lebeck</i>	x		
Nogueira de iguape	<i>Aleurites moluccana</i>	x		
Graviola	<i>Annona muricata</i>			x
Araucária colunar	<i>Araucaria columnaris</i>			x
Guatambu	<i>Aspidosperma parvifolium</i>		x	
Pau marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i>		x	
Pata de vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	x		
Casca de vaca	<i>Bauhinia variegata</i>	x		
Braquiquito	<i>Brachychiton acerifolius</i>	x		
Manacá de jardim	<i>Brunfelsia uniflora</i>	x		
Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	x		
Flamboyanzinho	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	x		
Escovinha de garrafa	<i>Callistemon viminalis</i>	x		
Pau mulato	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	x		
Cassia imperial	<i>Cassia fistula</i>		x	
Falso barbatimão	<i>Cassia leptophylla</i>		x	
Araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i>		x	
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>			x
Canela verdadeira	<i>Cinnamon zeylanicum</i>		x	
Cordia ou Baba de boi	<i>Cordia superba</i>		x	
Louro pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	x		
Cipreste italiano	<i>Cupressus sempervirens</i>			x
Guaxupita	<i>Esenbeckia grandiflora</i>		x	
Grevilha	<i>Grevillea robusta</i>			x
Mutambu	<i>Guazuma ulmifolia</i>	x		
Ipê amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	x		
Ipê do morro/Ipê amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	x		
Ipê rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	x		
Ipê roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	x		
Ipê branco	<i>Handroanthus roseo-albus</i>	x		
Algodão da praia	<i>Hibiscus pernambucensis</i>	x		
Alecrim de campinas	<i>Holocalyx balansae</i>		x	
Ingá	<i>Inga edulis</i>		x	
Caroba	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>		x	
Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	x		
Árvore da china	<i>Koelreuteria bipinnata</i>	x		

Mirindiba bagre	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	x	
Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	x	
Rosedá	<i>Lagerstroemia indica</i>	x	
Resedá gigante	<i>Lagerstroemua speciosa</i>	x	
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	x	
Lofântera	<i>Lophanthera lactescens</i>	x	
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	x	
Macadamia	<i>Macadamia integrifolia</i>		x
Magnólia amarela	<i>Magnolia champaca</i>	x	
Magnolia grandiflora	<i>Magnolia grandiflora</i>	x	
Melaleuca	<i>Melaleuca leucadendra</i>	x	
Cabreúva	<i>Myrocarpus frondosus</i>	x	
Canela imbuia	<i>Nectandra megapotamica</i>	x	
Canela fedida	<i>Ocotea corymbosa</i>	x	
Canela sassafrás	<i>Ocotea odorifera</i>	x	
Pau pereira	<i>Platycyamus renellii</i>	x	
Coração de negro	<i>Poecilanthe parviflora</i>	x	
Aldrago	<i>Pterocarpus violaceus</i>	x	
Romã	<i>Punica granatum</i>		
Samanea	<i>Samanea saman</i>	x	
Sabão de soldado	<i>Sapindus saponaria</i>		x
Cheflera	<i>Scheffera actinophylla</i>		
Falso chorão	<i>Schinus molle</i>		
Sena	<i>Senna multijuga</i>	x	
Jambo vermelho	<i>Syzygium jambos</i>		x
Ipê de jardim	<i>Tecoma stans</i>	x	
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>		x
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	x	
Pau de tucano	<i>Vochysia tucanorum</i>	x	

No portal de notícias G1, do jornal O Globo, foi noticiado em 11/07/2019 os riscos causados pela espécie jamelão ou também conhecida como jambo-vermelho (*Syzygium jambos*) devido na época das chuvas o asfalto ficar liso em contato com a mucilagem dos frutos.

o globo

GOIÁS TV ANHANGUERA

## Jamelões apontados como causadores de acidentes têm árvores cortadas em Goiânia

Mais de 40 árvores da fruta já foram retiradas na Avenida Fued José Sebba, no Jardim Goiás. Prefeitura disse que fará o plantio de outras espécies mais adequadas para o local.

Por Rodrigo Gonçalves, G1 GO

11/07/2019 20h24 · Atualizado há 4 anos

**Figura 41.** Notícia do portal G1 referente aos acidentes de trânsito causados pelos frutos de *Syzygium jambos* em contato com o asfalto úmido.

Um exemplo destes riscos foi encontrado na rua Veríssimo Prado, ao lado da Coordenadoria de trânsito. Ao lado da calçada desta rua, implantado em área ampla, há um indivíduo desta espécie.



**Figuras 42 A e B.** Exemplar de jambo-vermelho (*Syzygium jambos*) na rua Veríssimo Prado. No detalhe, frutos da árvore caem sobre a calçada e podem ocasionar o escorregamento do piso para o pedestre.

Neste caso específico não há necessidade de substituição do exemplar arbóreo, mas elucidada a importância da escolha adequada da espécie, como também, do local que ela irá ser

plantada. No local, recomenda-se ser instalada placa de sinalização quanto ao potencial risco de escorregamento do pedestre.

## 6.2. Critérios para Definição dos Locais de Plantio

Os locais de plantio devem ser adequados ao porte das árvores (altura e diâmetro da copa) e à tipologia das ruas (largura da pista de rolamento e calçadas). Ao se analisar o espaço tridimensional disponível, considerar a posição das redes aéreas e subterrâneas de serviços (sistema elétrico, abastecimento de água, esgotos etc.) e o afastamento das construções e sinalizações para a definição do porte adequado das espécies e a posição de plantio.

As áreas permeáveis na base das árvores (canteiro) devem ser proporcionais ao porte das árvores. Neste caso, pode-se optar por instalar o “Espaço Árvore”, que é uma proposta do Programa Município VerdeAzul – PMVA. Assim, o tamanho mínimo deverá ser, de 40% (quarenta por cento) da largura total da calçada e o comprimento deverá ser, no mínimo, de 80% (oitenta por cento) da largura total da calçada.

É de suma importância o levantamento prévio dos locais a serem arborizados, como também daqueles que necessitam ser complementados ou adaptados, pois o cadastramento e controle das ruas (dimensões, localização das redes e outros serviços urbanos, identificação das árvores, data do plantio e época de poda) possibilitam uma melhor implantação da arborização urbana.

Os locais de plantios precisam obedecer aos seguintes critérios:

- a)** Avaliar a viabilidade do plantio de árvores nas calçadas onde ocorram redes sanitárias (água e esgoto), telefônicas, pluviais e elétricas, devido aos possíveis conflitos com estas estruturas;
- b)** As árvores devem ser plantadas na calçada do lado oposto à rede de energia (postes). Em caso de plantios sob as redes de energia, utilizar árvores de menor porte, plantadas fora do alinhamento da rede;
- c)** Em casos onde as árvores sob as redes de energia são inadequadas, providenciar a substituição gradativa das árvores existentes por espécies de porte adequado. Quando possível, isto deverá ser efetuado intercalando-se as novas às velhas, até que atinjam um porte que visualmente consigam mitigar a falta das árvores velhas;

- d) Em avenidas com canteiro central, sem rede de energia e se a largura do canteiro permitir, o mesmo poderá ser arborizado com espécies de médio e grande porte;
- e) Em ruas com passeio de largura inferior a 2,00 m não é recomendável o plantio de árvores, por conta das normativas de acessibilidade. Recomenda-se, nestes casos, criar alternativas de inserção de árvores fora do alinhamento padrão da calçada;
- f) Evitar o plantio de arbustos em canteiros centrais e principalmente em vias públicas (calçadas) em vista da baixa produção de benefícios ambientais, principalmente sombra, elevada demanda de manutenção e manejo, e risco de acidentes entre veículos e a população pelo efeito de encobrimento da visão de pedestres que pretendem realizar a travessia da via;
- g) O plantio deve ser acompanhado por profissional habilitado legalmente (engenheiro agrônomo, engenheiro florestal e biólogo), pois um plantio mal realizado proporciona desequilíbrio fisiológico e estrutural da planta.

### **6.3. Espaçamento e Distâncias Mínimas de Segurança entre Árvores e Equipamentos Urbanos**

O espaçamento a ser considerado no plantio de árvores, varia de acordo com o porte da espécie (largura de copa) quando adulta e com o objetivo da arborização (formar túnel, rua bastante sombreada ou copas espaçadas, rua com grande incidência solar).

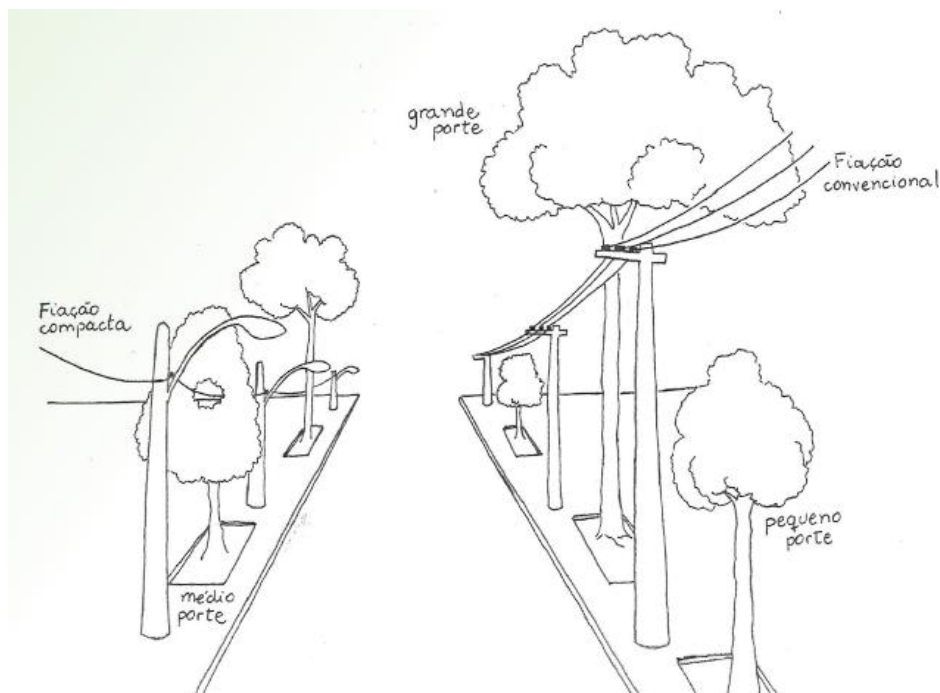
As distâncias mínimas de segurança entre árvores e equipamentos urbanos (esquinas, iluminação pública, postes e transformadores, instalações subterrâneas, fachadas de edificação, dentre outros) devem ser consideradas na implantação da arborização, deste modo, estão detalhados na figura 43, o distanciamento mínimo para o plantio em relação aos equipamentos e mobiliários urbanos.

Distância mínima em relação à:	Porte da árvore		
	Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3
Esquina (referenciada ao ponto de encontro dos alinhamentos dos lotes da quadra em que se situa)	5,00	5,00	5,00
Postes	2,00	3,00	3,00
Placas de Sinalização	(1)	(1)	(1)
Equipamentos de segurança (hidrantes)	1,00	2,00	3,00
Instalações subterrâneas (gás, água, energia, telecomunicações, esgoto, tubulação de águas pluviais)	1,00	2,00	2,00
Mobiliário urbano (bancas, cabines, guaritas, telefones)	2,00	2,00	3,00
Galerias	1,00	1,00	1,00
Caixas de inspeção (boca de lobo, boca de leão, poço de visita, bueiros, caixas de passagem)	2,00	2,00	2,00
Guia rebaixada, gárgula, borda de faixa de pedestre, acesso de pedestre à edificação.	1,00	1,00	2,00
Transformadores	3,00	4,00	5,00
Espécies arbóreas	5,00 (2)	8,00 (2)	12,00 (2)

(1) Não obstruir a visão da placa.  
 (2) Caso as espécies arbóreas sejam de portes distintos, deverá ser adotada a média aritmética das distâncias. Tabela adaptada do Manual Técnico de Arborização Urbana (Portaria Intersecretarial 05/SMMA-SIS/02)

**Figura 43.** Distanciamento (m) do local de plantio em relação aos equipamentos e mobiliários urbanos  
 Fonte: Guia prático de arborização urbana de São Pedro.

Onde já houver rede elétrica instalada e puder ser implantada arborização, deverão ser plantadas preferencialmente espécies de pequeno porte ou compatíveis com a rede. Árvores de grande porte só poderão ser plantadas caso seja realizado o manejo constante, para que a copa ultrapasse a rede elétrica (Figura 44). Em casos de conflito, deverão ser realizadas podas de condução. A distribuidora de energia também poderá optar pela utilização de equipamentos de proteção a rede elétrica.

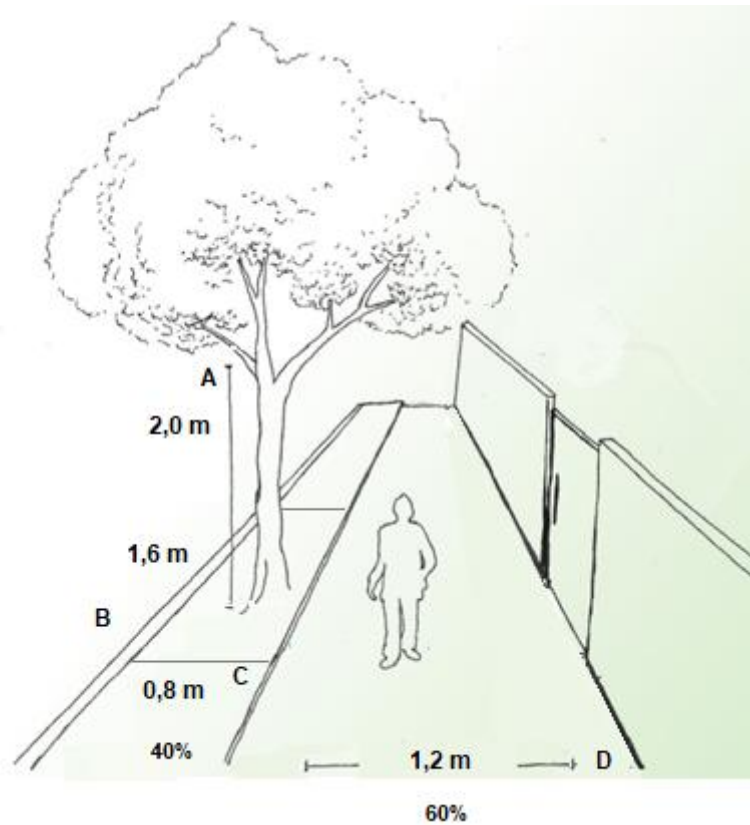


**Figura 44.** Arborização compatível com redes aéreas

Fonte: PM Niterói, 2020.

Deve-se ainda, observar que o espaço livre mínimo para o trânsito de pedestres em passeios públicos deve ser de no mínimo 1,20 m, conforme preconiza a NBR 9050/94 e demonstra na figura 45. Esses padrões estão de acordo com os parâmetros segundo a Lei nº 148/2017, artigo 93, parágrafo II: “faixa para circulação de pedestres em linha reta e livre de obstáculos com, no mínimo, 1,20m de largura e o restante destinado ao espaço árvore (40% da largura da calçada), recomendando-se largura igual ou superior a 2,00m (dois metros)”.

Para o município de São Pedro está sendo preconizado que o “espaço árvore” seja garantido em sua largura pela medida de 40% da largura da calçada; e em seu comprimento pelo dobro da largura, neste caso. Assim, considerando-se uma calçada de 2 m de largura, tem-se que o espaço árvore a ser destinado para plantio do indivíduo arbóreo, deverá ter as seguintes medidas: 0,8 m x 1,6 m.



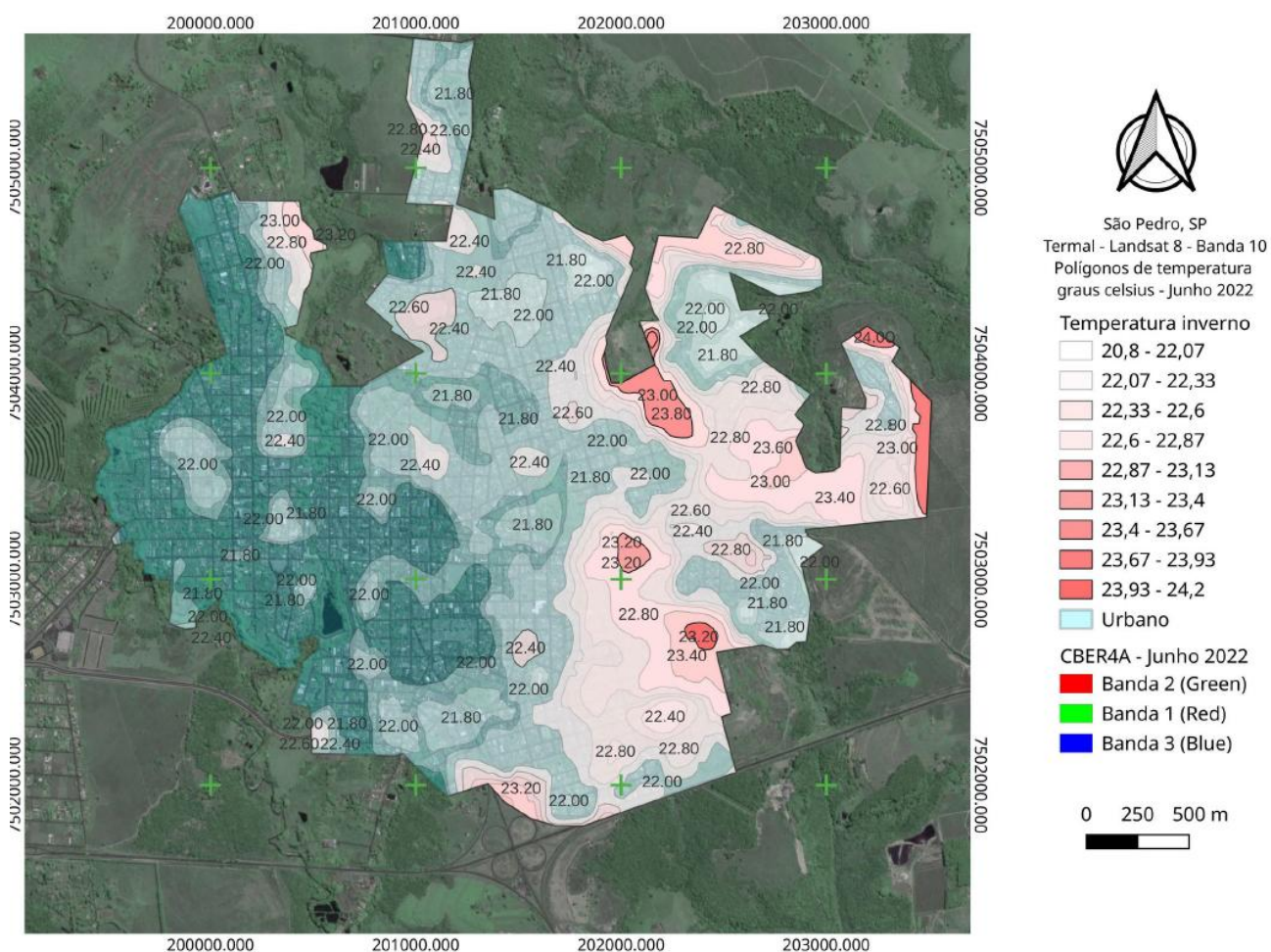
**Figura 45.** Croqui do espaço árvore e do espaço pedestre calculados para uma calçada com 2 m de largura. Em A: altura mínima que o primeiro galho deve ter para passagem de pedestre; em B: comprimento do espaço árvore; em C: largura do espaço árvore; e, em D: largura do espaço pedestre.



**Figuras 46 A e B.** Exemplo de calçadas com área de infiltração e área de passagem de pedestre. Nestes casos ambas as caçadas possuem 2,3 m de largura.

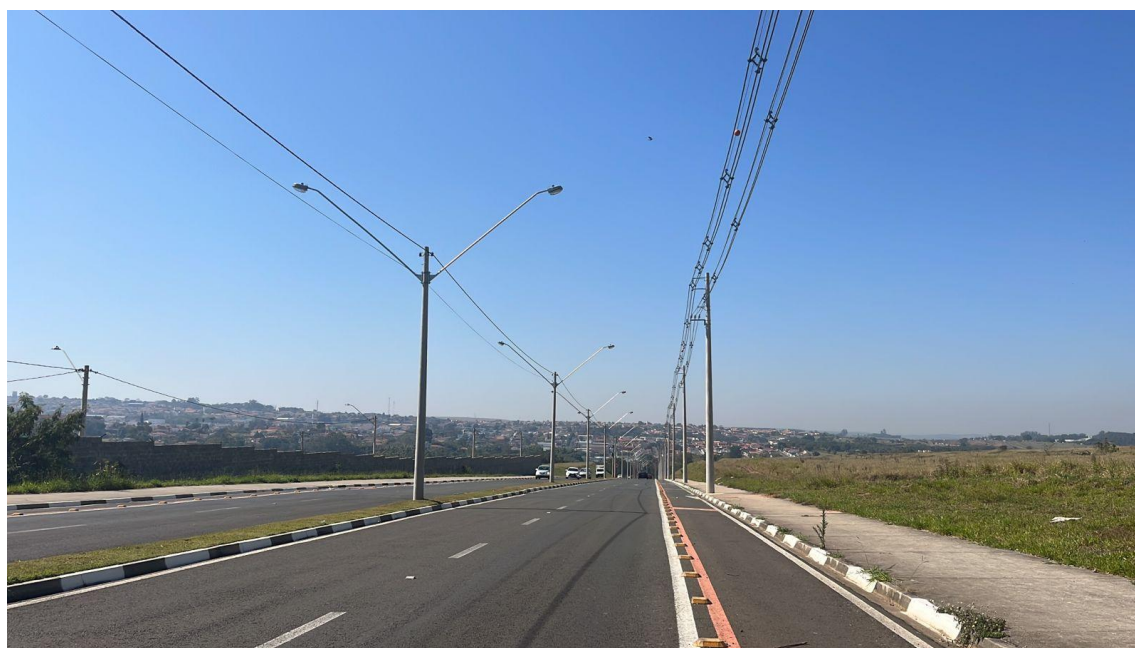
#### 6.4. Indicação dos Locais Prioritários de Plantio e Espécies

A partir do processamento de imagens de satélite, pode-se avaliar na área urbana do município o mapa termal para identificação das áreas mais quentes e mais amenas da cidade. Por meio desse mapa, pode-se prever e indicar regiões mais quentes e que portanto, podem ser dado prioridade para as campanhas de plantio de árvores.



**Figura 47.** Mapa termal para a área urbana do município de São Pedro, SP.

Outrossim, avenidas, praças e demais locais públicos com maior fluxo de pedestres podem ser as prioridades de plantio. Este é o exemplo das avenidas São João e Paschoal Antonelli. Neste caso inclusive, com oportunidade para plantio com árvores de grande porte.



**Figuras 48 e 49.** Detalhe das Avenidas Paschoal Antonelli (acima) e Avenida São João (abaixo). Não há arborização para o conforto térmico dos pedestres.

A partir dos pontos mapeados nas calçadas observou-se a necessidade total de plantio de 9.857 indivíduos arbóreos. A literatura ainda não contempla a avaliação quanto ao índice de mortalidade de mudas em arborização urbana. Tomando-se os exemplos realizados com áreas

de recuperação ambiental, pode-se supor uma taxa de perda de 10%. Totaliza-se assim a meta estabelecida ao município do plantio de 10.841 mudas ou 11 mil mudas para as calçadas da área urbana.

A partir dos dados da quilometragem das calçadas do município dentro da área urbana, realizou-se o cálculo para determinar a necessidade de plantio, segundo a taxa de 26 mudas por quilômetro de calçada. Para facilitar a implementação deste conjunto de mudas a serem implantadas, os bairros foram agrupados com plantio de até 100 mudas, 100 a 200 mudas, 300 a 400 mudas e bairros com plantios acima de 400 mudas (tabela 11).

**Tabela 11.** Quantidade de mudas e grupos de quantidade de mudas a serem plantadas em calçadas por bairro do município de São Pedro, SP.

Bairros	Quantidade de mudas	Grupo	Bairros	Quantidade* de mudas	Bairros
Jardim Navarro II	12	até 100	Chácaras Bela Vista	161	100 a 200
Cidade Jrdim II	31	até 100	Vila Rica	168	100 a 200
Villa Lobos	33	até 100	Jardim Mariluz III	170	100 a 200
Chácara Samambaia	39	até 100	Portal das Flores	175	100 a 200
Imigrantes	42	até 100	Jardim Botânico 1000	176	100 a 200
Novo Jardim	42	até 100	Jardim Bela Vista	182	100 a 200
Samambaia	44	até 100	Hortp Florestal	207	200 a 300
Jrdim Botânico 2000	54	até 100	Jardim Botânico I	213	200 a 300
Montana Residencial	56	até 100	São Benedito	222	200 a 300
Jardim Burity	57	até 100	Vila Olinda	248	200 a 300
Nossa Senhora Aparecida	58	até 100	Jrdim Botânico II	269	200 a 300
Currupaiti	64	até 100	Jardim Holiday	279	200 a 300
Jd Parati	68	até 100	Vila Santa Helena	283	200 a 300
Residencial Botânico	68	até 100	Jardi,m Mariluz I	288	200 a 300
Botânico	74	até 100	Sao Judas	305	200 a 300
Campos do Jardim Botânico	77	até 100	Novo Horizonte	306	200 a 300
Residencial Ipê	85	até 100	Vila Nova	323	300 a 400
Altos do Jardim Botânico	95	até 100	Pallu	333	300 a 400
Jardim Itaquare	105	100 a 200	Jardim São Pedro	359	300 a 400
Vila Estela	107	100 a 200	Vale do Sol	373	300 a 400
Jardim Navarro	124	100 a 200	Jd MariluzIV	444	> 400
Jardim Castelo	126	100 a 200	Santa Mônica	451	> 400
Georges Chácara Nohra	132	100 a 200	Residencial são pedro	458	> 400
Rosa da Fonseca	138	100 a 200	Centro	460	> 400
Jardim Itália	140	100 a 200	Santa Cruz	516	> 400
Jd Sao Judas1	153	100 a 200	São Dimas	569	> 400
Jardim Cássio Padovani	156	100 a 200	Recanto das Águas	752	> 400
Vila Angelina	159	100 a 200	<b>Total estimado</b>	<b>11029</b>	

\*Os números quantitativos de árvores a serem implantadas consideram somente mudas em calçadas. Áreas públicas como praças, parques, escolas, bem como, avenidas não foram considerados nesse quantitativo.

## 7. IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

### 7.1. Características das Mudanças

O uso de mudas de qualidade é um dos fatores mais importantes para o sucesso da arborização de uma cidade.

As mudas com padrão adequado para arborização urbana viária apresentam as seguintes vantagens:

- a) Menor probabilidade de danos por vandalismo e também em situações de choques com veículos, em função da maior altura e diâmetro;
- b) Menor necessidade da realização de podas ao longo do ciclo de vida da árvore, gerando maior economicidade ao Município;
- c) Redução da incidência de pragas e doenças na arborização viária.

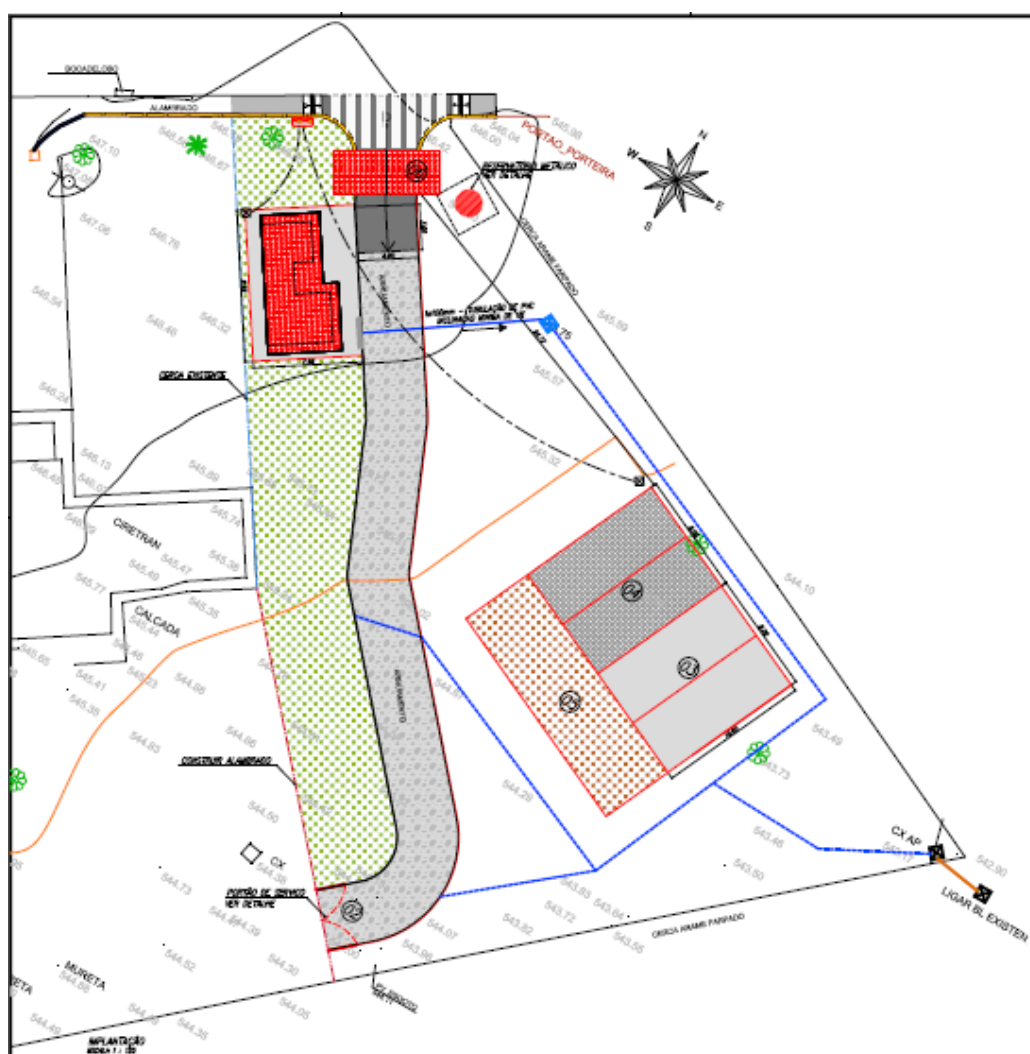
Portanto, as mudas adequadas à arborização de ruas devem ter as seguintes características:

- a) Estarem adaptadas ao clima do local destinado;
- b) Apresentarem tronco único, retilíneo, com altura mínima de 2,00 m e copa bem definida;
- c) Devem ter altura da primeira bifurcação acima de 1,80 m;
- d) Diâmetro a altura do peito (DAP=1,30 m) de no mínimo 0,03 m;
- e) Forma e perfil trabalhados com tratamentos silviculturais específicos (podas de formação);
- f) Muda já em forma de árvore;
- g) Muda com torrão definido, sem envelhecimento das raízes, com embalagem de tamanho compatível ao porte da muda, de no mínimo 14 litros.

### 7.2. Produção ou Aquisição de Mudanças

A prefeitura de São Pedro até a data de elaboração deste plano está em fase de finalização do novo viveiro municipal de mudas florestais. Essa estrutura servirá como base de produção de mudas para os projetos de compensação ambiental, bem como, para arborização urbana.

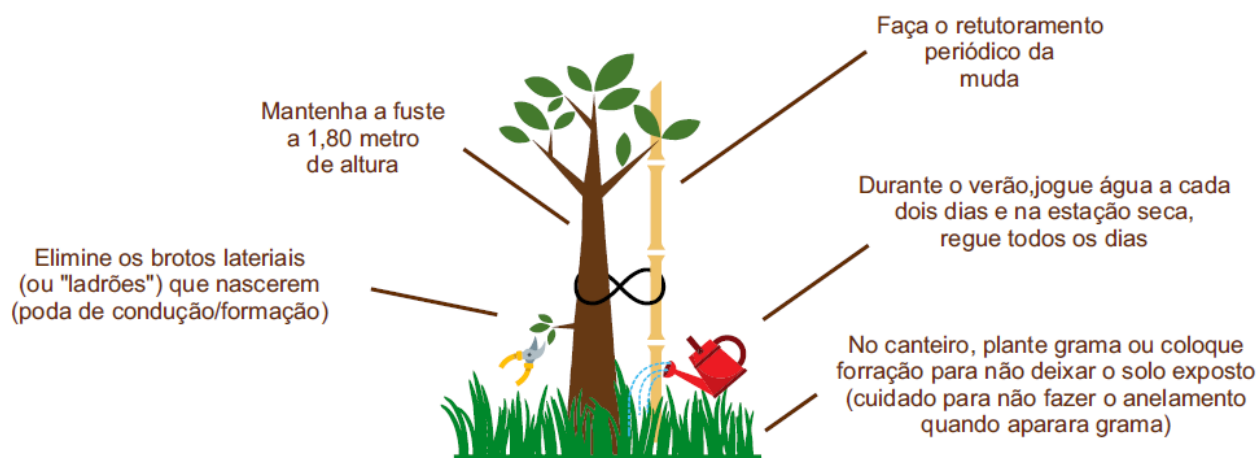
O viveiro localiza-se de frente a avenida Paschoal Antonelli, 445, bairro Nova São Pedro. A área total compreende 200 m<sup>2</sup> de estrutura total, contemplando 40m<sup>2</sup> de prédio administrativo e de apoio estrutural e 160 m<sup>2</sup> com área coberta com sombrite e estufa para produção das mudas.



**Figura 50.** Planta baixa do projeto do viveiro municipal.

Com a finalização deste plano, bem como, da estruturação do viveiro, será dado o início das metas de produção para atendimento das perspectivas de produção de mudas no

município. Com o lançamento do guia de arborização urbana do município em 2022 houve direcionamentos quanto ao porte das mudas a serem utilizadas para plantio.



**Figura 51.** Características técnicas das mudas de arborização urbana preconizadas pelo Guia de arborização urbana do município de São Pedro.

As mudas para arborização urbana, segundo estabelece o guia, deve ter pelo menos 1,8 m de fuste livre. Isto é, de acordo com o desenvolvimento da muda no viveiro, podas de galhos devem ser feitas para proporcionar o desenvolvimento de fuste livre de galhos nas mudas a serem utilizadas. O Guia também estabelece que a partir do desenvolvimento contínuo da árvore as podas devem manter livre a altura de 2,0 m de altura.

O Guia não estabelece diâmetro mínimo do colo ou do diâmetro à altura do peito (DAP), como também, altura mínima da muda. O município de São Paulo estabelece o diâmetro mínimo de colo de 3 cm, para fins de garantia de qualidade de mudas. Este pode ser o critério a ser adotado no sentido de preconizar mudas mais saudáveis. Entretanto, tais características ocorrem de forma mais lenta ou rápida de acordo com cada espécie. Tal fato pode acabar por dificultar a escolha de determinada espécie. Neste sentido, considerar a altura de 1,8 m de fuste pode ser o critério mais adequado ao município de São Pedro, cabendo ressaltar a importância de avaliar também sua fitossanidade, estrutura de copa equilibrada, muda que não esteja estiolada ou com danos e injurias mecânicas.

O volume de terra e, ou, substrato utilizado para formação das raízes das mudas pode ser fator primordial para o pleno desenvolvimento das mudas no campo. Mudanças com a altura do fuste sugeridos no guia de arborização com volume de raiz maior, implica em maior taxa de sobrevivência e adaptação as condições do local de plantio.

A literatura ainda é vaga na recomendação para cada espécie quanto ao tamanho mínimo necessário do recipiente. Sabe-se, entretanto, que quanto maior, há mais raízes, portanto, maior possibilidade de crescimento da muda. Outrossim, os limites de custos,

sobretudo de transportes, podem inviabilizar ou inibir as sugestões de determinados padrões e, ou volumes, dos recipientes. Partindo dessas perspectivas o padrão mínimo indicado seria de 14 litros de volume.

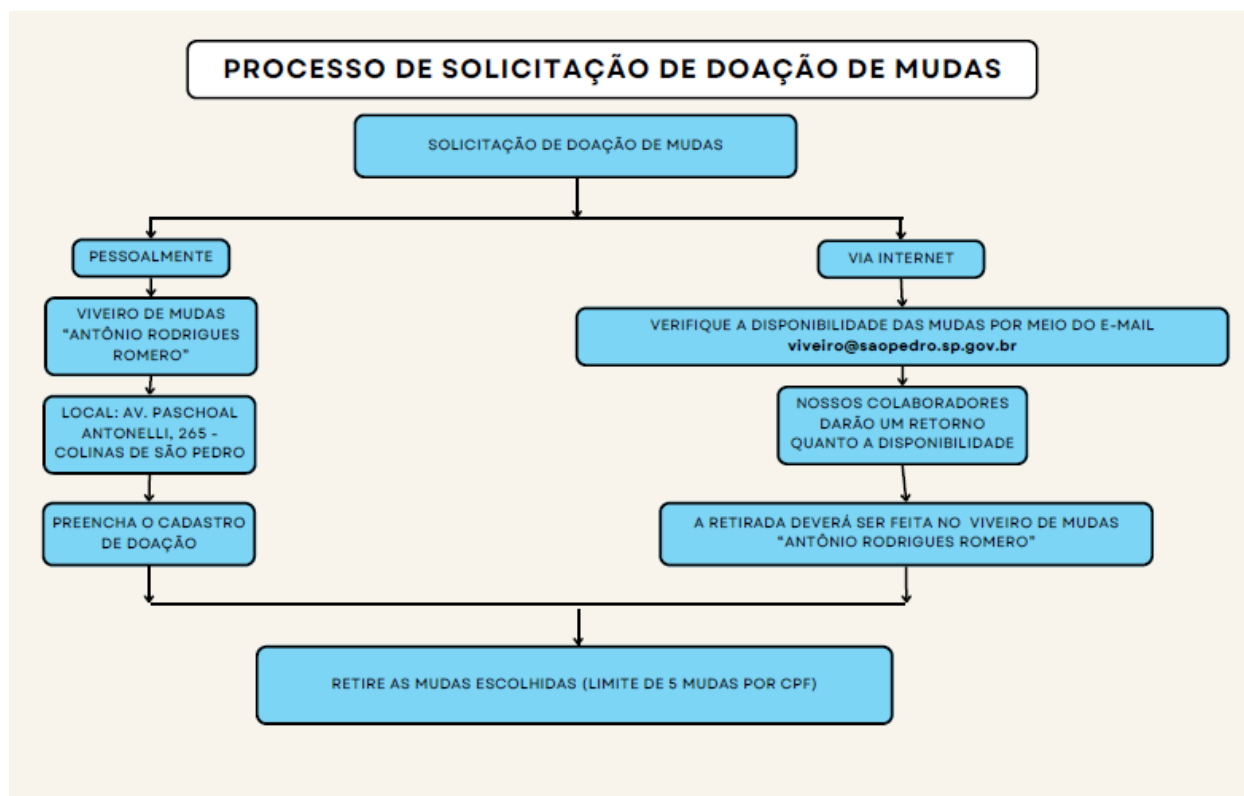


Figura 52. Processo de solicitação de doação de mudas no viveiro municipal.

### 7.3. Procedimentos de Plantio e Replântio

Para o plantio nas calçadas/passeios públicos, a escolha da espécie adequada permite que a árvore tenha um pleno desenvolvimento, explorando o espaço aéreo disponível sem causar interferências e danos aos demais equipamentos públicos, às construções e ao calçamento, e conseqüentemente tendem a diminuir as ações de manejo, ao longo do seu desenvolvimento, especialmente podas e transplantes (São Paulo, 2005).

O plantio deve ser feito, preferencialmente, nos meses com maior tendência a eventos de chuva, ou em qualquer época do ano, desde que a área seja irrigada durante os primeiros meses nos períodos de seca.

Algumas recomendações para os procedimentos de plantio e replântio das mudas:

- a) Recomenda-se efetuar plantios em períodos adequados (preferencialmente em dias úmidos).

- b)** O primeiro procedimento de plantio é a abertura do berço de plantio (cova de plantio), com as dimensões mínimas de 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m. Em solo com boas condições físicas e químicas pode ser adotada a dimensão mínima. Em solo com condições ruins ou com impedimentos físicos (caliça, cascalho, compactação, dentre outros), o berço deverá ter a dimensão maior, associada à remoção do material, com substituição por substrato mais adequado.
- c)** A muda deve ser colocada na região central do berço, preenchendo os espaços vazios com o solo de preenchimento (terra preta ou solo de boa qualidade).
- d)** A adubação e correção do solo devem acontecer atendendo orientação técnica específica.
- e)** A área livre de pavimentação ao redor da muda deve ser de, no mínimo, 1,00 m<sup>2</sup>. No entanto, deve-se proporcionar canteiros maiores para evitar futuros conflitos de raízes, muros e calçadas.
- f)** Deve-se retirar a embalagem (saco plástico, tubete, etc.) e realizar, se necessário, uma poda leve nas raízes.
- g)** Para garantir um crescimento vertical da muda, deve-se colocar temporariamente um tutor (haste de madeira, bambu, metal ou plástico).
- h)** Após o plantio, a muda deve ser imediatamente irrigada com água de boa qualidade. A irrigação deve ser frequente, em conformidade com as condições climáticas.
- i)** Observar a necessidade de uso de protetor de colo das mudas, em superfícies revestidas de grama.
- j)** Eventuais iniciativas de fomento ao plantio de espécies arbóreas pela população deverão obrigatoriamente seguir o padrão estabelecido pelo Plano Municipal de Arborização Urbana e pelos detalhamentos técnicos do planejamento de cada rua.

#### 7.4. Campanha de Conscientização Ambiental

Para que o plano de arborização se concretize, é preciso ter a aceitação da comunidade local. Para tanto, a fim de promover a educação ambiental dos munícipes com relação à importância e aos benefícios da arborização urbana, evitando-se, por exemplo, perdas de

mudas por atos de vandalismo, é preciso estabelecer ações de conscientização junto à população.

Para que a Campanha de Conscientização Ambiental realmente atinja os objetivos, ações devem ser realizadas, podendo-se utilizar práticas com escolas, associação de moradores, lideranças locais, abordagem pessoal, comunicação visual, etc.

Recomenda-se elaborar um Cronograma Mensal das atividades que serão desenvolvidas, com a descrição dos detalhes operacionais e de participação dos segmentos sociais.

Algumas sugestões que podem ser seguidas e que já ocorrem em outro municípios:

### **i) Projeto vigilantes do Bairro**

#### **a. Proposta**

Mobilizar grupos escolares, inicialmente, para agir como força tarefa da coordenação atuando na fiscalização, mapeamento e posteriormente no engajamento do plantio de árvores.

#### **b. Atividades**

A coordenação de meio ambiente em conjunto as escolas poderiam formular atividades integradas onde grupos de alunos agiriam como “pequenos fiscais” ambientais nos respectivos bairros onde se encontram as escolas afim de praticar atividades que tratem das fiscalizações ambientais, da arborização do bairro (situação da saúde das árvores, identificação de pragas, identificação espécies, etc ). Posteriormente estes alunos também podem participar dos plantios.

Esta ideia pode evoluir em conjunto com as ações de outras datas comemorativas dentro do Plano de Educação Ambiental, para dentro do respectivo cronograma gerar campeonatos interescolares com foco ambiental para englobar, entre outras ações: i) “rondas” pelos bairros para apoio no cadastramento e avaliação dos locais de plantio; ii) cultivos de hortas nas escolas; iii) cartilhas educativas para os alunos aprenderem como cuidar das árvores, bem como, apresentar sobre seus serviços ambientais, etc. Como resultado, pode-se premiar as escolas com visitas em parques e áreas verdes (fazer parcerias) e, ou, receber incentivos financeiros da prefeitura.

**ii) Projeto adote uma árvore**

**a. Proposta**

Divulgar e conscientizar a população na importância da arborização urbana de maneira simplista e utilizando técnicas de marketing.

**a. Atividades**

Elaboração de estratégias de divulgação como divulgações online, divulgações (mesa de dúvidas/cadastros) nas feiras de São Pedro, nas escolas por meio de cartilhas, entre outras ações.

**7.5. Cadastramento para plantio de árvores na calçada**

A Prefeitura Municipal pode realizar cadastramento dos interessados em fazer o plantio de árvores na calçada, por meio de preenchimento de um requerimento, onde o munícipe deve informar seus dados pessoais, endereço e características do espaço para o plantio, a fim da escolha correta da espécie a ser plantada.

Assim de acordo com o planejamento de plantio, pode-se realizar onde há interesse por parte da população. Além disso, pode-se propor vantagens aqueles que realizarem os tratamentos culturais de forma correta, como por exemplo, descontos no IPTU (instituição de Legislação de IPTU verde, por exemplo).

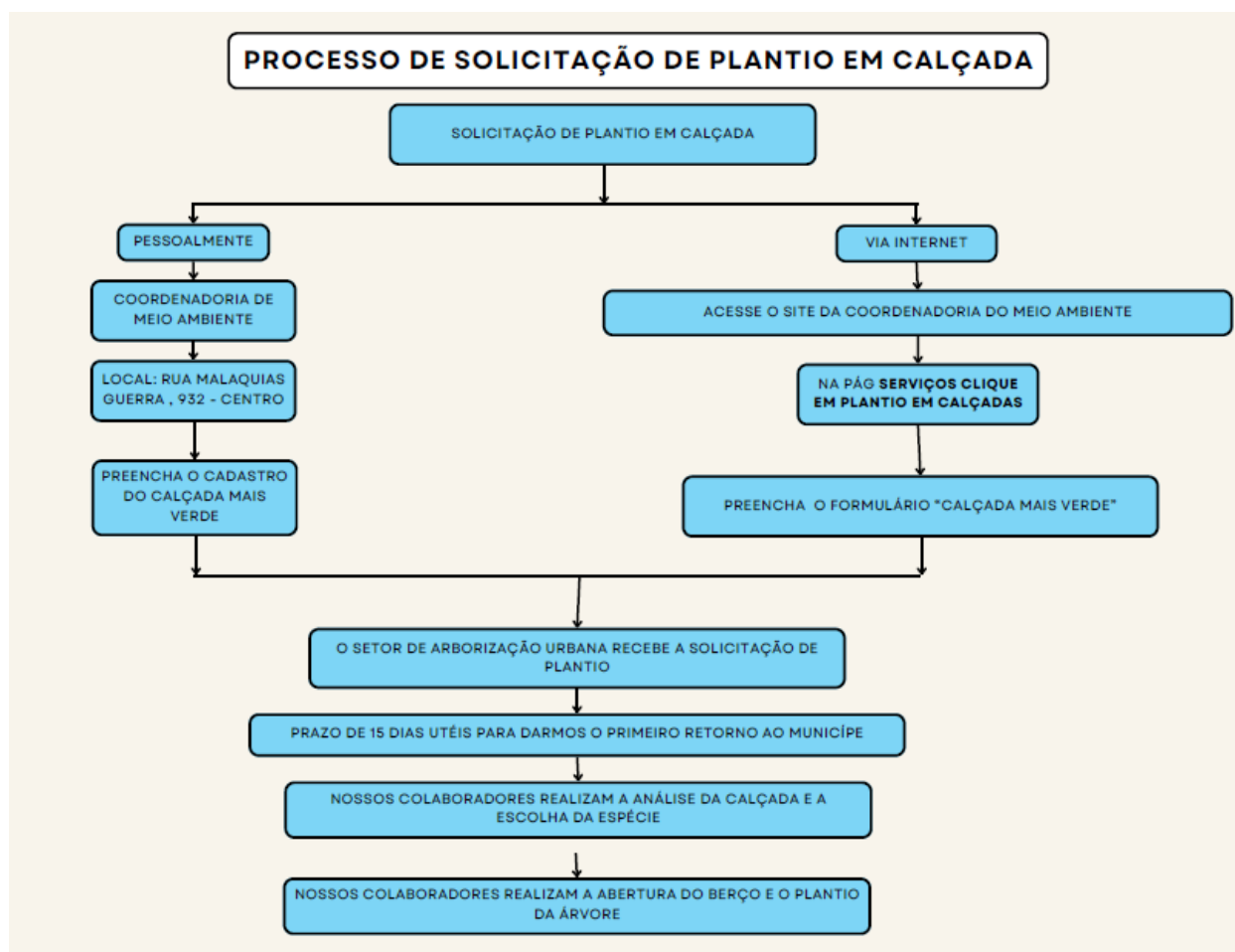


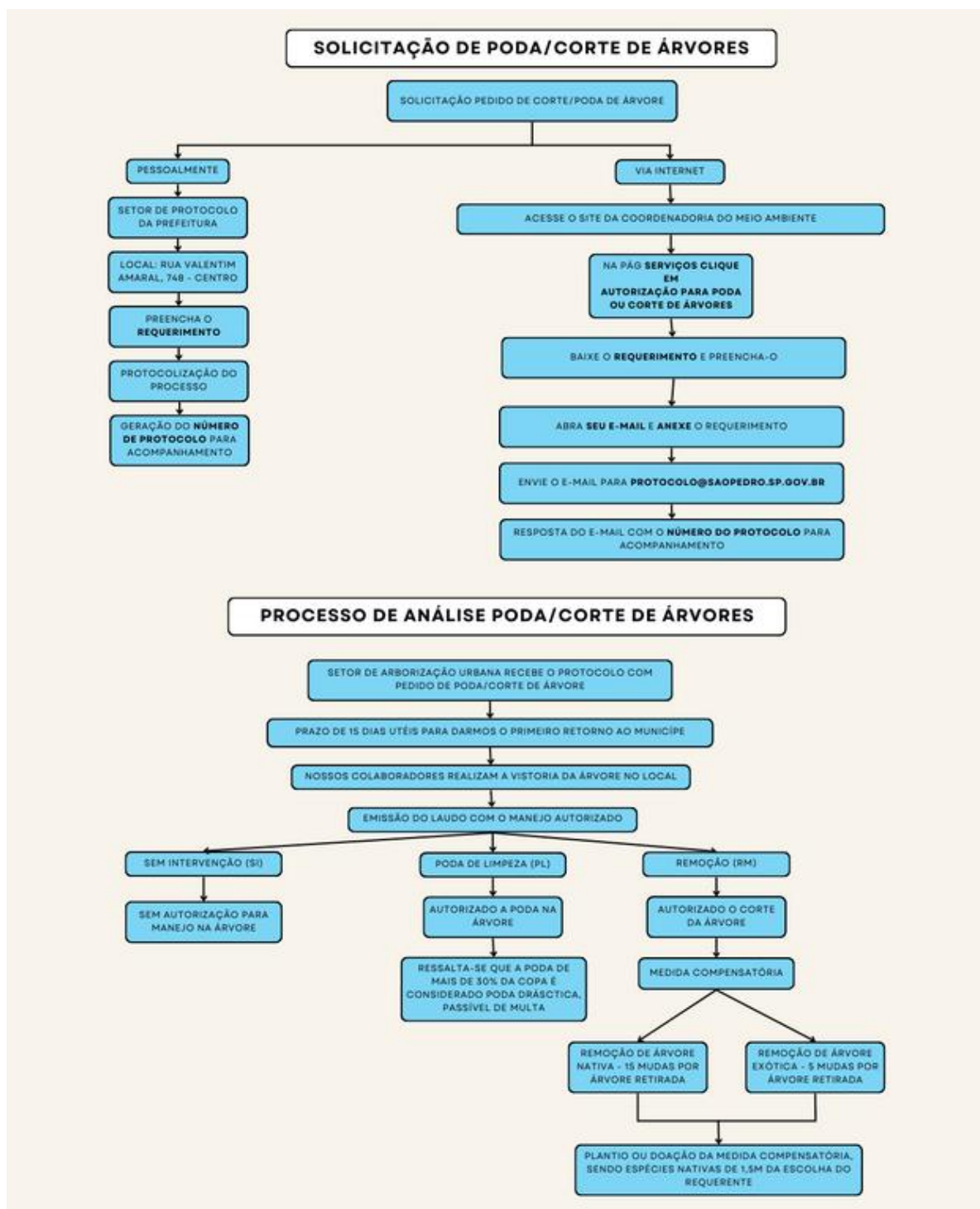
Figura 53. Processo de solicitação de plantio em calçada.

## 8. MANUTENÇÃO DA ARBORIZAÇÃO DE RUAS

### 8.1. Avaliação de árvores autorização para poda ou supressão

Para realizar poda ou corte de árvores é necessário solicitar uma vistoria para que seja feito um laudo técnico verificando as reais necessidades.

São analisados os pedidos de poda/supressão de árvores isoladas, localizadas em área urbana do Município e fora de Área de Preservação Permanente (APP), de acordo com a legislação ambiental vigente. Em casos de risco iminente de queda, deve-se contatar a Defesa Civil ou o Corpo de Bombeiros. Para árvores em áreas particulares e calçadas o proprietário ou representante legal deve preencher requerimento específico, juntando cópias de documentos conforme relação exigida pela Coordenadoria de Meio Ambiente para abertura de Processo Administrativo.



**Figura 54.** Passo a passo para solicitação de poda ou supressão de árvores. Fonte: Coordenadoria de Meio Ambiente.

A expedição de autorização para poda/supressão de árvore isolada fica condicionada ao resultado da vistoria técnica. Em caso positivo, o proprietário fica responsável pelos serviços de poda ou supressão e destinação final dos resíduos, e pode estar sujeito ao cumprimento de

Medida Compensatória, por meio de plantio de um determinado número de árvores em local adequado ou doação de árvores para a prefeitura.

O passo a passo (Figura 53) para o preenchimento do requerimento encontra-se no link: <https://www.meioambientesapetro.com.br/servicos>

Para cada indivíduo arbóreo com autorização de supressão, é realizado o cálculo dos quantitativos de mudas a serem doadas ao viveiro municipal, nas seguintes quantidades:

- Árvores Nativas Ameaçadas de Extinção: **30 mudas** por exemplar autorizado para corte, conforme a lista oficial do Instituto de Botânica de São Paulo.
- Árvores Nativas: **15 mudas** por exemplar autorizado para corte.
- Árvores Exóticas: **5 mudas** por exemplar autorizado para corte.
- Árvores Exóticas Invasoras: **1 muda** por exemplar autorizado para corte, preferencialmente no mesmo local da árvore suprimida, a critério da Coordenadoria de Meio Ambiente.
- Bosques ou Cercas Vivas de Espécies Exóticas: **1 muda** por exemplar autorizado para corte, conforme decisão da Coordenadoria de Meio Ambiente.
- Declaração de Pobreza: Em casos comprovados de necessidade, a compensação é de uma muda de árvore nativa para cada árvore suprimida.

A doação das mudas deverá seguir o porte/tamanho das mudas preconizado pelo guia de arborização.

## 8.2. Poda de Árvores

A poda é uma prática empregada para adequar a árvore ao espaço urbano. De fato, estes indivíduos arbóreos não necessitam de tal exercício em seu ambiente natural, pois cada um possui uma morfologia diferente e adaptável para suprir as suas necessidades. Portanto, não é aconselhável tal prática, pois pode interferir no seu desenvolvimento natural. Não se deve podar mais de 25% de um exemplar arbóreo, também não é aconselhável a poda de destopo.

É claro que devido a certas circunstâncias (como a falta de planejamento e/ou manutenção e causas naturais) é preferível realizar a poda para evitar problemas futuros ou, em último caso, a supressão da árvore.

A poda deve ser acompanhada por profissional habilitado legalmente (engenheiro agrônomo, engenheiro florestal e biólogo), pois uma poda mal realizada proporciona

desequilíbrio na estrutura morfológica da planta, alterações estéticas e aumenta o risco de queda.

A poda de árvore em área de domínio público poderá ser realizada por servidor da prefeitura ou a serviço desta, desde que treinadas, equipe do corpo de bombeiros ou pessoas credenciadas através de cursos e treinamentos.

O serviço de poda é executado conforme a norma ABNT e NBR 16246 - 1: 2003, que trata de “manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas” e estabelece procedimentos.

A figura 54 traz alguns tipos de poda existentes e as recomendações para sua utilização no espaço urbano.

TIPOS DE PODA	FUNÇÃO	É RECOMENDADA?
Condução ou Formação	Realizada em árvores jovens para auxiliar o crescimento ereto, livrando-as de brotos laterais e deixando sua copa elevada acima de 1,8 metro para a passagem de pedestres.	Sim, desde que seja feita por um profissional capacitado e que utilize ferramentas e EPIs adequados. Pode ser realizada pelo morador, desde que sejam utilizadas ferramentas leves (tesouras) sem necessidade de utilizar escada.
Limpeza	Empregada para a retirada de galhos mortos que possam provocar queda, colocando em risco a integridade física das pessoas, dos patrimônios públicos e particulares.	Sim, desde que seja feita por um profissional capacitado e que utilize ferramentas e EPIs adequados.
Adequação ou Manutenção	Adotada nas árvores jovens e adultas, visa a manutenção e a amenização de conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização ao redor. Dentro desta técnica, encontramos outros dois tipos muito utilizados: a Poda de Levantamento de Copa (para a passagem de pedestres e veículos) e a de Rebaixamento da Copa (utilizada para evitar conflitos com a faixa aérea).	Dependendo da situação, pois normalmente ela é feita devido ao mau planejamento. Caso for realizada, procurar um profissional capacitado que utilize ferramentas e EPIs adequados. Não é aconselhável a poda de Rebaixamento da Copa, devido a descaracterização da morfologia da árvore.
Poda de redução	É a poda para reduzir a altura e/ou a largura da copa (a área e o volume da copa)	Sim, desde que seja feita por um profissional capacitado e que utilize ferramentas e EPIs adequados e que respeite a arquitetura típica da espécie, buscando uma distribuição equilibrada de ramos.
Omamental	Usada para fins estéticos, transformando totalmente a forma da copa.	Não, pois sua morfologia original poderá ser danificada.
Emergencial	Utilizada para remover partes da árvore que colocam em risco a integridade física das pessoas e do patrimônio público e particular. Essa técnica é muito traumática para a árvore.	Sim, quando realizada pelo Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.
Poda de elevação de poda	É a poda seletiva para fornecer espaços verticais, ou seja, é a retirada de galhos baixos da copa da árvore a fim de propiciar espaço para edificações, trânsito de pedestres e veículos, e visual a paisagem.	Sim, desde que seja feita por um profissional capacitado e que utilize ferramentas e EPIs adequados.
Poda de desrama ou ralamento	É a poda seletiva para a reduzir a densidade de galhos vivos.	Sim, desde que seja feita por um profissional capacitado e que utilize ferramentas e EPIs adequados e respeite a distribuição equilibrada de ramos e galhos individuais, não comprometendo a estrutura da árvore.
Drástica	É a remoção total da copa ou dos galhos principais. Esse tipo de poda é proibida e danifica totalmente a estética e as funções biológicas da árvore.	Não.

**Figura 55.** Tipos de poda e recomendações. Fonte: Guia prático de arborização urbana de São Pedro.

### 8.3. Remoção e Substituição de Árvores

A remoção de árvores poderá ser feita em casos de risco de queda ou senescentes, ou para espécies não recomendadas para o plantio no meio urbano, como no caso das espécies exóticas invasoras e tóxicas, aplicando-se a substituição gradativa dos indivíduos;

Como todo ser vivo as árvores atingem a senilidade, o que deve ser considerado no planejamento ambiental. De modo a dar continuidade à qualidade ambiental local proporcionada pela copa das árvores, recomenda-se o plantio intercalar de novas mudas, antes dos exemplares adultos tornarem-se senis.

Mesmo executando todas as técnicas de manejo apresentadas, as árvores podem apresentar sinais como presença de ocos no tronco, inclinação excessiva e/ou infestação intensa de pragas e doenças; denotando um alto risco de queda e acidentes o que implicará na sua possível supressão. Exemplares arbóreos já mortos e que se apresentem secos devem ser eliminados e posteriormente substituídos pelo plantio de outra árvore no mesmo local ou nas proximidades, respeitando os parâmetros deste plano (São Paulo, 2005).

## 9. GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A gestão decorre de um processo que envolve um conjunto de etapas: o reconhecimento dos problemas, bem como de seus impactos e riscos; a demanda da sociedade e o comprometimento político com soluções frente a este cenário; a formulação de políticas ambientais; a implementação das ações planejadas; e o monitoramento e avaliação para aperfeiçoamento contínuo destas iniciativas (SWANSON; LUNDETHORS, 2003).

No Brasil, foi a partir da década de 1980 que houve maior protagonismo da pauta ambiental, com destaque para a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), em 1981; um capítulo específico sobre o tema na Constituição Federal de 1988; entre outros arcabouços legais (Leme, 2010; Viola & Franchini, 2012). Diante da criação desta estrutura político-institucional, as responsabilidades ambientais foram incorporadas nos três níveis de governo: federal, estadual e municipal (Broietti et al., 2018), com tendência ao processo de descentralização mediante o papel imprescindível dos municípios (Bursztyn & Bursztyn, 2012; Neves, 2012; Rezende et al., 2019).

Entretanto, a esfera municipal constitui o elo mais frágil do sistema em decorrência de falhas na cooperação intergovernamental, fragmentação das políticas, posição marginal da

área ambiental na estrutura, déficits de capacidade institucional e manutenção do patrimonialismo na gestão (FERRARO, 2016; LEME, 2010; LODI, 2016; NEVES, 2012; PACHECO et al., 2016).

Por fim, a superação dessas fragilidades dos municípios exige estratégias para incentivar a estruturação da gestão ambiental, prover recursos adequados, oferecer suporte mediante cooperação técnica, promover a formação de gestores e quadros técnicos, desenvolver os mecanismos de controle e alavancar os sistemas de informações ambientais (Ferraro, 2016; Lodi, 2016).

## 9.1. Legislação

### 9.1.1. Legislação Federal

▪ **Constituição da República Federativa do Brasil – 1988:** No capítulo VI – do meio ambiente, artigo 225, a Constituição estabelece que a flora – na qual se inserem as árvores é um bem comum e define claramente de quem é a obrigação de preservá-la.

▪ **Lei nº 6.938/1981: Institui a Política Nacional de Meio Ambiente:** No artigo 2º dessa lei, são definidos os seus princípios, sendo que esta tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

▪ **Lei nº 7.563/1986:** Institui o Programa Nacional de Arborização Urbana com Árvores Frutíferas (PRÓ-FRUTI), cujo objetivo é implantar a arborização urbana com espécies de árvores e arbustos que, além de sua função ecológica, ornamental e de purificação do ar, sirvam de alimento à população.

▪ **Lei nº 9.605/1998:** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. No artigo 49, prevê pena de detenção, de três meses a um ano, ou multa, ou ambas cumulativamente, para quem: *“Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia “.*

▪ **Lei Federal nº 10.257/2001:** O Estatuto da Cidade, regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana: “*as normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental*”.

▪ **Resolução Conama nº 237/1997:** Regulamenta a atuação dos municípios no licenciamento de empreendimentos e em atividades de impacto tipicamente local, nos termos do que preconiza a Política Nacional de Meio Ambiente.

▪ **Lei Complementar federal nº140/2011:** Estabelece, no artigo 9º, ser ação administrativa dos municípios a aprovação da supressão e o manejo de vegetação, de florestas e formações sucessoras em empreendimentos licenciados ou autorizados, ambientalmente, pelo município.

▪ **Lei federal nº 12.651/2012 - Novo Código Florestal:** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

▪ **NBR 9050/2015:** Estabelece os critérios e parâmetros a serem observados no que se refere a projetos, construções, edificações, instalações e adaptações do meio urbano e rural às condições de acessibilidade.

▪ **NBR 16246-1/2013:** Florestas urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas – Parte 1: Poda estabelece os procedimentos para a poda de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas em áreas urbanas, em conformidade com a legislação aplicável.

### 9.1.2. Legislação Estadual

▪ **Lei estadual nº 3.401/1956:** Dispõe sobre a instituição do Dia da Árvore, a ser comemorado em 21 de setembro.

▪ **Lei estadual nº 6.882/1962:** Dispõe sobre os parques e florestas estaduais, monumentos naturais e dá outras providências.

▪ **Lei estadual nº 9.476/1996:** Trata da criação do programa permanente de plantio de árvores pelos estudantes do ensino fundamental da rede pública de educação pertencente ao Estado de São Paulo.

▪ **Lei estadual nº 10.460/1999:** Dispõe sobre o plantio de árvores frutíferas nas marginais dos rios e das rodovias estaduais.

▪ **Lei estadual nº 13.120/2008:** Institui o “Dia Estadual do Plantio de Árvores Nativas”, a ser comemorado anualmente, no dia 27 de fevereiro.

▪ **Lei estadual nº 13.575, de 3-7-2009:** Institui a Semana da Arborização Voluntária, na semana que sucede o dia 21 de setembro (Dia da Árvore).

▪ **Lei estadual nº 13.580/2009:** Institui o Programa Permanente de Ampliação das Áreas Verdes Arborizadas Urbanas, que se destina à recuperação e ao desenvolvimento ambiental dos perímetros urbanos dos municípios paulistas, com ênfase na mitigação da formação de ilhas de calor e da poluição sonora e na conservação da biodiversidade.

▪ **Resolução SMA nº 84/2013:** Dispõe sobre a autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados.

▪ **Deliberação do Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA nº 33/2009:**

Estabelece, em seu anexo único, serem de impacto ambiental local as atividades de *“supressão de árvores nativas isoladas e de exemplares arbóreos de espécies exóticas e de corte de árvores nativas isoladas incluídas nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção, quando, em ambos os casos, os impactos ambientais diretos não ultrapassam o território do município”*.

▪ **Resolução SMA nº 7/2017:** 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.

▪ **Resolução SMA nº 72/2017:** Dispõe sobre os procedimentos para 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 para os casos que especifica.

### 9.1.3. Legislação Municipal

▪ **Lei nº 2.038/1996:** Disciplina a arborização no Município de São Pedro e dá outras providências.

▪ **Lei Complementar nº 148/2017:** Institui o Código de Obras do Município de São Pedro – SP.

▪ **Lei Complementar nº 67/2010:** Institui o Plano Diretor do Município de São Pedro, nos termos do artigo 182 da Constituição Federal, e do capítulo III da Lei no 10.257 de 10 de julho de 2001.

▪ **Lei Complementar nº 78/2012:** Instituiu o Código de Postura do município de São Pedro e dá outras providências.

▪ **Lei nº 2948/2011:** Dispõe sobre parcerias para implantação, conservação e recuperação de áreas verdes, parques, praças públicas, jardins e canteiros centrais de avenidas do município de da outras providências.

**Lei nº 3721/2017:** Dispõe sobre a instalação de parklets e dá outras providências.

De fato, legislações contribuem para o comprometimento legal, bem como, definições do regramento que pode contribuir no longo tempo. Assim, toda comunidade assegura-se que o poder executivo cumpra com os requisitos estabelecidos.

Por vezes, é comum o sentimento de leis não cumpridas, e, ou, que caíram no esquecimento. Ou seja, não só pelo fato de ser desconhecida pela população em geral, mas também, por não ser de fato cumprido em sua integridade. Neste sentido, a quantidade de legislações pode sim conferir segurança jurídica e segurança institucional, porém, deve estar alicerçada com plenas discussões com os representantes municipais (vereadores) para de fato serem fiéis a realidade do município.

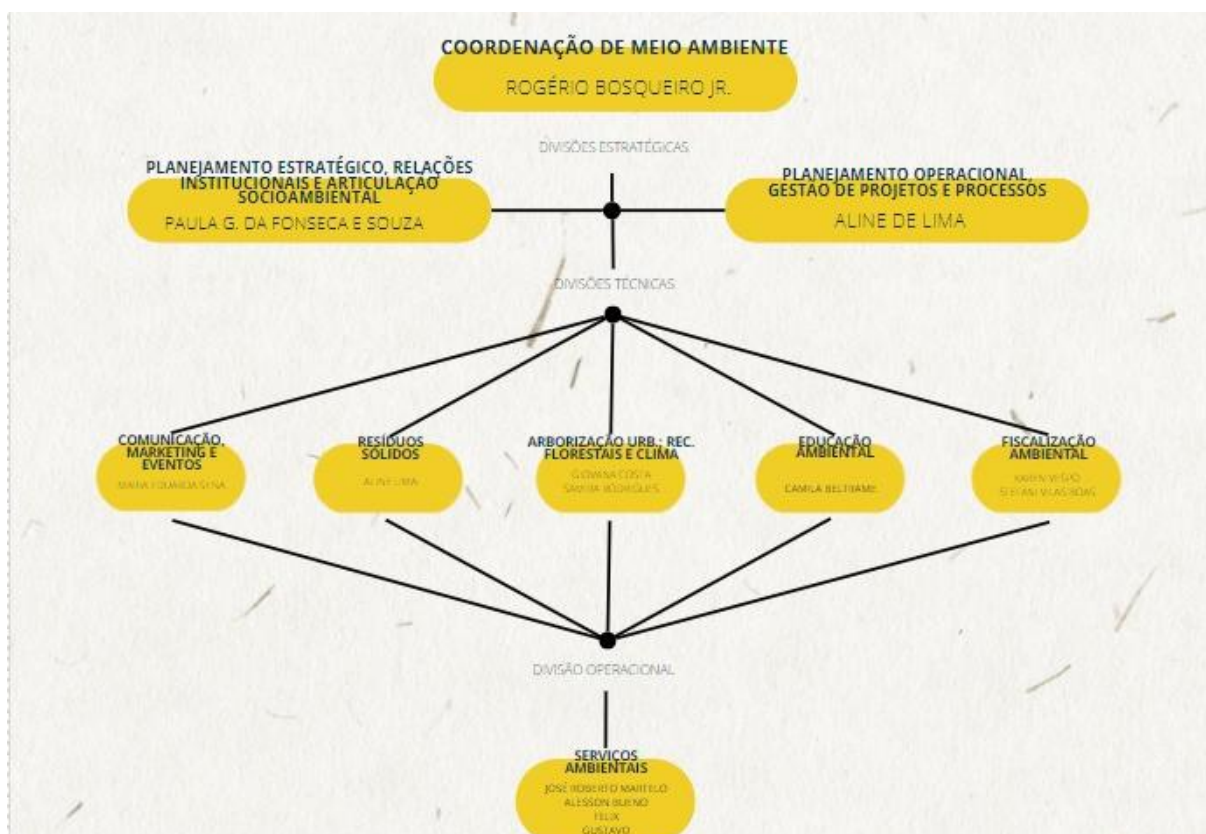
Neste interim, este plano deve ser consultado para tal. São Pedro, desde 1996, possuía legislação que contribuía com a importância da arborização urbana. Traz em seu conteúdo uma série de medidas e ações que o poder executivo deveria realizar. Entretanto, na prática, tais ações ainda demandam planejamento. Não houve assim a definição e a preparação de toda a estrutura municipal para realizar a execução e o pleno cumprimento da lei municipal

Nº2.038/1996. A partir do ano de 2021, uma nova estrutura da coordenadoria de meio ambiente, vinculada à secretaria de obras, tem sido realizada. Dentro das estratégias estabelecidas que foi identificado a necessidade de construção deste plano de arborização.

## 9.2. Estrutura Técnico-Operacional

A coordenadoria de meio ambiental apresentou seu plano estratégico 2021-2024, vinculado ao período de governo da atual candidatura do prefeito eleito. Assim, no mapa estratégico apresentado, estabeleceu-se o seguinte:





**Figuras 56, 57 e 58.** Plano estratégico, organograma e ações da pasta apresentado pela coordenadoria de meio ambiente do município de São Pedro, SP.

### 9.2.1. Recursos humanos

Para desenvolver suas atividades, a Coordenadoria de Meio Ambiente conta com pessoal próprio – 4 funcionários, além de terceirizados, fornecidos por empresas especializadas em serviços gerais, segurança e limpeza, entre outros.

O número resumido de funcionários existentes na Coordenadoria de Meio Ambiente está exposto a seguir na tabela 12.

**Tabela 12.** Número de funcionários da Coordenadoria de Meio Ambiente de São Pedro

Regime de contratação	Número de funcionários
Estatutário	1
Comissionado	3
<b>Total</b>	<b>4</b>

Fonte: Coordenadoria de Meio Ambiente de São Pedro

### 9.2.2. Fiscalização ambiental

A fiscalização do patrimônio arbóreo da cidade é uma ação da Coordenadoria de Meio Ambiente, que atua em áreas públicas e privadas, avaliando árvores com pragas e doenças para a realização de tratamentos culturais adequados.

O trabalho da fiscalização ambiental quanto aos espécimes arbóreos consiste em vistoriar denúncias de podas drásticas e supressão sem autorização bem como descarte irregular de resíduos de poda. São feitas ações de fiscalização de poda drástica mensalmente em árvores que foram autorizadas apenas poda de limpeza para verificação da conformidade do serviço realizado, visto que para poda de limpeza é obrigatório à conservação de 70% da copa.

Após denúncia e comprovação da infração ou flagrante, é feito um relatório da vistoria e emitido um auto de infração de acordo com o dano e número de espécimes. Atualmente o valor da multa é fixado de acordo com a Unidade Fiscal Municipal (UFM).

Após o recebimento da autuação o munícipe terá 15 dias para entrar com recurso para defesa, ficando a cargo do coordenador de meio ambiente o deferimento ou não e até mesmo a conversão de multa para medida compensatória.

A análise técnica é realizada pelo seguinte relatório de campo elaborado pela equipe da coordenadoria.

 <b>RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA-MANEJO DA ARBORIZAÇÃO</b> <b>COORDENADORIA DE MEIO AMBIENTE</b>										
<input type="checkbox"/> Área Pública:			<input type="checkbox"/> Área Privada			 Processo:				
Responsável/Prop.:										
Logradouro:										
Número:					Bairro:					
Nº	IDENTIFICAÇÃO DA ESPÉCIE				DADOS DENDROMÉTRICOS			Replanti o	Medida C.	Tax a
					H (m)	DAP (m)	D.COPA (m)			
										não
MANEJO	CONDIÇÕES DO ESPÉCIME				CONFORMIDADE			ESTADO GERAL		
	EQUILÍBRI O	ESTRUTU RA	CONFLIT OS	EFT	ESPÉCI E	SÍTIO	ALVO	PONTUAÇ ÃO	RESULTADO	
								0-5	Satisfatório	
OBSERVAÇÕES:								6-11	Regular	
								12-24	Insatisfatóri o	
								25-35	Crítico	
MANEJO: SI (sem intervenção) PC (poda de condução); PL (poda de limpeza); PM (poda de manutenção (levantamento ou rebaixamento de copa e livramento de fios)); PR (poda de redução (reduzir o volume da copa)); PE (poda emergencial); TF (tratamento fitossanitário); TP(transplântio); AAP (Abertura de área Permeável); <b>RM* (remoção)</b> ; <b>RI* (remoção imediata)</b> – neste caso o solicitante está AUTORIZADO a remover a árvore, devendo a respectiva licença ser posteriormente retirada na Secretaria de Obras, Meio Ambiente e Serviços Públicos.										
*A RI ou mesmo a RM somente poderão ser concedidas pela coordenadoria do meio ambiente, tanto no caso de áreas privadas, quanto no caso de áreas públicas.										
<b>Os serviços a serem executados em área particular são de competência do proprietário ou responsável.</b>										

O responsável deve requerer a AUTORIZAÇÃO ATRAVÉS DE PROCESSO ADMINISTRATIVO no protocolo da Prefeitura de São Pedro, posteriormente encaminhado à Secretaria de Obras, Meio Ambiente e Serviços Públicos. Após receber a solicitação, a Coordenadoria de Meio Ambiente, juntamente ao técnico irá avaliar e elaborar o laudo para execução de remoção, poda ou plantio de árvores. No caso de PODA ou CORTE DE RAÍZES: o responsável deve consultar um profissional habilitado (Eng. Florestal ou Agrônomo) para execução do serviço dentro de critérios técnicos adequados. O corte das raízes, mesmo as superficiais, é muito perigoso, pois pode desestabilizar o vegetal, provocando sua queda.

EXIGÊNCIA DE PLANTIO: A autorização do serviço só será dada após o cumprimento da compensação ambiental estipulada pela Secretaria.

### RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA-MANEJO DA ARBORIZAÇÃO (CONVENÇÕES)

CONDIÇÕES DO ESPÉCIME	EQUILÍBRIO	0:Equilibrado; 1: Levemente alterado; 3:Alterado; 5: Muito alterado
	ESTADO ESTRUTURAL	0:Íntegro; 1: Pouco comprometido; 3:Comprometido; 5: Muito comprometido
	CONFLITOS ESTRUTURAIS	0:Inexistente; 1: Leve; 3: Moderado; 5: Acentuado
	ESTADO FITOSSANITÁRIO (EFT)	0:Bom; 1: Satisfatório; 3:Insatisfatório; 5: Crítico
CONFORMIDADE	ADEQUAÇÃO DA ESPÉCIE	0:Adequada; 1: Adequada com restrições; 3: Inadequada; 5: Muito inadequada
	FATORES ASSOCIADOS AO SÍTIO	0:Adequado; 1: Adequado com interferências; 3: Inadequado; 5: Muito inadequado
	ALVO	0:Inexistente; 1: Pouco relevante; 3: Relevante; 5: Crítico
ESTADO GERAL		0 a 5: Satisfatório
		6 a 11: Regular
		12 a 24: Insatisfatório
		25 a 35: Crítico

### PARECER TÉCNICO - MANEJO DA ARBORIZAÇÃO

#### AUTORIZAÇÃO

A Coordenadoria de Meio Ambiente no uso de suas atribuições legais, defere/indefere a solicitação para a (**manejo sugerido**) de um indivíduo arbóreo da espécie (**nome comum**) (**nome científico**), localizado na propriedade de (**nome do proprietário**), na Rua (**Rua**), nº (**número**), do Bairro (**bairro**). O indivíduo apresenta questões relativas a (**informações da condição e/ou conformidade**). Estando o Estado Geral enquadrado como (**estado geral**), sugere-se uma (**manejo indicado**).

Este laudo ratifica as condições atuais do indivíduo avaliadas na data da vistoria. Qualquer alteração em seu estado estrutural e/ou fitossanitário, apesar de não previstas, não são descartadas, tendo em vista a dinâmica natural dos indivíduos arbóreos ou de fenômenos da natureza. Por isso, recomenda-se que o proponente solicite nova vistoria caso haja necessidade. Por convenção dos procedimentos internos adotados por esta Coordenadoria, determina-se que esse laudo tenha validade de 03 meses.

#### ORIENTAÇÕES PARA O SERVIÇO DE MANEJO

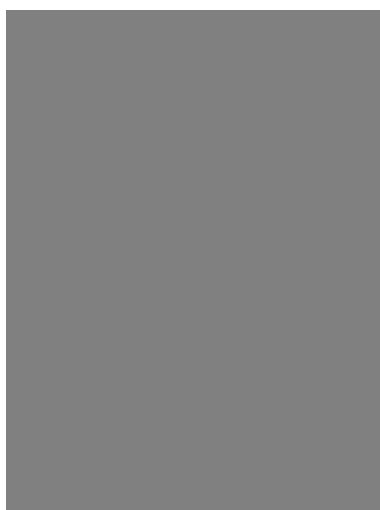
Contrate um profissional habilitado que tenha todas as licenças para uso das ferramentas necessárias e compreenda as técnicas adequadas para a execução do serviço. Atente-se ao uso de equipamentos de proteção individual por parte do prestador. Após a execução da poda, o material lenhoso deverá ser destinado adequadamente para um Ecoponto.

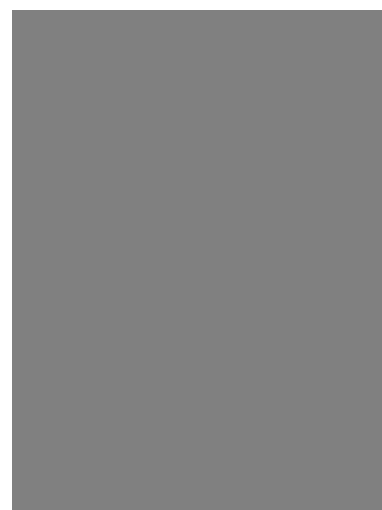
### REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Imagem 1:**

**Imagem 2:**

**Imagem 3:**

**Imagem 4:**

**Imagem 5:**

**Imagem 6:**

**Data:**
**Técnico**
**Responsável/Proponente**

____/____/____ São Pedro, SP		
---------------------------------	--	--

### 9.2.3. Educação ambiental

A Coordenadoria de Meio Ambiente desenvolve atividades educativas por com apoio da Secretaria da Educação.

Entre os objetivos desta parceria está o planejamento e a execução de projetos, programas e intervenções de Educação Ambiental com o objetivo de contribuir com as atividades desenvolvidas pela Coordenadoria, relacionadas com arborização urbana, resíduos sólidos, proteção de recursos hídricos e da biodiversidade.

As atividades são temáticas e está associado as atividades especifica em comemoração ao dia da árvore. Não há ações estruturadas com as escolas para campanhas temáticas que façam parte do currículo das escolas municipais.

### 9.2.4. Gerenciamento de resíduos de poda de árvores

A poda das árvores em calçadas é realizada majoritariamente pela empresa de energia elétrica do município, CPFL – Companhia Paulista de Força e Luz. Em parceria com a prefeitura de São Pedro, cabe ao município realizar a coleta e o manejo dos resíduos de poda. Adicionalmente, para eventos fortuitos e não exclusivos a prefeitura realiza a poda de árvores caídas de forma emergencial, bem como, faz atendimento de demandas de órgão públicos, como também, de praças, escolas entre outros.

A prefeitura e o os munícipes devem fazer o descarte dos resíduos vegetais em um dos ecopontos do município, sendo eles:

- i) Ecoponto do Alpes - Avenida Borges Narciso, após ponte do bairro Alpes das Águas - “Nascente Modelo”;
- ii) Ecoponto do São Dimas – R. Manoel Semene nº 235 São Dimas.

Os pontos de entrega apresentam estrutura para recebimento de galhos de até 30cm de diâmetro, folhas e aparas de grama. No ecoponto situado no Alpes das Águas, a prefeitura oferta o serviço de trituração - Programa Papagalhos; com ele, o material vegetal é triturado,

dispostos em leiras para melhor beneficiamento. A próxima etapa do Programa Papagalhos é disponibilizar o composto aos munícipes interessados, seja para hortas particulares, cobertura de solo ou pequenos produtores rurais.

São aceitos materiais de munícipes e profissionais da jardinagem que, respectivamente, descartam 1m<sup>3</sup> e 2m<sup>3</sup> diários. Os funcionários da Prefeitura também receberam orientação de destinar os resíduos de poda de áreas públicas ao local, para que desses também sejam agregados valor.

Outrossim, podas urbanas podem ofertar diversos tipos de resíduos, lenhosos ou não, com a possibilidade de gerar renda local e para diversos usos. Os troncos das árvores e demais resíduos lenhosos podem ser utilizados para construção de móveis e demais utensílios domésticos, agregando valor ao material lenhoso. Demais resíduos podem ser utilizados como fonte de energia (lenha), mourões de cerca e gerar a produção de compostos orgânicos (notadamente galhos triturados e folhas).

#### **9.2.5. Capacitação para podadores**

O credenciamento dos profissionais capacitados em manejo arbóreo é obtido após a participação dos cursos periódicos específicos sobre essa atividade, ministrados pelos técnicos da Coordenadoria de Meio Ambiente, capacitando os profissionais para o cumprimento das normas técnicas para a poda em áreas urbanas.

Para realizar-se o bom manejo de poda a ABNT elaborou a NBR n. 16.246-1: 2013 - parte 1 – florestas urbanas – manejo de árvores e arbustos e estabelece os procedimentos para o bom manejo de poda de árvores. Assim, o conteúdo desta norma deve ser utilizado como material técnico fonte de orientação para que os profissionais da administração pública municipal, bem como, profissionais liberais e prestadores de serviços particulares, proprietários de imóveis, concessionárias de serviços públicos, entre outros, sigam como fonte de especificações de trabalho.

### **9.3. Dotação Orçamentária**

As atividades de arborização urbana dependem totalmente da disponibilidade de recursos humanos, materiais e financeiros da Prefeitura Municipal para viabilizar a execução das metas do Plano de Arborização Urbana.

Por isso, anualmente é importante elaborar e ajustar a dotação orçamentária de recursos financeiros para a programação anual do município do período administrativo seguinte, de conformidade com a proposta vigente.

#### **9.4. Viabilização do Gerenciamento do Plano**

Os passos para a viabilização do gerenciamento do plano compreendem basicamente os seguintes procedimentos:

- a)** Indicar as áreas administrativas envolvidas e a qualificação dos profissionais responsáveis pela execução das diferentes etapas do Plano Municipal de Arborização Urbana;
- b)** Estabelecer a interface entre os setores envolvidos da administração municipal, apontando os procedimentos a serem mantidos;
- c)** Indicar a dimensão da estrutura humana do pessoal efetivamente envolvido, com a correspondente qualificação técnica e funcional;
- d)** Designar pelo menos um profissional específico do quadro próprio de funcionários para coordenação e execução das atividades do Plano Municipal de Arborização Urbana;
- e)** Detalhar as ações executivas de cada setor envolvido, em tempo mensal ou trimestral, no cronograma operacional.

### **10. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO**

#### **10.1. Metas do plano**

- Desenvolver programas específicos de plantio para incrementar a arborização nas diversas regiões/bairros, considerando os índices de cobertura arbórea encontrados nas análises das imagens do perímetro urbano, de forma a equilibrá-los, privilegiando áreas com déficits de árvores;
- Elaborar projetos técnicos de manejo da vegetação (Podas, remoções e replantios) individualizados por bairros, que deverão incluir avaliações detalhadas das árvores existentes para recomendar os procedimentos técnicos mais adequados;

- Estabelecer uma listagem de espécies arbóreas para o plantio, compatíveis com as condições urbanísticas dos diferentes locais (área na calçada e espaço aéreo disponíveis, bem como a presença de equipamentos urbanos);
- Controlar as espécies exóticas invasoras na zona urbana e periurbana do município;
- Remover árvores mortas e cepas remanescentes de seu corte raso encontradas ao longo do sistema viário e realizar o replantio sempre que tecnicamente viável.
- Aumentar a fiscalização relativa ao manejo das árvores, privilegiando a implementação de ações orientativas.
- Promover a capacitação e o treinamento contínuo de todos os atores envolvidos no manejo da arborização urbana da cidade;
- Aperfeiçoar a qualidade das operações de plantio, poda, supressão de árvores realizadas no espaço urbano;
- Desenvolver projeto específico para a destinação adequada dos resíduos provenientes do manejo da vegetação arbórea.
- Informatizar o sistema de gestão, incluindo o atendimento ao munícipe; a emissão, controle e arquivamento de documentos, bem como a verificação das conformidades das atividades de manejo realizadas para aumentar a eficiência dos processos, reduzir custos e melhorar o atendimento à população.

## 10.2. Detalhamento do plano de metas

Com o apoio da equipe da coordenadoria de meio ambiente foram definidas as principais diretrizes e metas do plano de arborização urbana. A seguir apresenta-se as principais diretrizes para organização e pleno funcionamento das principais ações previstas nesse plano de arborização. As metas listadas atende à Agenda 2030 criada em 2015 na Conferência da ONU (Organização das Nações Unidas), tendo Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) integrados a esta Agenda, tais como: ODS 3- Saúde e Bem-Estar, ODS 4- Educação de Qualidade, ODS 5- Igualdade de Gênero, ODS 8- Trabalho Decente e Crescimento Econômico, ODS 10- Redução das desigualdades, ODS 11- Cidades e Comunidades Sustentáveis, ODS 13- Ação contra a mudança global do clima, ODS 15- Vida Terrestre, ODS 16- Paz, Justiça e Instituições Eficazes e ODS 17- Parcerias e Meios de Implementação.

## 10.2.1. DIRETRIZES

### 10.2.1.1. Diretriz 1 - Fortalecimento do sistema de gestão da arborização urbana

**Cenário Desejado:** Ter implantado no município, um sistema de gestão de arborização urbana, eficiente e sustentável, que promova o manejo adequado de todas as espécies arbóreas, considerando calçadas, praças, parques ou jardins, reduzindo danos ao meio ambiente e uso eficiente dos recursos disponíveis.

#### Problema/Justificativa:

O município de São Pedro, assim como a maioria dos municípios brasileiros, enfrenta grandes desafios para implementar todas as ações necessárias para o adequado manejo arbóreo urbano.

A fim de propor soluções e métricas que auxiliem o poder público na tomada de decisão, estabeleceu-se as diretrizes necessárias para a implementação o manejo arbóreo mais adequado.

#### Desafios:

- Criar agenda para reuniões periódicas para decisões sobre a gestão da arborização;
- Levantar periodicamente os principais problemas da arborização e propor soluções e diagnósticos eficazes;
- Aprimorar a fiscalização e monitoramento para o manejo da arborização;
- Executar as ações previstas no plano de arborização, sendo este o documento fiel do manejo arbóreo no município.

#### Oportunidades:

- Promoção de reuniões periódicas para permitir o adequado cumprimento do plano de arborização;
- Definição e implantação de protocolos de monitoramento e a alimentação de um banco de dados para atualização periódica dos planos.

PROGRAMA: Criação de grupo gestor e atualização do plano	
META	PRAZO
<p><b>Cenário desejado:</b></p> <p>Criação do sistema gestor para fins de fiscalização e monitoramentos da execução do plano de arborização urbana.</p> <p><b>META 1.</b> Criação do comitê gestor do</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>Até 6 meses após a publicação final do plano</p>

<p>plano de arborização do município, cujos membros deverão ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Representante da coordenadoria;</li> <li>2. CONDEMA;</li> <li>3. Conselho de classe profissional (CREA, CRBio, entre outros).</li> <li>4. Demais membros a serem convidados, tais como universidades, empresas, demais órgãos públicos.</li> </ol> <p>Criar agenda permanente de acompanhamento das metas e demais diretrizes de cumprimento do plano de arborização.</p> <p><b>Indicadores:</b></p> <p>Reunião semestral do comitê gestor.</p> <p>Itens cumpridos e não cumpridos de acordo com as metas estabelecidas no plano e nas metas indicadas nesta diretriz.</p> <p>Cada item não cumprido pela prefeitura deverá acompanhar justificas administrativas, técnicas e financeiras para o não cumprimento, uma vez que as metas foram construídas e acordadas com a municipalidade.</p> <p>Apresentar o prazo e o responsável pelo acompanhamento.</p> <p>Revisar o plano de arborização a cada 5 anos, incluindo e atualizando novas ações e políticas do município, como também, as metas estabelecidas a fim de serem cumpridas.</p> <p><b>Responsável:</b> secretaria do comitê gestor a ser presidida pelo coordenador de meio ambiente.</p>	
<p><b>META 2.</b> Informatizar a gestão do plano de arborização urbana, notadamente para a gestão dos dados de inventário arbóreo, manejo de poda, necessidade de plantio, solicitação de supressão e fiscalização.</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>Até 2025</p>

<p><b>Indicadores:</b></p> <p>Sistema informatizado com geolocalização para gestão dos dados do manejo arbóreo no município.</p> <p>Sistema integrado e útil para a base de dados da secretaria de obras, como por exemplo, quanto ao habite-se.</p> <p>Mapeamento dos plantios de mudas e solicitações de supressão, entre outras ações.</p> <p><b>Responsável:</b> secretaria do comitê gestor a ser presidida pelo coordenador de meio ambiente.</p>	
<p><b>META 3</b> Manter atualizado o mapa de processos e etapas de execução do plano de arborização urbana, composto pelos seguintes itens:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Como a coordenadoria de MA trabalha?</li> <li>2. Como funciona a aplicação do plano de arborização ?</li> <li>3. Como solicitar poda e supressão de arvores?</li> <li>4. Como denunciar e como funciona a fiscalização ambiental?</li> <li>5. Como fazer o plantio de árvores?</li> <li>6. Como é realizado o manejo de árvores?</li> <li>7. Como cuidar das arvores depois do plantio?</li> <li>8. O que faço com a poda das árvores?</li> </ol> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>Até 2025</p>
<p><b>META 4.</b> Atender as metas estabelecidas pela agenda 35, como instrumento de gestão pública adotado pelo município de São Pedro, composto pelos seguintes itens:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar e executar o Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU)</li> <li>2. Implantar Viveiro Municipal e</li> </ol>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>Metas estão estabelecidas na agenda 35</p>

<p>produzir mudas nativas para arborização urbana</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Aumentar a quantidade de árvores em espaços públicos, prédios, praças e parques com o objetivo da melhoria do ar e da temperatura seguindo as metas propostas pelo PMAU</li> <li>4. Aperfeiçoar o quadro de servidores para manutenção da arborização urbana ou contratar serviço especializado</li> <li>5. Ter no mínimo 12m<sup>2</sup> de área verde/habitante até 2035, considerando a malha urbana ou asfaltada</li> <li>6. Controlar o avanço de espécies arbóreas exóticas invasoras</li> <li>7. Controlar a execução de podas emergenciais da concessionária de energia e penalizar as irregularidades</li> <li>8. Criar material educacional com as melhores práticas de Manejo Arbóreo, urbano e rural, com ênfase nos benefícios da compostagem, regras de podas e respectivos descarte</li> <li>9. Criar espaços verdes, hortas urbanas, jardins de ervas medicinais em bairros e UBSs</li> <li>10. Criar regras para novos loteamentos e bairros industriais para plantio de árvores e confecção de calçadas que as comportem</li> </ol>	
---	--

### 10.2.1.2. Diretriz 2- Diagnóstico da arborização urbana

**Cenário Desejado:** Inventário Arbóreo atualizado a cada 20 anos, de forma amostral, para melhorar o sistema de gestão da arborização urbana, visando saber sobre as condições fitossanitárias das árvores e promover substituição gradual de plantas doentes e com riscos de queda.

**Problema/Justificativa:**

Com um inventário desatualizado é difícil promover ações de substituição de árvores doentes ou em fase de senescência, podendo trazer prejuízos ao patrimônio público e privado em caso de queda ou quebra de galhos em eventos extremos de ventos e chuvas fortes

#### Desafios:

- a) Implementar periodicamente a atualização do inventário;
- b) Ter uma equipe designada para realizar a fiscalização de novos loteamentos e emissão de habite-se.

#### Oportunidades:

- a) Buscar parcerias com instituições de ensino para a atualização do inventário arbóreo.

<b>PROGRAMA: Atualização cadastral e do inventário da arborização urbana</b>	
<p><b>META 1.</b> Atualização do inventário arbóreo do município de São Pedro, SP.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- base cadastral das árvores do município atualizada com dados amostrais e estatisticamente embasados;</li> <li>- dados de inventário realizado com dados quantitativos e qualitativos das árvores de calçada;</li> <li>- incluir dados de altura, diâmetro (DAP), espécie, fitossanidade e presença de pragas ou doenças.</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria de Meio Ambiente e Setor de Informática</p>	<p><b>LONGO PRAZO</b></p> <p>2035</p>
<p><b>META 2.</b> Realizar o censo cadastral com identificação com placa com qr-code de todas as árvores de parques, praças e demais áreas públicas do município com avaliação de risco nível 2 (ABNT 16.246 – parte 3).</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- realizar censo para inventário cadastral de todas as árvores das áreas públicas do município (praças, escolas, parques, entre outros);</li> <li>- dados de inventário realizado com dados quantitativos e qualitativos das árvores;</li> <li>- incluir dados de altura, diâmetro (DAP),</li> </ul>	<p><b>MÉDIO PRAZO</b></p> <p>2030</p>

<p>espécie, fitossanidade, presença de pragas ou doenças e recomendação de manejo;          - cada árvore deverá ter placa com indicação de número cadastral com identificação via qr-code.</p> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria de Meio Ambiente e Setor de Informática</p>	
---	--

### 10.2.1.3. Diretriz 3- Qualificação e capacitação profissional

**Cenário Desejado:** Ter implantado no município, curso periódico para capacitação de podadores, visando a atualização das técnicas de poda e obtenção de certificado para realização de poda no município e ações de educação ambiental para a população em geral, visando o conhecimento sobre os benefícios da arborização urbana para o cotidiano e para a saúde de todos.

#### Problema/Justificativa:

Os profissionais e empresas que atuem no município de São Pedro devem estar cientes do regramento estabelecido no plano de arborização. A fim de elucidar esse e demais temas, objetiva-se a conscientização sobre as práticas de poda de modo a evitar danos às árvores e promover maior desenvolvimento arbóreo.

A população considera as árvores como um empecilho para diversas ações comuns, e por isso acabam não valorizando os benefícios existentes em locais com boa porcentagem de cobertura arbórea para todos.

#### Desafios:

- Implementar periodicamente cursos para os podadores;
- Fiscalizar o trabalho dos podadores e notificar aqueles que fazer podas inadequadas;
- Acompanhar a validade dos cursos de poda para atualização dos profissionais;
- Conscientizar a população sobre os benefícios da arborização.

#### Oportunidades:

- Oferecer cursos para capacitação em podas a cada 2 anos;
- Utilizar meio eletrônico para solicitação de poda;
- Divulgar os podadores regularizados no site para facilitar o acesso da população;
- Oferecer palestras para a população sobre arborização e seus benefícios.

<b>PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E SOLICITAÇÃO DE PODADOR</b>	
<p><b>META 1.</b> Realizar cursos anuais para podadores sobre arborização e critérios para a poda urbana</p> <p><b>ESTRATÉGIA:</b></p> <p><b>PROGRAMA 1.</b> CAPACITA PODADOR – Incentivar a capacitação de podadores, visando melhorar os aspectos fitossanitários das árvores da cidade, para que não sejam realizadas podas inadequadas e que possam prejudicar a fisiologia das árvores com o passar do tempo</p> <p><b>INDICADORES:</b> 100% dos prestadores de serviços cadastrados e capacitados.</p> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>
<p><b>META 2.</b> Implementar central de atendimento telefônico, aplicativo e/ou Portal da Prefeitura de São Pedro para solicitação de podador credenciado.</p> <p><b>ESTRATÉGIA:</b></p> <p><b>PROGRAMA 1.</b> Implementar o serviço para solicitação de poda e podador credenciado para realização de poda de acordo com as regras do plano de arborização.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <p>Registro do número de atendimentos.</p> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>

#### 10.2.1.4. Diretriz 4-Produção de mudas para arborização urbana

**Cenário Desejado:** 100% das mudas necessárias para arborização urbana será advinda do viveiro municipal de São Pedro

**Problema/Justificativa:**

Aproveitamento de infraestrutura já disponível no município, com capacidade de atender as demandas do setor de arborização da cidade.

Menor custo de aquisição das mudas.

**Desafios:**

- a) Produção das nas quantidades necessárias para atender o setor de arborização;
- b) Produção das mudas nos padrões que atendam ao plano de arborização;
- c) Disponibilização sempre que o municípe ou local de plantio demandar.

**Oportunidades:**

- d) Ampliar o plantio de mudas de arborização urbana no município.

<b>PROGRAMA: Produzindo mudas de qualidade</b>	
<b>Estratégia:</b> produzir mudas de qualidade para o plantio da arborização urbana	
<p><b>META 1.</b> Atender as demandas do plano de arborização urbana quanto ao fornecimento de mudas em quantidade e qualidade requeridas.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- atender os requisitos técnicos estabelecidos no PLANO, com relação ao porte das mudas e o volume de raiz;</li> <li>- produção escalonada de semestral para monitoramento frequente, perfazendo o estoque final em 4 anos de 10 mil mudas;</li> <li>- após alcançar o estoque, produzir ao menos mais 2 mil mudas ano com o padrão de arborização;</li> <li>- estabelecer parcerias com instituições e privadas para doações de mudas;</li> <li>- estabelecer parcerias com prefeituras regionais para aquisição e ou doação de mudas de arborização;</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>
<p><b>META 2.</b> Ser referência em qualidade técnica para produção de mudas de arborização urbana.</p>	<p><b>MÉDIO PRAZO</b></p> <p>2030</p>

<p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- quantidade de mudas produzidas que atendam ao plano de arborização</li> <li>- parcerias para doação e convênios para fornecimento de mudas para os municípios próximos;</li> <li>- visitas e cursos oferecidos para capacitação de técnicos, profissionais e educação ambiental.</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	
--	--

#### 10.2.1.5. Diretriz 5-Plantio em calçadas e áreas públicas

**Cenário Desejado:** Ter implantado no município o monitoramento dos parâmetros para o plantio adequado de mudas, visando o melhor pegamento e estabelecimento das árvores.

#### Problema/Justificativa:

Muitas pessoas desconhecem as técnicas corretas de plantio, dentre elas, tamanho da área permeável, profundidade e preparo das covas, tutoramento, adubação e tratos culturais.

#### Desafios:

- e) Implementar o monitoramento do plantio de mudas novas e substituídas;
- f) Fiscalizar o plantio em novos loteamentos;
- g) Propor uma cartilha com o passo a passo para um plantio de sucesso.

#### Oportunidades:

- h) Divulgar os benefícios plantio segundo os critérios florestais adequados.

<b>PROGRAMA: Plantando árvores</b>	
<b>Estratégia:</b> recomendar e realizar o adequado plantio da arborização urbana	
<b>META 1.</b> Recompôr toda a arborização das áreas públicas (parques, praças, escolas etc) e preconizar o plantio em áreas privadas (estacionamentos, distrito industrial, etc)	<b>CURTO PRAZO</b>  2025

<p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plantio de todas às áreas públicas disponíveis) estacionamentos de escolas, praças, parques, etc);</li> <li>- preconizar nas compensações ambientais e licenças ambientais o plantio em estacionamentos e áreas de arborização privada;</li> <li>- realizar o plantio de no mínimo 365 mudas por ano;</li> <li>- realizar o plantio de áreas verdes priorizado o plantio de árvores frutíferas;</li> <li>- os empreendimentos e empresas que virem a se instalar no distrito industrial devem prever arborização nas áreas internas e externas da instalação;</li> <li>- manter atualizada lista de espécies indicadas para arborização urbana de calçadas, praças, entre outros.</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	
<p><b>META 2.</b> Plantio de árvores em calçada</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plantar 1000 mudas de calçada por ano;</li> <li>- seguir as métricas e prioridades do plano de arborização;</li> <li>- respeitar o espaço árvore nas calçadas definido pelo PMAU;</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>
<p><b>META 3.</b> Produzir mudas de arborização urbana que atenda as quantidades exigidas no plano de arborização.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- produzir 2000 mudas de arborização por ano com as características técnicas do plano de arborização;</li> <li>- produzir 50 espécies de arborização urbana;</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>

<p><b>META 4.</b> Realizar o plantio de árvores em eixos e avenidas de ligação de bairros e que priorizem a ligação entre áreas verdes/parques etc.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- realizar o plantio de todas as avenidas e demais eixos de conexão entre bairros;</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>MÉDIO PRAZO</b></p> <p>2030</p>
<p><b>META 5.</b> Realizar o plantio de árvores nos “espaços-árvores” em locais onde a calçada for muito estreita.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- criar os “espaços-árvores” ou o “arbolets*” de forma permanente em vagas de carro na rua para ampliar a arborização urbana;</li> <li>- criar jardins de chuvas ou espaços no asfalto e demais áreas impermeabilizadas para acentuar os efeitos das enxurradas e permitir ampliar a arborização urbana.</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>MÉDIO PRAZO</b></p> <p>2030</p>

*\*A terminologia “arbolets” surgiu em analogia fonética da palavra “parklets”. Os parklets são extensões de calçadas a partir da conversão de uma vaga de estacionamento de automóveis na via pública em um local para permanência de pessoas. Neste caso, a vaga de automóvel na rua seria destinado para plantio de árvores e, ou, criação de jardins de chuvas.*

#### 10.2.1.6. Diretriz 6-Manejo arbóreo municipal

**Cenário Desejado:** Ter implantado no município um programa que promova o manejo adequado de todas as espécies arbóreas, considerando calçadas, praças, parques ou jardins, para que sejam realizados plantios, substituições, podas e supressão de maneira viável e gradativa

**Problema/Justificativa:**

O manejo arbóreo é dificultado devido a falta de planejamento das ações de plantio e substituições graduais, de acordo com a necessidade das árvores (senescência e/ou pragas e doenças).

**Desafios:**

- e) Criar agenda para substituição gradual das plantas;
- f) Levantar por meio do inventário a situação das árvores para propor um modelo de substituição por bairros mais necessitados;
- g) Aprimorar ações de monitoramento para diagnosticar a fitossanidade das árvores.

**Oportunidades:**

- c) Promoção de reuniões periódicas com os gestores;
- d) Definição e implantação de protocolos de monitoramento e a alimentação de um banco de dados para atualização periódica dos planos.

<b>PROGRAMA: Manejo arbóreo municipal</b>	
<b>META 1.</b>	<b>CURTO PRAZO</b>
<p>Compor equipe de profissionais para recomendação e execução do adequado manejo arbóreo no município segundo os critérios da norma ABNT NBR n. 16.246-1: 2013 -parte 1 – florestas urbanas – manejo de árvores e arbustos e estabelece os procedimentos para o bom manejo de poda de árvores.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- equipe de execução com no mínimo 3 profissionais para realizar todas as ações de manejo arbóreo no município;</li> <li>- possuir treinamentos e orientações técnicas com base em normas regulamentadoras;</li> <li>- ser coordenada por profissional técnico registrado em conselho de classe como responsável para orientações e treinamentos com plantios, podas e demais manejo de fitossanidade em árvores;</li> <li>- ter equipamentos adequados para o devido manejo arbóreo de poda e controle fitossanitário, inclusive em altura.</li> </ul>	<p>2025</p>

<p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	
<p><b>META 2.</b> Realizar o manejo de poda da arborização urbana com equipe da própria prefeitura.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100% das árvores das áreas públicas com manejo de poda adequado em até 10 anos;</li> <li>- equipe permanente de manejo arbóreo composto por 3 profissionais;</li> <li>- os manejo de poda particulares deverão respeitar os critérios técnicos estabelecidos na referida norma ABNT.</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria de Meio Ambiente e Setor de Informática</p>	<p style="text-align: center;"><b>MÉDIO PRAZO</b></p> <p style="text-align: center;">2030</p>
<p><b>META 3.</b> Realizar a substituição das espécies de árvores que causem danos à fauna local, causando a morte de insetos polinizadores (<i>Espatódea-Spathodea campanulata</i> P. Beauv.); alergias aos moradores (Palmeira Rabo-de-peixe - <i>Caryota mitis</i> Lour.); invasão de habitats (espécies do gênero <i>Pinus</i> sp e <i>Leucaena</i> sp, entre outros, para que seja realizada sua substituição gradual nas áreas públicas e calçadas do município.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erradicação das espécies indicadas nas calçadas e demais áreas públicas do município;</li> <li>- realizar ronda permanente de 10 bairros por ano;</li> <li>- equipe permanente de manejo arbóreo composto por 3 profissionais;</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria de Meio Ambiente e Setor de Informática</p>	<p style="text-align: center;"><b>LONGO PRAZO</b></p> <p style="text-align: center;">2035</p> <p style="text-align: center;">Substituição de todas as espécies em até 10 anos, considerando a taxa de 10 bairros avaliados por ano.</p>
<p><b>META 4.</b> Cadastramento das empresas e profissionais podem realizar o manejo arbóreo no município</p> <p><b>INDICADORES:</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>CURTO PRAZO</b></p> <p style="text-align: center;">2025</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- ficha cadastral;</li> <li>- repasse de orientações e treinamentos com as empresas e profissionais;</li> <li>- benefícios para o registro e controle dos profissionais;</li> <li>- realizar reciclagem do curso de poda a cada 2 anos;</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria de Meio Ambiente e Setor de Informática</p>	
<p><b>META 5.</b> Criar rubrica e fontes de recursos extras exclusivo para o manejo e cuidados arbóreos (manejo de poda).</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ter equipe própria de manejo de poda com recursos específicos e destinados a essa atividade.</li> </ul> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria de Meio Ambiente e Setor de Informática</p>	<p><b>MÉDIO PRAZO</b></p> <p>2030</p>

#### 10.2.1.7. Diretriz 7-Fiscalização e proteção da arborização urbana

**Cenário Desejado:** Ter implantado no município equipe específica para fiscalização das ações realizadas na arborização urbana, desde plantio, poda até supressão ou substituição de árvores de acordo com o cronograma.

#### Problema/Justificativa:

Os tratos culturais das árvores são precários e por isso acabam prejudicando a longevidade das plantas, por isso é importante uma equipe que conheça sobre o assunto a fim de abordar a população e podadores a fim de diagnosticar problemas causados pelo manejo inadequado.

#### Desafios:

- a) Delegar uma equipe de fiscalização;
- b) Fiscalizar os plantios e o trabalho dos podadores;

#### Oportunidades:

- a) Divulgar os benefícios de um manejo adequado das plantas para sua longevidade, evitando pragas e doenças.

<b>PROGRAMA: Fiscalização e proteção das árvores</b>	
<p><b>ESTRATÉGIA:</b> DIZ AI MUNICIPE! Implementar o serviço com funcionalidades como: registro (protocolo de atendimento) e encaminhamento para as Unidades de Gestão responsáveis pelo assunto abordado, das solicitações, reclamações, informações, denúncias, sugestões sobre arborização urbana. Resposta ao munícipe, via e-mail, dentro de prazo máximo especificado no desenvolvimento desse programa.</p>	
<p><b>META 1.</b> Implementar uma central de atendimento telefônico, aplicativo e/ou Portal da Prefeitura de São Pedro com atendimento diário voltado a atender as solicitações, reclamações, denúncias, dúvidas e sugestões do munícipe sobre poda urbana e supressão de árvores.</p> <p><b>INDICADORES:</b> - central de comunicação ativa e divulgada;</p> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>
<p><b>META 2.</b> A partir das recomendações estabelecidas na literatura quanto ao adequado manejo de poda, sobretudo na norma NBR16246, realizar a fiscalização das podas realizadas no município, sobretudo, nas arvores de calçadas e ou sob responsabilidade de empresas de energia.</p> <p><b>INDICADORES:</b> - ficha de avaliação das podas e manejos arbóreos; - relatório de possíveis danos aos responsáveis;</p> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>
<p><b>META 3.</b> Proteção (tombamento) como patrimônio natural e, ou ambiental so municípios, das árvores de Ipê-rosa ao lado da igreja da praça matriz.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>

<p>- elaborar legislação aplicável ao tema;</p> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	
--	--

### 10.2.1.8. Diretriz 8-Gestão dos resíduos vegetais

**Cenário Desejado:** Ter implantado no município, forma de descarte do material orgânico oriundo das podas e substituição das árvores, como compostagem, reaproveitamento da madeira e outras práticas sustentáveis.

**Problema/Justificativa:**

Muitas pessoas desconhecem as opções de reutilização do material orgânico, por isso realiza o descarte inadequado, que pode potencializar queimadas e/ou aparecimento de insetos indesejados, que podem proliferar no material em decomposição.

**Desafios:**

- c) Implementar práticas de reutilização do material;
- d) Fiscalizar o trabalho dos podadores e notificar aqueles realizarem descarte de resíduos de forma inadequada;
- e) Propor um plano de reutilização.

**Oportunidades:**

- b) Divulgar os benefícios da compostagem.

PROGRAMA: GESTÃO DOS RESÍDUOS DE PODA URBANA	
<p><b>Estratégia:</b> proporcionar oportunidade de renda e destinação adequada para os resíduos de poda e supressão arbórea</p>	
<p><b>Meta 1.</b> Realizar o mapeamento e o cadastramento de serrarias, marceneiros e demais profissionais que estejam interessados em receber o material de poda.</p> <p>- cadastrar 100% de todos os interessado, contemplando mapa de localização para destinação dos resíduos de podas e supressão arbórea.</p> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>

<p><b>Meta 2.</b> Oferecer cursos e orientações para aproveitamento de resíduos de podas e supressão arbórea.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <p>- curso de aproveitamento de resíduo;</p> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>
<p><b>Meta 3.</b> Realizar a medição dos quantitativos de resíduos de poda urbana</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <p>- 100% do aproveitamento do material lenhoso para: movelaria, brinquedos, energia e compostagem;</p> <p>- 100% dos resíduos de folhas, galhos e demais materiais com potencial de compostagem, seja triturado e compostados para usos diversos na própria arborização, jardinagem de escolas, áreas verdes.</p> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>MÉDIO PRAZO</b></p> <p>2030</p>
<p><b>Meta 4.</b> Cadastrar e orientar a criação de pátios de madeira e resíduos de madeira junto ao IBAMA.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <p>- criar e, ou incentivar a criação de pelo menos 1 pátio de recepção de madeiras para correta adequação legal destes materiais</p> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>
<p><b>Meta 5.</b> Dar suporte legal aos profissionais que atuam no manejo arbóreo quanto ao correto transporte e destinação dos resíduos lenhosos.</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <p>- criar mecanismo legal para dar</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>

<p>segurança jurídica no transbordo do material lenhoso resultante da poda e supressão arbórea.</p> <p><b>RESPONSÁVEIS:</b> Coordenadoria do Meio Ambiente</p>	
--	--

### 10.2.1.9. Diretriz 9-Educação e conscientização ambiental

**Cenário Desejado:** criar sinergia com o Plano de Educação Ambiental e que este seja a base técnica para dar suporte as ações quanto aos cuidados e conscientização para a devida arborização urbana.

**Problema/Justificativa:**

Carência de engajamento ambiental das ações no dia a dia do munícipe quanto a aos cuidados com o verde e arborização urbana.

**Desafios:**

- a) Implementar a cultura do manejo e cuidados com as árvores;
- b) Incentivar escolas e funcionalismo público para que sejam exemplos dessa bandeira de cuidados com as árvores;
- c) Tornar São Pedro referência nos cuidados com a arborização urbana.

**Oportunidades:**

- d) Divulgar os benefícios dos serviços ambientais da arborização urbana;
- e) Criar sinergia com a secretaria de Turismo quanto ao potencial turístico da arborização e da imagem de turismo rural, cuidados com o verde, esportes ao ar livre, esportes de aventura.

PROGRAMA: SÃO PEDRO – CIDADE DAS ÁRVORES	
<b>Estratégia:</b> tornar São Pedro referência quanto aos cuidados com as árvores	
<p><b>Meta 1.</b> Estruturar a coordenadoria de MA, bem como, todas as ações concernentes a educação ambiental para que torne São Pedro cidade das árvores</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <p>- ter equipe/programas/projetos específicos e exclusivos para os</p>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>

<p>cuidados com as árvores;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- criar agenda permanente com a secretaria de turismos para fins de destinação de recursos e comunicação com o visitante e munícipe sobre os serviços ambientais das árvores;</li> <li>- realizar ações de plantio de árvores com as escolas e demais instituições para fins de incentivo e educação ambiental com a comunidade.</li> </ul>	
<p><b>Meta 2.</b> Criar projeto vigilantes do bairro</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- criar cursos nas escolas e com o próprio funcionalismo público para adoção de espaços verdes e árvores.</li> <li>- treinar e orientar alunos das escolas para serem multiplicadores;</li> <li>- convidar e estimular a participação de profissionais da área para divulgação em escolas e palestras orientativas;</li> </ul>	<p><b>MÉDIO PRAZO</b></p> <p>2030</p>
<p><b>Meta 3.</b> Criar projeto adote uma árvore</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100% dos estabelecimentos privados deve ter ao menos uma árvore adotada para plantio e demais cuidados;</li> </ul>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>
<p><b>Meta 4.</b> IPTU verde</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- proporcionar incentivos para pessoas físicas e jurídicas que adotem o projeto de adotar árvores e demais áreas verdes.</li> </ul>	<p><b>MÉDIO PRAZO</b></p> <p>2030</p>
<p><b>Meta 5.</b> Cartilhas e manuais de aplicação e manejo arbóreo</p> <p><b>INDICADORES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elaborar/contratar cartilhas educativas para difusão de informações sobre o plantio, cuidados e importância das</li> </ul>	<p><b>CURTO PRAZO</b></p> <p>2025</p>

árvores nas cidades.

- elaborar/contratar manuais de explicação técnica (para empresas e profissionais), bem como, comunicação educativa para o público em geral quanto aos requisitos necessários ao plantio, manejo e poda das árvores da arborização urbana.

## 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- ✓ O município de São Pedro (SP) tem calçadas com parâmetros mínimos que contribuem para a formação e desenvolvimento de árvores. Embora não tenha sido avaliado as questões quanto a rede de fiação elétrica; considerando-se a largura das calçadas, a disponibilidade de espaço físico para plantio permite em grande parte plantar árvores de médio a grande porte sejam implantadas nas principais calçadas e canteiros de avenidas: em calçadas foram estimadas o potencial de plantio de 11.029 mudas. Tal fato contribui com os serviços ambientais.
- ✓ Recomenda-se que estruture, organize e capacite seu corpo técnico para prestar as orientações a comunidade são-pedrense quanto à escolha e ao modo de plantio de espécies. Essas ações também devem estar alinhadas com as metas e práticas desenvolvidas pela secretaria de obras, a qual a coordenadoria de meio ambiente faz parte. Neste sentido, cabe criar dentro da secretaria gestora o plano de gestão e organização da pasta, detalhando e traçando as etapas em que a coordenadoria faz interface.
- ✓ Observou-se grande concentração mesmas espécies arbóreas, tal fato elucida a necessidade do poder público orientar tecnicamente quanto às melhores espécies para arborização urbana. Com a produção das mudas realizadas pela própria prefeitura, poderá ser destacado e indicado espécies com maior diversidade.
- ✓ Seguir e revisar as diretrizes e metas do plano de arborização pra fins de planejamento municipal. Os recursos financeiros devem ser previstos pela secretaria de obras (coordenadoria de meio ambiente) para fins de execução fiscal vigente.
- ✓ Estabelecer permanente comunicação interna entre os agentes municipais, notadamente, dentro da secretaria de obras a qual a coordenadoria faz parte, para fins de garantia das execuções dos planos e metas estabelecidos no plano;

## 12. BIBLIOGRAFIA

ABREU, L. V.; LABAKI, L. C. **Conforto térmico propiciado por algumas espécies arbóreas: avaliação do raio de influência através de diferentes índices de conforto.** Ambiente Construído, v. 10, n. 4, p. 103-117, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9050/2015: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro, 2015.

BIONDI, D. **Floresta Urbana.** Curitiba: Edição do Autor, 2015, 202p.

BRASIL. **Constituição (1988).** Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Planalto Federal.** Lei Federal n. 10.257 (Estatuto das Cidades), de 10 de julho de 2001.

BROIETTI, C., FLACH, L., ROVER, S., & SOUZA, J. A. S. **Public expenditure and the environmental management of Brazilian municipalities: a panel data model.** International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 25(7), 630-641. 2018.

BURSZTYN, M. A., & BURSZTYN, M. **Fundamentos de política e gestão ambiental: Caminhos para a sustentabilidade** Rio de Janeiro, RJ: Garamond. 2012.

CETESB, C. A. DO E. DE S. P. **Datageo.** Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO>, acesso em: 28 novembro. 2022.

Crestana, M.S.M. ; SILVA FILHO, D.F. ; BERTONI, J. E. A. ; Guardia, J.F.C. ; Araújo, R.T. . **Árvores & Cia.** 1. ed. Campinas: **CATI**, 2007. v. 1. 132p .

COLTRO, Eduardo Matheus; MIRANDA, Gabriel de M. **Levantamento da arborização urbana pública de Irati - PR e sua influência na qualidade de vida de seus habitantes.** Revista Eletrônica Lato Sensu, v. 2, n.1, julho de 2007.

COSTA, C. G. F.; BEZERRA, R. F.; FREIRE, G. S. Avaliação da percepção da arborização urbana em Fortaleza. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 8, n. 4, p. 73-88, 2013.

EMBRAPA. 2020. **Mapa de solos do Brasil.** Disponível em: <[http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Abrasil\\_solos\\_5m\\_20201104](http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Abrasil_solos_5m_20201104)>, acesso em: 10 de outubro de 2022.

FARIAS, A. R.; MINGOTI, R.; VALLE, L. B.; SPADOTTO, C. A.; LOVISI-FILHO, E. **Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil.** EMBRAPA: Campinas, 2017.

FERRARO, L. A. JR. **Busca de eficácia da agenda ambiental: Para além do reducionismo político.** Sustainability in Debate/Sustentabilidade em Debate, 7(3), 127-140. 2016.

GLAZIOU. **Herbario virtual Auguste Glaziou**. 2023. Disponível em: <<http://glaziou.cria.org.br/history>>, acesso em 15/02/2023.

LEME, T. N. **Os municípios e a Política Nacional de Meio Ambiente**. Planejamento e Políticas Públicas, 2(35), 25-52. 2010.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções**. Ambiência Guarapuava-PR. V.1n.1. p.125-139. 2005.

LODI, D. C. R. **Ação ambiental voluntária nos municípios: Um estudo sobre os fatores que influenciam a participação voluntária dos municípios do estado de São Paulo no Programa Município VerdeAzul** (Dissertação de Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2016.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Vol. 2. Nova Odessa, Ed. Plantarum, 1998.

MATOS, E.; QUEIROZ, L. P. de. **Árvores para cidades**. Salvador: Ministério Público do Estado da Bahia: Solisluna, 2009. 340p.

MINHOTO, E. S.; MONTEIRO, Evoni A.; FISCH, Simey T. V. **Arborização viária na cidade de Taubaté, SP: no centro comercial histórico e um bairro residencial moderno**. REVSBAU: Piracicaba, v.4, n.2, p.82-96. 2009. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66403>>.

MOLL, G. Urban Forestry: A National Initiative. In: BRADLEY, G.A., (Ed.) Urban Forest Landscapes: integrating multidisciplinary perspectives. Seattle and London: University of Washington Press, 1995. p. 12-16.

MOURA, Ivanaldo Ribeiro de. **Arborização urbana: estudo das praças do bairro centro de Teresina**. 2010. 127 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/95665>>.

NEVES, E. M. S. C. **Política ambiental, municípios e cooperação intergovernamental no Brasil**. Estudos Avançados, 26(74), 137-150. 2012.

NITERÓI. **Manual técnico de arborização urbana de Niterói** [livro eletrônico] / Prefeitura Municipal de Niterói; [Coordenação Amanda Jevaux da Silva de Souza]; ilustração Aline Neves. 1ª ed. Niterói, RJ: Fundação de Arte de Niterói. 2020.

PACHECO, A. P. C., FIGUEIREDO NETO, L. F., & AYDO, L. R. **Gestão ambiental municipal no Brasil: Um panorama entre os anos 2002 a 2013**. Revista Espacios, 37(10), 4-13. 2016.

PARANÁ. Ministério Público. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização**. Organização Paula Broering Gomes Pinheiro. 2. ed. Curitiba: Procuradoria-Geral de Justiça, 2018. 65 p.

PIRACICABA. **Plano Municipal de Arborização Urbana de Piracicaba/SP**. Prefeitura do Município de Piracicaba. Secretaria Municipal de Defesa do Meio Ambiente. 2020. [revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66403/38246](https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66403/38246)>. Acesso em 16 abr. 2023.

REZENDE, A. J., DALMÁCIO, F. Z., & SANT'ANNA, F. P. **Características determinantes no desempenho ambiental dos municípios paulistas.** Revista de Administração Pública, 53(2), 392-414. 2019.

SÃO PAULO. **Manual Técnico de Arborização Urbana,** Prefeitura da Cidade de São Paulo, 2005. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/MARBOURB.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf)>. Acesso em 16 abr. 2023.

SÃO PEDRO (Prefeitura Municipal de São Pedro). **Plano de Saneamento Básico.** São Pedro, 2013.

SÃO PEDRO. **Site da prefeitura de São Pedro.** Disponível em: <<https://www.saopedro.sp.gov.br/>>, acesso em: 02 de janeiro de 2023.

SIXEL, Ricardo Michael De Melo. **Arborização em Calçadas: Limitações e Oportunidades.** Monografia. Curso De Pós-Graduação Em Arborização Urbana. Instituto De Florestas. UFRRJ:RJ. 2023.

SWANSON, A., & LUNDETHORS, L. **Public environmental expenditure reviews (PEERs)** (Environment Strategy Papers, N. 7). Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development. 2003.

VIOLA, E., & FRANCHINI, M. **Os limiares planetários, a Rio+ 20 e o papel do Brasil.** Cadernos Ebape. BR, 10(3), 470-491. 2012.

VOGT, J.; HAUER, R. J.; FISCHER, B. The costs of maintaining and not maintaining the urban forest: a review of the urban forestry and arboriculture literature. **Arboriculture & Urban Forestry**, v. 41, n. 6, 2015.



## Anexo 1- ATA da Audiência Pública do Plano Municipal de Arborização Urbana



ATA da Audiência Pública do Plano Municipal de Arborização Urbana de São Pedro – SP

Foi realizada no dia 03 de abril de 2024, às 18h30 no Espaço Artístico “Clarice Zezza Matarazzo” – Rua Joaquim Teixeira de Toledo, 570 – Centro, a audiência pública do Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) de São Pedro. A audiência foi iniciada pela representante da Coordenadoria do Meio Ambiente Paula Gonçalves da Fonseca e Souza que agradeceu a presença de todos e pediu que o técnico responsável pela elaboração do PMAU, o engenheiro florestal Ricardo Sixel, fizesse a apresentação do plano. A apresentação foi iniciada com a exposição de dados presentes no final do PMAU de São Pedro. De acordo com o levantamento realizado das árvores na área urbana de São Pedro é necessário percorrer um total de 63 metros para localizar uma árvore na calçada. O estudo apontou um enorme potencial para plantios das áreas aptas para arborização, sendo que 40% dos espaços estão ocupados por árvores e 53% deles estão vazios. Após expor estes dados o engenheiro Ricardo fez um comparativo da meta de área verde por habitante entre São Pedro, sendo o ideal de 36m<sup>2</sup> e Goiânia, considerada a cidade mais arborizada do mundo, com 94m<sup>2</sup> de área verde por habitante, este resultado foi conquistado graças a um planejamento realizado na concepção da cidade. Na sequência foram apresentados os principais serviços ecossistêmicos oferecidos pelas árvores, sendo eles de regulação, provisão, suporte e culturais. Um ponto essencial para a realização dos serviços ecossistêmicos é a arquitetura da copa. A atual arborização de São Pedro revela espaços subutilizados por espécies pouco indicadas, como arbustos, ciprestes e palmeiras. Em um comparativo da situação atual de alguns pontos da cidade como das praças do Fórum e da Santa Cruz com fotos antigas disponibilizadas pelo Sr. Neto Matarazzo praticamente nenhuma evolução da arborização urbana foi notada. O PMAU tem justamente o objetivo de traçar um caminho para o futuro da arborização urbana do município. São objetivos do PMAU: 1) contribuir com informações que auxiliem o poder público na tomada de decisões quanto às melhores diretrizes e práticas que visem ampliar a arborização urbana no município de São Pedro, SP; 2) identificar as espécies ocorrentes em suas calçadas; 3) avaliar como a infraestruturas das calçadas podem comportar os indivíduos arbóreos; 4) propor diretrizes e metas para acompanhamento e implementação do Plano de arborização. O levantamento dos dados foi feito por meio da avaliação de uma amostragem de 57 quadras de 29 bairros totalizando 25.885 metros lineares de calçadas, para o estudo foi utilizado o aplicativo Qfield. As informações levantadas foram relativas a origem da espécie, tipo vegetal, biologia de possível interesse de plantio e medição das calçadas. Foi explicado que uma calçada ideal deve garantir uma acessibilidade mínima de 1,2 metros para pedestres não podendo ser menor do que 2 metros, assim o espaço permeável destinado para o plantio de uma árvore seria de 0,8m de largura por 1,6 m de comprimento para o desenvolvimento das raízes. 1551 pontos amostrais foram mapeados, deles 410 apresentam árvores, 28 jardins, 48 palmeiras, 249 árvores de pequeno porte e 816 espaços disponíveis para plantios. Dos 735 indivíduos mapeados foram identificadas 100 espécies, 88 gêneros botânicos e 41 famílias botânicas. A principal espécie identificada foi o Oiti *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch, representando 24% do total. Das árvores mapeadas 52% são de origem nativa e 48% de origem exótica. Os principais desafios encontrados para a arborização urbana de São Pedro são: adequação das calçadas com espaços árvores inadequados, manejo de pragas e doenças, podas das árvores, a recomendação é de que a poda seja um serviço municipalizado, deste



modo podas drásticas são evitadas (a poda drástica é aquela que remove mais de 30% da copa), escolha de espécies adequadas, conflitos de espécies com a fiação elétrica, fiscalização do manejo das árvores urbanas, anelamento de árvores e atendimento do guia de arborização urbana municipal. O técnico aproveitou para mostrar um exemplar de ipê amarelo (*Handroanthus albus*) com mais de 1,8 m em um vaso de 14 L que apresenta um porte adequado para plantio em área urbana, o tamanho elevado da muda é justamente para garantir a condução de seu desenvolvimento e para evitar vandalismo. Após a exposição foram apresentadas as diretrizes necessárias para a garantia de uma arborização urbana adequada, são elas: Diretriz 1 - Fortalecimento do sistema de gestão da arborização urbana; Diretriz 2- Diagnóstico da arborização urbana; Diretriz 3- Qualificação e capacitação profissional; Diretriz 4-Produção de mudas para arborização urbana; Diretriz 5-Plantio em calçadas e áreas públicas; Diretriz 6-Manejo arbóreo municipal; Diretriz 7-Fiscalização e proteção da arborização urbana; Diretriz 8-Gestão dos resíduos vegetais; e, Diretriz 9-Educação e conscientização ambiental. Após a apresentação das diretrizes a palavra foi aberta ao público. Os presentes apontaram a adesão ao plantio de árvores nas calçadas deve ser algo obrigatório, dada a urgência climática que nos encontramos, no entanto a equipe da Coordenadoria de Meio Ambiente apontou que obrigar o plantio pode ser uma saída, mas existem riscos de podas drásticas e cortes no futuro, que é necessário conscientizar a população da importância das árvores no meio urbano. Foi apontada também a necessidade de ampliar a arborização no distrito industrial e municipalizar as podas e criar um pátio municipal para o armazenamento de árvores após a supressão para o atendimento do Documento de Origem Federal (DOF). Ao final da audiência a equipe da Coordenadoria de Meio Ambiente agradeceu a participação de todos e declarou que o prazo para envio de sugestões se estende até o dia 18 de abril e que as mesmas podem ser realizadas por meio do email [meioambiente@saopedro.sp.gov.br](mailto:meioambiente@saopedro.sp.gov.br), após isso a audiência foi encerrada.



PLANO MUNICIPAL  
DE ARBORIZAÇÃO  
URBANA



COORDENADORIA DE  
**MEIO AMBIENTE**



PREFEITURA DE

**São Pedro**

AQUI O FUTURO JÁ COMEÇOU

