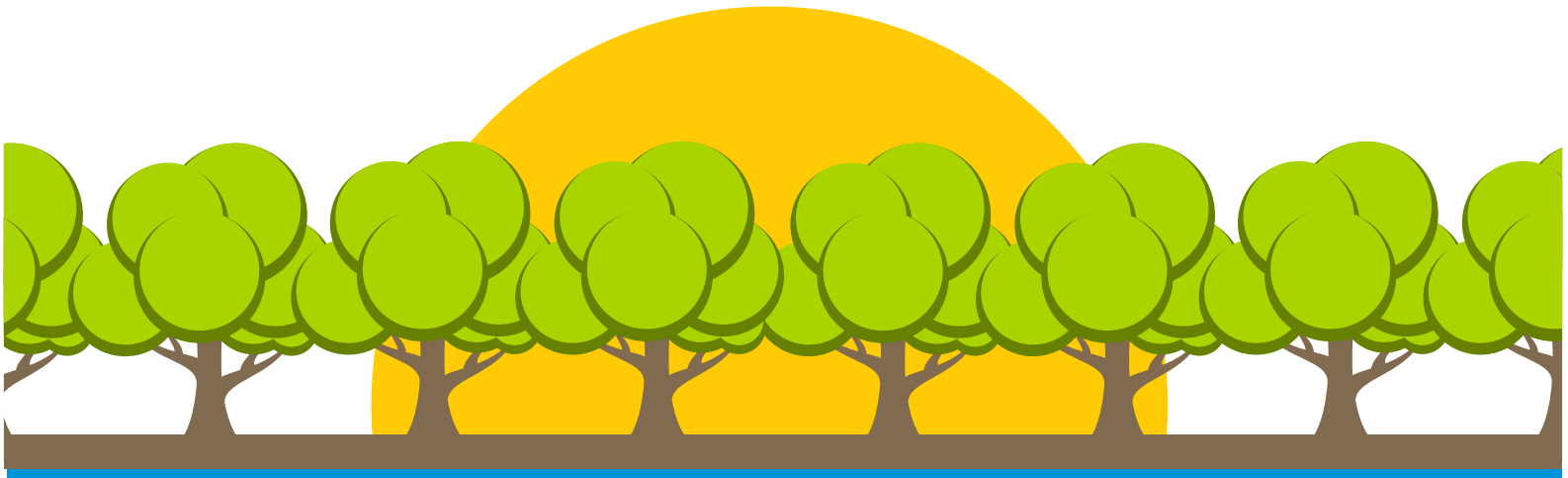
Plano Municipal de Arborização e Nascentes



Produto R6 - Relatório Final
Abril/2022

Volume I – Plano de Arborização e Critérios Técnicos para o Planejamento de Plantios

Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Prefeitura de Hortolândia

CAF BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA

PLANOS ENGENHARIA

PRODUTO 6 – RELATÓRIO FINAL

Relatório Final, no âmbito do "Programa de Infraestrutura Urbana e Desenvolvimento Sustentável", financiado pela CAF

Volume I – Plano de Arborização e Critérios Técnicos para o Planejamento de Plantios

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO 9

1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA 10

1.1. Biomas nos Municípios da Região Metropolitana de Campinas 20

1.2. Áreas Verdes 21

2. INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA 24

2.1. Introdução 24

2.2. Metodologia de Execução 25

2.3. Resultados do Inventário 29

2.4. Espécies Ocorrentes 30

2.5. Famílias Ocorrentes 38

2.6. Análise do Valor de Importância das Espécies 47

2.7. Análise da Distribuição Diamétrica 51

2.8. Avaliação Fitossanitária e Interferências 51

2.8.1. Avaliação Fitossanitária 52

2.8.2. Interferências 53

2.8.3. Face de Plantio 54

2.8.4. Situação da Via 54

2.9. Ruas sem Arborização 55

2.10. Espécies Indicadas para Arborização no Inventário 55

2.11. Espécies Ameaçadas de Extinção 61

2.12. Regiões Mais Arborizadas e Diversidade de Espécies 62

3. DEFINIÇÃO DE METAS 65

4. INSTRUMENTOS LEGAIS 66

5. DEFINIÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ARBORIZAÇÃO 68

6. DEFINIÇÃO DE ESPÉCIES INDICADAS PARA PLANTIO URBANO 69

7. DEFINIÇÃO DE ESPÉCIES NÃO INDICADAS PARA O PLANTIO URBANO 74

8. DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS PARA O PLANTIO EM DIFERENTES ÁREAS URBANAS 79

8.1. Mão de Obra Especializada 79

8.2. Escolha do Local 79

8.3. Características das Mudas 81

8.4. Dimensões do Berço de Plantio 82
8.5. Preparo do Berço e Plantio 83
9. MANUTENÇÃO PÓS PLANTIO 85
9.1. Rega 85
9.2. Adubação 85
9.3. Poda 86
9.4. Controle de pragas e doenças 88
10. ESPAÇO ÁRVORE 89
11. Manejo das espécies exóticas invasoras 90
12. Manejo de indivíduos com injurias ou com conflitos externos 91
13. Diretrizes para novas áreas de loteamento 92
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 93

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I: 037–AMB–DE.P–001–051 – Mapa de Localização das Principais Áreas Verdes existentes no município de Hortolândia. 97
ANEXO II: 037–AMB–DE.P–001–052 – Mapa das Regiões de Cadastramento Arbóreo 99
ANEXO III: 037–AMB–DE.P–001–053 – Mapa da Região de Cadastramento Arbóreo – A-01 101
ANEXO IV: 037–AMB–DE.P–001–054 – Mapa da Região de Cadastramento Arbóreo – A-02..... 103
ANEXO V: 037–AMB–DE.P–001–055 – Mapa da Região de Cadastramento Arbóreo – A-03..... 105
ANEXO VI: 037–AMB–DE.P–001–056 – Mapa da Região de Cadastramento Arbóreo – A-04..... 107
ANEXO VII: Parâmetros de Composição do Índice do Valor de Importância para as Espécies Amostradas no Inventário 109
ANEXO VIII: Fichas do Cadastramento Arbóreo 111
ANEXO IX: Quadro contendo o Cadastramento Individualizado do Inventário 113
ANEXO X: 037–AMB–DE.P–001–057- Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – A-01 115
ANEXO XI: 037–AMB–DE.P–001–058- Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – A-02 117
ANEXO XII: 037–AMB–DE.P–001–059- Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – A-03 119
ANEXO XIII: 037–AMB–DE.P–001–060- Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – A-04 121

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Município de Hortolândia sobre Mapa de Biomas do Brasil. 10
Figura 2: Localização do Município de Hortolândia sobre Mapa de Vegetação do Brasil. 13
Figura 3: Localização do Município de Hortolândia sobre Mapa de Regiões Fitoecológicas. 14
Figura 4: Localização do Município de Hortolândia sobre Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo, Inventário Florestal do Estado de São Paulo - 2020..... 19
Figura 5: Ficha de Campo para Cadastro das Árvores (inventário) – Fonte: Elaboração Própria..... 28
Figura 6: Continuação da Ficha de Campo para Cadastro das Árvores (inventário) 29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Demandas – Fragmentação da Vegetação Arbórea, em aglomerados, existentes na Região Metropolitana de Campinas 16
Quadro 2: Vegetação natural existente no município 17
Quadro 3: Tipo de vegetação presente no município de Hortolândia 17
Quadro 4: Parâmetros para Compensação Ambiental 18
Quadro 5: Cobertura Vegetal Nativa para o Município de Hortolândia 18
Quadro 6: Biomas presentes na RMC 20
Quadro 7: Relação de Áreas Verdes Existentes no município de Hortolândia 21
Quadro 8: Regiões de Cadastramento Arbóreo 26
Quadro 9: Quantidade de Blocos de Quadras 26
Quadro 10: Origem dos Exemplares Cadastrados no Inventário. 30
Quadro 11: Origem das Espécies Ocorrentes no Inventário. 30
Quadro 12: Quantitativo de Indivíduos por Espécie Ocorrentes no Inventário em Ordem Decrescente. 31
Quadro 13: Número de indivíduos por família botânica e porcentagem com relação ao total do Inventário. 39
Quadro 14: Relação da abundância de espécies correlacionadas com a família botânica ocorrentes no Inventário. 41
Quadro 15: Lista de Fórmulas para Cálculo do Índice do Valor de Importância das Espécies. 47
Quadro 16: Quantitativo de Indivíduos Identificados com Problemas Fitossanitários no Inventário. 52
Quadro 17: Quantitativos de Indivíduos que Apresentam Problemas com Interferências no Inventário 53
Quadro 18: Quantitativo de Exemplares. 54
Quadro 19: Indicativo das espécies amostradas no Inventário com relação a sua utilização na arborização do município. 55
Quadro 20: Quantitativos das Espécies Indicadas ou Não para Arborização Urbana Ocorrentes no Inventário. 61
Quadro 21: Quantitativos dos Indivíduos Indicados ou Não para Arborização Urbana Ocorrentes no Inventário. 61
Quadro 22: Relação árvore por hectare de cada região de amostragem do município. 62

Quadro 23: Índices de Diversidade Aplicados 63
Quadro 24: Valores obtidos para os índices de Shannon-Weaver (H'), Simpson (C), Equabilidade de Pielou (E) e Mistura de Jentsch (QM) para cada área amostral do município 64
Quadro 25: Relação dos principais instrumentos legais para a arborização urbana do município de Hortolândia. 66
Quadro 26: Lista de espécies indicadas para plantio urbano em Hortolândia sob rede elétrica 70
Quadro 27: Lista de espécies indicadas para plantio urbano em Hortolândia sem rede elétrica 71
Quadro 28: Relação das espécies não indicadas para arborização urbana. 74
Quadro 29: Raio para a propagação da raiz em relação ao diâmetro do tronco 82
Quadro 30: Padrões para Berços de Plantio 83
Quadro 31: Incentivos de Crescimento 89

LISTA DE DESENHOS

037–AMB–DE.P–001–051 – Mapa de Localização das Principais Áreas Verdes existentes no município de Hortolândia.

037–AMB–DE.P–001–052 – Mapa das Regiões de Cadastramento Arbóreo

037–AMB–DE.P–001–053 – Mapa da Região de Cadastramento Arbóreo – A-01

037–AMB–DE.P–001–054 – Mapa da Região de Cadastramento Arbóreo – A-02

037–AMB–DE.P–001–055 – Mapa da Região de Cadastramento Arbóreo – A-03

037–AMB–DE.P–001–056 – Mapa da Região de Cadastramento Arbóreo – A-04

037–AMB–DE.P–001–057- Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – A-01;

037–AMB–DE.P–001–058- Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – A-02;

037–AMB–DE.P–001–059- Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – A-03;

037–AMB–DE.P–001–060- Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – A-04;

APRESENTAÇÃO

O Presente Relatório é objeto do Contrato financiado pela Corporación Andina de Fomento (CAF), celebrado entre Prefeitura do Município de Hortolândia e a Planos Engenharia Ltda., para Elaboração do Relatório e Inventario do Diagnóstico e Proposta de Plano de Ação para Recuperação de Áreas Degradadas, no âmbito do "Programa de Infraestrutura Urbana e Desenvolvimento Sustentável", financiado pela CAF, conforme Acordo de Cooperação Técnica não Reembolsável entre Corporación Andina de Fomento e Município de Hortolândia, com o objetivo de promover a preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos da água no Município, proporcionando qualidade de vida e equilíbrio ambiental".

Os serviços estão organizados da seguinte forma:

- Produto 1: Plano de Trabalho
- Produto 2: Relatório e Plano de Arborização
- Produto 3: Relatório e Critérios Técnicos para o Planejamento de Plantios
- Produto 4: Relatório e Inventário do Diagnóstico e Proposta de Plano de Ação para Recuperação de Áreas Degradadas
- Produto 5: Relatório e Plano de Educação Ambiental e registros dos processos de participação
- **Produto 6: Relatório Final.**

Este relatório contém o Diagnóstico e o Inventário da Análise do **Produto 6: Relatório Final**, referente às nascentes existentes no município. Visto a pluralidade dos assuntos de cada produto optou-se por separar os Produtos 2 a 5 em 03 (três) Volumes, a saber:

- **Volume I – Plano de Arborização e Critérios Técnicos para o Planejamento de Plantios**
- Volume II - Plano de Ação para Recuperação de Áreas Degradadas
- Volume III - Plano de Educação Ambiental

O presente Volume refere-se ao **Plano de Arborização e Critérios Técnicos para o Planejamento de Plantios.**

1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA

Conforme o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004) o município de Hortolândia se encontra situado em região de domínio do Bioma Mata Atlântica, conforme pode ser observado na **Figura** a seguir.

Figura 1: Localização do Município de Hortolândia sobre Mapa de Biomas do Brasil.

O Bioma Mata Atlântica é considerado *Hotspot*, em função da alta diversidade de espécies vegetais e animais ocorrentes em áreas naturais preservadas, que são áreas ameaçadas no mais alto grau devido a ações antrópicas, sendo prioritária para a conservação justamente pela sua alta biodiversidade.

Em seguida encontra-se uma breve descrição das principais características da vegetação nativa que compõem o Bioma. A Mata Atlântica compreende um complexo ambiental que incorpora cadeias de

montanhas, platôs, vales e planícies, de toda a faixa continental atlântica leste do Brasil, características estas observadas na descrição do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Apesar de ser reconhecido como o mais descaracterizado dos biomas brasileiros, palco desde os primeiros e principais episódios da colonização e ciclos de desenvolvimento do país, apresenta ainda nos dias de hoje, locais recobertos por remanescentes florestais no estado de São Paulo. Porém, mesmo se não houvesse o desmatamento ilegal, ele tende a continuar acontecendo de forma legal, pois é necessário para a realização de obras de infraestrutura (DUARTE, 2013).

O Bioma pode ser considerado como área restrita, localizada na maioria das vezes sobre regiões com a maior densidade populacional do estado de São Paulo e do Brasil. Abriga uma biodiversidade ímpar, assumindo uma importância primordial para a conservação no país, além dos inúmeros benefícios e serviços ambientais oferecidos.

O Bioma Mata Atlântica é formado originalmente pelas áreas recobertas por Florestas Ombrófilas (Densa, Aberta e Mista) e estacionais (Semideciduais e Deciduais), caracterizado por um complexo vegetacional que apresenta diferenças nítidas de fisionomia e composição florística, principalmente em função das variações impostas pela combinação de clima, solo e topografia.

A vegetação original do Bioma recobria cerca de 12% do território brasileiro. Estudos publicados no “Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e dos Ecossistemas Associados ao Domínio da Mata Atlântica”, da Fundação SOS Mata Atlântica e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2000), indicam que a Mata Atlântica está reduzida a 7,6% do que originalmente existia. Ribeiro et al. (2009) corroboram com esses dados quando estimam que a mata atlântica perdeu cerca de 83,3% de sua cobertura original, restando apenas 16 milhões de hectares.

A alta taxa de fragmentação florestal ameaça a biodiversidade deste bioma, onde grande parte dos fragmentos remanescentes encontra-se desprotegido, fora de unidades de conservação (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 1998).

No Estado de São Paulo, a cobertura vegetal original de Mata Atlântica recobria cerca de 80% de sua superfície, onde hoje, encontra-se reduzida a 16,3% (SOS Mata Atlântica, 2017) da sua área total. Mas ainda assim, o estado de São Paulo apresenta uma das maiores extensões contiguas preservadas desse bioma.

Mesmo reduzida e fragmentada, a Mata Atlântica exerce influência direta na vida de cerca de 80% da população do país (WWF, 2008), protegendo o clima, regulando o fluxo dos mananciais, atuando na fertilidade do solo e na proteção das encostas.

Já de acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004a), o qual retrata na escala de 1:5.000.000 a provável situação da vegetação do país na época do descobrimento, o município de Hortolândia se encontra em região onde predominava formações florestais caracterizadas pela tensão ecológica (área de contato) entre o Bioma Mata Atlântica, mais precisamente a formação fitoecológica da Floresta Ombrófila e o Bioma Savana (Cerrado), com características de vegetação já secundária (previamente explorada, regenerante), entremeado à atividades agrárias distintas.

O Bioma Cerrado também é considerado *Hotspot* de biodiversidade, em função da alta diversidade de espécies (vegetais e animais) endêmicas, que normalmente ocorrem em áreas naturais preservadas e que apresentam elevado grau de ameaça, sendo o segundo maior Bioma do Brasil em sua abrangência original, ocupando cerca de 23% do território brasileiro, estendendo-se desde o Pantanal Mato-grossense até a baixa litorânea maranhense, interpondo-se entre os biomas Amazônicos, Mata Atlântica, Pantanal e Caatinga.

Devido à sua posição predominantemente central em relação ao território brasileiro, o Bioma Cerrado tem quase toda a sua área nuclear circundada por faixas de contato, onde os seus tipos vegetacionais característicos se interpenetram e se misturam com aqueles que compõem os demais biomas circundantes, constituindo muitas vezes áreas de contato, situação identificada no município de Hortolândia, conforme supracitado.

Os fatores apontados como determinantes para sua presença estão associados ao clima tropical chuvoso (predominantemente com inverno seco e verão quente chuvoso), tipos de solos (predominando os latossolos), além de algumas vezes estarem associadas a ocorrência do fogo. Em alguns casos mais específicos, outras variáveis ambientais também contribuem para sua ocorrência e colonização, como as condições geomorfológicas do terreno natural (relevo suave ondulado) ou ainda as alterações provenientes de modificações antrópicas na paisagem, como a abertura de áreas para o desenvolvimento de atividades agropecuárias (EMBRAPA, 2008).

Nas regiões de transição, ocorrem muitas vezes diferenças entre os tipos de solos predominantes, relevo, geomorfologia e alterações relacionadas ao padrão climático predominante.

Estudos indicam que apenas cerca de 20% dos fragmentos de Cerrado caracterizam remanescentes nativos em estado relativamente intacto (MITTERMEIER et al., 1999). No Estado de São Paulo, restam atualmente apenas alguns fragmentos isolados, cerca de 7.500 pulverizados que, juntos, representam apenas 1% da área de Cerrado remanescente (SMA, 2005), onde originalmente recobria 14% do seu território.

A **Figura** adiante ilustra a localização do município sobre o Mapa de Vegetação do Brasil.

Figura 2: Localização do Município de Hortolândia sobre Mapa de Vegetação do Brasil.

De acordo com o mapeamento de Regiões Fitoecológicas do Projeto RADAMBRASIL (1983), obtido a partir do portal DATAGEO[1] do Sistema Ambiental Paulista, se nota que o município de Hortolândia se encontra majoritariamente situado em área de ocorrência de áreas de contato entre Savana (Cerrado) e Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica), conforme **Figura** a adiante.

[1] Informações disponível em: www.datageo.sp.gov.br

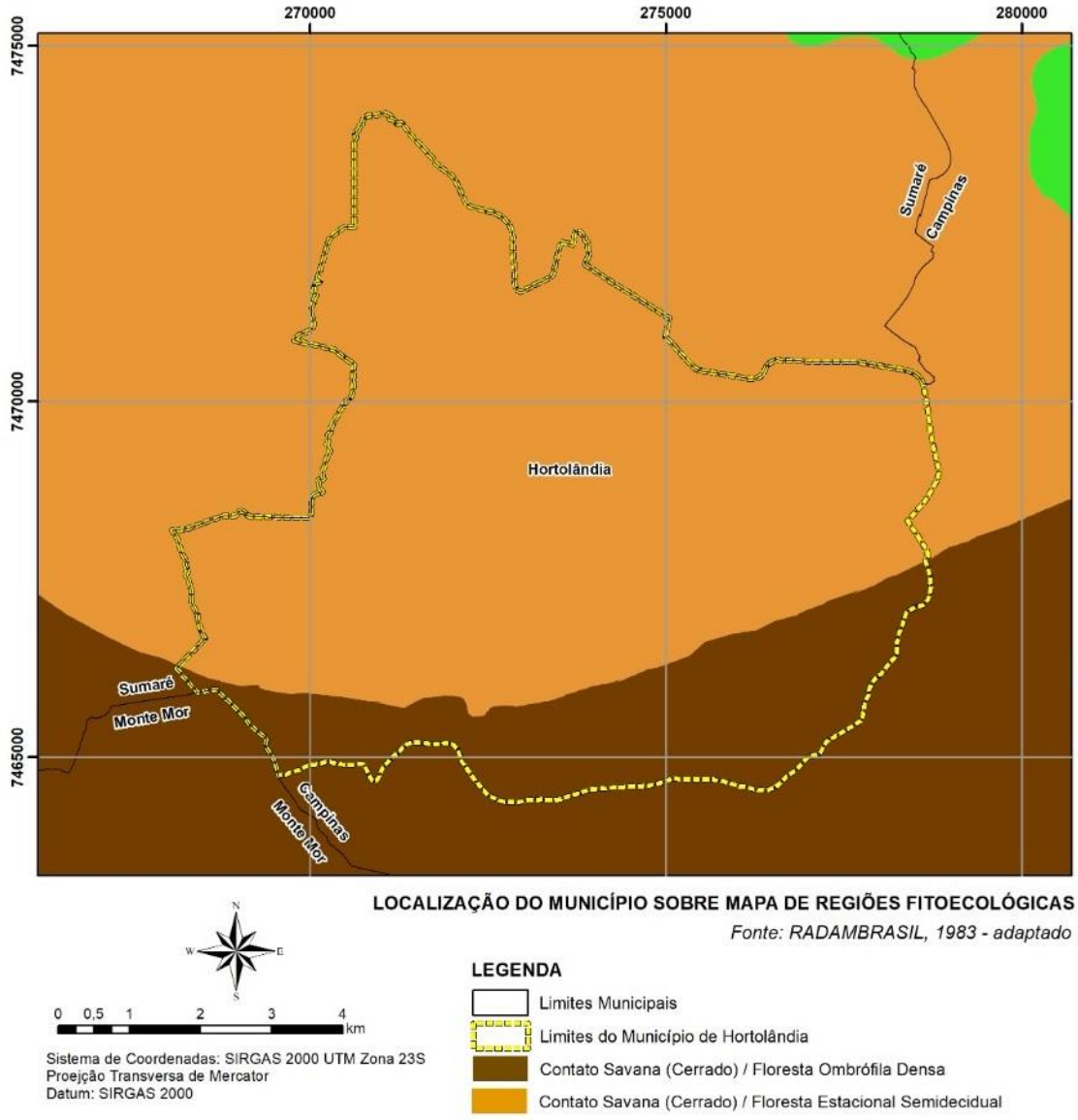


Figura 3: Localização do Município de Hortolândia sobre Mapa de Regiões Fitoecológicas.

Pode-se afirmar, portanto, que o município de Hortolândia está localizado no bioma da Mata Atlântica, dentro do domínio da Floresta Estacional Semidecidual. O conceito ecológico para a Floresta Estacional Semidecídua está condicionado pela dupla estacionalidade climática: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas; e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C. Estas condições determinam o comportamento das plantas: entre as árvores, de 20 a 50% perdem as folhas durante o período seco (dois a três meses)[2].

Para Veloso et al., 1991 (Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal) é uma formação representada por florestas variáveis fisionomicamente, constituídas por elementos arbóreos (perenifólios ou decíduos), além de elementos arbustivos, lianas e epífitas. Está relacionada em toda a sua área de ocorrência a um clima de duas estações definidas, uma chuvosa e outra seca, em latitudes

[2] Informações disponível em: www.ambientalbrasil.com.br

menores, ou então a uma acentuada variação térmica, especialmente em latitudes maiores que 24ºS. Tais características climáticas são apontadas como fatores determinantes de um forte estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, como resposta ao período de deficiência hídrica, ou à queda de temperatura nos meses mais frios. Na área de clima subtropical, como é o caso da maior parte do sul do Brasil, ocorre um período com acentuada diminuição térmica (+/- 15ºC), sem apresentar um período de seca pronunciado.

Um estudo do IPEF[3], 1999, mostra que essa formação já recebeu várias outras designações como floresta pluvial subtropical (Wettstein, 1904), matas pluviais do interior (Campos, 1912), floresta latifoliada semidecídua tropical (Kuhlmann, 1956), floresta pluvial estacional tropical do planalto centro-sul (Veloso, 1962), entre outras. A designação de "floresta mesófila semidecídua" adaptada de Rizzini (1963), foi muito usada por expressar as características climáticas dominante na sua região de ocorrência (mesófilo: vegetal que se desenvolve em valores de temperatura e umidade médios (Font Quer, 1953)), e também por fazer menção à deciduidade observada em algumas espécies típicas dessa formação, na estação seca. No entanto, a designação atualmente mais aceita para essa formação é Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1993), pois o termo estacional expressa exatamente as transformações de aspecto ou comportamento da comunidade conforme as estações do ano (RODRIGUES, 1999).

Esta floresta forma uma transição em composição de espécies entre a Floresta Pluvial Tropical e o Cerradão. O padrão de distribuição desse tipo de vegetação numa mesma região está relacionado ao tipo de rocha e posição topográfica. Atualmente, no estado de São Paulo, sua área mais representativa situa-se a noroeste. (Atlas das unidades de conservação ambiental do Estado de São Paulo, 2000). A mesma fonte menciona que, dentre as espécies que vicejam nas florestas semidecíduas, encontram-se o pau-d'alho, guatambu, cedro, jatobá, jequitibá-rosa, pau-jangada, capixingui, dentre outras. Nas matas ciliares são comuns o pau-espinho, jenipapo, ingá, copaíba, açoita-cavalo, embira-de-sapo e cedro-rosa.

Essas espécies, na maioria rareada pela ação antrópica, dividem hoje o dossel dessas formações com outras mais comuns como o araribá (*Centrolobium tomentosum*), paineira (*Ceiba speciosa*), jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*), angicos (*Acacia polymorpha*, *Anadenanthera colubrina*), embira-de-sapo (*Lonchocarpus* sp.), mamica-de-porca (*Zanthoxylum* sp.), entre outras.

Ainda o mesmo estudo do IPEF relata que nessa formação, abaixo do estrato superior, as condições de sub-dossel e sub-bosque são caracterizadas pela presença marcante das famílias Meliaceae, Rutaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae e Myrtaceae, dentro das quais se destacam algumas espécies como catinguá (*Trichilla* sp.), camboatã (*Cupania vernalis*), uvaia (*Eugenia uvalha*), sete capotes (*Campomanesia* sp.), jangada-falsa (*Rudgea jasminoides*), laranjeira-do-mato (*Esenbeckia febrifuga*), chupa-ferro (*Metrodorea nigra*) e branquilho (*Sebastiana* sp.).

A região pertence à UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí, precisamente na Bacia do Capivari. Esta bacia possui 1655 km^2 e apresenta 40% de sua área recoberta por cana-de-açúcar, seguida por

[3] IPEF – Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais, disponível em: https://www.ipef.br/

pastagens, milho, café, feijão, reflorestamento, atividades horti-fruti-granjeiras, usos urbano e industrial, além de uso para extração de areia (CETESB, 2001).

O Atlas dos Municípios da Mata Atlântica, da Fundação SOS Mata Atlântica[4], identifica que existem apenas 3,41% da Mata Atlântica na Região Metropolitana de Campinas. A cidade de Hortolândia, segundo a mesma fonte, teve 100% de sua vegetação nativa devastada.

O **Quadro** adiante permite observar a fragmentação da vegetação arbórea, em aglomerados, existentes na Região Metropolitana de Campinas. Confrontando essa informação com a área total de cada municipalidade, é possível perceber que nem sempre os maiores municípios apresentam as maiores quantidades de fragmentos. Essa tabela também permite identificar que o município com maior proporção entre território total e área ocupada por árvores é Pedreira, que contém 33,67% de suas terras cobertas por essa vegetação. Em seguida aparecem Vinhedo, com 24,18% e Engenheiro Coelho, com 23,07%. Na tabela estão os municípios com menor presença de vegetação, sendo que Hortolândia e Santa Bárbara d'Oeste possuem, respectivamente, cobertura arbórea em apenas 5,93% e 8,29% de seus territórios.

Quadro 1: Demandas – Fragmentação da Vegetação Arbórea, em aglomerados, existentes na Região Metropolitana de Campinas

Municipalidade	Área total do município (km²)	Fragmentação		
		Número de fragmentos	Área ocupada (km²)	Percentual territorial
Campinas	796	315	130,26	16,36
Itatiba	323	60	36,78	11,41
Indaiatuba	311	102	50,94	16,40
Santa Bárbara d'Oeste	271	99	22,53	8,29
Monte Mor	241	103	31,24	12,96
Artur Nogueira	178	68	34,67	19,49
Cosmópolis	155	57	24,52	15,84
Santo Antônio de Posse	154	67	27,66	17,94
Sumaré	153	75	15,49	10,12
Valinhos	149	35	29,84	20,09
Jaguariúna	142	37	21,39	15,02
Paulínia	139	34	15,86	11,39

[4] Fundação SOS Mata Atlântica é uma ONG ambientalmente brasileira, fundada em 1986, atua na promoção de políticas públicas para a conservação da Mata Atlântica por meio do monitoramento do bioma, produção de estudos, projetos demonstrativos, diálogo com setores públicos e privados. Disponível em: https://www.sosma.org.br/sobre/quem-somos/

Municipalidade	Área total do município (km²)	Fragmentação		
		Número de fragmentos	Área ocupada (km²)	Percentual territorial
Americana	134	60	21,15	15,83
Pedreira	110	61	36,98	33,67
Engenheiro Coelho	110	40	25,36	23,07
Vinhedo	82	26	19,78	24,18
Nova Odessa	73	42	13,96	19,05
Holambra	64	24	11,97	18,60
Hortolândia	62	49	3,69	5,93

Fonte: Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal, 2005.

Em relação ao município de Hortolândia, este sofreu uma alteração das características originais da vegetação desde a metade do século XIX, com o início dos ciclos de agricultura. O **Quadro** apresenta estudo do Instituto Florestal de 2005, com o total de áreas com vegetação remanescente e o quantitativo de fragmentos encontrados (números um pouco diferentes do estudo já apresentado acima).

Quadro 2: Vegetação natural existente no município

Município	Área (ha)	Veg. Nat (ha)	%	N° de fragmentos/classe de superfície em hectares						Total
				<10	10-20	20-50	50-100	100-200	>200	
Hortolândia	6.200	42	0,7	13	-	-	-	-	-	13

Fonte: Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal, 2005.

Ainda dentro do mesmo órgão, já em 2009, existe alguma divergência nos números exatos, considerando-se, no caso, que existia cerca de 2% de vegetação natural no município.

Quadro 3: Tipo de vegetação presente no município de Hortolândia

Município	Floresta Estacional Semidecidual (ha)	Floresta Ombrófila Densa (ha)	Floresta Ombrófila Mista (ha)	Formação Arbórea/Arbustiva em Região de Várzea (ha)	Formação Arbórea/Arbustiva Herbácea de Terrenos Marinhos Lodosos (ha)	Cerrado/ Savana (ha)	Total geral (ha)/(%)
Hortolândia	102	22					125/2%

Fonte: Quantificação da Vegetação Natural Remanescente - Instituto Florestal 2009 - (http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/inventarioFlorestal/municipio_maior_porc.pdf**)**

A resolução SMA nº 7, de 18 de janeiro de 2017[5], que dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e para intervenções em Áreas de Preservação Permanente no Estado de São Paulo corrobora os números apresentados no estudo de 2009 do Instituto Florestal, como mostra a Tabela em seu Anexo II, parte de interesse apresentada no **Quadro** a seguir.

Quadro 4: Parâmetros para Compensação Ambiental

Município	Superfície (ha)	Cobertura Vegetal Nativa (ha)	Percentual de Cobertura Vegetal Nativa (%)	Classe de Prioridade
Hortolândia	6.222	125	2,0	Muito alta

Fonte: Resolução SMA N° 7 de 18 de janeiro de 2017. Adaptado.

Em seu artigo 3 a Resolução citada acima indica as fontes do **Quadro** anterior.

> *"**Artigo 3º** - Os critérios para a definição da compensação previstos nesta Resolução serão aplicados considerando o mapa e a tabela de "Áreas prioritárias para restauração de vegetação nativa", que constituem os Anexos I e II desta Resolução, elaborados com base na localização de mananciais de água para abastecimento público, na relação entre a demanda e a disponibilidade hídrica nas bacias hidrográficas, nas áreas de vulnerabilidade do aquífero, nas áreas prioritárias para o Programa Nascentes, no Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo (Instituto Florestal, 2010) e nas categorias de importância para a manutenção e para a restauração da conectividade biológica definidas no mapa denominado "Áreas Prioritárias para Incremento para Conectividade", produzido no âmbito do Projeto BIOTA/FAPESP"*

Já em 2020, dados mais atualizados foram apresentados, também pelo Instituto Florestal, através do novo Inventário Florestal do Estado de São Paulo, realizado através de análises de imagens de satélite "World View, Quickbird e GeoEye" dos anos de 2017 e 2019, com resolução de 0,5 metro, em escala de interpretação de 1:10.000, sendo a área mínima mapeada de 0,1ha, sendo que as informações referentes à cobertura vegetal nativa para o município são apresentadas no **Quadro** a seguir.

Quadro 5: Cobertura Vegetal Nativa para o Município de Hortolândia

Município	Superfície (ha)	Cobertura Vegetal Nativa (ha)	Percentual de Cobertura Vegetal Nativa (%)	Classe de Prioridade
Hortolândia	6.179	277	4,5	Muito alta

Fonte: Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo, Inventário Florestal do Estado de São Paulo - 2020. Adaptado.

[5] Resolução SMA N° 07, disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/legislacao/2017/01/resolucao-sma-07-2017/

A **Figura** adianta ilustra a localização do município de Hortolândia e a localização dos fragmentos florestais nativos remanescentes identificados pelo Inventário Florestal de São Paulo – 2020, onde se nota apenas a presença de vegetação do Bioma Mata Atlântica, caracterizado pela formação da Floresta Estacional Semidecidual e Formações Pioneiras com Influência Fluvial (áreas de várzea).

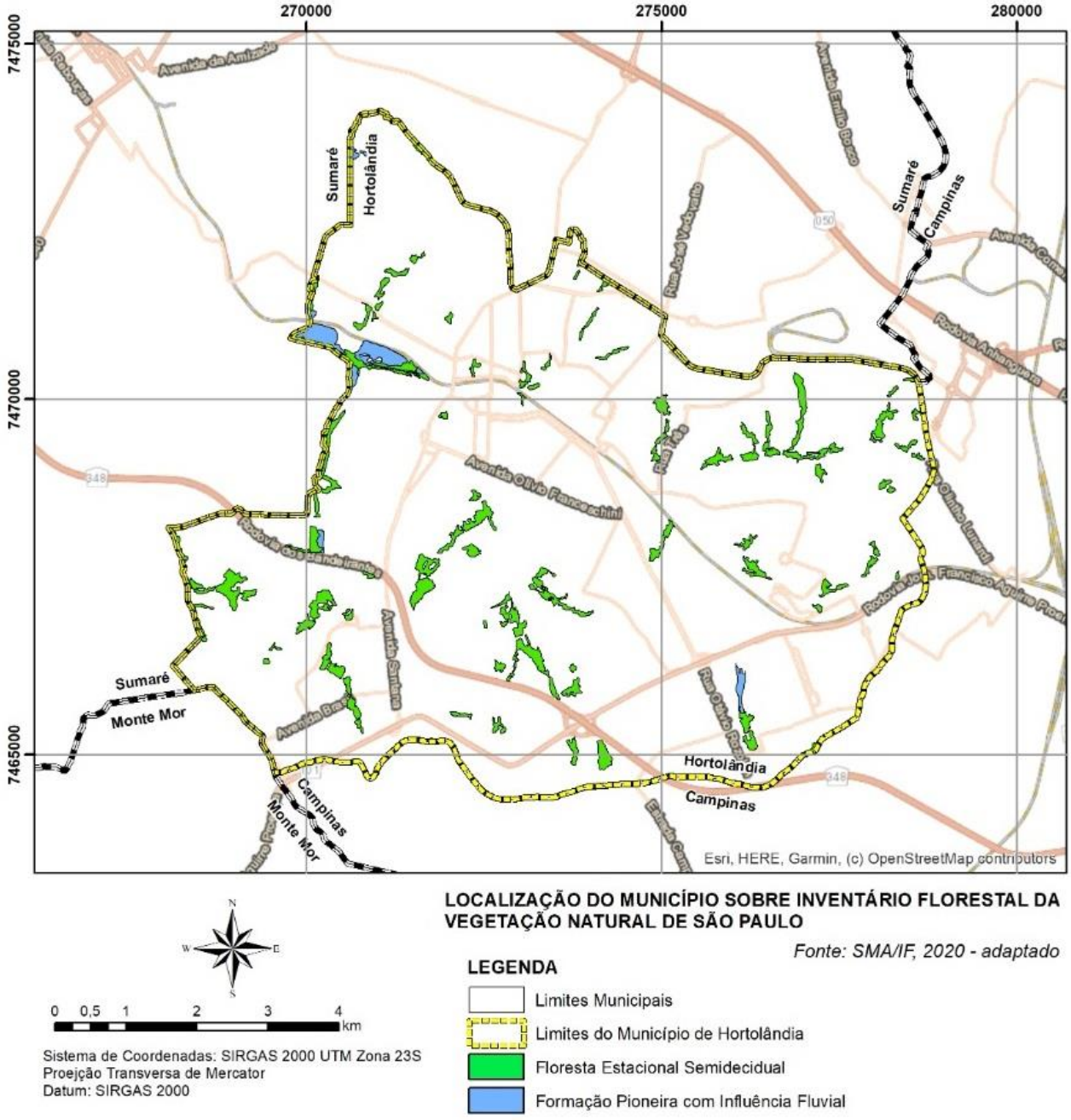


Figura 4: Localização do Município de Hortolândia sobre Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo, Inventário Florestal do Estado de São Paulo - 2020.

Em resumo, o que se pode depreender é que a região como um todo e, principalmente Hortolândia, apresentam um percentual pouco expressivo de ocupação por fragmentos de vegetação nativa. Quanto

à presença de cerrado no município, o Observatório Metropolitano, da AGEMCAMP[6] informa as condições abaixo, que também corroboram com as informações do Instituto Florestal:

1.1. Biomas nos Municípios da Região Metropolitana de Campinas

Bioma consiste num conjunto de tipos de vegetação que abrange certa área regional com flora e fauna de natureza similar. No Brasil, por ordem de extensão, há os seguintes tipos de biomas: a Amazônia, o cerrado, a Mata Atlântica, a Caatinga, o Pampa e o Pantanal. O **Quadro** a seguir mostra os tipos de biomas existentes nos municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC):

Quadro 6: Biomas presentes na RMC

Biomas presentes nos municípios da Região Metropolitana de Campinas	
Municípios	**Biomas existentes**
Americana	Cerrado e Mata Atlântica
Artur Nogueira	Cerrado
Campinas	Cerrado e Mata Atlântica
Cosmópolis	Cerrado
Engenheiro Coelho	Cerrado e Mata Atlântica
Holambra	Cerrado
Hortolândia	Mata Atlântica
Indaiatuba	Mata Atlântica
Itatiba	Mata Atlântica
Jaguariúna	Cerrado e Mata Atlântica
Monte Mor	Mata Atlântica
Nova Odessa	Cerrado e Mata Atlântica
Paulínia	Cerrado e Mata Atlântica
Pedreira	Mata Atlântica
Santa Bárbara d'Oeste	Cerrado e Mata Atlântica
Santo Antônio de Posse	Cerrado e Mata Atlântica
Sumaré	Mata Atlântica
Valinhos	Mata Atlântica
Vinhedo	Mata Atlântica

Fonte: IBGE – OMI-RMC/AGEMCAMP. Adaptado.

[6] AGEMCAMP, Agência Metropolitana de Campinas, disponível em: http://www.agemcamp.sp.gov.br/

Ou seja, segundo a AGEMCAMP, assim como o Instituto Florestal, não ha predominância de cerrado em Hortolândia.

1.2. Áreas Verdes

De forma a contextualizar o cenário atual de vegetação no município a seguir apresentamos o reconhecimento das áreas verdes existentes no município. Foi realizado levantamento das principais áreas, incluindo Parques, Praças e Áreas de Preservação Ambiental. O **Quadro** a seguir, apresenta as principais áreas verdes existentes no município, e no **ANEXO I: 037-AMB-DE.P-001-051** e possível identificar as localizações das mesmas.

Quadro 7: Relação de Áreas Verdes Existentes no município de Hortolândia

Praça/Parque	Descrição	Endereço	Tipo
01	Parque Socioambiental - Irmã Doroty Stang	R. Manoel Antônio da Silva, 415 - Jardim São Benedito	Parque
03	Parque Jardim Flamboyant	Entre as ruas, R. Amélia G. Vinagre e a R. Manoel V. Júnior	Parque
15	Parque Orlândia	R. Rodrigo Carvalo, entre as ruas R. Miquelina Rigoleto e a R. Pastor Germano Ritter	Parque
19	Observatório Ambiental Parque Escola	R. Bolívia, 290 Jardim Santa Clara do Lago II	Parque
21	Parque Socioambiental - Chico Mendes	Entre as avenidas Santana e a Olívio Franceschini, região central	Parque
22	Parque Remanso das Águas	Estr. Municipal Sabina Baptisa de Camargo, 477 - Paquer dos Pinheiros	Parque
23	Parque Socioambiental - Lago da Fé	Av. Joaquim Martarolli	Parque
24	Parque Socioambiental - Renato Dobelin	R. Caetano Basso - Vila São Francisco	Parque
02	Praça da Lilian	Entre as ruas, R. Cícero Ramos Meira, e a Praça Doze de outubro	Praça
04	Praça Vereador Hiram Carrara	Entre as ruas, R. Orlando Cavalcante e a R. Joaquim Gregório de Morães	Praça
05	Praça Teotônio Vilela	Entre as ruas, R. Adilson Antônio Teixeira e a R. Marginal A.	Praça

Praça/Parque	Descrição	Endereço	Tipo
06	Praça João Urbano	R. João Geraldo, entre as ruas R. Ramiro de Souza Lalau e a R. Sebastião Lázaro da Silva	Praça
07	Praça Neuza	Praça Neusa Maria Marcheti Francisco	Praça
08	Parque Chácara Recreio da Alvorada	Entre as ruas, R. das Graúnas e a R. dos Meiros	Praça
09	Praça Gino Bernardes	R. Circular do Sítio de Recreio II	Praça
10	Praça A Poderosa	R. Aníbal Justino Pereira	Praça
11	Praça Campo de Futebol*	Entre as rua, R. Amélia Camargo Blumer e a R. Snr Matildes da Silva	Praça
12	Praça Remanso Campineiro	Entre as ruas, R. Júlio Silva Batista e a R. Maria de Lourdes Cangleriani Canciam	Praça
13	Praça Remanso Campineiro	Entre as ruas, R. Euclídes Pires de Assis e a R. Wilson Vasco Mazon	Praça
14	Praça Claudio Ap. Moraes	Entre as ruas, R. Maria Bernardes e a R. Antônio Bernardes	Praça
16	Praça dos Namorados	Entre as ruas, R. José Roberto Diogo e a r. José Pereira da Encarnação	Praça
17	Praça Dezenove de Janeiro	Entre as ruas, R. Osvaldo Ribeiro Carrilho e a Av. da Emancipação	Praça
18	Praça Jardim Nossa Senhora de Fátima	Entre as ruas, R. Albina Rodrigues Pereira e a R. Cícero Ramos Meira	Praça
20	Praça Jardim Everest	Entre as ruas, R. Pico do Itatiais e R. Pico da Bandeira	Praça
25	Praça São Francisco de Assis	Av. São Francisco de Assis, 100	Praça
26	Praça das Paineiras	Entre as ruas Eliza Laurinda da Silva e a r. Paineira	Praça

Praça/Parque	Descrição	Endereço	Tipo
27	Praça Francisco José Barreiro	Entre as ruas, R. Confibra e a R. Vereador Oscar Antônio Ghiraldelli	Praça
28	APA Mata do Neco	Proximidades Jd das Paineiras	APA
29	APA Jd. Amanda	Bairro Jd Amanda	APA

Fonte: Elaboração Própria

Destaca-se que a APA Mata do Neco foi delimitada de acordo com a Lei Municipal nº 1.535 de 24 de junho de 2005, que "Declara de Preservação Ambiental e Ecológica", revoga as leis de n° 1188/02 e 1289/03 e a APA Jardim Amanda de acordo com a Lei Municipal n°1.401 de 15 de junho de 2004 que "Declara Área de Preservação Ambiental o Parque Ecológico do Jardim Amanda".

2. INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA

2.1. Introdução

Entende-se por Arborização Urbana o conjunto de toda vegetação existente nos espaços públicos, englobando tanto indivíduos pertencentes a espécies nativas da flora brasileira como aqueles consideradas exóticas, as quais segundo o Instituto de Recursos Mundiais, União Mundial para a Natureza, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (1992) são as que possuem ocorrência fora dos limites geográficos que historicamente foram reconhecidos, principalmente pela dispersão acidental ou intencional através de ações antrópicas, ocorrentes no perímetro urbano municipal, estando elas situadas em praças, parques, jardins, bosques, calçamento de vias públicas, canteiros centrais de ruas e avenidas, ou seja, em todas as áreas que compõem o cenário urbano de propriedade pública. Conforme exposto, é possível identificar a arborização urbana dividida em duas grandes vertentes na literatura:

I. *"Áreas Verdes": Conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa ou exótica), arbustiva ou herbáceas, situadas principalmente em Áreas de Preservação Permanente, canteiros centrais, praças, parques, florestas e unidades de conservação (UC) urbanas, jardins institucionais e em terrenos públicos não edificados (MMA, 2020);*
II. *"Arborização de ruas": Vias públicas que possuem vegetação arbórea ou arbustiva isolada, não integrando as áreas verdes (NUCCI, 2001).*

A arborização de ruas, foco principal do presente Plano de Arborização, inclui as árvores de propriedade pública estando estas as mais próximas da população urbana em seu dia a dia, sendo também, portanto, a que mais sofre com a falta de planejamento de órgãos públicos e a falta de conscientização da população (BARCELLOS *et. al.*, 2012).

É indiscutível, no cenário atual de conceitos de preocupação com o meio ambiente como um todo, principalmente no que tange à interação entre áreas urbanizadas e o meio ambiente, a importância da arborização neste ecossistema urbano, relacionado a todos os aspectos, sejam eles ecológicos, estéticos, socioeconômicos, educativos ou psicológicos, sendo a arborização urbana diretamente responsável pela melhora no controle de microclima, diminuição de componentes poluentes atmosféricos, sequestro de carbono, aumento da umidade relativa do ar, amenizam a poluição sonora, ajudam a minimizar assoreamentos, enchentes além de serem atrativas para a fauna silvestre regional e muitas vezes funcionam como poleiros e integram corredores ecológicos que conectam fragmentos florestais regionais (JUNQUEIRA, 2010).

Os benefícios de uma arborização urbana podem ser potencializados através de um planejamento adequado de sua implantação e manutenção, sendo esse planejamento essencial para se evitar os problemas que uma má aplicabilidade da arborização urbana pode causar, principalmente relacionado a não compatibilização do porte de espécies com os equipamentos urbanos (principalmente redes subterrâneas, fiação, postes, calçamento, muros, proximidade à residências), má escolha das espécies, principalmente espécies exóticas que podem vir a desequilibrar o ecossistema regional como um todo, aliado a esse problema, têm-se a má distribuição da arborização urbana pelo território do município.

Considerando a alta taxa de urbanização dos municípios da Região Metropolitana de Campinas e a falta de um planejamento urbano adequado faz com que se criem ilhas de calor nas cidades devido ao uso de materiais de baixa refletividade nas construções, baixas taxas de permeabilidade e poluição, sendo que a arborização urbana pode vir a amenizar tais problemas, elevando a qualidade de vida da população residente, sendo que a quantidade mínima adequada de indivíduos arbóreos é de cerca de 3 árvores por habitante segundo a Organização Mundial da Saúde.

Segundo Biondi e Althaus (2005), planejar a arborização de ruas, resumidamente, é escolher a árvore certa para o lugar certo, a partir do uso de critérios técnico-científicos para o estabelecimento da arborização nos estágios de curto, médio e longo prazo.

Dessa forma, o Plano de Arborização do município de Hortolândia servirá para contribuir no planejamento e na gestão da arborização pública urbana, com a apresentação de um cenário atual de composição desta arborização, seus principais pontos fortes e fracos e diretrizes para melhorias, visando o aumento de áreas urbanas recobertas por vegetação arbórea, através da utilização de espécies adequadas para compatibilização dos espaços urbanos.

O primeiro passo para a organização, planejamento e implementação do Plano de Arborização municipal é o conhecimento da atual situação da arborização urbana, iniciando por sua avaliação através da realização de um inventário. Conforme Pivetta e Silva Filho (2002), por meio do inventário da arborização pode ser obtida a composição, os principais problemas de cada espécie e fornecer informações para novos plantios e para adequação das práticas de manejo.

2.2. Metodologia de Execução

Para basear as tomadas de decisões futuras e nortear ações indicativas do Plano de Arborização, o diagnóstico da situação atual da arborização urbana municipal é imprescindível. No Brasil, salvo exceções, a arborização urbana não passa por um planejamento prévio, assim sendo, por meio da realização de um inventário é possível verificar os erros e acertos na arborização de uma cidade, assim como a obtenção de informações necessárias para tomadas de decisões. A importância do inventário se dá ao fato de que através dele é possível conhecer o patrimônio arbóreo existente.

Para a elaboração do presente Inventário foi realizada uma avaliação da arborização urbana por meio de uma amostragem casual simples, sendo a variável de estudo o número de árvores por hectare das regiões do município e a unidade amostral os quarteirões definidos em diversas regiões do município de Hortolândia. Sendo o valor total o número de árvores por hectare.

Na metodologia proposta o município foi dividido em 04 regiões sendo: **A-01**, **A-02**, **A-03** e **A-04**. Conforme ilustrado no **ANEXO II: 037–AMB–DE.P–001–052.**

O número de quadras existentes foi quantificado através de dados disponibilizados pela Prefeitura de Hortolândia (arquivos *Shapefile* e *DWG*) e a definição de quadras por região a inventariar foi realizada considerando os locais urbanizados e que são factíveis de arborização nos passeios.

De forma a obter uma amostragem significativa e em paralelo atender as premissas do [7]Programa Município Verde e Azul definiu-se que o inventário será realizado em 6% do total de quadras de cada

[7] https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/verdeazuldigital/pontuacoes/

região definida acima (A-01 a A-04). O **Quadro** a seguir, apresenta a quantidade de quadras de cada região que também podem ser identificados nos **ANEXOS III, IV, V e VI** que estão divididos da seguinte forma:

- **037–AMB–DE.P–001–053** - Cadastramento Arbóreo – A-01;
- **037–AMB–DE.P–001–054** - Cadastramento Arbóreo – A-02;
- **037–AMB–DE.P–001–055** - Cadastramento Arbóreo – A-03;
- **037–AMB–DE.P–001–056** - Cadastramento Arbóreo – A-04;

Quadro 8: Regiões de Cadastramento Arbóreo

Região	Total de Quadras (und)	Porcentagem para cadastramento %	Total de Quadras Cadastrados (und)
A-01	707	6	43
A-02	645	6	39
A-03	320	6	20
A-04	525	6	32
TOTAL	2.197		134

Fonte: Elaboração Própria

Conforme a **Quadro** anterior, é possível analisar separadamente cada região facilitando os estudos, e análises do cadastramento arbóreo. A região **A-01** é a área que apresenta maior números de quadras, seguida pela **A-02, A-04** e **A-03**. No total serão 134 quadras distribuídos pelo município, onde foi realizado o cadastramento arbóreo.

Para garantir uma distribuição harmonizada dentro de cada região de estudo foi definida uma divisão por blocos de quadras, onde cada bloco engloba de 01 a 02 quadras. Esta definição depende da área e da localização destas quadras. Desta forma, conseguimos entender a dinâmica de arborização de cada região de estudo.

A quantidade de blocos de quadras, estão identificados no **Quadro** a seguir:

Quadro 9: Quantidade de Blocos de Quadras

Região	Bloco de Quadra 01 und.	Bloco de Quadros 02 und
A-01	01	21
A-02	01	19
A-03	04	8
A-04	02	15

Fonte: Elaboração Própria

Durante a realização do campo, as informações pertinentes aos indivíduos arbóreos foram cadastradas em formato de ficha de cadastro de campo contendo:

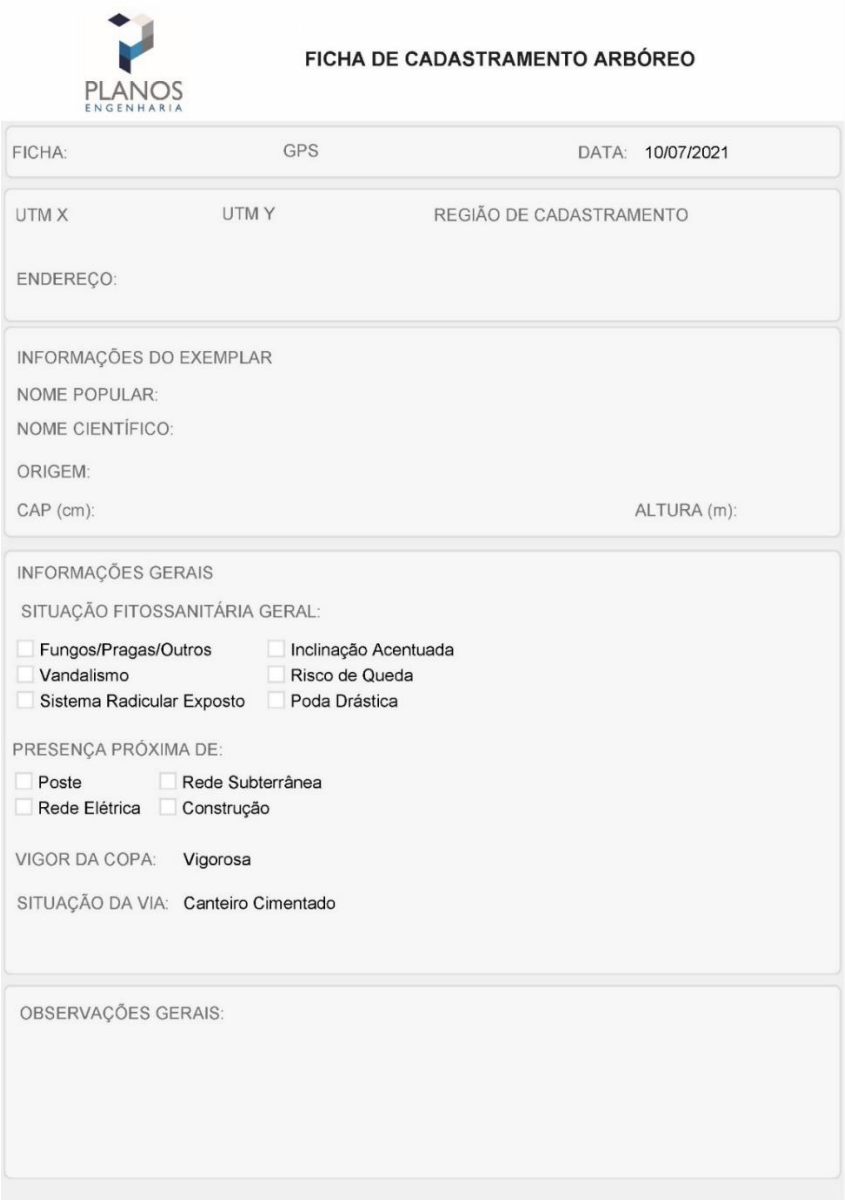
I. Data;
II. Informações gerais de localização da árvore cadastrada:
    a. Localização geográfica a ser obtida a partir de dispositivo GPS[8] (modelo "Garmin GPSMAP 64" ou similar),
    b. Numeração do GPS;
    c. Numeração da Ficha de Cadastro;
    d. Numeração da amostra,
    e. Bairro,
    f. Nome da rua.
III. Características gerais da árvore:
    a. Nome popular,
    b. Nome científico, atualizados conforme portais oficiais, principalmente o site Flora do brasil 2020 (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora) e Species Link (http://splink.cria.org.br/),
    c. Circunferência do tronco (DAP) a ser mensurado através de fita métrica;
    d. Altura estimada através de métodos visuais,
    e. Origem (nativa/exótica)
IV. Características fitossanitárias da árvore:
    a. Presença de pragas, fungo ou outro;
    b. Presença de vandalismo;
    c. Situação de poda e vigor;
    d. Situação exposição do sistema radicular;
    e. Avaliação geral do risco de queda.
V. Características gerais da via:
    a. Situação do calçamento com relação a raiz da árvore;
    b. Presença ou não de canteiro adequado para o desenvolvimento da área;
    c. Presença de redes de serviço em conflito com o exemplar;
    d. Distância aproximada de muros/construções/marquises;
    e. Localidade da árvore no tocante a face de plantio (encontra-se na face leste ou não).

Finalizadas as coletas de dados em campo, as informações contidas nas fichas foram convertidas para o formado .xls (*Microsoft Excel*), onde as informações foram processadas e gerados os seguintes resultados:

[8] GPS – Global Positioning System é o nome do sistema utilizado para navegação e aquisição de medidas precisas de localização geográfica e geodésica, originalmente denominado NAVSTAR (Navigation System with Timing and Tanging). Disponível em: https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento/missoes/gps

I. Da Diversidade e frequência de espécies;
II. Da Riqueza de Famílias e espécies;
III. Do Porte das árvores;
IV. Dos principais problemas identificados:
    a. Fitossanitários,
    b. Conflitos com infraestrutura urbana,
    c. Espécies exóticas invasoras,
    d. Podas drásticas,
    e. Problemas na via,
    f. Bairros pouco arborizados.

A **Figura** a seguir apresenta o modelo de ficha utilizado para o cadastramento arbóreo.


PLANOS ENGENHARIA

FICHA DE CADASTRAMENTO ARBÓREO

FICHA: GPS DATA: 10/07/2021

UTM X UTM Y REGIÃO DE CADASTRAMENTO

ENDEREÇO:

INFORMAÇÕES DO EXEMPLAR

NOME POPULAR:

NOME CIENTÍFICO:

ORIGEM:

CAP (cm): ALTURA (m):

INFORMAÇÕES GERAIS

SITUAÇÃO FITOSSANITÁRIA GERAL:

☐ Fungos/Pragas/Outros ☐ Inclinação Acentuada
☐ Vandalismo ☐ Risco de Queda
☐ Sistema Radicular Exposto ☐ Poda Drástica

PRESENÇA PRÓXIMA DE:

☐ Poste ☐ Rede Subterrânea
☐ Rede Elétrica ☐ Construção

VIGOR DA COPA: Vigorosa

SITUAÇÃO DA VIA: Canteiro Cimentado

OBSERVAÇÕES GERAIS:

Figura 5: Ficha de Campo para Cadastro das Árvores (inventário) – Fonte: Elaboração Própria.

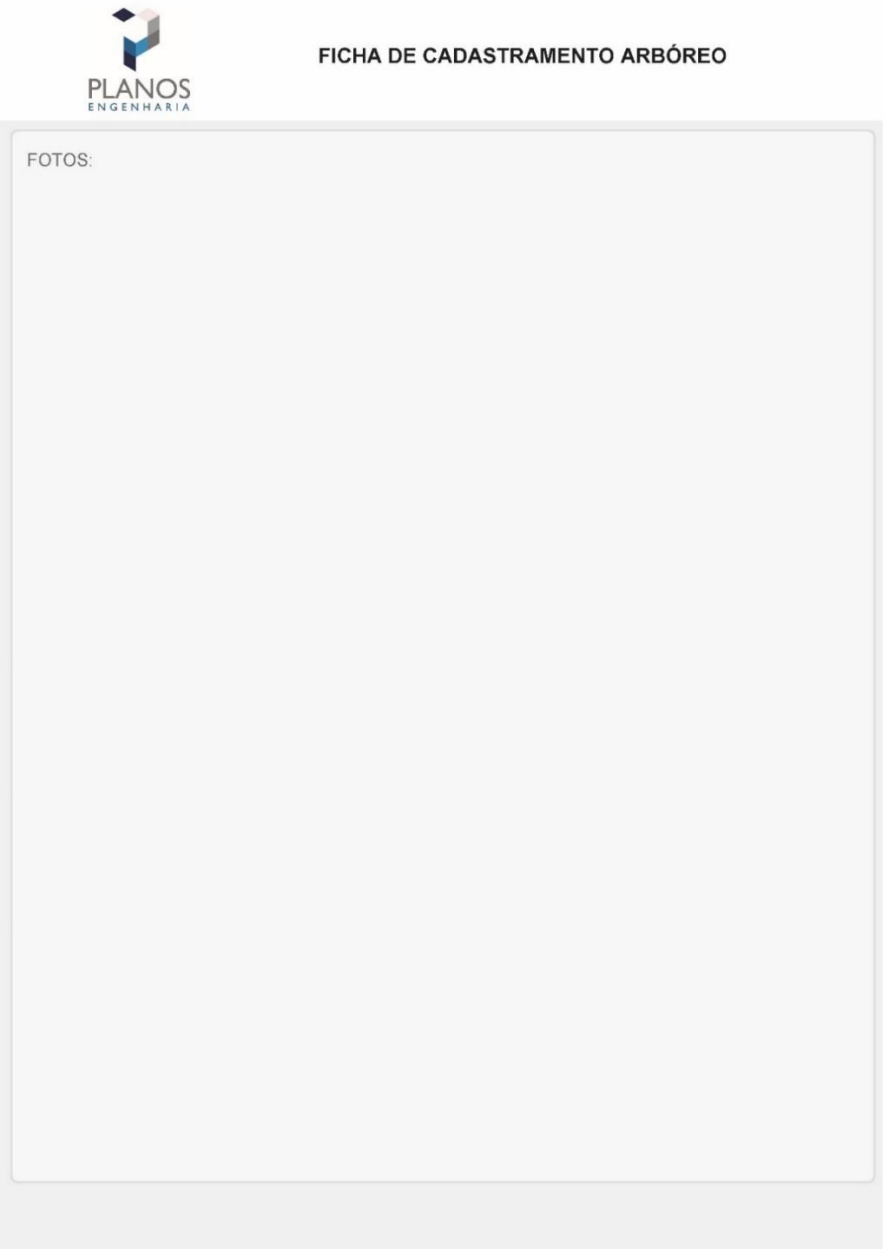


Figura 6: Continuação da Ficha de Campo para Cadastro das Árvores (inventário)

Fonte: Elaboração Própria.

As atividades de campo do inventário arbóreo do município de Hortolândia foram realizadas entre os meses de maio a julho de 2021.

2.3. Resultados do Inventário

Foram cadastrados ao todo 2.203 (dois mil duzentos e três) espécimes vegetais integrantes da arborização urbana municipal, distribuídos em quatro parcelas amostrais definidas dentro da zona urbana do município de Hortolândia, parcelas essas que totalizam 132,24 ha de área amostral. Dos 2.203 exemplares cadastrados:

- 1.180 (mil cento e oitenta) são pertencentes a espécies exóticas, representando 53,56% de toda amostragem;
- 1.009 (mil e nove) são pertencentes a espécies nativas da flora brasileira, representado 45,8% da amostragem; e
- 14 (quatorze) se encontravam mortos quando do cadastramento, representado 0,64% da amostra.

Os quantitativos dos exemplares cadastrados, separados por espécies exóticas, nativas e mortas constantes do inventário estão dispostos no **Quadro** abaixo.

Quadro 10: Origem dos Exemplares Cadastrados no Inventário.

Origem/Situação	Número de Indivíduos (Ni)	Porcentagem com Relação à Amostragem %
Nativo	1009	45,80
Exótico	1180	53,56
Morto	14	0,64
TOTAL	**2203**	**100,00**

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

A abundância total estimada para o município, considerando as informações do inventário realizado, é de 16,66 indivíduos/ha.

2.4. Espécies Ocorrentes

Com relação às espécies foram identificadas 161 (cento e sessenta e uma) espécies distintas na amostragem, sendo que destas:

- 108 (cento e oito) são exóticas, representado 67,08% do inventário; e
- 53 (cinquenta e três) são espécies nativas do Brasil, que representam 32,92%.

Os quantitativos das espécies exóticas e nativas constantes do inventário estão dispostos no **Quadro** a seguir.

Quadro 11: Origem das Espécies Ocorrentes no Inventário.

Origem da Espécie	Número de Espécie	Porcentagem com Relação à Amostragem %
Nativa	53	32,92
Exótica	108	67,08
TOTAL	**161**	**100,00**

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

O **Gráfico** a seguir ilustra de forma mais elucidativa a relação de exemplares e espécies correlacionados à origem (nativa / exótica) e situação (vivas / mortas) na amostragem.

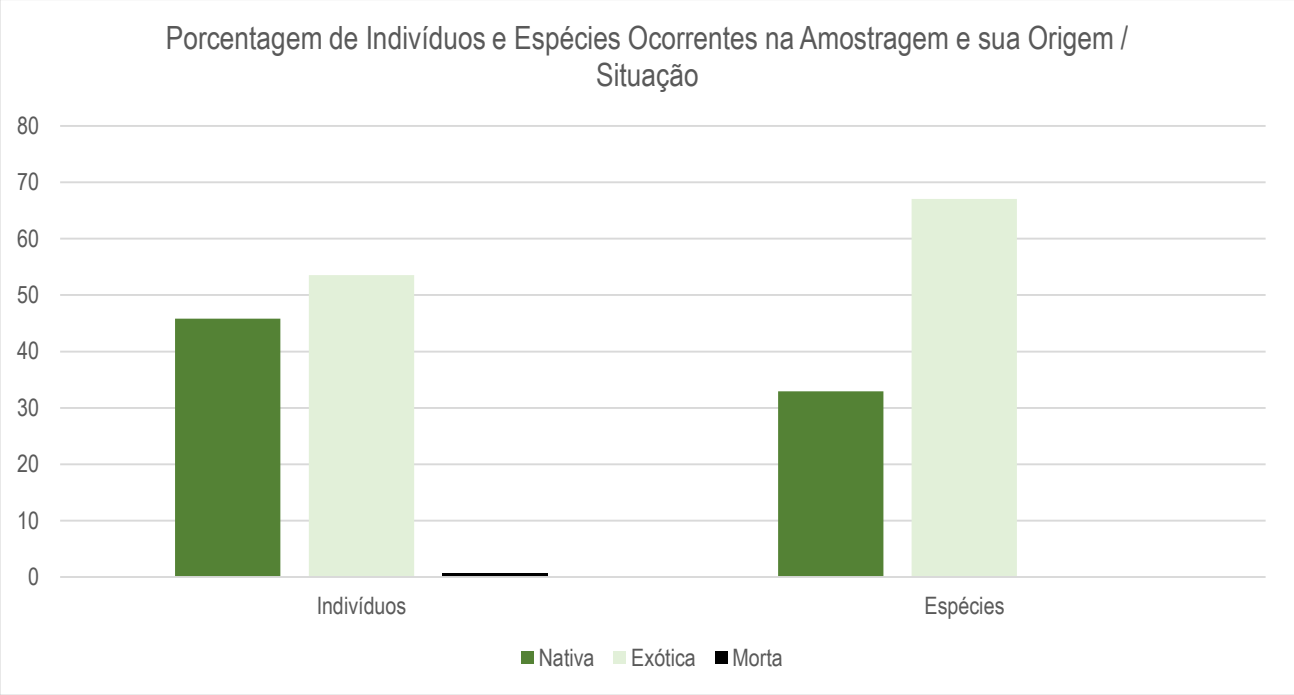


Gráfico 1: Porcentagem de Indivíduos e Espécies Ocorrentes no Inventário Correlacionados com sua Origem / Situação. Fonte: Planos Engenharia, 2021.

Através da análise do **Gráfico** apresentado é possível atestar o predomínio de exemplares e espécies exóticas na amostragem da arborização urbana integrante do município de Hortolândia.

A relação das espécies identificadas juntamente com seu número de indivíduos ocorrentes na amostragem está disposta no **Quadro** adiante.

Quadro 12: Quantitativo de Indivíduos por Espécie Ocorrentes no Inventário em Ordem Decrescente.

Nome Popular	Nome Científico	Origem	Ni	%
Murta	*Murraya paniculata*	Exótica	331	15,02
Oiti	*Licania tomentosa*	Nativa	320	14,53
Ipê-amarelo	*Handroanthus chrysotrichus*	Nativa	107	4,86
Aroeira-salsa	*Schinus molle*	Nativa	71	3,22
Quaresmeira	*Pleroma granulosum*	Nativa	59	2,68
Sibipiruna	*Cenostigma pluviosum*	Nativa	58	2,63
Figueira-benjamim	*Ficus benjamina*	Exótica	56	2,54
Aroeira-pimenteira	*Schinus terebinthifolia*	Nativa	54	2,45
Ipê-roxo	*Handroanthus impetiginosus*	Nativa	49	2,22

Nome Popular	Nome Científico	Origem	Ni	%
Resedá	*Lagerstroemia indica*	Exótica	49	2,22
Pitanga	*Eugenia uniflora*	Nativa	45	2,04
Acerola	*Malpighia emarginata*	Exótica	45	2,04
Ligustrum	*Ligustrum lucidum*	Exótica	42	1,91
Mangueira	*Mangifera indica*	Exótica	42	1,91
Escova-de-garrafa	*Callistemon viminalis*	Exótica	37	1,68
Sete-copas	*Terminalia catappa*	Exótica	37	1,68
Flamboyant-mirim	*Caesalpinia pulcherrima*	Exótica	32	1,45
Ipê-branco	*Tabebuia roseoalba*	Nativa	31	1,41
Ipê-roxo	*Handroanthus heptaphyllus*	Nativa	30	1,36
Palmeira-areca	*Dypsis lutescens*	Exótica	29	1,32
Jerivá	*Syagrus romanzoffiana*	Nativa	29	1,32
Seafórtia	*Archontophoenix cunninghamiana*	Exótica	27	1,23
Dedaleiro	*Lafoensia pacari*	Nativa	25	1,13
Cróton	*Codiaeum variegatum*	Exótica	23	1,04
Cássia-imperial	*Cassia fistula*	Exótica	22	1,00
Goiaba	*Psidium guajava*	Exótica	21	0,95
Leucena	*Leucaena leucocephala*	Exótica	18	0,82
Ipê-de-jardim	*Tecoma stans*	Exótica	18	0,82
Espirradeira	*Nerium oleander*	Exótica	16	0,73
Morta	*Morta*	Morta	14	0,64
Abacate	*Persea americana*	Exótica	14	0,64
Primavera	*Bougainvillea glabra*	Nativa	13	0,59
Flamboyant	*Delonix regia*	Exótica	11	0,50
Palmeira-fênix	*Phoenix roebelenii*	Exótica	11	0,50
Jambo-branco	*Syzygium aqueum*	Exótica	11	0,50
Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata*	Nativa	10	0,45
Limão	*Citrus limon*	Exótica	10	0,45
Palmeira-triangular	*Dypsis decaryi*	Exótica	10	0,45
Canelinha	*Nectandra megapotamica*	Nativa	10	0,45

Nome Popular	Nome Científico	Origem	Ni	%
Cipreste	*Cupressus sempervirens*	Exótica	9	0,41
Amora	*Morus alba*	Exótica	9	0,41
Amora	*Morus nigra*	Exótica	9	0,41
Palmeira-imperial	*Roystonea oleracea*	Exótica	9	0,41
Fruta-do-conde	*Annona squamosa*	Exótica	8	0,36
Coqueiro	*Cocos nucifera*	Exótica	8	0,36
Hibisco	*Hibiscus rosa-sinensis*	Exótica	8	0,36
Melaleuca	*Melaleuca alternifolia*	Exótica	8	0,36
Jambolão	*Syzygium cumini*	Exótica	8	0,36
Algodão-da-praia	*Talipariti tiliaceum*	Exótica	8	0,36
Graviola	*Annona muricata*	Exótica	7	0,32
Brinco-de-índio	*Cojoba arborea*	Exótica	7	0,32
Dracena-tricolor	*Dracaena marginata*	Exótica	7	0,32
Magnólia	*Michelia champaca*	Exótica	7	0,32
Eugênia	*Syzygium paniculatum*	Exótica	7	0,32
Jaca	*Artocarpus heterophyllus*	Exótica	6	0,27
Tamboril	*Enterolobium contortisiliquum*	Nativa	6	0,27
Cinamomo	*Melia azedarach*	Exótica	6	0,27
Pau-Brasil	*Paubrasilia echinata*	Nativa	6	0,27
Jasmim-manga	*Plumeria rubra*	Exótica	6	0,27
Araçá	*Psidium cattleyanum*	Nativa	6	0,27
Amendoim-bravo	*Pterogyne nitens*	Nativa	6	0,27
Romã	*Punica granatum*	Exótica	6	0,27
Ipê-rosa	*Tabebuia pentaphylla*	Exótica	6	0,27
Dama-da-noite	*Cestrum nocturnum*	Exótica	5	0,23
Dracena	*Dracaena fragrans*	Exótica	5	0,23
Noni	*Morinda citrifolia*	Exótica	5	0,23
Chapéu-de-napoleão	*Thevetia peruviana*	Exótica	5	0,23
Manacá-de-jardim	*Brunfelsia uniflora*	Nativa	4	0,18
Clúsia	*Clusia fluminensis*	Nativa	4	0,18

Nome Popular	Nome Científico	Origem	Ni	%
Cereja-do-rio-grande	*Eugenia involucrata*	Nativa	4	0,18
Jatobá	*Hymenaea courbaril*	Nativa	4	0,18
Pau-ferro	*Libidibia ferrea*	Nativa	4	0,18
Moringa	*Moringa oleifera*	Exótica	4	0,18
Monguba	*Pachira aquatica*	Nativa	4	0,18
Lapacho	*Poecilanthe parviflora*	Nativa	4	0,18
Aldrago	*Pterocarpus violaceous*	Nativa	4	0,18
Nim-indiano	*Azadirachta indica*	Exótica	3	0,14
Pata-de-vaca	*Bauhinia variegata*	Exótica	3	0,14
Calicarpa	*Callicarpa reevesii*	Exótica	3	0,14
Paineira	*Ceiba speciosa*	Nativa	3	0,14
Canela	*Cinnamomum zeylanicum*	Exótica	3	0,14
Maçã-de-elefante	*Dillenia indica*	Exótica	3	0,14
Pingo-de-ouro	*Duranta erecta*	Exótica	3	0,14
Ameixa-japonesa	*Eriobotrya japonica*	Exótica	3	0,14
Murtinha	*Eugenia sprengelii*	Nativa	3	0,14
Grevílea-anã	*Grevillea banksii*	Exótica	3	0,14
Lichia	*Litchi chinensis*	Exótica	3	0,14
Calabura	*Muntingia calabura*	Exótica	3	0,14
Cabeludinha	*Myrciaria glazioviana*	Nativa	3	0,14
Jasmim-do-Caribe	*Plumeria pudica*	Exótica	3	0,14
juá-açu	*Solanum bullatum*	Nativa	3	0,14
Tulipeira	*Spathodea campanulata*	Exótica	3	0,14
Rabo-de-raposa	*Wodyetia bifurcata*	Exótica	3	0,14
Iuca-gigante	*Yucca gigantea*	Exótica	3	0,14
Falso Pau-Brasil	*Adenanthera pavonina*	Exótica	2	0,09
Trombeteiro	*Brugmansia suaveolens*	Exótica	2	0,09
Jequitibá	*Cariniana legalis*	Nativa	2	0,09
Pau-viola	*Citharexylum myrianthum*	Nativa	2	0,09
Cipreste	*Cupressus macrocarpa*	Exótica	2	0,09

Nome Popular	Nome Científico	Origem	Ni	%
Ipê-verde	*Cybistax antisyphilitica*	Nativa	2	0,09
Azeitona-do-Ceilão	*Elaeocarpus serratus*	Exótica	2	0,09
Grumixama	*Eugenia brasiliensis*	Nativa	2	0,09
Leiteira	*Euphorbia umbellata*	Exótica	2	0,09
Uva-japonesa	*Hovenia dulcis*	Exótica	2	0,09
Folha-de-prata	*Leucophyllum frutescens*	Exótica	2	0,09
Chuva-de-ouro	*Lophantera lactescens*	Nativa	2	0,09
Manacá-da-serra	*Pleroma mutabile*	Nativa	2	0,09
Pau-cigarra	*Senna multijuga*	Nativa	2	0,09
Tamarindo	*Tamarindus indica*	Exótica	2	0,09
Agave	*Agave attenuata*	Exótica	1	0,05
Noz-da-índia	*Aleurites moluccana*	Exótica	1	0,05
Araucária	*Araucaria angustifolia*	Nativa	1	0,05
Araucária-australiana	*Araucaria columnaris*	Exótica	1	0,05
Carambola	*Averrhoa carambola*	Exótica	1	0,05
Árvore-de-fogo	*Brachychiton acerifolius*	Exótica	1	0,05
Caliandra	*Calliandra harrisii*	Nativa	1	0,05
Calicarpa	*Callicarpa nudiflora*	Exótica	1	0,05
Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	Nativa	1	0,05
Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	Nativa	1	0,05
Embaúba	*Cecropia pachystachya*	Nativa	1	0,05
Clausena	*Clausena excavata*	Exótica	1	0,05
Algodão-do-cerrado	*Cochlospermum gossypium*	Exótica	1	0,05
Café	*Coffea arabica*	Exótica	1	0,05
Recurva	*Conopharyngia crassa*	Exótica	1	0,05
Copaíba	*Copaifera langsdorffii*	Nativa	1	0,05
Baba-de-boi	*Cordia superba*	Nativa	1	0,05
Coitê	*Crescentia cujete*	Exótica	1	0,05
Pleomele	*Dracaena reflexa*	Exótica	1	0,05
Dendezeiro	*Elaeis guineensis*	Exótica	1	0,05

Nome Popular	Nome Científico	Origem	Ni	%
Eritrina-verde-amarela	*Erythrina variegata*	Exótica	1	0,05
Noivinha	*Euphorbia leucocephala*	Exótica	1	0,05
Figueira	*Ficus auriculata*	Exótica	1	0,05
Mangostão-amarelo	*Garcinia cochinchinensis*	Exótica	1	0,05
Gardênia	*Gardenia jasminoides*	Exótica	1	0,05
Jacarandá-mimoso	*Jacaranda mimosaefolia*	Exótica	1	0,05
Flor-de-coral	*Jatropha multifida*	Exótica	1	0,05
Árvore-da-China	*Koelreuteria bipinnata*	Exótica	1	0,05
Léia-rubra	*Leea rubra*	Exótica	1	0,05
Palmeira-leque-da-China	*Livistona chinensis*	Exótica	1	0,05
Mandioca	*Manihot sp.*	Exótica	1	0,05
Sapoti	*Manilkara zapota*	Exótica	1	0,05
Justícia-vermelha	*Megaskepasma erythrochlamys*	Exótica	1	0,05
Guaco	*Mikania glomerata*	Nativa	1	0,05
Capororoca	*Myrsine coriacea*	Nativa	1	0,05
Pinheiro	*Pinus elliottii*	Exótica	1	0,05
Pau-incenso	*Pittosporum undulatum*	Exótica	1	0,05
Jabuticaba	*Plinia cauliflora*	Nativa	1	0,05
Jasmim	*Plumeria caracasana*	Exótica	1	0,05
Árvore-da-felicidade	*Polyscias paniculata*	Exótica	1	0,05
Abiu	*Pouteria caimito*	Nativa	1	0,05
Embiruçu	*Pseudobombax grandiflorum*	Nativa	1	0,05
Sabão-de-soldado	*Quillaja lancifolia*	Nativa	1	0,05
Árvore-guarda-chuva	*Schefflera actinophylla*	Exótica	1	0,05
Cheflera	*Schefflera arboricola*	Exótica	1	0,05
Cássia	*Senna spectabilis*	Nativa	1	0,05
Cajá-manga	*Spondias dulcis*	Exótica	1	0,05
Seriguela	*Spondias purpurea*	Exótica	1	0,05
Jasmim-café	*Tabernaemontana divaricata*	Exótica	1	0,05
Pitomba	*Talisia esculenta*	Nativa	1	0,05

Nome Popular	Nome Científico	Origem	Ni	%
Tipuana	*Tipuana tipu*	Exótica	1	0,05
Palmeira-moinho-de-vento	*Trachycarpus fortunei*	Exótica	1	0,05
Palmeira-mexicana	*Washingtonia robusta*	Exótica	1	0,05
TOTAL			**2203**	**100**

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

Nota-se que na arborização urbana do município de Hortolândia a maior frequência de indivíduos é observado para as espécies *Murraya paniculata* (Murta) - exótica; *Licania tomentosa* (Oiti) - nativa; *Handroanthus chrysotrichus* (Ipê-Amarelo) – nativa; *Schinus molle* (Aroeira-Salsa) - nativa, *Pleroma granulosum* (Quaresmeira) - nativa, *Cenostigma pluviosum* (Sibipiruna) - nativa, *Ficus benjamina* (Figueira-benjamina) - exótica, *Schinus terebinthifolia* (Aroeira-Pimeinteira) - nativa e *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-Roxo) – nativa e *Lagerstroemia indica* (Resedá) – exótica. Nota-se que a principal espécie em número de indivíduos cadastrados na arborização urbana do município é uma espécie exótica, cultivada em território nacional em tempos pretéritos, de porte arbóreo/arbustivo.

Importante destacar a considerável quantidade de indivíduos da espécie exótica invasora *Leucaena leucocephala* (Leucena) compondo a arborização urbana municipal. No presente levantamento foram identificados 18 (dezoito) indivíduos da espécie. A leucena possui rápida capacidade de crescimento e produz alto número de sementes que são dispersas pelo vento contribuindo para sua dispersão. Tal espécie necessita de manejo adequado para que não alastre áreas verdes impactando o desenvolvimento natural das espécies nativas locais.

A seguir é apresentado **Gráfico** com as 25 (vinte e cinco) espécies mais abundantes ocorrentes no Inventário da arborização urbana do município de Hortolândia, sendo que as exóticas se encontram representadas pelas barras vermelhas, já as nativas, pelas barras verdes.

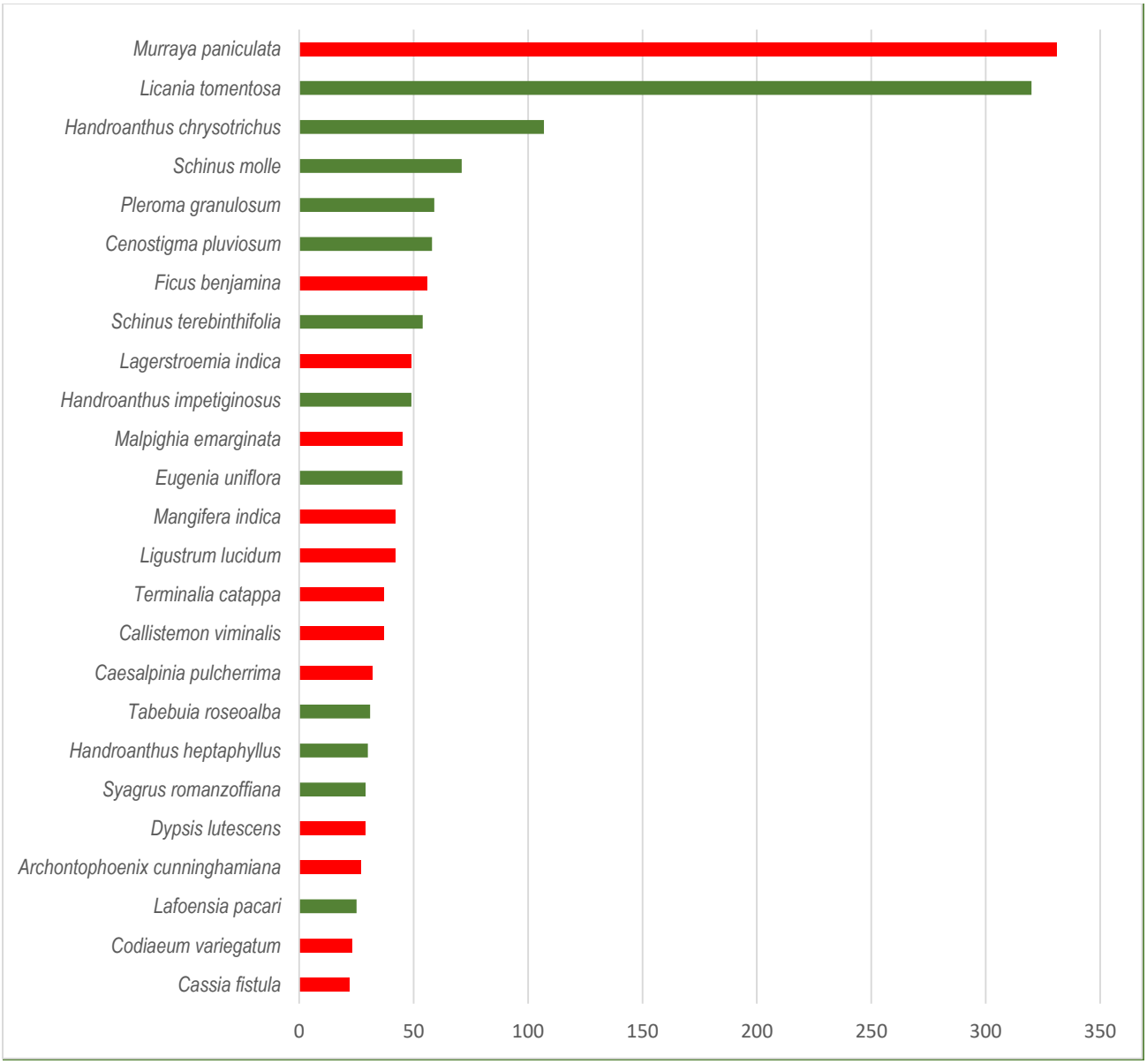


Gráfico 2: 25 Principais Espécies Considerando o Número de Exemplares Cadastrados, em Ordem Decrescente, no Inventário da Arborização Urbana do Município. Fonte: Planos Engenharia, 2021.

2.5. Famílias Ocorrentes

Com relação as famílias que as espécies dos exemplares arbóreos cadastrados no Inventário da arborização urbana do município, foram identificadas ao todo 55 famílias distintas de plantas.

Predominante no Inventário, a família Rutaceae se apresentou com 342 (trezentos e quarenta e dois) exemplares, correspondendo a 15,52% do total de famílias identificadas, seguido pela família Chrysobalanaceae com 320 (trezentos e vinte) indivíduos, cerca de 14,53%. Na sequência Bignoniaceae com 242 (duzentos e quarenta e dois) representando cerca de 10,99%; Fabaceae com 206 (duzentos e seis) sendo cerca de 9,35% do total; Anacardiaceae com 169 (cento e sessenta e nove) e cerca de 7,67%; Myrtaceae com 163 (cento e sessenta e três) representado cerca de 7,40% do

Inventário; Arecaceae com 130 (cento e trinta), representando cerca de 5,9%. As demais famílias identificadas correspondem a menos de 5% do total de famílias identificadas no Inventário da arborização urbana do município de Hortolândia.

Importante mencionar que, para futuros plantios com foco na arborização urbana deve-se atentar para que o total de indivíduos de uma mesma família não ultrapasse 30% do total de indivíduos do município com intuito de garantir a diversidade de famílias (consequentemente de espécies também) na composição da arborização municipal.

O **Quadro** a seguir apresenta a relação das famílias identificadas e a frequência em que ocorrem no Inventário, em ordem decrescente.

Quadro 13: Número de indivíduos por família botânica e porcentagem com relação ao total do Inventário.

Família	NI	%
Rutaceae	342	15,52
Chrysobalanaceae	320	14,53
Bignoniaceae	242	10,99
Fabaceae	206	9,35
Anacardiaceae	169	7,67
Myrtaceae	163	7,40
Arecaceae	130	5,90
Moraceae	81	3,68
Lythraceae	74	3,36
Melastomataceae	61	2,77
Malpighiaceas	47	2,13
Oleaceae	42	1,91
Combretaceae	37	1,68
Apocynaceae	33	1,50
Euphorbiaceae	29	1,32
Lauraceae	27	1,23
Malvaceae	25	1,13
Asparagaceae	17	0,77
Annonaceae	15	0,68
Solanaceae	14	0,64
Nyctaginaceae	13	0,59

Família	NI	%
Cupressaceae	11	0,50
Meliaceae	9	0,41
Magnoliaceae	7	0,32
Rubiaceae	7	0,32
Punicaceae	6	0,27
Clusiaceae	5	0,23
Sapindaceae	5	0,23
Verbenaceae	5	0,23
Lamiaceae	4	0,18
Moringaceae	4	0,18
Araliaceae	3	0,14
Dilleniaceae	3	0,14
Muntingiaceae	3	0,14
Proteaceae	3	0,14
Rosaceae	3	0,14
Araucariaceae	2	0,09
Elaeocarpaceae	2	0,09
Lecythidaceae	2	0,09
Rhamnaceae	2	0,09
Sapotaceae	2	0,09
Scrophulariaceae	2	0,09
Acanthaceae	1	0,05
Asteraceae	1	0,05
Bixaceae	1	0,05
Boraginaceae	1	0,05
Oxalidaceae	1	0,05
Pinaceae	1	0,05
Pittosporaceae	1	0,05
Primulaceae	1	0,05
Quillajaceae	1	0,05

Família	NI	%
Salicaceae	1	0,05
Urticaceae	1	0,05
Vitaceae	1	0,05
Total	**2203**	**100,00**

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

Já o **Quadro** adiante sintetiza a quantidade de espécies presentes para cada uma das famílias observadas no Inventário da arborização urbana do município de Hortolândia.

Quadro 14: Relação da abundância de espécies correlacionadas com a família botânica ocorrentes no Inventário.

Família	Espécie	Quantidade de espécies
Acanthaceae	*Megaskepasma erythrochlamys*	1
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	5
	Schinus molle	
	Schinus terebinthifolia	
	Spondias dulcis	
	Spondias purpurea	
Annonaceae	*Annona muricata*	2
	Annona squamosa	
Apocynaceae	*Conopharyngia crassa*	7
	Nerium oleander	
	Plumeria caracasana	
	Plumeria pudica	
	Plumeria rubra	
	Tabernaemontana divaricata	
	Thevetia peruviana	
Araliaceae	*Polyscias paniculata*	3
	Schefflera actinophylla	
	Schefflera arboricola	
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia*	2
	Araucaria columnaris	

Família	Espécie	Quantidade de espécies
Arecaceae	*Archontophoenix cunninghamiana*	12
	Cocos nucifera	
	Dypsis decaryi	
	Dypsis lutescens	
	Elaeis guineensis	
	Livistona chinensis	
	Phoenix roebelenii	
	Roystonea oleracea	
	Syagrus romanzoffiana	
	Trachycarpus fortunei	
	Washingtonia robusta	
	Wodyetia bifurcata	
Asparagaceae	*Agave attenuata*	5
	Dracaena fragrans	
	Dracaena marginata	
	Dracaena reflexa	
	Yucca gigantea	
Asteraceae	*Mikania glomerata*	1
Bignoniaceae	*Crescentia cujete*	10
	Cybistax antisyphilitica	
	Handroanthus chrysotrichus	
	Handroanthus heptaphyllus	
	Handroanthus impetiginosus	
	Jacaranda mimosaefolia	
	Spathodea campanulata	
	Tabebuia roseoalba	
	Tabebuia pentaphylla	
	Tecoma stans	
Bixaceae	*Cochlospermum gossypium*	1

Família	Espécie	Quantidade de espécies
Boraginaceae	*Cordia superba*	1
Chrysobalanaceae	*Licania tomentosa*	1
Clusiaceae	*Clusia fluminensis*	2
	Garcinia cochinchinensis	
Combretaceae	*Terminalia catappa*	1
Cupressaceae	*Cupressus macrocarpa*	2
	Cupressus sempervirens	
Dilleniaceae	*Dillenia indica*	1
Elaeocarpaceae	*Elaeocarpus serratus*	1
Euphorbiaceae	*Aleurites moluccana*	6
	Codiaeum variegatum	
	Euphorbia leucocephala	
	Euphorbia umbellata	
	Jatropha multifida	
	Manihot sp.	
Fabaceae	*Adenanthera pavonina*	23
	Bauhinia forficata	
	Bauhinia variegata	
	Caesalpinia pulcherrima	
	Calliandra harrisii	
	Cassia fistula	
	Cenostigma pluviosum	
	Cojoba arborea	
	Copaifera langsdorffii	
	Delonix regia	
	Enterolobium contortisiliquum	
	Erythrina variegata	
	Hymenaea courbaril	
	Leucaena leucocephala	

Família	Espécie	Quantidade de espécies
	Libidibia ferrea	
	Paubrasilia echinata	
	Poecilanthe parviflora	
	Pterocarpus violaceous	
	Pterogyne nitens	
	Senna multijuga	
	Senna spectabilis	
	Tamarindus indica	
	Tipuana tipu	
Lamiaceae	*Callicarpa nudiflora*	2
	Callicarpa reevesii	
Lauraceae	*Cinnamomum zeylanicum*	3
	Nectandra megapotamica	
	Persea americana	
Lecythidaceae	*Cariniana legalis*	1
Lythraceae	*Lafoensia pacari*	2
	Lagerstroemia indica	
Magnoliaceae	*Michelia champaca*	1
Malpighiaceas	*Lophantera lactescens*	2
	Malpighia emarginata	
Malvaceae	*Brachychiton acerifolius*	6
	Ceiba speciosa	
	Hibiscus rosa-sinensis	
	Pachira aquatica	
	Pseudobombax grandiflorum	
	Taliparititi liliaceum	
Melastomataceae	*Pleroma granulosum*	2
	Pleroma mutabile	
Meliaceae	*Azadirachta indica*	2

Família	Espécie	Quantidade de espécies
	Melia azedarach	
Moraceae	*Artocarpus heterophyllus*	5
	Ficus auriculata	
	Ficus benjamina	
	Morus alba	
	Morus nigra	
Moringaceae	*Moringa oleifera*	1
Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	1
Myrtaceae	*Callistemon viminalis*	14
	Campomanesia xanthocarpa	
	Eugenia brasiliensis	
	Eugenia involucrata	
	Eugenia sprengelii	
	Eugenia uniflora	
	Melaleuca alternifolia	
	Myrciaria glazioviana	
	Plinia cauliflora	
	Psidium cattleyanum	
	Psidium guajava	
	Syzygium aqueum	
	Syzygium cumini	
	Syzygium paniculatum	
Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra*	1
Oleaceae	*Ligustrum lucidum*	1
Oxalidaceae	*Averrhoa carambola*	1
Pinaceae	*Pinus elliottii*	1
Pittosporaceae	*Pittosporum undulatum*	1
Primulaceae	*Myrsine coriacea*	1
Proteaceae	*Grevillea banksii*	1

Família	Espécie	Quantidade de espécies
Punicaceae	*Punica granatum*	1
Quillajaceae	*Quillaja lancifolia*	1
Rhamnaceae	*Hovenia dulcis*	1
Rosaceae	*Eriobotrya japonica*	1
Rubiaceae	*Coffea arabica*	3
	Gardenia jasminoides	
	Morinda citrifolia	
Rutaceae	*Citrus limon*	3
	Clausena excavata	
	Murraya paniculata	
Salicaceae	*Casearia sylvestris*	1
Sapindaceae	*Koelreuteria bipinnata*	3
	Litchi chinensis	
	Talisia esculenta	
Sapotaceae	*Manilkara zapota*	2
	Pouteria caimito	
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	1
Solanaceae	*Brugmansia suaveolens*	4
	Brunfelsia uniflora	
	Cestrum nocturnum	
	Solanum bullatum	
Urticaceae	*Cecropia pachystachya*	1
Verbenaceae	*Citharexylum myrianthum*	2
	Duranta erecta	
Vitaceae	*Leea rubra*	1
TOTAL		**161**

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

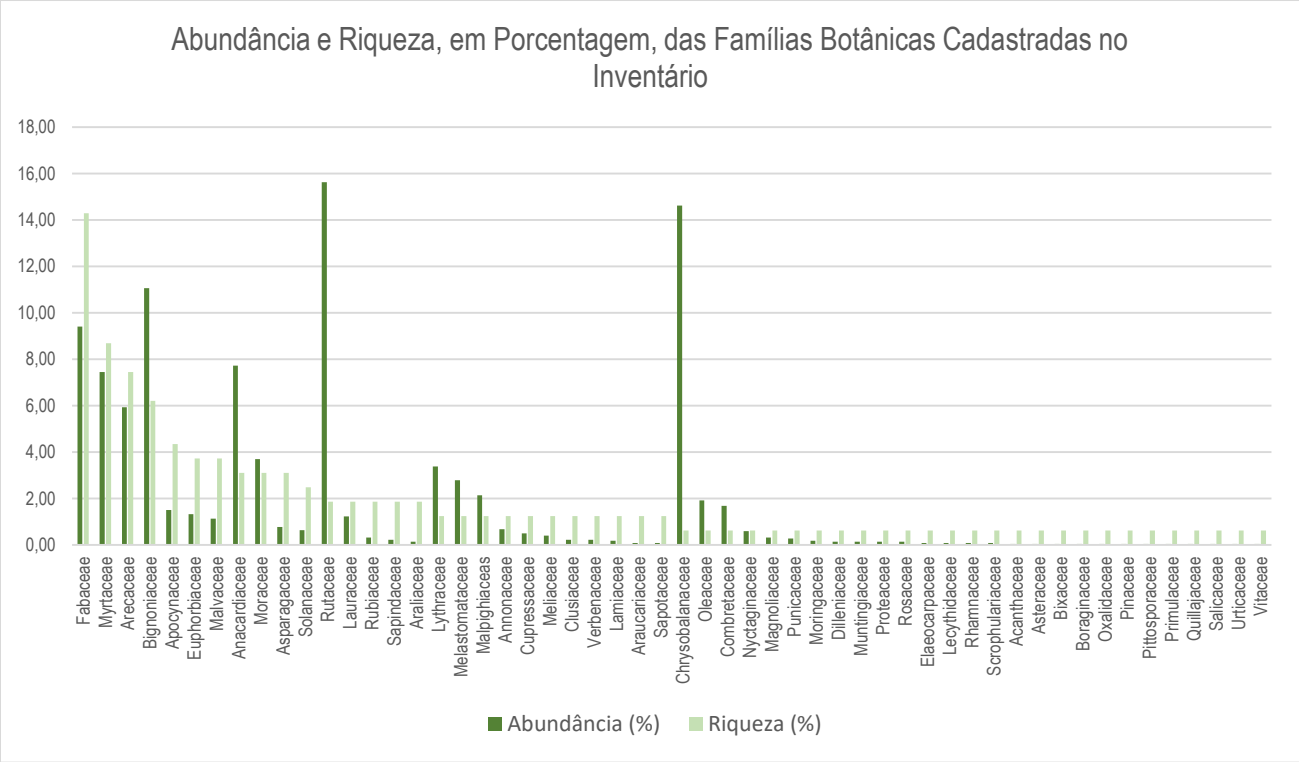


Gráfico 3: Riqueza e Abundância, em Porcentagem, das Famílias Botânicas Cadastradas no Inventário em Ordem Alfabética. Fonte: Planos Engenharia, 2021.

Nota-se, portanto, uma maior abundância para as famílias Rutaceae; Chrysobalanaceae; Bignoniaceae; Fabaceae; Anacardiaceae; Myrtaceae; Arecaceae; Moraceae; Lythraceae; Melastomataceae. Já com relação à riqueza, destaque para Fabaceae; Myrtaceae; Arecaceae; Bignoniaceae; Apocynaceae; Euphorbiaceae; Malvaceae; Anacardiaceae; Moraceae e Asparagaceae.

2.6. Análise do Valor de Importância das Espécies

A análise do valor de importância quantifica a participação de cada espécie em relação às outras e verifica a forma de distribuição espacial de cada espécie (HOSOKAWA, 1988), englobando os parâmetros i) Densidade ou abundância (número de indivíduos de cada espécie na composição florística do povoamento); ii) Dominância (medida da projeção do corpo da planta no solo); iii) Frequência (mede a distribuição de cada espécie, em termos percentuais, sobre a área); iv) Índice do valor de cobertura (soma das estimativas de densidade e dominância); e v) Índice do valor de importância (combinação em uma única expressão dos valores relativos de densidade, dominância e frequência).

O **Quadro** abaixo apresenta as fórmulas e uma breve descrição dos parâmetros analisados para composição do Índice do Valor de Importância das espécies integrantes do Inventário.

Quadro 15: Lista de Fórmulas para Cálculo do Índice do Valor de Importância das Espécies.

Densidade Absoluta (DA)	$DAi = \frac{Ni}{A}$	DAi = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectares Ni = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem

		A = área total da amostragem, em hectare
Densidade Relativa (DR)	$DRi = \frac{Ni}{N} * 100$	DRi = densidade relativa da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectares Ni = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem N = número total de indivíduos amostrados
A densidade, também chamada abundância, é o número de indivíduos de cada espécie na composição do povoamento.		
Dominância Absoluta (DoA)	$DoAi = \frac{ABi}{A}$	DoA = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m² por hectares ABi = área basal da i-ésima espécie, em m² na amostragem A = área total da amostragem, em hectare
Dominância Relativa (DoR)	$DoRi = \frac{ABi}{ABT} * 100$	DoRi = dominância relativa (%) da i-ésima espécie, em m² por hectares ABi = área basal da i-ésima espécie, em m² na amostragem ABT = área basal total, em m² por hectare
A dominância é expressa em termos de área basal, devido à alta correlação entre o diâmetro do tronco, tomado a 1,30 m do solo (DAP), e o diâmetro da copa (DC).		
Frequência Absoluta (FA)	$FAi = \frac{Ui}{UT} * 100$	FAi = frequência absoluta da i-ésima espécie Ui = nº de unidades de amostra em que ocorre a espécie i UT = nº total de unidades amostrais
Frequência Relativa (FR)	$FRi = \frac{FAi}{\sum_{i=l}^{S} FAi} * 100$	FRi = frequência relativa (%) da i-ésima espécie FAi = frequência absoluta da i-ésima espécie
A frequência mede a distribuição de cada espécie (absoluta e relativa) sobre a área		
Índice de Valor de Importância (IVI)	$IVI = DRi + DoRi + FRi$	IVI = índice de valor de importância DRi = densidade relativa da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectares DoRi = dominância relativa (%) da i-ésima espécie, em m² por hectares FRi = frequência relativa (%) da i-ésima espécie
O índice de valor de importância é uma estimativa do valor ecológico para cada espécie. Esse índice consiste na somatória dos valores relativos de densidade, dominância e frequência, por espécie,		
Índice de Valor de Cobertura (IVC)	$IVC = DRi + DoRi$	IVC = índice de valor de cobertura DRi = densidade relativa da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectares DoRi = dominância relativa (%) da i-ésima espécie, em m² por hectares
Esse índice estima a importância de uma espécie dentro da comunidade vegetal, através da densidade relativa e da dominância relativa		

Dentre as espécies que apresentaram os maiores índices de valor de importância em porcentagem (IVI%) para o Inventário da arborização urbana no município de Hortolândia, as dez principais em ordem decrescente são: *Licania tomentosa* (Oiti) com IVI de 32,98%; *Murraya paniculata* (Murta) com 28,59%; *Cenostigma pluviosum* (Sibipiruna) com 13,88%; *Ficus benjamina* (Ficus) com 11,57%; *Ligustrum lucidum* (Alfeneiro) com 7,55%; *Schinus molle* (Aroeira-Salsa) com 7,20%; *Handroanthus chrysotrichus* (Ipê-Amarelo) com 6,63%; *Mangifera indica* (Manga) com 6,08%; *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-Roxo) com 5,95%; *Pleroma granulosum* (Quaresmeira) com 5,43% e *Terminalia catappa* (Sete-Copas) com 5,39%, sendo possível notar uma mescla tanto de espécies exóticas como nativas dentre as principais presentes no Inventário.

Com relação aos parâmetros de frequência (Fr), destaque para a espécie *Licania tomentosa* (Oiti); *Murraya paniculata* (Murta); *Cenostigma pluviosum* (Sibipiruna; *Ficus benjamina* (Ficus); *Ligustrum lucidum* (Alfeneiro); *Schinus molle* (Aroeira-Salsa; *Handroanthus chrysotrichus* (Ipê-Amarelo); *Mangifera indica* (Manga); *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-Roxo); *Pleroma granulosum* (Quaresmeira) e *Terminalia catappa* (Sete-Copas), todas encontradas nas quatro áreas amostrais do município de Hortolândia.

Analisando os dados referente à dominância (DoR), fator que está diretamente relacionado ao valor de área basal das espécies e consequentemente do desenvolvimento das mesmas, destaque para: *Licania tomentosa* (Oiti) com DoR de 17,33%; *Murraya paniculata* (Murta) com 12,44%; *Cenostigma pluviosum* (Sibipiruna) com 10,12%; *Ficus benjamina* (Ficus) com 7,9%; *Ligustrum lucidum* (Alfeneiro) com 4,52%; *Schinus molle* (Aroeira-Salsa) com 2,85%; *Handroanthus chrysotrichus* (Ipê-Amarelo) com 0,65%; *Mangifera indica* (Manga) com 3,05%; *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-Roxo) com 2,60%; *Pleroma granulosum* (Quaresmeira) com 1,63% e *Terminalia catappa* (Sete-Copas) com 2,59%.

Cumpre informar que das espécies com maior índice de dominância 7 (sete) são nativas e as outras 3 (três) são consideradas exóticas. Valor considerado bom uma vez que são priorizadas para a conservação dos processos ecológicos da região a presença maior de indivíduos de espécies nativas do bioma ao qual estão inseridos.

A seguir é apresentado **Gráfico** com as 25 (vinte e cinco) principais espécies, elencadas de forma crescente de IVI%, indicando sua representatividade no Inventário.

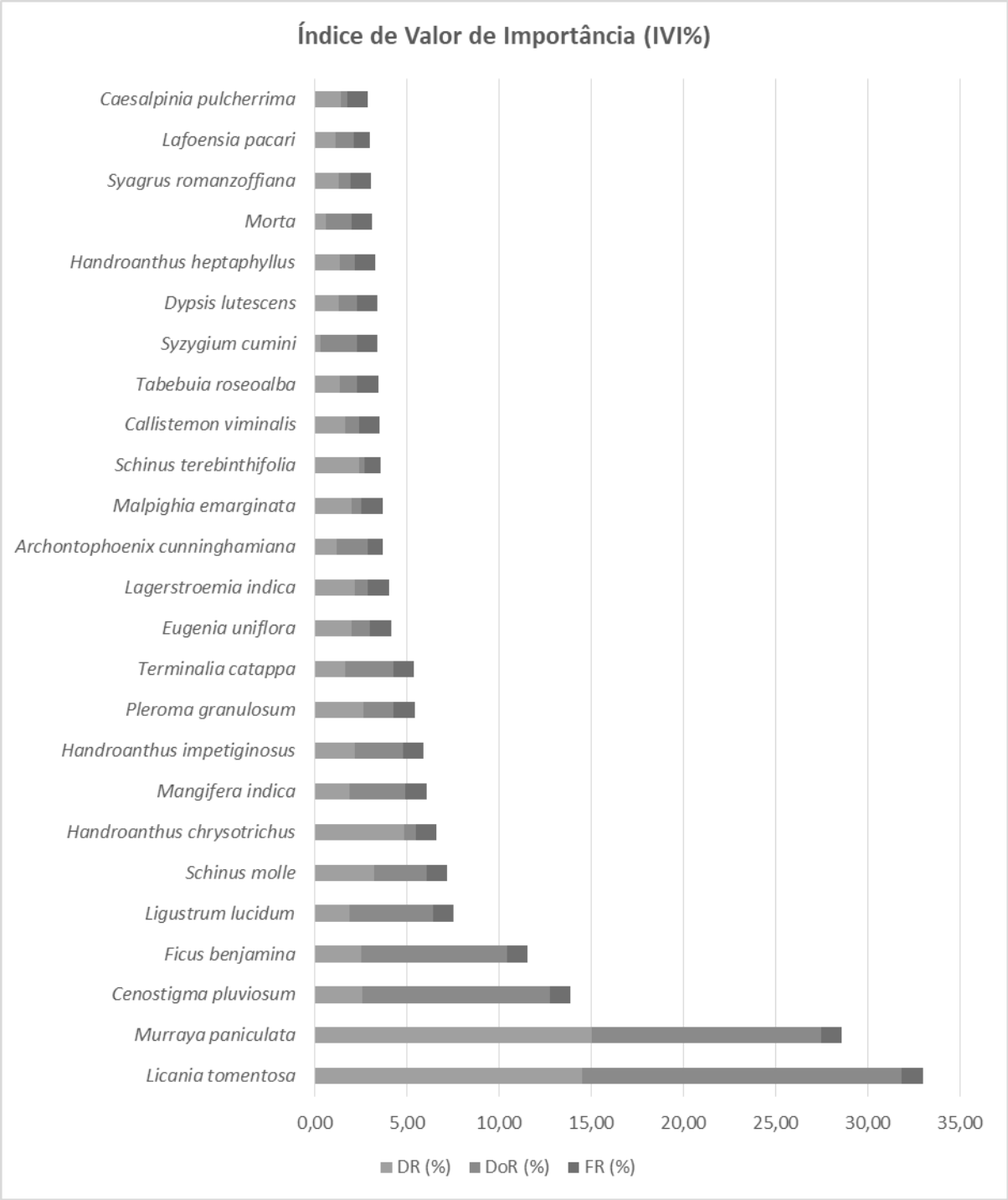


Gráfico 4: Valores de Densidade, Dominância e Frequência das 25 (vinte e cinco) Espécies Ocorrentes no Inventário, em Ordem Crescente de IVI%. Fonte: Planos Engenharia, 2021.

O **Quadro** com a avaliação comparativa entre todos os parâmetros que envolvem o Índice de Valor de Importância dos indivíduos amostrados no município de Hortolândia é apresentada no **Anexo VII**.

2.7. Análise da Distribuição Diamétrica

A distribuição diamétrica das árvores de uma determinada região é a distribuição do número de árvores por classe de diâmetro, ou seja, independe da espécie de cada indivíduo. Essas informações permitem não só analisar a estrutura diamétrica de uma comunidade arbórea, como também sugerir o estágio de desenvolvimento do exemplar arbóreo.

A distribuição diamétrica apresenta a abundância por classes de diâmetro dos indivíduos amostrados, sendo que indivíduos com menor classe diamétrica (de menor porte diamétrico) tendem ou a terem sido serem recém-plantados e/ou pertencem a espécies de menor porte. Sendo o inverso, verdadeiro, indivíduos que apresentam maior classe diamétrica tendem a terem sido plantados em tempos pretéritos e/ou pertencem a espécies de porte mais elevado.

O **Gráfico** adiante ilustra a distribuição diamétrica das espécies ocorrentes no Inventário para o município de Hortolândia.

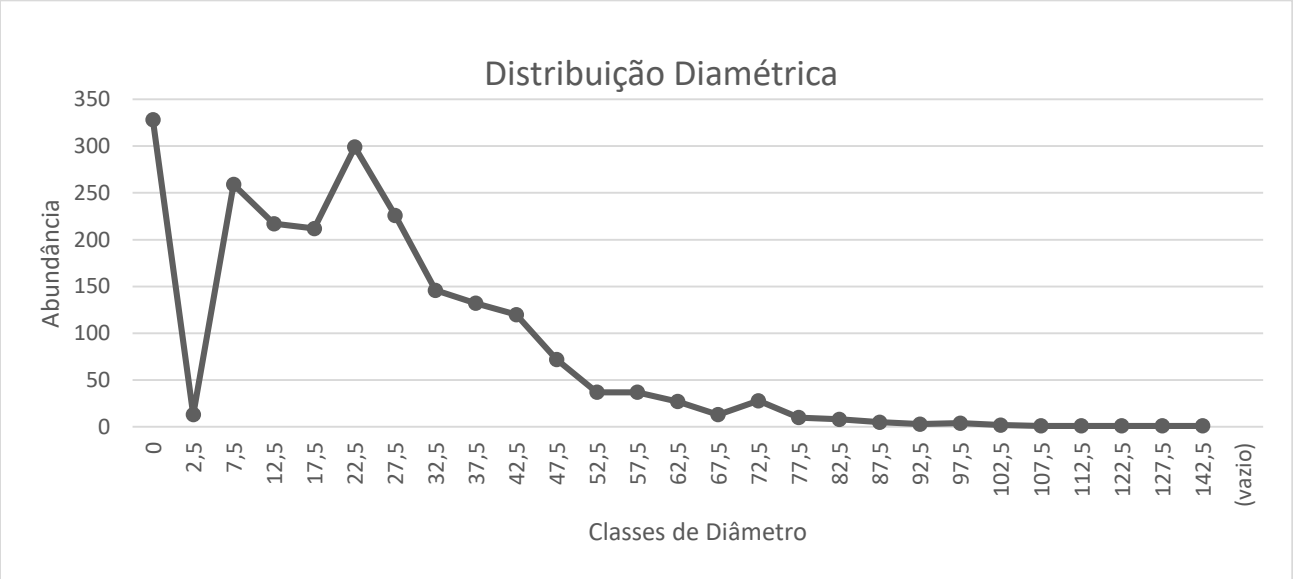


Gráfico 5: Distribuição Diamétrica dos Indivíduos Arbóreos Ocorrentes no Município de Hortolândia. Fonte: Planos Engenharia, 2021.

É possível notar uma maciça presença de exemplares com DAP inferiores a 2,5cm, ou seja, correspondendo a exemplares recém-plantados. Ademais, outro ponto a ser destacado é a grande ocorrência de indivíduos com distribuição diamétrica entre 7,5 e 27,5cm que também podem ser considerados como recém-plantados ou de pequeno/médio porte. Destaque ainda para a presença considerável de indivíduos de classes diamétricas entre 32,5cm e 47,5cm, já considerados de grande porte.

2.8. Avaliação Fitossanitária e Interferências

Adiante serão apresentadas informações acerca da situação atual da arborização urbana com relação à situação fitossanitária dos indivíduos amostrados, as interferências dos exemplares com estruturas de infraesturutra diversas e a situação quanto a localização dos exemplares em canteiros, fatores estes

que indicam a qualidade dos indivíduos e o potencial risco de acidentes oferecidos pelos exemplares que integram a arborização urbana do município de Hortolândia.

2.8.1. Avaliação Fitossanitária

Durante o levantamento do inventário foi analisado a presença de injurias de qualquer natureza. A seguir é apresentada a descrição das injurias consideradas no Inventário:

a) Fungos/Pragas/Outros;
b) Poda Drástica;
c) Inclinação Acentuada;
d) Sistema Radicular Exposto;
e) Risco de Queda; e
f) Vandalismo.

Do total de indivíduos, vivos, cadastrados (2.189) foram constatados a presença de 162 (cento e sessenta e dois) indivíduos arbóreos com um ou mais tipos de injurias, que representam 7,40% da amostragem.

No **Quadro** abaixo é apresentado o total de exemplares amostrados separados por algum tipo de problema fitossanitário, que pode vir a comprometer o exemplar.

Quadro 16: Quantitativo de Indivíduos Identificados com Problemas Fitossanitários no Inventário.

Situação Fitossanitária	NI	%
Poda Drástica	74	45,68
Sistema Radicular Exposto	38	23,46
Fungos/Pragas/Outros	24	14,81
Inclinação Acentuada	10	6,17
Poda Drástica/Fungos/Pragas/Outros	5	3,09
Poda Drástica/Sistema Radicular Exposto	4	2,47
Vandalismo	3	1,85
Inclinação Acentuada/Sistema Radicular Exposto	1	0,62
Poda Drástica/Risco de Queda/Sistema Radicular Exposto	1	0,62
Risco de Queda	1	0,62
Vandalismo/Poda Drástica	1	0,62
TOTAL	**162**	**100,00**

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

Nota-se que a maior causa que atualmente compromete a saúde dos exemplares arbóreos do município é a Poda Drástica com 74 indivíduos impactados; em seguida com 38 indivíduos foi identificada a presença de sistema radicular exposto e em 24 indivíduos foi constatado a presença de fungos/pragas ou algum outro tipo de doença que comprometa o estado fitossanitário dos exemplares arbóreos.

Importante pontuar que espécies exóticas são mais suscetíveis a contrair algum tipo de fungo, doença ou praga, uma vez que por não estarem presentes em seu habitat de ocorrência natural, estas não possuem mecanismos de defesa para se proteger das doenças e pragas que ocorrem em outras habitats, deixando estado fitossanitário destas espécies mais vulnerável. Outro ponto importante de se estacar é o grande número de exemplares sofreram um tipo de poda drástica, isto é, a redução de 70% ou mais da massa verde da copa e a remoção das gemas apicais, expondo a planta ao estremo stress comprometendo assim sua saúde e desenvolvimento.

2.8.2. Interferências

Do total de árvores cadastrados no Inventário da arborização urbana em Hortolândia, 1.389 indivíduos apresentavam algum tipo de conflito com a infraestrutura urbana, representando 63,05% do total de árvores amostradas. Trata-se de um valor elevado, visto que tais conflitos podem não só prejudicar o estado fitossanitário dos exemplares arbóreos, como também prejudicar e causar danos à pedestres, veículos, residências ou ainda vir causar danos na infraestrutura da rede elétrica e das redes subterrâneas. Foram identificados os seguintes conflitos com os exemplares arbóreos:

a) Proximidade com alguma Construção, como casas, muros, prédios, etc.;
b) Interferência com Postes;
c) Interferência com a Rede Elétrica;
d) Interferência com a Rede Subterrânea.

O **Quadro** apresentado a seguir ilustra o número de indivíduos totais e em porcentagem, da amostragem, que apresentam problemas com interferências, identificados no Inventário.

Quadro 17: Quantitativos de Indivíduos que Apresentam Problemas com Interferências no Inventário

Interferência	NI	%
Rede Elétrica	1033	74,37%
Poste e Rede Elétrica	285	20,52%
Construção	39	2,81%
Rede Elétrica e Construção	14	1,01%
Poste	10	0,72%
Poste, Rede Elétrica e Construção	7	0,50%
Rede Elétrica e Rede Subterrânea	1	0,07%
TOTAL	**1389**	**100,00%**

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

Conforme os dados acima, o maior tipo de conflito envolvendo os exemplares arbóreos cadastrados no Inventário é caracterizado por interferências com a rede elétrica com 74,37% dos conflitos. Em seguida interferência com poste e rede elétrica ocupa 20,52% dos conflitos e interferências relacionadas a algum tipo de construção representam 2,81% dos conflitos. Os demais conflitos representam 1% ou menos do total.

Necessário pontuar que para futuros plantios em áreas próximas a rede elétrica, deve haver um estudo na escolha de espécies de árvores de menor porte para que novos conflitos com as árvores e com a infraestrutura urbana possam ser evitados.

2.8.3. Face de Plantio

Com relação aos locais de plantio dos exemplares e as faces Norte, Sul, Leste e Oeste, 32,5% dos pontos de cadastro se encontram situados na face Oeste, 23,9% na face Leste, 22,3% na face Norte e 21,2% na face Sul.

Ainda levando em consideração a face de plantio, 58% dos cadastros na face leste apresentavam problemas com interferências com a Rede Elétrica, 50% dos cadastros na face norte apresenta interferências com a Rede Elétrica, expressivos 83% dos cadastrados na face oeste apresentam problemas com interferências com Rede Elétrica e 46% dos cadastros na face sul, apresentam problemas com a Rede Elétrica.

2.8.4. Situação da Via

O presente inventário também avaliou a situação da via onde o exemplar arbóreo se encontrava plantado. Foi constatado a presença de 1.184 (mil cento e oitenta e quatro) indivíduos alocados em canteiro cimentado, que representam 53,74% dos exemplares cadastrados e 1.019 (mil e dezenove) indivíduos em canteiros ajardinados, adequados, o que representa 46,26% da amostragem.

A condição de canteiro cimentado não é favorável para o desenvolvimento das árvores podendo prejudicar a disponibilidade de água e nutrientes. Além disso essa condição favorece a exposição do sistema radicular da árvore (até mesmo quando a espécie possui sistema radicular pivotante) podendo causar danos nas estruturas urbanas do local, como calçadas, muros, postes e asfalto e ainda prejudica o pleno desenvolvimento do exemplar.

O **Quadro** abaixo ilustra os quantitativos de indivíduos arbóreos presentes alocados em canteiro ajardinado e cimentado.

Quadro 18: Quantitativo de Exemplares.

Situação da via	NI	%
Canteiro Ajardinado	1019	46,26
Canteiro Cimentado	1184	53,74
TOTAL	**2203**	**100,00**

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

2.9. Ruas sem Arborização

A elaboração do inventário constatou a presença de 114 logradouros com ao menos um lado das quadras sem nenhum tipo de arborização.

2.10. Espécies Indicadas para Arborização no Inventário

Com base no disposto do Manual de arborização do Município de Hortolândia (Silva, 2011), algumas espécies são mais indicadas para o plantio em áreas urbanizadas e outras são contraindicadas por serem consideradas invasoras ou possui porte e estrutura que impactem a mobilidade da infraestrutura urbana. Com base no levantamento foi avaliado o quantitativo das árvores situadas no município que são indicadas para o plantio urbano e o quantitativo das árvores não indicadas.

Abaixo é apresentado o **Quadro** com a indicação das espécies ocorrentes no Inventário e sua indicação ou não para a arborização urbana municipal.

Quadro 19: Indicativo das espécies amostradas no Inventário com relação a sua utilização na arborização do município.

Espécie	Indicada ou Não para Arborização (SILVA, 2011)
Adenanthera pavonina	Sim
Agave attenuata	Não
Aleurites moluccana	Sim
Annona muricata	Sim
Annona squamosa	Sim
Araucaria angustifolia	Sim
Araucaria columnaris	Sim
Archontophoenix cunninghamiana	Não
Artocarpus heterophyllus	Não
Averrhoa carambola	Sim
Azadirachta indica	Sim
Bauhinia forficata	Sim
Bauhinia variegata	Sim
Bougainvillea glabra	Não
Brachychiton acerifolius	Sim
Brugmansia suaveolens	Não
Brunfelsia uniflora	Sim

Espécie	Indicada ou Não para Arborização (SILVA, 2011)
Caesalpinia pulcherrima	Sim
Calliandra harrisii	Sim
Callicarpa nudiflora	Sim
Callicarpa reevesii	Sim
Callistemon viminalis	Sim
Campomanesia xanthocarpa	Sim
Cariniana legalis	Sim
Casearia sylvestris	Sim
Cassia fistula	Sim
Cecropia pachystachya	Sim
Ceiba speciosa	Não
Cenostigma pluviosum	Sim
Cestrum nocturnum	Sim
Cinnamomum zeylanicum	Sim
Citharexylum myrianthum	Sim
Citrus limon	Sim
Clausena excavata	Sim
Clusia fluminensis	Sim
Cochlospermum gossypium	Sim
Cocos nucifera	Sim
Codiaeum variegatum	Sim
Coffea arabica	Sim
Cojoba arborea	Sim
Conopharyngia crassa	Sim
Copaifera langsdorffii	Sim
Cordia superba	Sim
Crescentia cujete	Não
Cupressus macrocarpa	Sim
Cupressus sempervirens	Sim
Cybistax antisyphilitica	Sim

Espécie	Indicada ou Não para Arborização (SILVA, 2011)
Delonix regia	Não
Dillenia indica	Não
Dracaena fragrans	Não
Dracaena marginata	Não
Dracaena reflexa	Não
Duranta erecta	Sim
Dypsis decaryi	Não
Dypsis lutescens	Não
Elaeis guineensis	Não
Elaeocarpus serratus	Sim
Enterolobium contortisiliquum	Sim
Eriobotrya japonica	Sim
Erythrina variegata	Sim
Eugenia brasiliensis	Sim
Eugenia involucrata	Sim
Eugenia sprengelii	Sim
Eugenia uniflora	Sim
Euphorbia leucocephala	Não
Euphorbia umbellata	Não
Ficus auriculata	Não
Ficus benjamina	Não
Garcinia cochinchinensis	Não
Gardenia jasminoides	Sim
Grevillea banksii	Sim
Handroanthus chrysotrichus	Sim
Handroanthus heptaphyllus	Sim
Handroanthus impetiginosus	Sim
Hibiscus rosa-sinensis	Sim
Hovenia dulcis	Não
Hymenaea courbaril	Sim

Espécie	Indicada ou Não para Arborização (SILVA, 2011)
Jacaranda mimosaefolia	Sim
Jatropha multifida	Sim
Koelreuteria bipinnata	Sim
Lafoensia pacari	Sim
Lagerstroemia indica	Sim
Leea rubra	Sim
Leucaena leucocephala	Não
Leucophyllum frutescens	Não
Libidibia ferrea	Sim
Licania tomentosa	Sim
Ligustrum lucidum	Não
Litchi chinensis	Sim
Livistona chinensis	Não
Lophantera lactescens	Sim
Malpighia emarginata	Sim
Mangifera indica	Não
Manihot sp.	Não
Manilkara zapota	Não
Megaskepasma erythrochlamys	Sim
Melaleuca alternifolia	Sim
Melia azedarach	Não
Michelia champaca	Sim
Mikania glomerata	Sim
Morinda citrifolia	Sim
Moringa oleifera	Sim
Morus alba	Sim
Morus nigra	Sim
Muntingia calabura	Sim
Murraya paniculata	Não
Myrciaria glazioviana	Sim

Espécie	Indicada ou Não para Arborização (SILVA, 2011)
Myrsine coriacea	Sim
Nectandra megapotamica	Sim
Nerium oleander	Não
Pachira aquatica	Sim
Paubrasilia echinata	Sim
Persea americana	Não
Phoenix roebelenii	Não
Pinus elliottii	Não
Pittosporum undulatum	Sim
Pleroma granulosum	Sim
Pleroma mutabile	Sim
Plinia cauliflora	Sim
Plumeria caracasana	Sim
Plumeria pudica	Sim
Plumeria rubra	Sim
Poecilanthe parviflora	Sim
Polyscias paniculata	Sim
Pouteria caimito	Não
Pseudobombax grandiflorum	Sim
Psidium cattleyanum	Sim
Psidium guajava	Não
Pterocarpus violaceous	Sim
Pterogyne nitens	Sim
Punica granatum	Não
Quillaja lancifolia	Sim
Roystonea oleracea	Não
Schefflera actinophylla	Não
Schefflera arboricola	Não
Schinus molle	Sim
Schinus terebinthifolia	Sim

Espécie	Indicada ou Não para Arborização (SILVA, 2011)
Senna multijuga	Sim
Senna spectabilis	Sim
Solanum bullatum	Sim
Spathodea campanulata	Não
Spondias dulcis	Não
Spondias purpurea	Sim
Syagrus romanzoffiana	Sim
Syzygium aqueum	Sim
Syzygium cumini	Sim
Syzygium paniculatum	Sim
Tabebuia pentaphylla	Sim
Tabebuia roseoalba	Sim
Tabernaemontana divaricata	Não
Talipariti tiliaceum	Não
Talisia esculenta	Não
Tamarindus indica	Sim
Tecoma stans	Não
Terminalia catappa	Não
Thevetia peruviana	Não
Tipuana tipu	Não
Trachycarpus fortunei	Não
Washingtonia robusta	Não
Wodyetia bifurcata	Não
Yucca gigantea	Não

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

Adiante são apresentados **Quadros** que indicam os quantitativos de espécies e de indivíduos indicados para a arborização do município ocorrentes no inventário, bem como o número de indivíduos.

Quadro 20: Quantitativos das Espécies Indicadas ou Não para Arborização Urbana Ocorrentes no Inventário.

Indicada ou Não para Arborização	N° de espécies	%
Não	53	32,92%
Sim	108	67,08%
TOTAL	**161**	**100,00%**

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

Quadro 21: Quantitativos dos Indivíduos Indicados ou Não para Arborização Urbana Ocorrentes no Inventário.

Indicada para arborização?	N° de Indivíduos	%
Não	849	38,78
Sim	1340	61,22
TOTAL	**2189**	**100,00**

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

Com base no levantamento 32,92% das espécies arbóreas não se enquadram nos critérios de arborização urbana, ou por não apresentarem porte arbóreo ou por não ser de espécie nativa ou ser considerada exótica invasora, por possuírem frutos grandes demais para arborização urbana ou estarem presentes na listagem de espécies não indicadas para arborização urbana do município de Hortolândia. Quanto ao número de indivíduos, 38,78% destes não são indicados para a arborização urbana (para a análise foi excluído o quantitativo de indivíduos mortos).

Com intuito de aumentar a biodiversidade nativa local e ao mesmo tempo garantir que a arborização urbana não gere prejuízos tanto aos indivíduos arbóreos quanto na infraestrutura urbana, para futuros plantios é necessário verificar se as espécies escolhidas são aptas para a arborização urbana.

2.11. Espécies Ameaçadas de Extinção

O inventário da arborização do município de Hortolândia identificou 2.203 (dois mil duzentos e três) indivíduos arbóreos, destes, apenas 9 (nove) indivíduos pertencem a espécies enquadradas em categorias de ameaça de extinção, a saber:

- *Cariniana legalis* (Jequitibá-Rosa) – “Vulnerável” de acordo com a Resolução SMA n° 57/2016
- *Araucaria angustifolia* (Araucária) – “Em perigo de extinção” de acordo com a Resolução SMA n° 57/2016; e
- *Paubrasilia echinata* (Pau-Brasil) – “Em perigo de extinção” de acordo com a Portaria MMA nº 443/107.

Importante também pontuar que para plantios futuros, sejam escolhidos dentro das diretrizes de arborização urbana, espécies que se encontram na lista de ameaçadas com intuito de prevenir a extinção destas espécies e aumentar a biodiversidade local contribuindo para o estabelecimento de processos ecológicos na região.

2.12. Regiões Mais Arborizadas e Diversidade de Espécies

Para o levantamento das informações deste inventário foram determinadas 4 (quatro) áreas amostrais dentro dos limites da zona urbana do munícipio de Hortolândia. A área de cada região amostrada juntamente com a quantidade de exemplares arbóreos identificados se encontra no **Quadro** adiante.

Quadro 22: Relação árvore por hectare de cada região de amostragem do município.

Região	Área (ha)	NI	Árvore/hectare
A-01	39,26	702	17,88
A-02	27,14	461	16,98
A-03	24,64	491	19,93
A-04	41,2	549	13,32
TOTAL	**132,24**	**2203**	**-**

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

Com base nos quantitativos, pode se notar uma proximidade nos valores de árvores por hectare das áreas amostrais, sendo a região correspondente de amostragem A-03 a considerada mais arborizada, situada na região sul do município. Já em termos absolutos, a região A-01, é a que possui maior número de indivíduos com 702 (setecentos e dois) indivíduos mapeados na porção norte do município. Já a área A-04 foi considerada a menos arborizada, tornando-se uma área foco para futuros plantios.

É importante salientar que o cálculo de árvores por hectare leva em consideração a área total da região, incluindo espaços vazios, e não apenas a malha urbana.

Com intuito de analisar a diversidade florística de cada área amostral do município foram calculados i) índice de diversidade de Shannon-Weaver; ii) Índice de Dominância de Simpson; iii) Índice de Equabilidade de Pielou; e iv) Índice de Mistura de Jentsch.

A diversidade florística é um indicador da composição de espécies de determinada área, tendo como indicativo principal a dominância e a diversidade das espécies na composição do todo, englobando os parâmetros i) índice de diversidade de Shannon-Weaver; ii) Índice de Dominância de Simpson; iii) Índice de Equabilidade de Pielou; e iv) Índice de Mistura de Jentsch.

O **Quadro** abaixo apresenta as fórmulas e uma breve explanação de cada um dos índices de diversidade aplicados no Inventário.

Quadro 23: Índices de Diversidade Aplicados

Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H´)	$H' = \frac{[N * \ln(N) - \sum_{i=l}^{S} * \ln(ni)]}{N}$	H' = índice de diversidade N = número total de indivíduos amostrados ni = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie S = número de espécies amostradas ln = logaritmo neperiano
Este índice é calculado com base no número de indivíduos de cada espécie e no total de indivíduos amostrados. Quanto maior for o valor de H', maior será a diversidade florística da floresta.		
Índice de Dominância de Simpson (C)	$C = \frac{[\sum_{i=l}^{S} ni(ni-1)]}{[N(N-1)]}$	ni = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie N = número total de indivíduos amostrados S = número total de espécies amostradas
O Índice de Dominância de Simpson mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie (BROWER & ZARR, 1984). Esse índice varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que os valores próximos de zero refletem uma menor diversidade. Por outro lado, os valores próximos de 1 (um), refletem uma maior diversidade. Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância.		
Índice de Equabilidade de Pielou (J)	$J = \frac{H'}{H'máx}$ $H'máx = \ln(S)$	H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver S = número total de espécies amostradas
O índice de Equabilidade pertence ao intervalo [0,1], onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes.		
Índice de Mistura de Jentsch (QM)	$QM = \frac{S}{N}$	S = número total de espécies amostradas N = número de indivíduos amostrados
O Coeficiente de Mistura de Jentsch (HOSOKAWA, 1988) indica, em média, o número de árvores de cada espécie que é encontrado no povoamento. Dessa forma, tem-se um fator para medir a intensidade de mistura das espécies e os possíveis problemas de manejo, dada as condições de variabilidade de espécies. Quanto mais próximo de 1 (um) o valor de QM, mais diversa é a população.		

Já o **Quadro** abaixo apresenta os valores obtidos para os índices de Shannon-Weaver (H'), Simpson (C), Equabilidade de Pielou (E) e Mistura de Jentsch (QM) para cada unidade amostral do Inventário da arborização urbana do município de Hortolândia.

Quadro 24: Valores obtidos para os índices de Shannon-Weaver (H'), Simpson (C), Equabilidade de Pielou (E) e Mistura de Jentsch (QM) para cada área amostral do município

Área Amostral	N° de espécies	N° de indivíduos	H'	C	E	QM
A-01	91	701	3,66	0,05	0,81	0,13
A-02	88	461	3,57	0,06	0,8	0,19
A-03	86	491	3,44	0,06	0,77	0,18
A-04	91	549	3,49	0,07	0,77	0,17

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

Com base nos valores obtidos é possível afirmar que a área A-01, situada na porção norte do município possui os maiores índices de diversidade de espécies. Já as áreas A-03 e A-04 obtiveram os menores índices de diversidade, sendo estas áreas prioritárias para o plantio de espécies diversas às já situadas no local com intuito de aumentar a diversidade.

As Fichas de Cadastro do Inventário são apresentadas no **ANEXO VIII**. Já o **Quadro** com o cadastro individualizado de todos os pontos de cadastro, incluindo as vias não arborizadas, é apresentado no **ANEXO IX.**

Por fim, no **ANEXO X, XI, XII** e **XIII** são apresentados os desenhos **037–AMB–DE.P–001–057**- Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – **A-01; 037–AMB–DE.P–001–058**- Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – A-02; **037–AMB–DE.P–001–059**- Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – A-03; e **037–AMB–DE.P–001–060** - Inventário Arbóreo - Cadastramento Arbóreo – A-04, com a localização geoespacializada de todos os pontos de cadastro.

3. DEFINIÇÃO DE METAS

Com intuito de guiar as ações e diretrizes para a execução do Plano de Arborização Urbana de Hortolândia, foram definidas algumas metas. A definição das principais metas do presente Plano de Arborização Urbana, foram baseadas em cima da avaliação do inventário elaborado anteriormente que elencou os principais problemas encontrados na arborização urbana de Hortolândia. Abaixo seguem as metas propostas:

- Aumentar diversidade de espécies arbóreas;
- Aumentar áreas verdes permeáveis;
- Diminuir conflitos com infraestrutura urbana e elétrica;
- Diminuir número de indivíduos de espécies exóticas invasoras;
- Diminuir podas irregulares que comprometam a saúde das árvores;
- Definir metodologia de combate à doenças e pragas;
- Manter acessibilidade de veículos e pedestres em vias arborizadas.

4. INSTRUMENTOS LEGAIS

A arborização urbana é prevista através de diversos instrumentos legais utilizados para manter, conservar, implantar e incentivar a presença de indivíduos arbóreos em meio urbano. Abaixo seguem alguns instrumentos legais que basearam a elaboração deste estudo.

Quadro 25: Relação dos principais instrumentos legais para a arborização urbana do município de Hortolândia.

Municipal	
Lei Municipal n° 1.937, de 13 de setembro de 2007	Disciplina o plantio, o replantio, a poda, a supressão e o uso adequado e planejado da arborização urbana e dá outras providências.
Lei Municipal n° 675, de 01 de Julho de 1998	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no município de Hortolândia e dá outras providências.
Lei Municipal nº 3.736, de 02 de março de 2020.	Introduz alterações na Lei nº 1.937, de 13 de setembro de 2007, que "Disciplina o plantio, o replantio, a poda, a supressão e o uso adequado e planejado da arborização urbana e dá outras providências".
Lei Municipal nº 2768, de 04 de janeiro de 2013.	Dispõe sobre passeio público (calçada), sua construção, manutenção e conservação.
Decreto Nº 4.254, de 23 de agosto de 2019.	Dispõe sobre a compensação ambiental relativa à supressão de árvore considerada exótica invasora no âmbito do licenciamento ambiental municipalizado.
Decreto Nº 4.808, de 14 de junho de 2021.	Dispõe sobre a compensação ambiental relativa ao corte de árvore isolada nativa e exótica, supressão de vegetação e intervenção em área de preservação permanente no âmbito do Licenciamento Ambiental Municipalizado

Estadual	
Decreto Estadual Nº 30.443, de 20/09/1989:	Considera patrimônio ambiental e declara imunes de corte exemplares arbóreos, situados no Estado de São Paulo, e dá outras providências.
Federal	
Lei Nº 9.605, de 12/02/1998	*Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Art. 49. Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia: Pena - detenção, de três meses a um ano, ou multa, ou ambas as penas*
Lei Nº 12.651, de 25/05/2012	Código Florestal - Estabelece normas sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e áreas de Reserva Legal, além de designar outras providências
ABNT 16 246-1 - Florestas urbanas	Estabelece procedimentos para poda de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas em áreas urbanas.

Fonte: Planos Engenharia, 2021

5. DEFINIÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA ARBORIZAÇÃO

O primeiro passo para um plano de plantio urbano é a identificação de áreas dentro do município carentes de indivíduos arbóreos. Posteriormente, serão elencados os critérios básicos para a execução do plantio em vias públicas.

Conforme os dados extraídos do inventário que buscou caracterizar a arborização urbana no município de Hortolândia, a área A-04, composta pela região Oeste do município de Hortolândia foi identificada como sendo a área menos arborizada do município na relação número de indivíduos arbóreos por hectare (13,32/ ha) portanto se configura como um ponto focal para os projetos de plantio arbóreo urbano. Isso não descarta a elaboração de projetos de plantio em outras regiões do município. Importante pontuar que a área A-03 situada na porção sul do município apresentou a menor diversidade de espécies arbóreas, sendo, portanto, recomendada para esta região plantios com enfoque no aumento da diversidade das espécies nativas.

Por fim, as regiões A-01 e A-02 também podem ser objeto de novos plantios, quando verificada a existência de locais disponíveis para o plantio segundo os critérios presentes nos itens a seguir deste volume e priorizando a escolha por espécies nativas indicadas para a arborização urbana.

6. DEFINIÇÃO DE ESPÉCIES INDICADAS PARA PLANTIO URBANO

A composição da arborização deve obedecer às metas propostas no plano aumentando a diversidade das espécies arbóreas e reduzindo a presença de indivíduos de espécies classificadas como exóticas invasoras. Para isso deve-se considerar a recomendação de que a abundância de uma única espécie não deve ultrapassar o limite de 10 a 15% do total da quantidade de árvores ocorrente no município. Importante também pontuar que a composição geral das espécies deve ser equilibrada entre espécies nativas e exóticas. No entanto, recomenda-se somente o plantio de espécies nativas em especial às ocorrentes da região a qual se localiza o município (Floresta Estacional Semidecídual), uma vez que estão adaptadas ao ecossistema local sendo menos vulneráveis a pragas e doenças e contribuindo para o estabelecimento dos processos ecológicos característicos do domínio morfoclimático e fitogeográfico em questão. Além disso, para a escolha de determinada espécie em um determinado local de plantio importante avaliar se a dimensão e o formato da copa são compatíveis com o espaço físico disponível, não interferindo o trânsito de pedestres e veículos na visualização de semáforos, placas de sinalização e outros equipamentos urbanos.

O plantio nas calçadas deve ser baseado em espécies que possuam sistema radicial pivotante pois estas raízes possuem um sistema de enraizamento profundo evitando impactos nas calçadas, asfaltos, muros e outras estruturas urbanas prejudicando a acessibilidade urbana. Importante mencionar que mesmo árvores com raízes pivotantes, podem apresentar raízes superficiais quando as condições do solo não são favoráveis para o crescimento das raízes ou quando não há espaço adequado para o desenvolvimento da árvore. Por isso a importância em manter uma área permeável ao redor da árvore favorecendo a absorção de água e nutrientes para a planta. Não deverão ser escolhidas espécies exóticas que possuam comportamento invasor com intuito de não afetar a regeneração natural das espécies nativas da região.

Outro critério importante para a escolha das espécies para o plantio é se a espécie possui flores ou frutos muito grandes que se desprendem com facilidade, evitando impactos na passagem de pedestres e veículos. Por fim, também não são indicadas para o plantio urbano aquelas espécies que possuem algum tipo de toxina em sua composição ou presença de espinhos evitando algum tipo de acidente.

A definição das espécies indicadas ao plantio urbano também se baseou na diversidade de espécies, utilizando-se como regra básica densidades de forma a não priorizar famílias, gêneros e espécies, considerando porcentagens máximas para cada uma destas e considerando ainda a composição estética da espécie arbórea, atributo importante quando se trata de arborização urbana.

Tendo como base o resultado das espécies identificadas no inventário, foi conhecida a composição da arborização urbana existente no município de Hortolândia, com base nestas espécies e nos critérios já mencionados de escolha de espécies, foram definidas 50 (cinquenta) espécies nativas de Floresta Estacional Semidecídual para integrar o plano de arborização urbana de Hortolândia.

Serão mantidas todas as espécies já estabelecidas e aprovadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SMMADS) de Hortolândia, podendo ser adicionadas novas espécies.

A listagem contém o nome popular e nome científico completo (atualizados conforme portais oficiais, principalmente o site Flora do brasil 2020 (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora) e *Species Link* (http://splink.cria.org.br/).

O **Quadro** a seguir lista as espécies que ocorrem nos domínios da Floresta Estacional Semidecídual (onde está situado o município de Hortolândia) indicadas para plantio urbano sob rede elétrica.

Quadro 26: Lista de espécies indicadas para plantio urbano em Hortolândia sob rede elétrica

Legendas: CC= Canteiro Central; CL= Calçadas Largas; CE= Calçada Estreita							
Nome cientifico	**Nome Popular**	**Família**	**Altura**	**Origem**	**Floração**	**Folhas**	**Local de Plantio**
Tecoma stans	Ipê-de-jardim	Bignoniaceae	4--6	Exótica	set-dez	Perenifólia ou decidual	CC; CL; CE
Hibiscus pernanbucensis	Algodão da praia	Malvaceae	3- 6 m	Nativa	ago-jan	Perenifólia	Calçadas
Acosmium subelegans)	Amendoim falso	Fabeceae	4-7 m	Nativa	out-dez	Semidecídua	Calçadas
Psidium cattleianum	Araça	Myrtaceae	3- 6 m	Nativa	jun-dez	Perenifólia/ Semidecídua	CL
Callistemon viminalis	Calistemon	Myrtaceae	Até 6m	Exótica	jun-set	Perenifólia	CL
Myrcia selloi	Cambuí	Myrtaceae	4-6 m	Nativa	ago-nov	Semidecídua	Calçadas
Campomanesia phaea	Cambuci	Myrtaceae	3-5 m	Nativa	ago-nov	Semidecídua	Calçadas
Jacaranda puberul.	Carobinha	Bignoniaceae.	4- 7 m	Nativa	ago-set	Decídua	Calçadas
Stifftia crysantha	Diadema	Asteraceae	3-5 m	Nativa	ano todo	Perenifólia	CL
Caesalpinia pulcherrima	Flamboyant de jardim	Fabaceae	3- 4 m	Exótica	ano todo	Semidecídua	Calçadas
Allophylus sericeus	Fruta de faraó do	Sapotaceae	3-6 m	Nativa	set-nov	Caducifólia	CL
Acca sellowiana	Goiaba serrana	Myrtaceae	3- 4 m	Nativa	set-nov	Semidecídua	Calçadas
Caesaria sylvestris	Guaçatonga	Salicaceae	4- 6 m	Nativa	jul-ago	Perenifólia	Calçadas
Grevilia banksii.	Grevilha de jardim	Proteaceae	3- 6 m	Exótica	ano todo	Perenifólia	Calçadas
Peschiera fuchsiaefolia	Leiteiro	Apocynaceae.	4 -6 m	Nativa	out-nov	Perenifólia	Calçadas
Qualea multiflora	Pau terra do campo	Vochysiaceae	4-6 m	Nativa	nov-dez	Decídua	Calçadas
Myrciaria glazioviana	Peludinha	Myrtaceae	3 -6 m	Nativa	mai-jun	Perenifólia	CL
Lagerstroemia indica.	Resedá	Lythraceae	3- 5 m	Exótica	nov-fev	Caducifólia	CL
Erythrina speciosa	Suinã	Fabaceae	3-5 m	Nativa	jun-set	Decídua	Calçadas
Dictyoloma vandellianum.	Tingui	Rutaceae	4- 7 m	Nativa	fev-abr	Semidecídua	Calçadas
Bauhinia longifólia	Unha de vaca do campo	Fabaceae	4-7 m	Nativa	ano todo	Semidecídua	Calçadas
Bixa orellana	Urucum	Bixaceae	3-5m	Nativa	primavera	Caducifólia	CL

Legendas: CC= Canteiro Central; CL= Calçadas Largas; CE= Calçada Estreita							
Nome cientifico	Nome Popular	Família	Altura	Origem	Floração	Folhas	Local de Plantio
Guettarda viburnoides	Veludo	Rubiaceae	4-7 m	Nativa	set-nov	Semidecídua	Calçadas

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

O **Quadro** a seguir lista as espécies que ocorrem nos domínios da Floresta Estacional Semidecídual (onde está situado o município de Hortolândia) indicadas para plantio urbano sem a presença de rede elétrica.

Quadro 27: **Lista de espécies indicadas para plantio urbano em Hortolândia sem rede elétrica**

Legendas: CC= Canteiro Central; CL= Calçadas Largas; CE= Calçada Estreita							
Nome cientifico	Nome Popular	Família	Altura	Origem	Floração	Folhas	Local de Plantio
Metrodorea nigra	Caputuna preta	Salicaceae	4-8 m	Nativa	set-fev	Perenifólia	CL
Aspidosperma riedelii	Guatambu-mirim	Apocynaceae	2--8	Nativa	out-dez	Perenifólia	CC; CL
Moquiniastrum polymorphum	Cambará	Asteraceae	6--8	Nativa	out-nov	Decidual	CC; CL
Tabebuia insignis	Ipê- branco-do-cerrado	Bignoniaceae	3--8	Nativa	ago-out	Decidual	CC; CL; CE
Campomanesia neriiflora	guabiroba-branca	Myrtaceae	4--8	Nativa	ago-nov	Semidecídual	CC; CL; CE
Wodyetia bifurcata	Rabo-de-raposa	Arecaceae	6--9	Exótica	mar-jun	Perenifólia	CC; CL; CE
Aspidosperma cylindrocarpon	Peroba-Rosa	*Apocynaceae*	*6--30*	*Nativa*	*set-nov*	*Caducifólia*	*CC; CL*
Dendropanax cuneatus	Maria-Mole	*Araliaceae*	*6--20*	*Nativa*	*maio e junho*	*Semidecídua ou caducifólia*	*CC; CL*
Handroanthus albus	Ipê-Amarelo	*Bignoniaceae*	*20--30*	*Nativa*	*ago-out*	*Decídua*	*CC; CL*
Jacaranda cuspidifolia	Caroba	*Bignoniaceae*	*5--10*	*Nativa*	*set-out*	*Decídua*	*CC; CL*
Handroanthus impetiginosus	Ipê-Roxo	*Bignoniaceae*	*8--12*	*Nativa*	*maio-jul*	*Caducifólia*	*CC; CL*
Cordia superba	Grão de Galo	*Boraginaceae*	*4--15*	*Nativa*	*out-fev*	*Semidecídua*	*CC; CL*
Cordia trichoclada DC.	louro-tabaco	*Boraginaceae*	*8--15*	*Nativa*	*jul-março*	*Semidecídua*	*CC; CL*
Clethra scabra Pers.	Vassourão	*Clethraceae*	*10--30*	*Nativa*	*jan-abril*	*Perenifólia e semidecídua*	*CC; CL*
Croton celtidifolius	Marmeleiro	*Euphorbiaceae*	*6--15*	*Nativa*	*janeiro*	*Semidecídua*	*CC; CL*

Legendas: CC= Canteiro Central; CL= Calçadas Largas; CE= Calçada Estreita							
Nome cientifico	Nome Popular	Família	Altura	Origem	Floração	Folhas	Local de Plantio
Andira inermis	Angelim-liso	*Fabaceae*	*5--20*	*Nativa*	*out-dez*	*Caducifólia*	*CC; CL*
Inga edulis	Ingá-de-metro	*Fabaceae*	*6--25*	*Nativa*	*dez-jan*	*Semidecídua*	*CC; CL*
Senna multijuga	Pau-cigarra	*Fabaceae*	*6--10*	*Nativa*	*dez-abril*	*Caducifólia*	*CC; CL*
Machaerium villosum	Jacarandá-do- mato	*Fabaceae*	*20--30*	*Nativa*	*nov-fev*	*Perenifólia*	*CC; CL*
Myroxylon peruiferum	Cabreúva	*Fabaceae*	*12--26*	*Nativa*	*jul-set*	*Subcaducifólia*	*CC; CL*
Aegiphila integrifolia	Tamanqueiro	*Lamiaceae*	*4--14*	*Nativa*	*dez-jan*	*Decídua*	*CC; CL; CE*
Endlicheria paniculata	canela-frade	*Lauraceae*	*3--10*	*Nativa*	*jan-nov*	*Perenifólia*	*CC; CL; CE*
Ocotea glaziovii	canela	*Lauraceae*	*4--20*	*Nativa*	*março-dezembro*	*Semidecídua*	*CC; CL*
Cariniana legalis	Jequitibá-Rosa	*Lecythidaceae*	*30--50*	*Nativa*	*janeiro*	*Semidecídua*	*CC; CL*
Lafoensia pacari	Dedaleiro	*Lythraceae*	*5--18*	*Nativa*	*julho*	*Perenifólia e subcaducifolia*	*CC; CL*
Heliocarpus popayanensis	Pau-jangada	*Malvaceae*	*6--12*	*Nativa*	*jun-jul*	*Decídua*	*CC; CL; CE*
Miconia affinis	jacatira-branca	*Melastomataceae*	*10*	*Nativa*	*out-dez*	*Perenifólia*	*CC; CL; CE*
Tibouchina fothergillae	Quaresmeira	*Melastomataceae*	*15*	*Nativa*	*jan-maio*	*Perenifólia*	*CC; CL; CE*
Cedrela fissilis	Cedro-Rosa	*Meliaceae*	*8--30*	*Nativa*	*ago-set*	*Caducifólia*	*CC; CL*
Brosimum gaudichaudii	maminha-cadela	*Moraceae*	*4--10*	*Nativa*	*ago-set*	*Decídua*	*CC; CL; CE*
Virola sebifera	Ucuúba-preta	*Myristicaceae*	*15*	*Nativa*	*ago-nov*	*Semidecídua*	*CC; CL*
Eugenia brasiliensis	grumixama-preta	*Myrtaceae*	*10--15*	*Nativa*	*set-nov*	*Decídua*	*CC; CL*
Myrcia guianensis	guamirim	*Myrtaceae*	*3--10*	*Nativa*	*set-out*	*Decídua*	*CC; CL; CE*
Eugenia uniflora	pitanga / pitangueira	*Myrtaceae*	*6--12*	*Nativa*	*jan-fev/ago-out*	*Semidecídua*	*CC; CL*
Guapira noxia	guapira / maria-faceira	*Nyctaginaceae*	*2--10*	*Nativa*	*out-nov*	*Semidecídua*	*CC; CL; CE*

Legendas: CC= Canteiro Central; CL= Calçadas Largas; CE= Calçada Estreita							
Nome cientifico	Nome Popular	Família	Altura	Origem	Floração	Folhas	Local de Plantio
Pera glabrata	tamanqueira / tabocuva	*Peraceae*	*8--10*	*Nativa*	*ago-set*	*Decídua ou semidecídua*	*CC; CL*
Margaritaria nobilis L. f.	figueirinha	*Phyllanthaceae*	*2,5-30*	*Nativa*	*setembro*	*Decídua ou semidecídua*	*CC; CL*
Podocarpus sellowii	pinheirinho / pinheiro-do-mato	*Podocarpaceae*	*3--20*	*Nativa*	*setembro-maio*	*Decídua*	*CC; CL*
Myrsine balansae	Pororoca	*Primulaceae*	*1,5-25*	*Nativa*	*março-maio*	*Decídua*	*CC; CL*
Colubrina glandulosa	saguaraji-vermelho	*Rhamnaceae*	*10--20*	*Nativa*	*jan-maio*	*Decídua*	*CC; CL*
Amaioua guianensis	Cedro-Bravo	*Rubiaceae*	*3--12*	*Nativa*	*ago-março*	*Semidecídua*	*CC; CL*
Balfourodendron riedelianum	Pau-Marfim	*Rutaceae*	*20--30*	*Nativa*	*ago-fev*	*Semidecídua*	*CC; CL*
Pilocarpus pennatifolius	jaborandi	*Rutaceae*	*2--20*	*Nativa*	*fev-jul*	*Decídua*	*CC; CL*
Casearia sylvestris	Guaçatonga	*Salicaceae*	*6-20*	*Nativa*	*maio-dez*	*Decídua*	*CC; CL*
Cupania zanthoxyloides	camboatá /camboatão	*Sapindaceae*	*12*	*Nativa*	*agosto*	*Perenifólia a Decídua*	*CC; CL*
Picrasma crenata	pau-tenente	*Simaroubaceae*	*6--15*	*Nativa*	*nov-jan*	*Semidecídua*	*CC; CL*
Acnistus arborescens	fruta-de-sabiá	*Solanaceae*	*1,5-15*	*Nativa*	*ago-nov*	*Decídua*	*CC; CL*
Styrax camporum	benjoeiro	*Styracaceae*	*6--20*	*Nativa*	*Maio-Julho*	*Semidecídua*	*CC; CL*
Citharexylum myrianthum	pau-viola / pombeiro	*Verbenaceae*	*8--20*	*Nativa*	*Nov-Dez*	*Decídua*	*CC; CL*
Vochysia tucanorum	pau-de-tucano	*Vochysiaceae*	*8--12*	*Nativa*	*Dez-Jan*	*Perenifólia*	*CC; CL*
Qualea multiflora	Tucaneiro	*Vochysiaceae*	*2--14*	*Nativa*	*Set-Jan*	*Decídua*	*CC; CL; CE*
Talipariti tiliaceum	Algodão-da-praia	*Malvaceae*	*5--10*	*Exótica*	*Ano Inteiro*	*Decídua*	*CC; CL*

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

7. DEFINIÇÃO DE ESPÉCIES NÃO INDICADAS PARA O PLANTIO URBANO

Serão citadas espécies não indicadas para a arborização de vias em ambiente urbano, com foco principal para às espécies exóticas, invasoras, colonizadoras agressivas, tóxicas e àquelas que podem vir a causar problemas às vias públicas e à saúde humana e animal, levando em consideração as espécies já preconizadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SMMADS) de Hortolândia.

- Espécies exóticas e/ou invasoras;
- Espécies com frutos muito grandes;
- Espécies com sistema radicular superficial;
- Espécies com presença de espinhos;
- Espécies com alto potencial toxicológico;
- Espécies que não apresentam porte arbóreo.

A seguir é apresentada a relação das espécies não indicadas para a arborização urbana no município de Hortolândia.

Quadro 28: **Relação das espécies não indicadas para arborização urbana.**

Nome Cientifico	Nome Popular	Porque não é indicada?
Agave attenuata	Agave	Não apresenta porte arbóreo além de ser considerada exótica
Araucaria heterophylla	Araucária	Espécie apresenta derrama natural e são susceptíveis ao ataque de cupins
Archontophoenix cunninghamiana	Seafórtia	Podem alcançar grandes alturas, por isso são mais indicadas para locais sem fiação elétrica
Artocarpus heterophyllus	Jaqueira	Sistema radicular superficial e produz frutos grandes que se desprendem facilmente
Bougainvillea glabra	Primavera	Não apresenta porte arbóreo além de conter espinhos
Brugmansia suaveolens	Trombeteiro	Espécie Tóxica
Casuarina sp	Casuarina	Sistema radicular superficial
Ceiba speciosa	Paineira	Atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco, copa e sistema radicular; material lenhoso vulnerável a quedas e presença de espinhos.
Cocos nucifera	Coqueiro	Podem alcançar grandes alturas, por isso são mais indicadas para locais sem fiação elétrica.

Nome Cientifico	Nome Popular	Porque não é indicada?
Crescentia cujete	Coitê	Espécie exótica da região possui frutos muito grandes
Delonix regia	Flamboyant	Sistema radicular agressivo e vigoroso e apresenta raízes tabulares (superficiais)
Dillenia indica	Maçã-de-elefante	Espécie exótica apresenta frutos grandes demais.
Dracaena fragrans	Dracena	Não apresenta porte arbóreo além de ser considerada exótica
Dracaena marginata	Dracena-tricolor	Não apresenta porte arbóreo além de ser considerada exótica
Dracaena reflexa	Pleomele	Não apresenta porte arbóreo além de ser considerada exótica
Dypsis decaryi	Palmeira-triângulo	Podem alcançar grandes alturas, por isso são mais indicadas para locais sem fiação elétrica
Dypsis lutescens	Palmeira-areca	Podem alcançar grandes alturas, por isso são mais indicadas para locais sem fiação elétrica
Elaeis guineensis	Dendezeiro	Podem alcançar grandes alturas, por isso são mais indicadas para locais sem fiação elétrica
Eucaliptus spp	Eucalipto	Espécie exótica atinge grandes dimensões, possui sistema radicular pouco profundo e apresenta derrama natural.
Euphorbia leucocephala	Noivinha	Não apresenta porte arbóreo além de ser considerada exótica
Euphorbia umbellata	Leiteira	Não apresenta porte arbóreo além de ser considerada exótica
Ficus auriculata	Figueira-de-jardim	Espécie exótica com sistema radicular agressivo e vigoroso; apresenta raízes adventícias; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco, copa e sistema radicular.
Ficus benjamina	Figueira-benjamim	Espécie exótica com sistema radicular agressivo e vigoroso; apresenta raízes adventícias; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco, copa e sistema radicular.

Nome Cientifico	Nome Popular	Porque não é indicada?
Garcinia cochinchinensis	Mangostão-amarelo	Espécie exótica apresenta frutos grandes demais.
Grevilea robusta	Grevílea	Espécie exótica com madeira muito leve, ramos frágeis e suscetíveis de queda.
Hovenia dulcis	Uva-japonesa	Espécie exótica possui potencial de invasão em áreas de vegetação natural
Leucaena leucocephala	Leucena	Espécie exótica possui potencial de invasão em áreas de vegetação natural
Leucophyllum frutescens	Folha-de-prata	Não apresenta porte arbóreo além de ser considerada exótica
Ligustrum lucidum	Alfeneiro	Espécie exótica com sistema radicular agressivo e vigoroso; apresenta raízes adventícias; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco, copa e sistema radicular.
Livistona chinensis	Palmeira-leque-da-China	Podem alcançar grandes alturas, por isso são mais indicadas para locais sem fiação elétrica
Mangifera indica	Mangueira	Sistema radicular superficial e produz frutos grandes que se desprendem facilmente
Manihot sp.	Mandioca	Não apresenta porte arbóreo e possui sistema radicular agressivo.
Manilkara zapota	Sapoti	Espécie exótica apresenta frutos grandes demais.
Melia azedarach	Cinamomo	Espécie exótica possui potencial de invasão em áreas de vegetação natural
Murraya paniculata	Murta	Não apresenta porte arbóreo além de ser considerada exótica
Nerium oleander	Espirradeira	Espécie Tóxica
Persea americana	Abacateiro	Sistema radicular superficial e produz frutos grandes que se desprendem facilmente
Phoenix roebelenii	Palmeira-fênix	Podem alcançar grandes alturas, por isso são mais indicadas para locais sem fiação elétrica

Nome Cientifico	Nome Popular	Porque não é indicada?
Pinus ssp	Pinheiro	Atinge grandes dimensões; várias espécies apresentam derrama natural e são suscetíveis ao ataque de cupins.
Platanus occidentalis	Plátano	Susceptíveis ao ataque de brocas
Pouteria caimito	Abiu	Possui frutos que se desprendem com facilidade
Psidium guajava	Goiabeira	Possui frutos que se desprendem com facilidade
Punica granatum	Romã	Espécie exótica com frutos que podem ser muito grandes
Roystonea oleracea	Palmeira-imperial	Podem alcançar grandes alturas, por isso são mais indicadas para locais sem fiação elétrica
Salix babilônica	Salgueiro-chorão	Sistema radicular agressivo e vigoroso e possui forma de copa inadequada para uso em vias públicas
Schefflera actinophylla	Árvore-guarda-chuva	Espécie exótica possui potencial de invasão em áreas de vegetação natural
Schefflera arboricola	Cheflera	Espécie exótica possui potencial de invasão em áreas de vegetação natural
Schizolobium parahyba	Guapuruvu	Madeira muito leve; ramos frágeis e suscetíveis de queda.
Spathodea campanulata	Tulipeira	Flores tóxicas para abelhas; sistema radicular vigoroso e superficial; flores grandes e escorregadias
Spondias dulcis	Cajá-manga	Espécie exótica com frutos que desprendem com facilidade
Tabernaemontana divaricata	Jasmim-café	Não apresenta porte arbóreo além de ser considerada exótica
Talisia esculenta	Pitomba	Espécie possui frutos muito grandes
Terminalia catappa	Sete-copas	Espécie exótica apresenta raízes superficiais
Thevetia peruviana	Chapéu-de-napoleão	Espécie Tóxica

Nome Cientifico	Nome Popular	Porque não é indicada?
Tipuana tipu	Tipuana	Espécie exótica possui material lenhoso frágil susceptível à quedas
Trachycarpus fortunei	Palmeira-moinho-de-vento	Podem alcançar grandes alturas, por isso são mais indicadas para locais sem fiação elétrica
Triplaris sp	Pau-Formiga	Madeira leve; atinge grandes alturas; possui sistema radicular superficial e vive em associações com formigas.
Washingtonia robusta	Palmeira-mexicana	Podem alcançar grandes alturas, por isso são mais indicadas para locais sem fiação elétrica
Yucca gigantea	Iuca-gigante	Não apresenta porte arbóreo além de ser considerada exótica

Fonte: Planos Engenharia, 2021.

8. DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS PARA O PLANTIO EM DIFERENTES ÁREAS URBANAS

Os benefícios da arborização urbana estão relacionados ao local e as condições em que os exemplares arbóreos estão situados. Dessa forma, é de suma importância a definição de áreas em condições favoráveis para o plantio para que a arborização não impacte a vida urbana. Quando a arborização urbana, segue as diretrizes de plantio e localização adequada (não interferindo em equipamentos urbanos) esta proporciona conforto térmico local, recursos para avifauna; favorece a conservação da biodiversidade, aumenta a permeabilidade do solo, diminuí os índices de poluentes nas áreas urbanas, favorece o perfil estético urbano proporcionando benefícios a toda região.

Com intuito de planejar a arborização de forma a não prejudicar as espécies arbóreas e não prejudicar a vida urbana foram definidos critérios para a implantação de novos plantios para a arborização urbana de vias, levando-se em consideração a localização de redes aéreas e subterrâneas de serviços, afastamento de construções e sinalização, para determinação do porte adequado das espécies e a posição de plantio, determinando ainda espaçamento e distâncias mínimas de segurança entre árvores e equipamentos urbanos, considerando:

I. Distância mínima de plantio para o meio-fio;
II. Distância mínima de acesso de veículos e bocas de lobo;
III. Distância mínima de postes de luz e esquinas;
IV. Distância mínima de alinhamentos prediais, ligações de água, coleta de esgoto;
V. Orientações de distância para árvores já existentes;

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.

8.1. Mão de Obra Especializada

O órgão ambiental municipal deverá procurar mão de obra especializada competente para a realização dos plantios e manutenção das mudas. Quando se tratar de mão-de-obra terceirizada, o órgão deverá exigir comprovação da capacitação das empresas para realização de trabalhos em arborização, inclusive dos aspectos relacionados à segurança do trabalho dos funcionários em questão.

8.2. Escolha do Local

Para definição, deverá ser seguida a Lei Municipal nº 2.768, de 04 de janeiro de 2013, que “Dispõe Sobre Passeio Público (Calçada), Sua Construção, Manutenção E Conservação”, onde na Seção V é descrito sobre a Arborização Urbana.

Sendo assim, os Artigos 47 e 48 da Lei estabelecem:

"Artigo 47 - As novas mudas deverão ser plantadas na divisa do terreno e guardar uma distância mínima de 5,00m (cinco metros) de postes de iluminação pública, 1,00m (um metro) de entrada de garagens, 5,00m (cinco metros) de esquinas, 2,00m (dois metros) das redes de água e esgoto, 4,00m (quatro metros) dos pontos de ônibus e 0,55m (cinquenta e cinco centímetros) de distância do final do meio fio, devendo o espaçamento entre as árvores seguir a tabela abaixo:

PORTE ARBÓREO (m)	ESPAÇAMENTO ENTRE ÁRVORES (m)
Pequeno (até 05)	05 - 10
Médio (de 0 5 até 10)	10 - 15
Grande (acima de 10)	15 - 17

"

"Artigo 48 - A largura dos leitos carroçáveis, passeios e a situação das construções existentes indicarão o porte adequado para o plantio da espécie arbórea, conforme tabela abaixo:

LARGURA		SITUAÇÃO CONSTRUÇÕES		PLANTIO ESPÉCIE	
RUA	CALÇADA	NA DIVISA	COM RECUO	PORTE	LOCAL
	< 2,5m	Sim		Pequeno	Na calçada ou dentro da propriedade (com autorização do proprietário)
			Sim	Pequeno	Com ou sem fiação
< 9,0m	> 2,5m	Sim		Pequeno	Com ou sem fiação
			Sim	Pequeno, Médio ou grande.	Médio ou grande porte onde não houver fios e pequeno ou médio porte sob a fiação.
< 2,5m		Sim	-	Pequeno ou médio	Com ou sem fiação
>9,0m		-	Sim	Pequeno	Se sob a fiação, em posição alternada com as do outro lado da rua.
> 2,5m		Sim	-	Pequeno	Com fiação
-		-	Sim	Médio	Médio ou grande porte onde não houver fios e pequeno ou médio porte sob a fiação.

Parágrafo único. Em passeios ou calçadas com mais de 2,00m (dois metros), leitos carroçáveis com mais de 7,00m (sete metros) e fiação subterrânea, ou sem fiação, espécies de médio porte poderão ser plantadas nos dois lados. "

Para os plantios em vias de passeio público deverá ser destinado no mínimo 1,20m de faixa livre para a circulação de pedestres. O local indicado para o plantio de mudas arbóreas é na faixa de serviço e a distância de plantio entre as mudas em logradouros deverá ser de 5,00 a 10,00 m conforme o porte do vegetal da espécie e o efeito paisagístico esperado.

Para os novos plantios a distância mínima entre as árvores e dos elementos urbanos deverá ser de:

- 3,00 m da confluência da esquina;
- 2,00 m das bocas-de-lobo e caixas de inspeção;
- 2,00 m de mobiliário urbano como bancas, cabines telefônicas e pontos de ônibus;
- 2,00 a 3,00 m de postes com ou sem transformadores, de acordo com a espécie arbórea;
- 3,00 m de placas de identificação e sinalizações;
- 0,30 m do meio-fio viário, exceto em canteiros centrais

As informações referentes aos locais de plantio e as espécies escolhidas devem ser apresentadas em tabelas (por logradouro) e também no cadastro georreferenciado, em formato shapefile.

8.3. Características das Mudas

As características das mudas destinadas ao plantio devem ser de qualidade para garantir o sucesso da arborização no município. As mudas com padrão adequado para arborização urbana viária apresentam menor probabilidade de danos por vandalismo e também em situações de choques com veículos; menor necessidade da realização de podas ao longo do ciclo de vida da árvore, gerando maior economicidade aos Órgãos Públicos Municipais, redução da incidência de pragas e doenças na arborização viária.

Destaca-se a importância na aquisição de mudas saudáveis, fato imprescindível para que a mesma se desenvolva de maneira satisfatória. Assim sendo, será priorizada a aquisição de mudas que apresentem as seguintes características:

- A altura total da planta deve ser no mínimo de 2,50m;
- A copa deve ser bem formada, possuindo três ramos alternados;
- A altura da primeira bifurcação deve estar entre 1,80m a 2,30m;
- Devem ser isentas de pragas e doenças;
- O DAP (Diâmetro a altura do peito) entre 0,03m a 0,07m;
- Apresentar sistema radicular bem formado e consolidado no interior das embalagens;
- O volume do torrão deve variar de 30 a 100 litros dependendo do DAP das plantas. Recomenda-se para o plantio: 30 l para DAP de 0,03m; 50 l para DAP de 0,05m; 100 l para DAP de 0,07m;
- Ter procedência comprovada, ou seja, ser originada de viveiros ou de produtores registrados.

8.4. Dimensões do Berço de Plantio

O berço que irá acolher a muda para plantio deve ter capacidade suficiente para conter o torrão da muda mais um vão para preencher com substrato a parte, recomenda-se a largura de 2 a 3 vezes maior do que o tamanho do torrão. O formato do berço deve ser o de uma bacia e a profundidade nunca deve ser maior do que a distância da base do tronco até a base do torrão. Caso o solo seja de baixa fertilidade ou muito compactado ou com presença de entulhos, recomenda-se um berço com 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m e a limpeza do local e descompactação do solo no entorno para favorecimento do desenvolvimento das raízes. As dimensões mínimas de do berço de plantio é de 0,60m x 0,60m x 0,50m podendo variar de acordo com o volume do torrão da muda conforme quadro abaixo:

Quadro 29: **Raio para a propagação da raiz em relação ao diâmetro do tronco**

Diâmetro do troco (cm) medido a 10,0 cm acima do solo	Raio para a propagação da raiz
2,5	0,40
5,0	0,60
7,5	0,80
10,0	1,05
12,5	1,35
15,0	1,50
17,5	1,75
20,0	2,10

Fonte: Adaptado do BMP (ISA) Tree Planting

Para Abertura do Berço e Preparo do Canteiro seguir as orientações a seguir:

- A Largura deve ser 2 ou 3 vezes maior que a largura do torrão (vide Quadro 5);
- O Formato é o de uma Bacia;
- Realize a medida da altura do torrão;
- A profundidade nunca deve ser maior que a distância da base do tronco até a base do Torrão.

Os padrões para os berços devem seguir o padrão apresentado no quadro a seguir:

Quadro 30: **Padrões para Berços de Plantio**

Local	Dimensões e Profundidade (m)	Quanto ao Material Proveniente da Abertura dos Berços
Arborização de Logradouros	1.00 e 1,50 em Canteiros Centrais	Se for originado de rompimento de piso em concreto ou similar não poderá ser reaproveitado e deverá ser remo vido para destino final adequado. No caso de terreno natural poderá ser reaproveitado, desde que livre de pedras ou entulho que possam impedir o desenvolvimento do sistema radicular ou ainda em caso de material excessivamente compactado.
Bosque e Pomar	0,60 X 0,60 X 0,60	Poderá ser reaproveitado, desde que livre de pedras ou entulho que possam impedir o desenvolvimento do sistema radicular ou ainda em caso de material excessivamente compactado.
Plantio Ciliar e reflorestamento	0,40 x 0,40 x 0,40	
Plantio Interno em Imóveis	De acordo com o projeto aprovado	

(1) Se o plantio ocorrer em solo com pouca fertilidade, muito compacto ou com presença de entulho o berço poderá ser ampliado a critério da Prefeitura.

8.5. Preparo do Berço e Plantio

Para garantir o sucesso do desenvolvimento da muda, recomenda-se o preparo do substrato quando o solo não for adequado ao plantio, contendo:

- 2/4 de terra de textura argilosa;
- 1/4 de composto orgânico (esterco de galinha ou suíno);
- 1/4 de areia grossa;
- 2 L de hidrogel;
- 300 a 500g de fertilizante químico NPK 10:30:10.

Para a realização do plantio deve-se primeiramente, retirar a embalagem que envolve o torrão somente no momento do plantio. Após a retirada do torrão deve-se posicionar a muda no centro do berço e verificar se o colo da muda está nivelado em relação à superfície do solo. Se necessário, deve-se preencher o fundo do berço com substrato. Após o plantio, amarre a muda no tutor em formato de oito e regue em abundância. É recomendado a disposição sobre o solo de uma camada de material orgânico (folhas, serragem, palha, etc.) pois este procedimento colabora para manter o solo fresco, úmido desfavorecendo a erosão.

Quando o solo apresentar condições ruins ou impedimentos físicos (caliça, cascalho, compactação, dentre outros), o berço deverá ter uma dimensão maior para retirada do solo em questão para substituição por um substrato tratado mais adequado. Qualquer eventual iniciativa de fomento ao plantio de espécies arbóreas pela população deverá obrigatoriamente seguir o padrão estabelecido pelo Plano Municipal de Arborização Urbana e pelos detalhamentos técnicos do planejamento de cada rua, sempre observando a escolha das espécies a serem introduzidas, se baseando na relação de espécies indicadas para plantio urbano na região de Hortolândia.

É proibido o plantio das mudas arbóreas em manilhas pois estas estruturas impedem o desenvolvimento saudável das raízes da planta podendo levar a queda desses exemplares.

9. MANUTENÇÃO PÓS PLANTIO

Após o plantio das mudas o cuidado com a manutenção deve ser regular com intuito de garantir o sucesso no desenvolvimento das mudas. Dessa forma devem ser levados em consideração os critérios de poda (principalmente de formação e condução), irrigação constante nos meses de seca e adubação quando necessário para garantir a saúde e desenvolvimento da planta.

Quando verificada a necessidade de remoção ou substituição do exemplar arbóreo, somente poderá ser efetuada quando comprovado risco iminente de queda, senescência ou morte da árvore, condição sanitária em estado irrecuperável, propagação prejudicial ou comprovadamente inadequada à situação local podendo causar danos comprováveis e permanentes ao patrimônio público ou privado.

9.1. Rega

Após o plantio das mudas, a irrigação deverá ser muito presente no primeiro mês, principalmente nos meses de seca, pois o desenvolvimento da muda poderá ser comprometido caso a rega não seja regular enquanto a muda não desenvolve completamente suas raízes no solo que foi plantada.

A rega deverá ser realizada pelo menos três vezes por semana, em períodos que não haja precipitação de chuvas, sempre em horários amenos (começo da manhã, preferencial, ou final da tarde). Nos demais períodos, a irrigação poderá ser realizada com periodicidade reduzida para duas vezes por semana, pelo período mínimo de um 1 (um) ano. Nos 2 primeiros anos de plantio deve-se regar periodicamente com a quantidade de água suficiente para umedecer o volume de terrado berço. Considera-se uma quantidade entre 20 a 50 litros.

É necessário manter o coroamento com material orgânico (folhas secas ou serragem) ou com espécies vegetais forrageiras na superfície afim de manter a umidade do solo e otimizar a rega por tempo indeterminado. Após os 2 primeiros anos de plantio a árvore já desenvolveu bem suas raízes não dependendo de irrigação constante, nem coroação no berço, no entanto, deve-se atentar aos períodos de seca (outono/inverno), que após longo período sem chuva, aconselha-se realizar a rega para não prejudicar o exemplar arbóreo. Em caso de presença de gramíneas como forrageiras, necessário utilizar um protetor de colo na árvore para evitar o anelamento quando necessário utilizar a roçadeira.

9.2. Adubação

Caso avalie a necessidade de adubação do solo, recomenda-se antes do plantio algumas correções do solo: como a acidez que pode ser corrigida com Calcário, na proporção de aproximadamente 200g/berço. Caso a necessidade seja a fertilização mineral recomenda-se a aplicação de NPK (04- 14-08) na proporção de 100g/berço. Indicado para berços de 0,60 x 0,60 x 0,50m, aumentando as proporções conforme o aumento das dimensões do berço. Deve-se misturar o fertilizante ao substrato de forma que as raízes da planta não entrem em contato direto com o material.

A repetição da adubação é ideal que ocorra após (um) ano da primeira adubação ou quando a árvore apresentar algum tipo de deficiência de minerais.

9.3. Poda

A poda, supressão ou transplante de árvores dependem de autorização do poder público municipal, conforme previsto na Lei Municipal n° 1937/ 2007 alterada pela Lei Municipal 3.736/2020.

Conforme a legislação, a poda, supressão ou transplante de exemplares arbóreos será autorizada quando: o estado fitossanitário justificar a prática; nos casos em que a árvore esteja causando comprovados danos permanentes ao patrimônio público ou privado; a propagação espontânea das espécies impossibilitar o desenvolvimento adequado de árvores vizinhas; a árvore estiver em terreno a ser edificado quando o corte for indispensável à realização da obra; quando colocar em risco a segurança do patrimônio público e privado, de forma comprovada; para substituição de exemplares cuja espécie seja de grande porte e que apresente grande incidência de queda; e em outros casos conforme lei vigente.

O serviço de poda ou supressão de alguma árvore deverá ser solicitado pelo munícipe através do portal "Hortolândia Fácil" através do site: https://facil.hortolandia.sp.gov.br/login. Os serviços supracitados assim como o transplante poderão ser executados por empresa credenciada na Prefeitura, desde que exista a Autorização emitida por técnico da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável permitindo aos munícipes a contratação destas empresas para execução do serviço.

Conforme a Lei N° 3.736, de 02 de março de 2020, "Qualquer interessado poderá solicitar que uma árvore seja declarada imune ao corte, por motivo de sua localização, raridade, beleza, tempo de existência, tradição histórica, interesse científico e paisagístico ou condição de porta sementes, através de ofício ao Prefeito Municipal, incluindo sua localização precisa, características gerais relacionadas com a espécie, o porte e a justificativa para a sua proteção"

As podas podem ter diversas finalidades especificas para a planta. Na arborização urbana, a poda possui o papel de, principalmente, eliminar oportunas ramificações que estejam comprometendo a saúde da planta ou estruturas urbanas ou ainda quando o porte da arvore não está compatível com o espaço físico disponível para a planta.

As podas podem ter as seguintes finalidades:

Para árvores até 6 metros de altura:

- **Poda de Formação** – Realizada para estimular o crescimento de novas brotações ou para definir o crescimento da muda evitando conflito com equipamentos urbanos. Pode ser utilizada em qualquer espécie;
- **Poda de Limpeza** – Realizada para retirar possíveis galhos mortos e secos que comprometam a saúde da planta evitando a queda de galhos mortos ou comprometidos. Pode ser utilizada em qualquer espécie;
- **Poda Ornamental –** Visa dar forma ornamental para as plantas para as plantas devendo ser realizada anteriormente a poda de formação sendo que a copa deverá ser mantida com cerca

de 4 a 5 m. Oiti, Murta, Fícus, Alfeneiro e alguns tipos de Pinheiros e plantas arbustivas são as árvores que aceitam este tipo de poda.

- **Poda de Levantamento** – Realizada para retirar galhos inferiores que comprometam a passagem de veículos ou pessoas;

Para árvores com altura acima de 7 metros:

- **Poda de Topo ou rebaixamento –** Realizada para retirar galhos superiores que estejam em conflito com rede elétrica ou outros equipamentos urbanos. Poderá ser utilizada nas seguintes espécies: Oiti, Murta, Fícus, Alfeneiro e alguns tipos de Pinheiros e plantas arbustivas são as árvores que aceitam este tipo de poda. Esta poda nunca pode ser utilizada em espécies como a Sibipiruna, Pau-Ferro, Pau-Brasil.
- **Poda de Contenção –** Realizada com o intuito de adequar a copa da árvore ao espaço físico disponível em função de execução de plantio inadequado. Poderá ser utilizada em Mangueiras, Oitis, Alfeneiros, Fícus e outras espécies desde que haja a recomendação após avaliação dos técnicos.
- **Poda de Reestruturação e estabilidade** – Realizada para deixar a distribuição dos galhos de forma homogênea evitando galhos desequilibrados ou sem estrutura desenvolvida. Poderá ser utilizada em Mangueiras, Oitis, Alfeneiros, Fícus e outras espécies desde que haja a recomendação após avaliação dos técnicos.
- **Poda em Túnel ou furo –** Realizada para eliminar conflitos principalmente com viação elétrica. Poderá ser utilizada em Mangueiras, Oitis, Alfeneiros, Fícus, Sibipiruna e outras espécies desde que haja a recomendação após avaliação dos técnicos.

Importante pontuar que após a execução da poda deverão ser destinados para local adequado os resíduos provenientes da poda como galhos, material lenhoso e folhas secas. O material pode ser destinado também para compostagem, processo que decompõe o material orgânico resultando em composto orgânico que pode ser utilizado para produção de mudas e para melhoramento da qualidade dos solos no plantio das áreas urbanas.

Além disso, a frequência da poda não pode ser muito alta, uma vez que a poda diminui o desenvolvimento da árvore. O ideal é realizar uma ou no máximo duas podas ao ano, dependendo da condição em que o indivíduo arbóreo se encontra para que ela possa se recuperar do estresse e continuar seu desenvolvimento. Galhos mortos ou quebrados podem ser podados seguindo todos critérios já descritos para a execução da poda.

9.4. Controle de pragas e doenças

O surgimento de pragas e doenças nos indivíduos arbóreos pode estar relacionado, direta ou indiretamente, com as adversidades impostas às árvores, pela atividade humana e pelo ambiente urbano, tais como:

- O plantio inadequado ou a manutenção deficiente;
- Lesões mecânicas na casca das árvores;
- Pouca quantidade de água, especialmente após o plantio;
- Lesão nas raízes por adubação excessiva;
- Destruição da estrutura do solo e sua compactação por excesso de pedestres ou de veículos ao redor de árvores;
- Problemas de saúde das árvores decorrentes da atividade humana, especialmente poluição do ar.

Diagnosticar a origem do estresse pode ser difícil, porque o declínio do vigor da árvore geralmente está associado a uma combinação de fatores. Sintomas de estresse:

- Aparecimento de folhas anormalmente pequenas.
- Coloração amarelada das folhas.
- Crescimento muito lento.
- Queda prematura de folhas.
- Morte de galhos e ramos, murchamento das folhas, descascamentos, presença de fungos nos caules e ramos.

Importante pontuar que a ocorrência de doenças como fungos e pragas é mais significativa e presente em espécies exóticas do bioma em questão. Espécies nativas costumam ser mais resistentes ao surgimento de pragas e doenças visto que estas são adaptadas às pragas do ambiente. No entanto, toda árvore que for verificada com a presença de pragas ou doenças de algum tipo devem passar por avaliação de um profissional capacitado com intuito de avaliar o estado de saúde da árvore visando não causar maiores danos ou permitir que a doença ou praga se propague com maior facilidade.

10. ESPAÇO ÁRVORE

O sucesso no desenvolvimento das mudas está atrelado a existência de área ajardinada permeável no local do plantio. Dessa forma, muitos locais estão adotando o conceito de "Espaço Árvore", que consiste na inclusão de canteiro ajardinado percorrendo as extremidades da calçada. Podendo servir para o plantio tanto de espécies arbóreas quando arbustivas ornamentais indicadas para plantio urbano ou espécies de gramíneas e forrageiras. A largura do "Espaço Árvore" deverá ser, no mínimo, 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.

Com o aumento de área permeável para o meio ambiente e meio urbano há uma maior percolação da água pelo solo, protegendo as ruas e o ambiente de ações como enxurradas, desabamentos e destruição das vias, melhora o abastecimento do lençol freático contribuindo para a irrigação e desenvolvimento adequado do sistema radicular das árvores evitando a danificação de muros, calçadas e ruas pelas raízes superficiais, diminui a impermeabilização das áreas urbanas aumentando a drenagem das águas pluviais e aumenta as áreas verdes urbanas, melhorando os níveis de conforto térmico na cidade.

Importante pontuar que a construção de tais canteiros deve também ser pautada nos critérios de definição do local do plantio, sempre observando a distância com equipamentos urbanos, saídas de carro e pedestres, presença de fiação ou tubulação subterrânea e largura da via de passeio.

É muito importante não aplicar fertilizantes por pelo menos um ano. Caso eventualmente anseie usar fertilizante, recomenda-se que se entre em contato com um especialista.

Também é importante não podar muito a arvore no primeiro ano para que ela possa se recuperar do "*stress*" do transplante. Galhos mortos ou quebrados podem ser removidos, mas limite a poda a estes casos.

O quadro a seguir resume os incentivos ao crescimento:

Quadro 31: **Incentivos de Crescimento**

Incentiva o crescimento	Limita o crescimento	Pouco ou nenhum crescimento
Solo solto	Solo compactado	Turfa ou matéria orgânica adicionada
Irrigação apropriada	Pouco ou nenhuma irrigação	Gels absorventes de Água
Cobertura morta de 32 cm de diâmetro ao da muda	Grama ou ervas daninhas perto do tronco	Produtos estimulantes de raiz
Alargamento das Raízes acima da superfície do solo	Plantio muito profundo	Adicionar esporos de micorrizas
Deixando brotos intactos	Poda no plantio	Fertilizando e plantando

Fonte: Adaptado da palestra do Arborista certificado Jack Rowe

10.1. Manejo Das Espécies Exóticas Invasoras

Atividade muito importante no sucesso do desenvolvimento das mudas em campo e influencia diretamente no custo da implantação de projeto de plantios arbóreos. Considera-se espécies competidoras, toda e qualquer espécie que porventura venha prejudicar o desenvolvimento das mudas, como gramíneas exóticas agressivas, lianas em desequilíbrio e até mesmo espécies arbóreas exóticas.

O método a ser utilizado para o controle das mesmas é o manual e/ou semi-mecanizado em área total do plantio, que consiste na retirada mecânica dos indivíduos considerados de espécies exóticas invasoras.

Com intuito de se evitar a propagação futura da espécie, deve-se evitar o plantio destas espécies para fins de arborização urbana e restauração ecológica.

11. MANEJO DE INDIVÍDUOS COM INJURIAS OU COM CONFLITOS EXTERNOS

O manejo dos exemplares arbóreos identificados com algum tipo de injúria ou em situação de conflito com equipamentos urbanos dependerá da avaliação de um profissional técnico capacitado. Avaliada a situação, deve se escolher o método mais adequado para evitar o impacto em questão. O manejo pode ser realizado através de podas de adequação e correção, substituição do exemplar arbóreo ou tratamento de doenças ou pragas existentes que estejam comprometendo a saúde da árvore.

Cabe destacar que a Lei Municipal N° 1937/ 2007 define outras situações que pode ser autorizado o corte, como o estado fitossanitário do mesmo entre outros motivos.

12. DIRETRIZES PARA NOVAS ÁREAS DE LOTEAMENTO

Com intuito de promover e tornar viável a arborização em futuras áreas urbanas é necessária que a aprovação e a construção de novos loteamentos incorporem as diretrizes para a execução do plantio urbano com intuito de evitar os conflitos existentes entre indivíduos arbóreos e equipamentos urbanos como interferência em rede elétrica ou canteiro cimentado podendo causar danos a raiz da planta ou na estrutura das vias de passagem de pedestres e automóveis.

Dessa forma, a construção das vias de passeio em futuras áreas de loteamento deve ser planejada delimitando os canteiros favoráveis para o plantio de árvores, obedecendo à distância mínima de plantio do meio-fio, do acesso de veículos, bocas de lobo, postes de luz, esquinas, prédios, ligações de água e coleta de esgoto e até de outras arvores já existentes.

O plantio e a manutenção pós plantio devem seguir as mesmas diretrizes dispostas neste estudo com intuito de preservar e evitar conflitos futuros com a arborização.

Conforme a Lei Municipal N° 3.736, de 02 de março de 2020, “Novos empreendimentos imobiliários deverão apresentar Projeto de Arborização Urbana em atendimento às Legislações Municipais vigentes”.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARCELLOS, A. et al**. Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. Paraná. 2012.

BRASIL. **Lei 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: Acesso em: 10 set. 2014.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005.

COCHRAN, W. G. **Técnicas de amostragem**. 1 ed. Rio de Janeiro, Ed. Fundo de Cultura, 1965. 555 p.

DUARTE, M. M. **Transplante de epífitas entre Florestas Estacionais Semideciduais para enriquecimento de florestas em processo de restauração.** Dissertação/ Mestrado. ESALQ/ USP. Piracicaba. 2013.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/biblioteca> Acesso em: Ago/2021.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. 1998. **Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e dos Ecossistemas Associados ao Domínio da Mata Atlântica.** São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. 2000. **Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e dos Ecossistemas Associados ao Domínio da Mata Atlântica**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. 2017. **Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e dos Ecossistemas Associados ao Domínio da Mata Atlântica.** São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Política Estadual de Educação Ambiental**. Lei Estadual nº 12.780 de 30 de novembro de 2007.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de Biomas do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro. 2004.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de vegetação do Brasil.** Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro. 2004a.

INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIAIS, UNIÃO MUNDIAL PARA A NATUREZA. **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. A estratégia global da biodiversidade: diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da Terra**. WRI/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba. 1992.

JUNQUEIRA R. J. Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como um dos requisitos exigidos pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC. **Análise da evolução das áreas verdes urbanas utilizando séries históricas de fotografias aéreas**. Florianópolis (SC) 2010.

MENEGHETTI, G. I .P, COUTO, H. T. Z.; LIMA, A; M. L. P. **Estudo De dois métodos de amostragem da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos**, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 8., 2004, São Paulo.

MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba**. Curitiba. UFPR, 1984. 130p. (Dissertação de mestrado).

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Cidades Sustentáveis; Áreas Verdes Urbanas; Área de Preservação Permanente Urbanas/ Parque e Áreas Verdes**. Disponível em: < https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas>. 2020

MMA. Ministério do Meio Ambiente**. Cadastro Nacional de Unidades de conservação**. 2020

MITTERMEIER RA, et. al (1999) **Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. CEMEX/Agrupacio´n Sierra Madre, Mexico City, 1999.

NUCCI, J.C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**. Humanitas, São Paulo - SP, 2001.

NUNES, M. L. **Metodologias de avaliação da arborização.** In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, Vitória, ES, 1992. Vitória: SBAU, 1992. p. 133-145

PIVETTA, K.F.L., FILHO, D.F.S., **Boletim Acadêmico Série Arborização Urbana**, realizado por: UNESP/FCAV/FUNEP Jaboticabal, SP – 2002. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod_resource/content/1/arborizaourbana-unespjaboticabal-111215112201-phpapp01.pdf>.

RACHID, C.; COUTO, H. T. Z. **Estudo da Eficiência de Dois Métodos de Amostragem de Árvores de rua na Cidade de São Carlos – SP.** Scientia Forestalis, Piracicaba: n. 56, p. 59-68, dez. 1999.

RIBEIRO, M. C. **The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. ScienceDirec**t, vol 142, p. 1141-1153, 2009

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Avaliando a arborização urbana**. Aprenda Fácil, 2007.

SILVA, A. A. (Org.). **Guia de Arborização Urbana, Prefeitura Municipal de Hortolândia**, Hortolândia, 2011. Disponível em <http://http://www.hortolandia.sp.gov.br/verdeazul/ arquivos/guia_arborizacao_web.pdf> Acesso: em 16 de jul.2021.

SMA. Secretaria do Meio Ambiente, 2005. **Inventário florestal da vegetação nativa do Estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, São Paulo, 2005.

_____. Secretaria do Meio Ambiente**. Resolução SMA nº 57, de 05 de junho de 2016**. São Paulo. 2016.

SOUZA, A. S., NETO, P. M. **Roteiro para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. Mato Grosso. 2020.

WWF. 2008. Disponível em: <www.wwf.org.br> Acesso em: ago/2020.

ABNT -NBR 16246-1 de novembro de 2013 – Florestas urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas – Poda.

BARCELLOS, A. *et al.* Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana. Paraná. 2012.

BRASIL. Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm Acesso em: ago. 2021.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Estabelece normas sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e áreas de Reserva Legal, além de designar outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm Acesso em: ago. 2021.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo. Curitiba: FUPEF, 2005.

COCHRAN, W. G. Técnicas de amostragem. 1 ed. Rio de Janeiro, Ed. Fundo de Cultura, 1965. 555 p.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, Decreto Estadual Nº 30.443, de 20 de setembro de 1989.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, Política Estadual de Educação Ambiental. Lei Estadual nº 12.780 de 30 de novembro de 2007.

HORTOLÂNDIA, Lei Municipal n° 1.937, de 13 de setembro de 2007. Disponível em: http://www.hortolandia.sp.gov.br/verdeazul/arborizacao.html Acesso em: Ago. 2021.

HORTOLÂNDIA, Lei Municipal n° 675, de 01 de Julho de 1998. Disponível em: http://portaldeacesso.hortolandia.sp.gov.br/documentos/5365b4d86ed7a1cbf881642fd87e6ec76a2edd59.pdf Acesso em: Ago. 2021.

HORTOLÂNDIA, Lei Municipal nº 3.736, de 02 de março de 2020. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/sp/h/hortolandia/lei-ordinaria/2020/373/3736/lei-ordinaria-n-3736-2020-introduz-alteracoes-na-lei-n-1937-de-13-de-setembro-de-2007-que-disciplina-o-plantio-o-replantio-a-poda-a-supressao-e-o-uso-adequado-e-planejado-da-arborizacao-urbana-e-da-outras-providencias Acesso em: Ago. 2021.

HORTOLÂNDIA, Lei Municipal Nº 2768, de 04 de janeiro de 2013. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/prefeitura/sp/hortolandia/categorias/tributos?p=25 g Acesso em: Ago. 2021.

INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIAIS, UNIÃO MUNDIAL PARA A NATUREZA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. A estratégia global da biodiversidade: diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da Terra. WRI/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba. 1992.

JUNQUEIRA R. J. Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como um dos requisitos exigidos pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DAS ÁREAS VERDES URBANAS UTILIZANDO SÉRIES HISTÓRICAS DE FOTOGRAFIAS AÉREAS. Florianópolis (SC) 2010.

MENEGHETTI, G. I .P, COUTO, H. T. Z.; LIMA, A; M. L. P. Estudo De dois métodos de amostragem da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 8., 2004, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: SBAU, 2004. p.1.

MILANO, M. S. Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba. Curitiba. UFPR, 1984. 130p. (Dissertação de mestrado).

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Cidades Sustentáveis; Áreas Verdes Urbanas; Área de Preservação Permanente Urbanas/ Parque e Áreas Verdes. Disponível em: < https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas>. 2020

NUCCI, J.C. Qualidade ambiental e adensamento urbano. Humanitas, São Paulo - SP, 2001.

NUNES, M. L. Metodologias de avaliação da arborização. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, Vitória, ES, 1992. **Anais...** Vitória: SBAU, 1992. p. 133-145

PIVETTA, K.F.L., FILHO, D.F.S., BOLETIM ACADÊMICO Série Arborização Urbana, realizado por: UNESP/FCAV/FUNEP Jaboticabal, SP – 2002. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod_resource/content/1/arborizaourbana-unespjaboticabal-111215112201-phpapp01.pdf>.

RACHID, C.; COUTO, H. T. Z. Estudo da Eficiência de Dois Métodos de Amostragem de Árvores de rua na Cidade de São Carlos – SP. Scientia Forestalis, Piracicaba: n. 56, p. 59-68, dez. 1999.

REFLORA; Flora Brasil 2020. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP Acesso em: Ago. 2021.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. Avaliando a arborização urbana. Aprenda fácil, 2007.

SOUZA, A. S., NETO, P. M. Roteiro para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. Mato Grosso. 2020

SPECIESLINK; Disponível em: http://splink.cria.org.br/ Acesso em: Ago. 2021.

ANEXO I: 037–AMB–DE.P–001–051 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS ÁREAS VERDES EXISTENTES NO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA.

ANEXO II: 037–AMB–DE.P–001–052 – MAPA DAS REGIÕES DE CADASTRAMENTO ARBÓREO

ANEXO III: 037–AMB–DE.P–001–053 – MAPA DA REGIÃO DE CADASTRAMENTO ARBÓREO – A-01

ANEXO IV: 037–AMB–DE.P–001–054 – MAPA DA REGIÃO DE CADASTRAMENTO ARBÓREO – A-02

ANEXO V: 037–AMB–DE.P–001–055 – MAPA DA REGIÃO DE CADASTRAMENTO ARBÓREO – A-03

ANEXO VI: 037–AMB–DE.P–001–056 – MAPA DA REGIÃO DE CADASTRAMENTO ARBÓREO – A-04

ANEXO VII: PARÂMETROS DE COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DO VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS NO INVENTÁRIO

ANEXO VIII: FICHAS DO CADASTRAMENTO ARBÓREO

ANEXO IX: QUADRO CONTENDO O CADASTRAMENTO INDIVIDUALIZADO DO INVENTÁRIO

ANEXO X: 037–AMB–DE.P–001–057- INVENTÁRIO ARBÓREO - CADASTRAMENTO ARBÓREO – A-01

ANEXO XI: 037–AMB–DE.P–001–058- INVENTÁRIO ARBÓREO - CADASTRAMENTO ARBÓREO – A-02

ANEXO XII: 037–AMB–DE.P–001–059- INVENTÁRIO ARBÓREO - CADASTRAMENTO ARBÓREO – A-03

ANEXO XIII: 037–AMB–DE.P–001–060- INVENTÁRIO ARBÓREO - CADASTRAMENTO ARBÓREO – A-04