



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM



PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE ITANHAÉM

Responsável Técnico

ENG^o PAULA CECÍLIA ROSAS BARBI

CREA Nº 65417

Departamento de Praças e Jardins/ Secretaria de Serviços e Urbanização

Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente

Elaboração em 2014/Atualização 4, em dezembro/2018



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVOS	5
3. METODOLOGIA.....	5
4. DIAGNÓSTICO	6
4.1. Cálculo do percentual de projeção de copa de árvores na zona urbana:.....	7
4.1.1 Metodologia.....	7
4.1.2 Cálculo do Percentual de copa de árvore na zona urbana.....	10
4.2. Calculo de Vegetação Percapita no município.....	11
4.3. Distribuição da arborização no território	12
4.3.1 Análise superficial	12
4.3.2. Análise detalhada e por bairro.....	12
Metodologia, coleta e análise dos dados.....	13
Definição dos padrões.....	17
4.4 Proporcionalidade de projeção de copa no perímetro urbano.....	22
4.4.1. Metodologia da classificação e estimativa dos padrões:.....	22
4.4.2 Dados de cálculo da % de copa por bairro e copa de árvore percapita por bairro:.....	24
4.5 Frequência de ocorrência das espécies	26
4.5.1. Metodologia para calculo da frequência de ocorrência das espécies:	26
4.5.2 Espécies identificadas e classificação quanto à origem	27
4.5.3 Espécies identificadas de cada padrão:	29
4.5.4 Dados obtidos de frequência de cada padrão e percentual de ocorrência de espécies.....	30
4.5.5 Diagnóstico do Inventário Quali-quantitativo de Arborização Viária do Município de Itanhaém.....	34
5. CRITÉRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE ARBORIZAÇÃO	37
5.1 Características do Local a ser arborizado	37
5.1.1 Largura de ruas e calçadas	37
5.1.2 Fiação Aérea.....	38
5.2 Afastamentos	38
5.3 Critérios para escolha das espécies	39
5.4.1 Porte das árvores	40
5.4 Critérios de plantio	42
6. MANEJO DA ARBORIZAÇÃO	44
6.1 Transplântio.....	44
6.2 Manutenção	45
6.2.1 Poda na arborização.....	45
Época de Podas	46



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

Tipos de Poda	47
Orientações sobre poda	48
Equipamentos para poda	49
6.2.3 Controle de pragas e doenças	49
6.3 Erradicação de árvores.....	50
7. DEFINIÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS.....	50
8. IMPLANTAÇÃO E RESPONSABILIDADES.....	50
9. CRONOGRAMAS.....	52
10. REFERÊNCIAS	56



1. INTRODUÇÃO

A Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Itanhaém procura desenvolver programas, projetos e ações que têm por finalidade contribuir para a formação de cidadãos e cidadãs que busquem cotidianamente a construção de sociedades sustentáveis, aprendendo e educando em sua prática, estimulando a participação popular individual e coletiva nessa direção.

Pautado na problemática ambiental que é extremamente complexa e envolve em sua raiz questões de caráter social, econômico, político e cultural, e que deve ser encarada de forma ampla, conjugando esforços nas mais diferentes frentes de atuação para que as transformações almejadas tornem-se realidade, é que se torna importante utilizarmos de forma intencional e consciente os espaços e estruturas existentes em nossa sociedade com potencial para a formação de educadoras e educadores ambientais capazes de irradiar pró-atividade e comprometimento, e com isso, contagiar cada vez mais pessoas dispostas a contribuir.

Nesse sentido, um bom exemplo que apresenta um enorme potencial educador é a arborização urbana do município, tratando das árvores e da floresta urbana. A arborização urbana é um quesito importante para proporcionar um ambiente físico saudável e está relacionada com a presença de espécies vegetais em espaços públicos como parques, ruas, avenidas, jardins e praças. Atua sobre o conforto humano no ambiente por meio das características naturais das espécies, sendo desta maneira, um tema que vem se destacando nas discussões sobre os problemas das cidades, na busca de maior qualidade de vida para a população (WESTPHAL, 2000).

Diante da importância do assunto é necessário o estabelecimento de normas, critérios e um planejamento de ações tanto por parte do poder público, como da iniciativa privada e comunidade em geral, para que consigamos atingir o objetivo maior, que é uma cidade mais bonita e agradável para seus moradores e visitantes.

Requalificar os espaços urbanos é um desafio enorme e necessário, que deve ser abraçado por todos. Trata-se de uma demanda prioritária em todo o planeta, seja pela importante função que a vegetação exerce na manutenção dos recursos hídricos e regulação do ciclo hidrológico, pela proteção e fertilização dos solos, pela perpetuação da fauna silvestre, ou ainda, por estimular a reflexão sobre quais medidas podemos tomar frente ao eminente avanço do aquecimento global.

Nesse contexto, foi elaborado o Programa de Arborização Urbana do Município de Itanhaém, que dentre as suas ações prevê a elaboração e implantação do Plano de Arborização Urbana do Município, trabalho desenvolvido em parceria com a Secretaria de Serviços e Urbanização, sob responsabilidade de quem está a gestão e manejo da arborização urbana através do Departamento de Praças e Jardins.



2. OBJETIVOS

O Plano de Arborização Urbana de Itanhaém deverá refletir os valores e atitudes da comunidade e as suas expectativas, definir prioridades e métodos para as atividades de plantio e manutenção das espécies, em como o estabelecimento de uma política de remoção e reposição de árvores em consonância com o que dispõe a Lei Municipal nº 3.572, de 6 de outubro de 2009, que dispõe sobre a exigência de Projeto de Arborização Urbana nos novos parcelamentos do solo, bem como com o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Itanhaém - PDDI, recentemente revisado pela Lei Complementar nº 168 de 30 de novembro de 2015.

O Plano de Arborização Urbana tem como objetivos:

- Elencar as espécies a serem utilizadas na arborização urbana nos diferentes tipos de ambientes urbanos;
- Definir medidas e dimensões padrões a serem adotadas em relação à fiação aérea, iluminação pública, a localização da rede de drenagem pluvial e da rede de esgoto e de outros serviços urbanos, bem como a largura da calçada e afastamento mínimo nas edificações;
- Orientar tecnicamente como proceder à prática de plantio, manutenção, podas, controle de pragas / doenças, assim como estabelecer critérios técnicos de manejo preventivo da arborização urbana;
- Definir metas plurianuais de implantação do Plano de Arborização Urbana, com cronogramas de execução de plantios e replantios;
- Dimensionar equipes e equipamentos necessários para o manejo da arborização urbana e estimar custos de implantação.

3. METODOLOGIA

Através de levantamento realizado pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, o Município de Itanhaém possui 74% de cobertura vegetal na sua área urbana.

Itanhaém apresenta de acordo com dados de 2004-2005, 49.270,90 ha de vegetação nativa remanescente (IF, 2007), correspondendo a 84,80% de sua superfície, a maior proporção de área ocupada por vegetação nativa entre os municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista.

Assim, tendo em vista a ausência de diagnóstico arbóreo detalhado de toda a extensão urbana, o que dificulta o planejamento, e a extensão territorial do Município de Itanhaém que é de 601,85 km², entende-se que a concentração na elaboração de



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

um Plano de Arborização Urbana que vise atingir toda a extensão territorial do município, além de demandar tempo, poderá trazer dados imprecisos, vez que seria necessário um corpo técnico maior para o efetivo controle do diagnóstico arbóreo.

Assim, a metodologia encontrada para abranger toda a zona urbana do município, foi identificar 04 (quatro) áreas com padrões de arborização diferentes, e caracterizar quantitativa e qualitativamente as respectivas áreas, utilizando-se das técnicas de verificação através de fotografia aérea, mapeamento e verificação *in loco*.

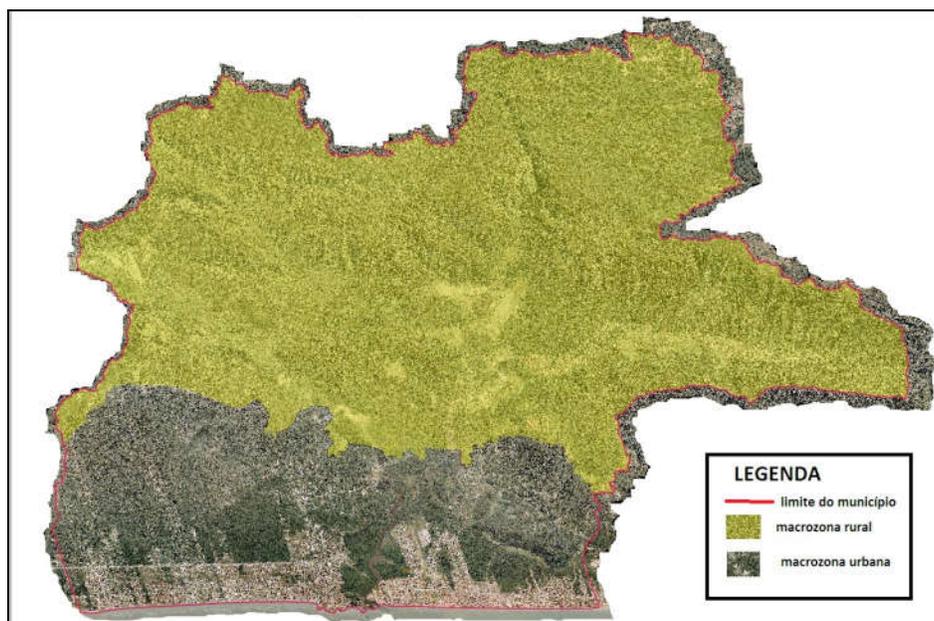
Após a identificação dos padrões, foi realizado o comparativo das áreas semelhantes encontradas no município de forma a cobrir todo o território.

Também foi feita a análise qualitativa da arborização existente através de identificação da frequência de ocorrência de espécies e seus aspectos de origem – se é árvore nativa ou exótica e seu porte – pequeno, médio ou grande.

4. DIAGNÓSTICO

A extensão territorial total de Itanhaém é 601,85 km² e a definição de zona urbana do município foi retificada em novembro/2015 com a aprovação do novo Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, com o macrozoneamento que divide o município em área urbana e rural – imagem a seguir. Da área definida como urbana existem grandes vazios totalmente cobertos por vegetação, podendo ser: áreas loteadas que ainda não foram ocupadas por dificuldades impostas pela legislação ambiental, glebas não loteadas ou áreas de mangue e preservação permanente.

Diante disso, entendemos que o cálculo de projeção de copa resultará num valor muito elevado, sendo mais interessante, ao final, tentarmos avaliar como essa arborização se apresenta no território.





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

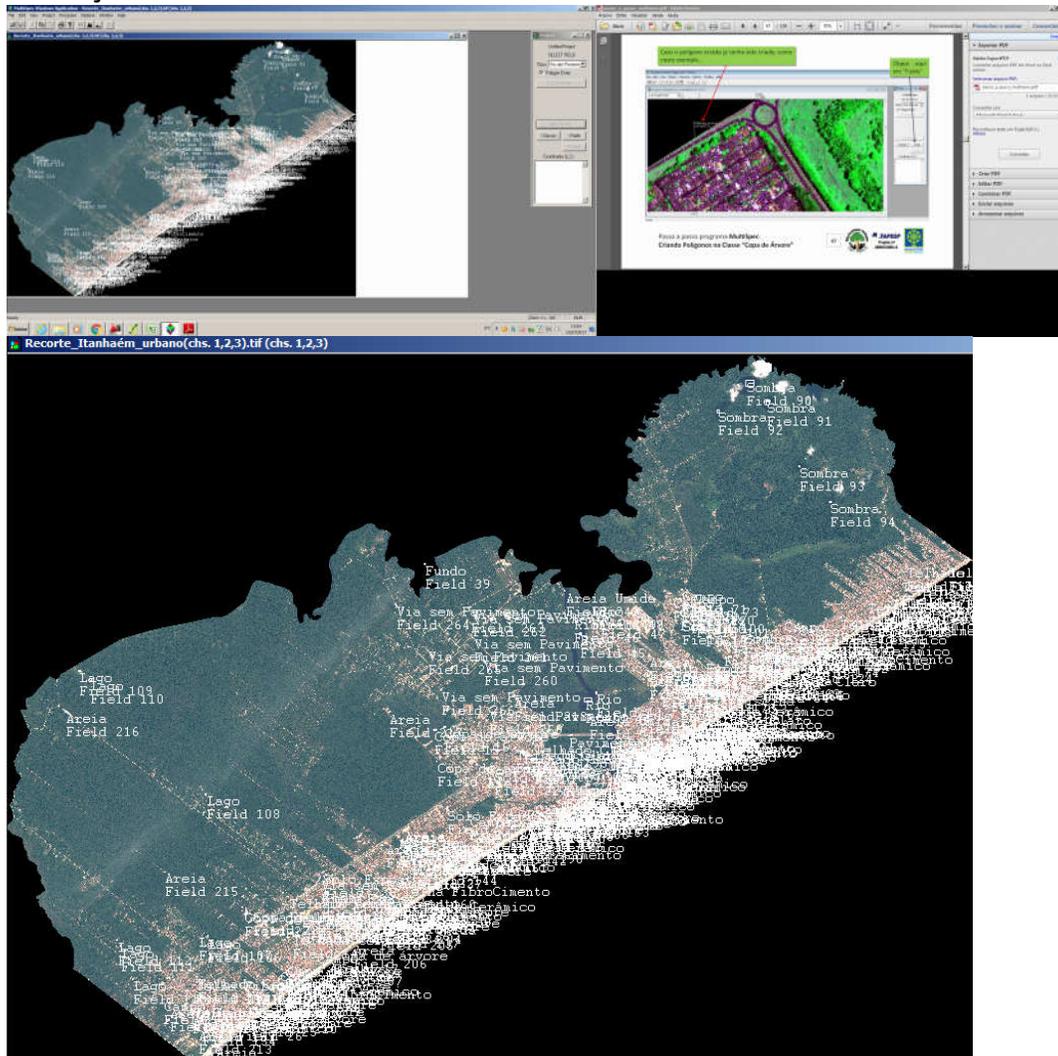
As áreas correspondentes do município para a zona urbana e rural são:

Zona	Área em km ²
Urbana	182,68
Rural	419,17
Total do município	601,85

4.1. Cálculo do percentual de projeção de copa de árvores na zona urbana:

4.1.1 Metodologia

1. Temos uma imagem de satélite RGB de FEVEREIRO/2012, que foi obtida para atualização da base de dados referente às edificações, no escopo de nosso programa de SIG. Escolhemos essa imagem por ser a mais recente;
2. Utilizando o SOFTWARE MULTSPEC foram definidas 16 classes para classificação, devido às características tanto da imagem quanto de Itanhaém;
3. O setor de GEO do Departamento de Planejamento Urbano trabalhou, como podemos ver na imagem abaixo, com dois monitores, que facilitou bastante a execução:





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

4. As classes criadas e as quantidades de amostras de cada uma delas está apresentado a seguir:

	Classe	Número de amostras
1	Fundo	4
2	Rio/lago	20
3	Piscina	15
4	Campo	20
5	Sombra	15
6	Copa de árvore	40
7	Telhado cerâmico	20
8	Telhado claro	15
9	Pavimento	25
10	Telhado cinza	15
11	Areia	20
12	Vias sem pavimento	20
13	Solo exposto	20
14	Nuvem	10

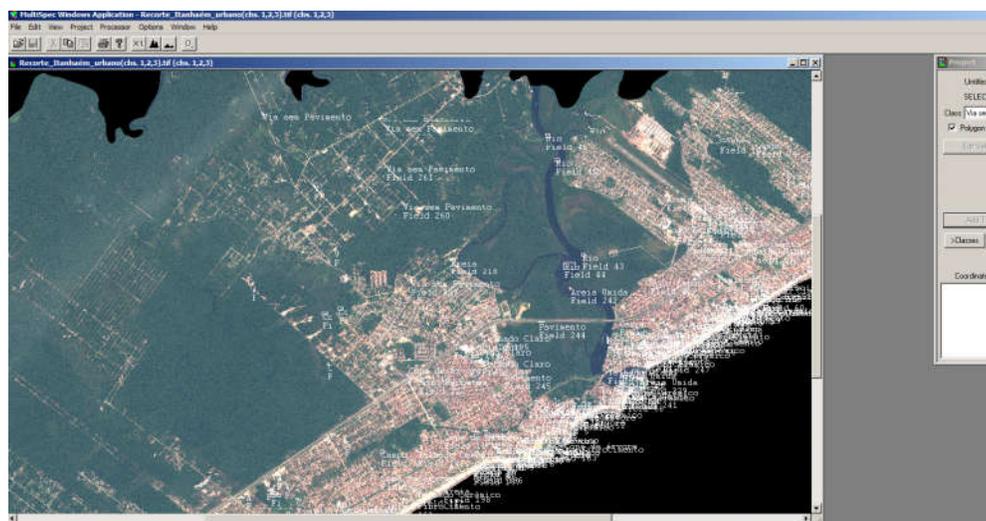
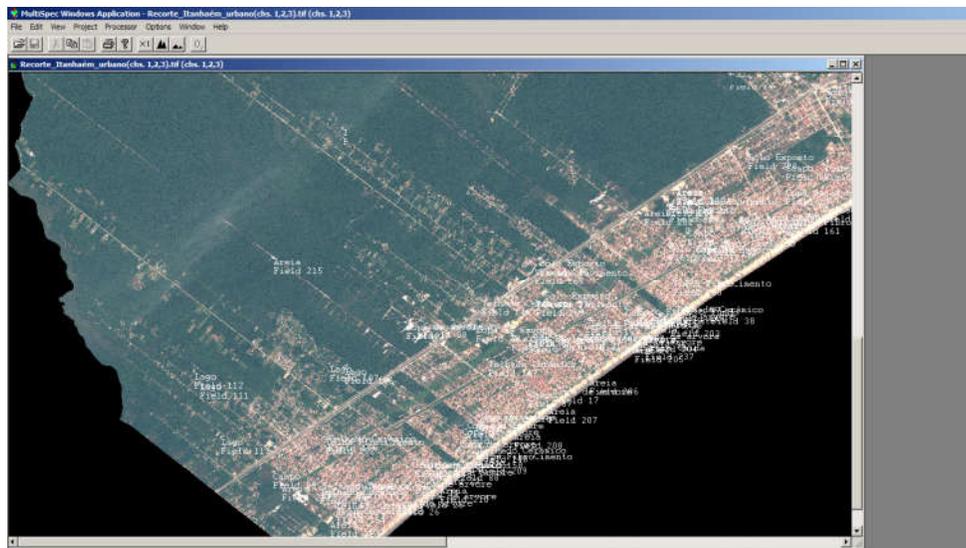
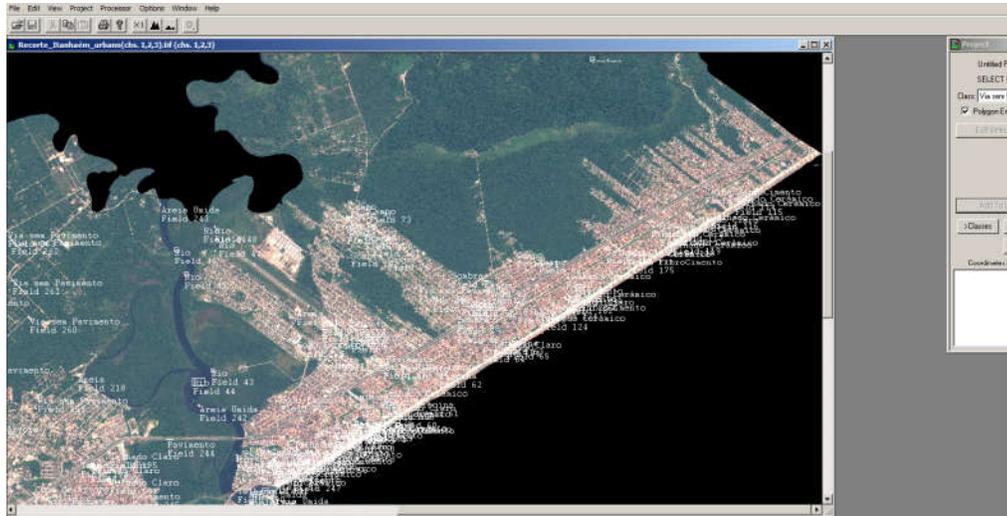
5. Essas foram as classes que abrangeram melhor a situação da zona urbana, mas mesmo assim aconteceram problemas, por exemplo com a grande quantidade de vias sem pavimentação que se confundem com a coloração de solo exposto e areia da praia;
6. Como o intuito é o cálculo da copa de árvore e a dificuldade de classificação citada com ele não se mistura, entendemos que não atrapalhou o cálculo final e mantivemos a metodologia, cumprindo os passos indicados na capacitação para utilizar o MULTSPEC;
7. Após todas as operações e os valores calculados pelo programa para as várias classes, retiramos os valores de fundo;
8. Os valores do Text Output foram usados em porcentagem, já que nos interessava o dado da projeção de copa;
9. Foi gerado o mapa temático;
10. Foram alteradas as cores de forma que ficássemos somente com fundo, copa de árvore e demais usos exceto copa de árvore, alterando as cores para melhor visualização;
11. Foram, em seguida, utilizando o Excel, recalculados os percentuais relativos à projeção de copa;
12. Depois esse temático gerado foi dividido em 4 quadrantes e, para cada um deles, foi feito o cálculo de projeção de copa de árvore usando o mesmo procedimento (sobre os resultados do Text Output fazemos a diferença entre o % de fundo e 100% para sabermos o que não é fundo e sobre esse valor aplicamos os percentuais de copa de árvore.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

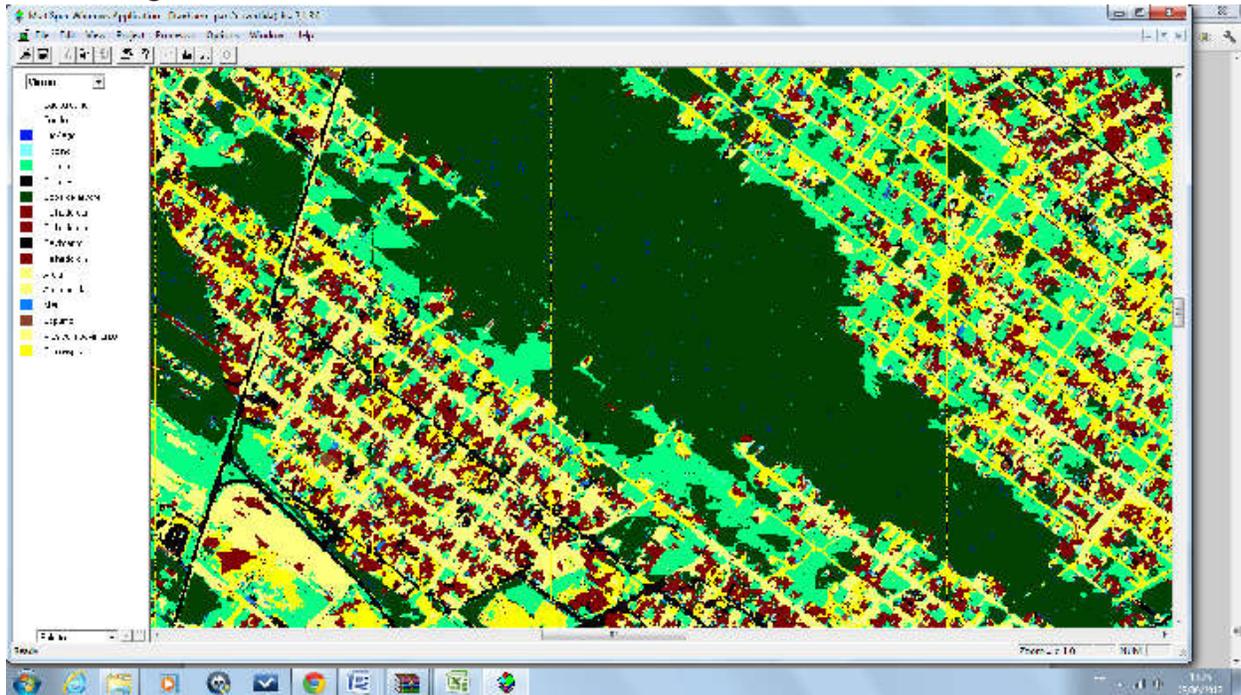
A seguir mostraremos algumas imagens tomadas por PRINTSCREEN durante o andamento dos trabalhos:

Demonstrativo das amostras de classes:



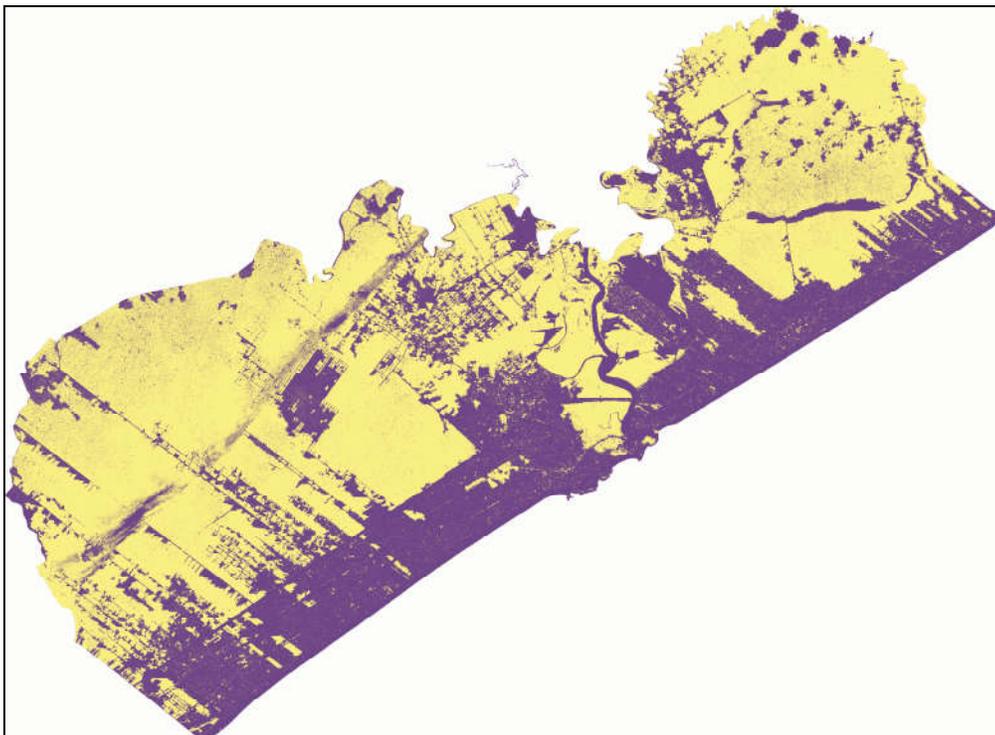


Temático gerado:



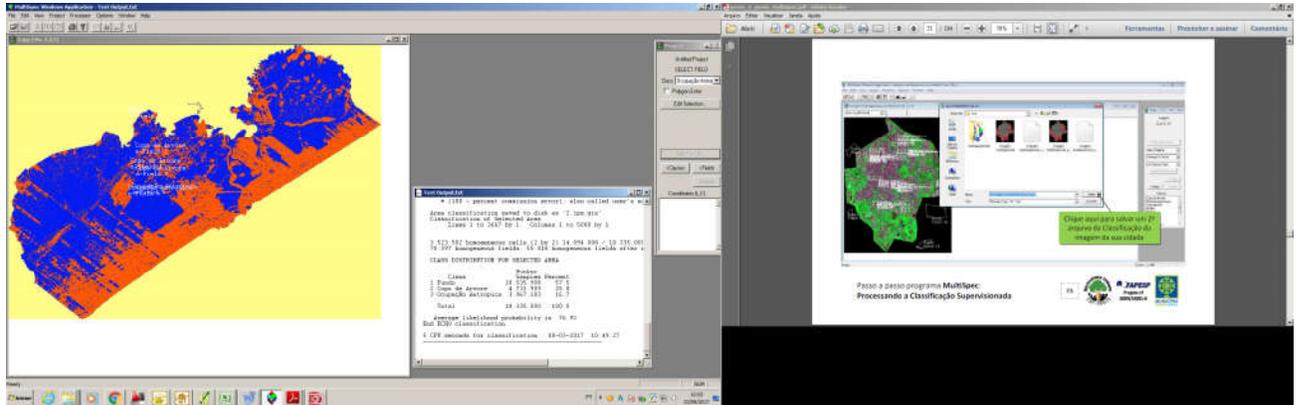
4.1.2 Cálculo do Percentual de copa de árvore na zona urbana

Temático após alteração das cores, deixando em amarelo COPA DE ÁRVORE e em roxo todas as demais classes:





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM



Dados obtidos:

Fundo 57,5%, Copa de árvore 25,8% e outras classificações 16,7%

Área urbana	Resultado do Text Output em %	Total menos o fundo em %	Resultado do Text Output dividido pelo total menos o fundo	Resultado ajustado sem o Fundo em %
Fundo	57,50	42,50		
Copa de árvore	25,80		0,607058824	60,7%
Outras classificações	16,70		0,392941176	39,3%
Conferência	100,00			100,0%

Retirando o Fundo da conta e calculando proporcionalmente os percentuais temos uma **projeção de copa de 60,7% da área urbana.**

Resumo geral projeção copa

Área urbana	182,68 km ²
Área de projeção de copa de árvores	110,90 km ²
Percentual	60,71 %

4.2. Calculo de Vegetação Percapita no município

Para estimativa de vegetação percapita na zona urbana, usamos o dado de área de projeção de copa de 110,90 km² obtido no calculo acima e a estimativa populacional de Itanhaém para 2016 publicada pelo IBGE, que é de 97.439 habitantes. Dividindo a projeção em m² (30990000) pela população temos **1.138 m² de copa de árvore /hab.** Vemos que é um valor muito alto e podemos ver com clareza que se deve à grande quantidade de áreas vegetadas na zona urbana e sua grande extensão territorial.



4.3. Distribuição da arborização no território

No ano de 2014 procuramos detalhar ainda mais este cálculo, tentando obter um valor que excluísse a área vegetada dos maciços florestais e partimos do estudo de um dos mapas constantes do Atlas Ambiental de Itanhaém – mapa 5, para estudo também da distribuição da arborização urbana pelo território do município.

4.3.1 Análise superficial

Para avaliação da distribuição de árvores dentro do território, procuramos analisar a imagem detalhadamente e verificamos que não existem grandes distorções, ou seja, a imagem mostra que a distribuição é mais ou menos homogênea. As regiões com menos arborização estão mais próximas ao Ivoty, Anchieta, Sion e parte do Suarão, pois não existe quase espaço para plantio nas calçadas - que são muito estreitas na maioria das ruas, contando somente com as árvores nas praças e nas propriedades particulares, além de serem locais com maior ocupação e menor quantidade de lotes livres. São ocupações muito antigas e com parcelamento de solo excessivo – muitas casas geminadas e pequenas vilas – que prejudicam também no sentido de sucessivas guias rebaixadas para entradas de veículo, não sobrando muitos espaços para arborização. Para esses locais pretendemos, se necessário, melhorar a cobertura vegetal com parques públicos e aprofundar os estudos, mantendo os valores mínimos de 20% de área de copa para cada bairro em particular.

Em 2012 optamos por priorizar o Ivoty e os conjuntos habitacionais e elaboramos o Plano de Arborização do Ivoty, onde foi implantado piloto de floresta urbana em 2012. Com esse mesmo raciocínio, em 2013 optamos por priorizar uma região do Suarão e elaboramos o Plano de Arborização do Eneida Beira Mar, onde foi implantado piloto de floresta urbana em 2013.

4.3.2. Análise detalhada e por bairro

Ao longo dos bairros das cidades, a vegetação desempenha diversas funções ligadas e influenciadas por aspectos sociais, culturais, econômicos e ecológicos (GONÇALVES, 1999), interferindo fortemente nas condições de conforto ambiental. É possível que a disparidade econômica em comunidades vizinhas implique arborização diferenciada, podendo ser, na maioria das vezes, incorreta (MILANO, 1998). Portanto, a condição econômica pode ser um dos fatores que influenciam na arborização local e regiões urbanas de maior poder aquisitivo tendem a possuir melhor adequação da arborização. Além disso, via de regra, setores mais valorizados da cidade recebem maior cuidado do poder público comparado aos locais mais periféricos e que muitas vezes são destituídos de infraestrutura básica, como calçadas e redes de água e esgoto.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

Para avaliar comparativamente a quantidade e qualidade de espécies arbóreas plantadas na área urbana da cidade, baseamos nossa análise na identificação de padrões de arborização (setores que representem uma condição que se repete em muitos outros locais), para uma análise detalhada e que possibilitem uma classificação do restante do território a partir deles.

Metodologia, coleta e análise dos dados

A avaliação comparativa da arborização urbana foi baseada em um mapeamento georreferenciado contendo todas as quadras da área mais urbanizada da cidade, confeccionado por técnicos do IPT quando da elaboração do Atlas Ambiental de Itanhaém; que foi apresentado no Atlas como Mapa 5. Esse mapa foi feito de forma a classificar e calcular, numa área que chamamos 'urbanizada', toda a cobertura vegetal existente. Esta faixa urbanizada é menor que a zona urbana total, é claro, pois a delimitação da zona urbana é muito grande e aumenta muito o cálculo de cobertura vegetal, como demonstramos. Foi estudada uma área de 76,73 km², sendo encontrada 46,63% de cobertura vegetal decorrentes das classes: campo antrópico, campo úmido, capoeira, mangue e restinga; valor bem próximo ao conseguido com o Multspec.

A seguir estão algumas informações do Atlas Ambiental:

Tabela 3.2-1 – Área ocupada pelas categorias de cobertura vegetal na área de expansão urbana do município de Itanhaém. Fonte: IPT

Classes	Área (ha)	%¹	%²
Campo antrópico	322,46	9,01	4,20
Campo úmido	270,36	7,56	3,52
Capoeira	122,72	3,43	1,60
Mangue	352,06	9,84	4,59
Mangue alterado	55,96	1,56	0,73
Restinga	1.500,71	41,94	19,56
Restinga alterada	924,32	25,83	12,05
Restinga arbustiva	6,45	0,18	0,08
Restinga paludosa	23,37	0,65	0,30
Vegetação nativa	3.255,95	90,99	42,43
Área total com cobertura vegetal	3.578,41	100	46,63
Área de expansão urbana	7.673,40		100

%¹ - percentual da área total com cobertura vegetal; %² - percentual da área de expansão



3.2 Formações vegetais na área urbanizada expandida

Por solicitação da Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Itanhaém, foi realizado, pelo IPT, o mapeamento da cobertura vegetal na faixa entre a área urbanizada e 2 km além da rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-55), delimitados paralelos a essa via de acesso (**Desenhos 05a, 05b e 05c - Anexo**), com o objetivo de conhecer a vegetação nativa existente na área urbana e em parte da área destinada à expansão urbana do Município.

A fotointerpretação e mapeamento das diferentes classes de cobertura vegetal basearam-se na utilização de fotografias aéreas digitais da Emplasa, decorrentes de voo efetuado em 2007. As classes de fitofisionomias vegetacionais e as respectivas conceituações consideradas no mapeamento são:

- **Capoeira:** fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial a médio de regeneração. É caracterizada por apresentar uma vegetação de porte arbóreo com dossel descontínuo e sub-bosque composto por herbáceas, pteridófitas e plântulas regenerantes. Ocorrem espécies típicas de Mata Atlântica como jequitibás, figueiras, jatobás, jerivás, pau-jacarê, aroeira, etc.;
- **Restinga:** nesta classe foram consideradas as fitofisionomias predominantemente arbóreas da formação de restinga, como as florestas baixa e alta de restinga, em seus estágios médio e avançado de regeneração, com presença de arbustos, arboretas, bromélias, trepadeiras e orquídeas;
- **Restinga arbustiva:** engloba o conjunto de comunidades vegetais, formada predominantemente pelo estrato herbáceo-arbustivo, com predominância de arbustos de ramos retorcidos formando moitas intercaladas com espaços desnudos ou aglomerados contínuos que dificultam a passagem. São encontradas nos ambientes de praias, dunas e cordões arenosos, e também pode ser conhecida como escrube, jundu ou nhundú;
- **Restinga / Floresta paludosa:** floresta menos fechada, sujeita a alagamento periódico ou permanente, com predomínio de espécies como a caxeta (*Tabebuia cassinoides*) e o guanandi (*Calophyllum brasiliensis*);
- **Restinga alterada:** áreas de formação de Restinga, descaracterizada de sua fisionomia original, apresentando evidências significativas de interferência antrópica, tais como, presença de gramíneas forrageiras, espécies exóticas, sub-bosque ausente, entre outras, podendo ocorrer remanescentes da vegetação arbórea original; e
- **Mangue:** esta classe representa a fitofisionomia de ambiente salobre, situada na desembocadura de rios e regatos de mar, onde, nos solos limosos cresce uma vegetação especializada e adaptada à salinidade das águas.



Capoeira: fragmento de Mata Atlântica, Município de Itanhaém. Fonte: IPT.



Floresta de restinga, Município de Itanhaém. Fonte: IPT.



Restinga arbustiva, Município de Itanhaém. Fonte: IPT.



Floresta paludosa com predomínio de caxeta (*Tabebuia cassinoides*), Município de Itanhaém. Fonte: IPT.



3.2 Formações vegetais na área urbanizada expandida (continuação)

- **Campo úmido:** Engloba as áreas originalmente características de ambiente de várzea e aquelas que foram descaracterizadas de suas condições naturais, e atualmente encontram-se ocupada por novas espécies (taboas, lírios-do-brejo e espécies forrageiras).
- **Campo antrópico:** Áreas que apresentam a cobertura do solo formada por espécies forrageiras, sobretudo *Bracharia* spp. e *Panicum* spp. Nesta classe estão englobadas as áreas de terrenos baldios, canteiros centrais de vias públicas, campo de futebol, pastagens, entre outros. Ressalta-se que não foram mapeadas as áreas de campo antrópico menores de 0,5 hectares.

O mapa resultante da fotointerpretação e classificação das diferentes classes de fitofisionomias vegetacionais na área de expansão urbana do município de Itanhaém encontra-se nos **Desenhos 05a, 05b e 05c (Anexo)**. Na **Tabela 3.2-1** estão apresentados os resultados da quantificação, em hectares, das diferentes classes de cobertura vegetal.

Este mapeamento demonstrou que quase a metade (46,63%) da área de expansão urbana delimitada está composta por alguma cobertura vegetal. Observa-se que, excetuando-se as áreas de campo antrópico, 42,43% da área mapeada está ocupada por vegetação nativa, mesmo em diferentes estágios de sucessão e graus de degradação.

Dentre as áreas com alguma cobertura vegetal, aproximadamente 68,6% está representada pelas fitofisionomia da formação de restinga, sendo 25,8% por restinga que apresenta interferências antrópicas significativas, 45,96% por restinga mais preservada, 0,18% por restinga arbustiva (escrube/jundu) e 0,65% por floresta paludosa em área de restinga. Estas fitofisionomias da Restinga totalizam 32% da área de expansão urbana delimitada, enquanto os ambientes de manguezais representam 5,32%.

Tabela 3.2-1 – Área ocupada pelas categorias de cobertura vegetal na área de expansão urbana do município de Itanhaém. Fonte: IPT

Classes	Área (ha)	% ¹	% ²
Campo antrópico	322,46	9,01	4,20
Campo úmido	270,36	7,56	3,52
Capoeira	122,72	3,43	1,60
Mangue	352,06	9,84	4,59
Mangue alterado	55,96	1,56	0,73
Restinga	1.500,71	41,94	19,56
Restinga alterada	924,32	25,83	12,05
Restinga arbustiva	6,45	0,18	0,08
Restinga paludosa	23,37	0,65	0,30
Vegetação nativa	3.255,95	90,99	42,43
Área total com cobertura vegetal	3.578,41	100	46,63
Área de expansão urbana	7.673,40		100

%¹ = percentual da área total com cobertura vegetal; %² = percentual da área de expansão



Mangue. Município de Itanhaém. Fonte: Luccas Longo.



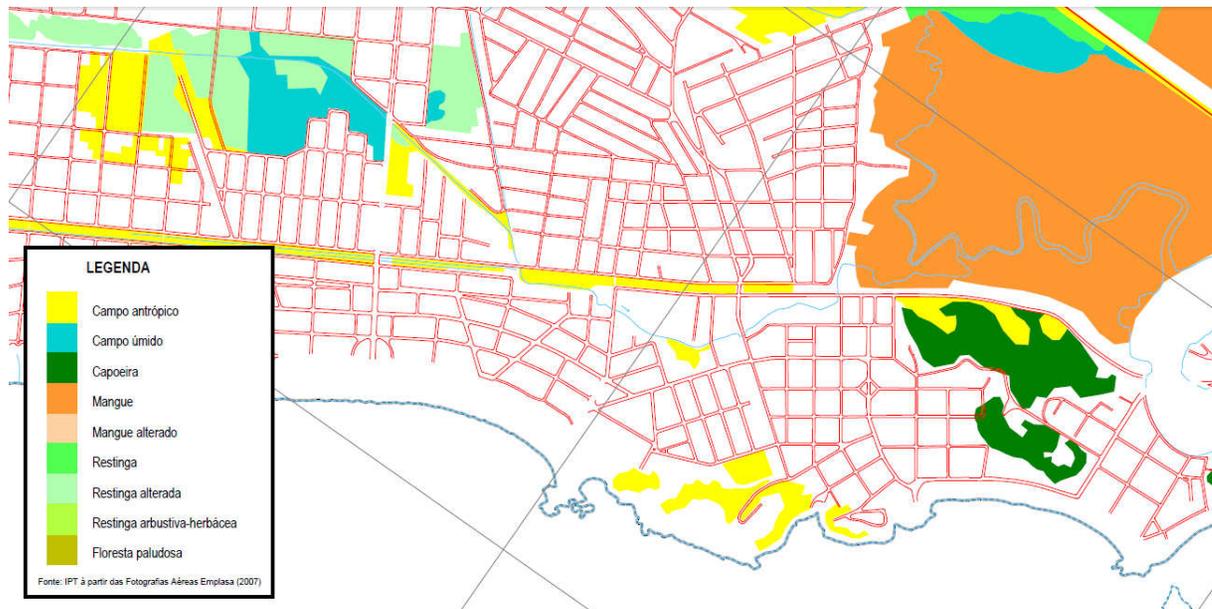
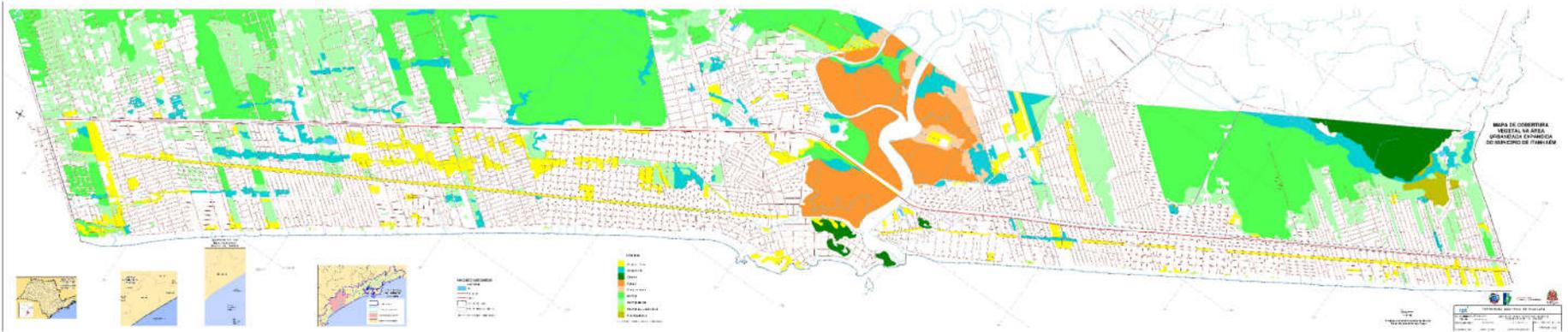
Campo úmido, com predomínio de taboas (*Typha* sp.). Município de Itanhaém. Fonte: IPT.



Campo antrópico. Município de Itanhaém. Fonte: IPT.



DRECFITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM



Detalhe de parte da região central da cidade, onde podemos ver as áreas coloridas – com cobertura vegetal e as áreas em branco, que são as que nos interessam para análise da arborização urbana, pois são as áreas com ocupação em padrão urbano e onde a arborização é necessária.



Então, para cada parte ‘em branco’ desse mapa – que são as áreas sem cobertura vegetal nativa, foi feita uma classificação de acordo com padrões estabelecidos.

Cada região foi categorizada, segundo o padrão de arborização encontrado, classificado segundo um dos 4 padrões: do padrão 1 - mais alto, com melhor arborização ao padrão 4 - precário, com pior condição para a arborização.

Para estabelecimento dos padrões, como já citado, foram utilizados os Planos já elaborados para 2 áreas da cidade, complementados por outras 2 áreas realizadas no ano de 2014. Frisamos que os maciços que aparecem no mapeamento do IPT não foram considerados, de modo que só estivéssemos analisando arborização urbana e não cobertura vegetal existente.

Definição dos padrões

Foram realizados a observação e o registro fotográfico das árvores presentes nas calçadas e nos lotes das quadras percorridas. Os indivíduos arbóreos plantados foram identificados e tiveram registradas informações como: 1. porte arbóreo (pequeno, médio ou grande porte - em geral espécies arbóreas com mais de 6 m), 2. local do plantio (se na calçada ou dentro dos lotes); e 3. espécie (e sua classificação em exótica ou nativa do bioma Mata Atlântica).

Com os dados qualitativos e quantitativos de cada uma das 4 áreas escolhidas como padrão, pudemos fazer o cálculo da área de copa e sua relação com a área total estudada, que é um dado conhecido.

Os padrões 2 e 3 (intermediários), são respectivamente as áreas das quais elaboramos o Plano de Arborização em 2013 e 2012; sendo que a partir dessas condições estudamos a melhor e a pior situação.

A escolha dos locais a serem utilizados como padrões para fins de implantação do Plano de Arborização Urbana levou em consideração a proporcionalidade de projeção de copa total dos perímetros urbanos analisados, a frequência de espécies e a localização, ou seja, se no passeio ou no interior dos lotes. Padrões estabelecidos:



Padrão 1. Alto índice de espécies nativas e exóticas de médio e grande porte localizadas no passeio público e no interior dos lotes. Neste padrão, os imóveis possuem áreas de quintais maiores e calçadas largas.



Local	Passeio				Lotes			
	Total	Peq	Med	Gde	Total	Peq	Med	Gde
Rua Raimundo Batista de Andrade	11	0	0	11	3	0	0	3
Rua Carlos Ramalho Foz	23	0	1	22	10	0	1	9
Rua Antonieta G. de Andrade	15	1	0	14	21	3	8	10
Rua Josefa Dafer	20	4	4	12	26	1	12	13
Avenida Raul Cury	29	0	12	17	14	0	1	13
TOTAL	98	5	17	76	74	4	22	48

Total de 7.863,6 m2 de copa totalizando **22,09% de cobertura para o Padrão 1**



Padrão 2. Bom índice de espécies nativas e exóticas de médio e grande porte localizadas no passeio público e no interior dos lotes. Neste padrão, os imóveis possuem áreas de quintais menores e calçadas estreitas.



Local	Passeio				Lotes			
	Total	Peq	Med	Gde	Total	Peq	Med	Gde
Rua Jaime Augusto Pinheiro	19	1	9	9	40	10	7	23
Rua Francisco Theodoro Ramos	16	2	3	11	20	2	4	14
Rua Prof Augusto Ribeiro de Carvalho	02	0	0	2	07	1	0	6
Rua Rogê Ferreira	07	3	1	3	06	2	2	2
Avenida Condessa de Vimieiros	09	0	5	4	30	2	14	14
TOTAL	53	6	18	29	103	17	27	59

Total de 6.441,15 m² de copa totalizando **16,58% de cobertura para o Padrão 2**



PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

Padrão 3. Índice médio e alto de espécies nativas e exóticas de pequeno e médio porte localizadas na maior parte no interior dos lotes. Neste padrão, os imóveis possuem áreas de quintais menores e calçadas variadas.



Local	Passeio				Lotes			
	Total	Peq	Med	Gde	Total	Peq	Med	Gde
Rua Dom Sebastião Leme	22	20	1	1	55	43	6	6
Avenida Osvaldo Cruz	26	14	11	1	19	15	2	2
Praça José Antônio dos Santos	12	8	4	0	-	-	-	-
TOTAL	60	42	15	2	74	58	8	8

Total de 2.639,5 m² de copa totalizando **14,60% de cobertura para o Padrão 3**



Padrão 4. Baixo índice de árvores nos passeios, com bom índice de espécies exóticas normalmente frutíferas de médio e grande porte localizadas na maior parte no interior dos lotes. Neste padrão, os imóveis possuem áreas de quintais menores ou inexistentes e calçadas variadas e estreitas que, devido à testada dos imóveis terem em média 5m (muitas casas de meio lote), não há espaço suficiente para realização de plantio nas calçadas.



Local	Passeio				Lotes			
	Total	Peq	Med	Gde	Total	Peq	Med	Gde
Manoel Lorenzoleiro	11	3	2	6	57	7	17	33
Manoel Louzada	26	0	1	25	16	0	4	12
Rua Campinas	0	0	0	0	1	0	0	1
Rua Ver. Ernestino Mascarenhas	0	0	0	0	0	0	0	0
R. Araraquara	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	37	3	3	31	74	7	21	46

Total de 7.298,6 m² de copa totalizando **9,03% de cobertura para o Padrão 4**



4.4 Proporcionalidade de projeção de copa no perímetro urbano

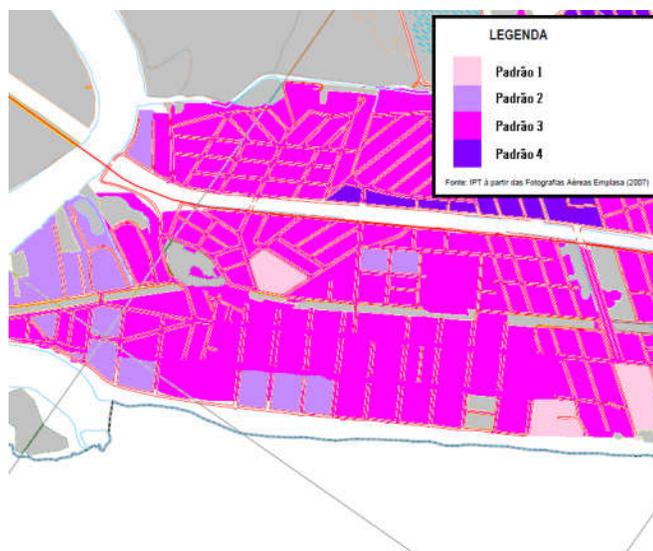
4.4.1. Metodologia da classificação e estimativa dos padrões:

Como exemplo demonstraremos a metodologia para a Região do Centro da cidade, Ivoty, Anchieta, Vila São Paulo, Laranjeiras.

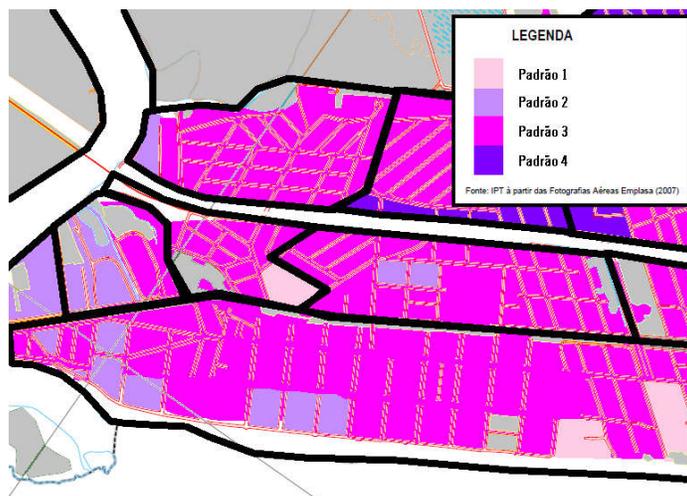
Fizemos a classificação de cada trecho e quarteirão sem cobertura vegetal nativa e, para isso, utilizamos o Mapa 5 do Atlas Ambiental de Itanhaém. Tudo que está em branco nesse mapa será classificado em um dos 4 padrões definidos:



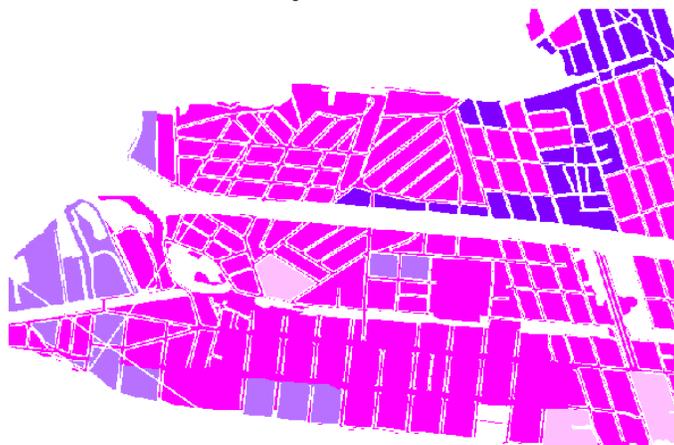
Transformamos tudo que era colorido no Mapa 5 em cinza, de modo que não façamos a classificação de maciços, e assim classificamos tudo de acordo com os 4 padrões detalhados:



Fizemos a separação dos bairros, de modo que possamos fazer os cálculos por bairro.



Depois de classificado, usamos o software Multspec para fazer o Cálculo da porcentagem da ocorrência de cada padrão no território, utilizando as classes: Padrão 1, Padrão 2, Padrão 3, Padrão 4, Rua, Maciço florestal e Fundo



No nosso exemplo resultou:

Class		Samples	Percent
1	Padrão 1	7.281	1.5
2	Padrão 2	19.428	3.9
3	Padrão 3	151.291	30.3
4	Padrão 4	19.328	3.9
5	Maciço	87.132	17.5
6	Fundo	160.154	32.1
7	Rua	54.486	10.9
	Total	499.100	100.0



Retirados do resultado o fundo, a rua e o maciço florestal, restou somente a área da cidade onde toda vegetação existente é arborização urbana classificada de acordo com os 4 padrões definidos:

Padrão 1	4%
Padrão 2	10%
Padrão 3	76%
Padrão 4	10%

Tendo esses percentuais de ocorrência dos padrões, conhecendo o percentual de copa de cada padrão (demonstrado e calculado na descrição de cada padrão), e conhecendo a área de cada bairro, conseguimos calcular a projeção de copa individualizada.

Ressaltamos que o cálculo, claro, foi feito somente para os bairros abrangidos em sua totalidade pelo Mapa 5 do Atlas Ambiental, pois não haveria sentido fazer os cálculos para um bairro que só aparece parcialmente no mapeamento.

A seguir apresentamos a listagem dos bairros e seus dados.

4.4.2 Dados de cálculo da % de copa por bairro e copa de árvore percapita por bairro:



Prefeitura Municipal de Itanhaém

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

Rodovia - Praia	Área (ha)	Padrão 1 22,09%	Padrão 2 16,58%	Padrão 3 14,60%	Padrão 4 9,03%	Projeção de Copa	Habitantes	Copa per capita
Marrocos	5,6350	45	40	15	0	18,7	286	37
Campos Eliseos	4,5250	37	43	20	0	18,2	342	24
Jardim Suarão - Praia	9,6830	0	70	30	0	16,0	1011	15
Suarão	6,9810	8	60	32	0	16,4	1210	9
Nova Itanhaém - Praia	6,0880	8	60	32	0	16,4	1102	9
Guarda Civil	3,8790	15	50	30	5	16,5	579	11
Satélite	3,8110	30	0	70	0	16,8	630	10
Vila São Paulo	3,7340	0	20	80	0	15,0	1222	5
Centro	8,0180	0	20	80	0	15,0	1552	8
Mosteiro	1,5900	20	0	80	0	16,1	754	3
Guarau	1,1230	0	100	0	0	16,6	174	11
Baixio	1,1460	0	100	0	0	16,6	139	14
Praia dos Sonhos	8,7830	10	20	50	20	14,6	1383	9
Cibratel I	8,8650	95	0	5	0	21,7	808	24
Belas Artes	22,9910	0	0	90	10	14,0	5538	6
Corumbá	7,6610	0	0	60	40	12,4	4079	2
Cibratel II	42,9760	10	50	40	0	16,3	2721	26
Tupy	21,3870	0	20	80	0	15,0	1028	31
Bopiranga	23,9380	0	70	30	0	16,0	1493	26
Jamaica - Praia	33,9750	0	80	20	0	16,2	1416	39
Gaivota - Praia	45,0640	0	10	70	20	13,7	3770	16
271,8530								
Rodovia - Morro								
Sabauna	10,6570	0	0	70	30	12,9	4907	3
Guapiranga	11,7810	0	0	80	20	13,5	2574	6
Ivoty	3,1490	0	10	90	0	14,8	1887	2
Cidade Anchieta	2,8310	0	0	80	20	13,5	1756	2
Laranjeiras	6,4580	0	20	70	10	14,4	2987	3
Savoy	7,4140	0	0	70	30	12,9	3739	3
Nossa Senhora da Sion	11,9150	0	0	20	80	10,1	4572	3
54,2050								



Em destaque temos em laranja o bairro em pior situação: Nossa Senhora do Sion, com menos de 12% de copa; e em amarelo os bairros que estão acima de 12% e abaixo de 13%: Sabaúna, Savoy e Corumbá, conseqüentemente nossos bairros prioritários.

Quando avaliamos a questão do cálculo percapita, vemos que a situação piora muito: marcamos em amarelo os bairros que estão com valores próximos de 9 m²/habitante, que é o padrão indicado pela OMS e em laranja os que estão abaixo. Nossa lista de bairros prioritários aumenta para: em Sabaúna, Savoy, Corumbá, Suarão, Nova Itanhaém Praia, Satélite, Vila São Paulo, Centro, Mosteiro, Praia dos Sonhos, Belas Artes, Guapiranga, Ivoty, Cidade Anchieta, Laranjeiras e Sion.

4.5 Frequência de ocorrência das espécies

Quanto à questão qualitativa, temos em todos os 4 padrões uma diversidade interessante, pois o com grande número de espécies levantado na arborização da cidade pode ser proveniente de plantios contínuos e aleatórios, realizados pela própria população local. Entretanto, mesmo que esse elevado número de espécies tenha sido gerado de forma não propositada na cidade, a maior diversidade de espécies de árvores na paisagem urbana se faz necessária, justamente para garantir o máximo de proteção contra infestações generalizadas de pragas e doenças (MELO et al., 2007). Segundo recomendações de Grey e Deneke (1986), cada espécie não deve ultrapassar 15% do total de indivíduos plantados, visando ao bom planejamento da arborização urbana.

4.5.1. Metodologia para cálculo da frequência de ocorrência das espécies:

O estudo da frequência de ocorrência baseou-se, da mesma forma que o cálculo de proporcionalidade de copa, na definição de áreas Padrão e na classificação do território a partir destes padrões definidos a partir de sua semelhança e características.

O estudo detalhado de frequência de ocorrência de cada um dos padrões está apresentado nos anexos, respectivamente para cada um deles, sendo mostrados: o número e a listagem de espécies registradas, o valor percentual de ocorrência das 10 espécies com maior ocorrência - aquelas que mais aparecem no local, gráfico de frequência de ocorrência de espécies em relação à sua origem - se exótica ou nativa e gráfico de ocorrência quanto ao porte da arborização - de pequena, média ou grande.

Os dados de cada padrão, utilizando-se os percentuais das 10 espécies com maior frequência foram extrapolados para cada bairro de acordo com as classificações do respectivo território nos 4 padrões.

Com os dados de todos os bairros pudemos identificar as espécies com maior percentual de ocorrência na área urbana como um todo.



4.5.2 Espécies identificadas e classificação quanto à origem

Foram identificadas no total das áreas controle, 67 espécies, além de 2 exemplares arbóreos que não foi possível fazer identificação, quais sejam:

Abacateiro	<i>Persea americana</i>	Exótica
Abricó	<i>Mammea americana</i>	Nativa
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	Exótica
Aldrigo	<i>Pterocarpus violaceus</i>	Nativa
Aleluia	<i>Senna multijuga</i>	Exótica
Amoreira	<i>Rubus rosifolius</i>	Nativa
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	Nativa
Areca	<i>Dypsis lutescens</i>	Exótica
Aroeira	<i>Schinus sp</i>	Nativa
Árvore-guarda-chuva	<i>Schefflera actinophylla</i>	Exótica
Buxinha-de-flor	<i>Cotoneaster buxifolia</i>	Exótica
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Exótica
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Exótica
Cariota	<i>Cariota urens</i>	Exótica
Cássia	<i>Cassia fistula</i>	Exótica
Chapéu-de-sol	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica
Cheflera	<i>Shefflera arboricola</i>	Exótica
Cica	<i>Cycas revoluta</i>	Exótica
Coqueiro da Bahia	<i>Cocos nucifera</i>	Nativa
Coqueiro-anão	<i>Cocos nucifera</i>	Exótica
Coração-de-negro	<i>Poecilanthe parviflora</i>	Nativa
Dama da Noite	<i>Cestrum nocturnum</i>	Exótica
Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	Nativa
Espatódea	<i>Sathodea capanulata</i>	Exótica
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>	Exótica
Estrelícia	<i>Strelitzia reginae</i>	Exótica
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Exótica
Fênix	<i>Phoenix roebelinii</i>	Exótica
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Exótica
Flamboyantzinho	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Exótica
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Exótica
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Nativa
Guanandi	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Exótica
Indaiá	<i>Attalea dubia</i>	Nativa

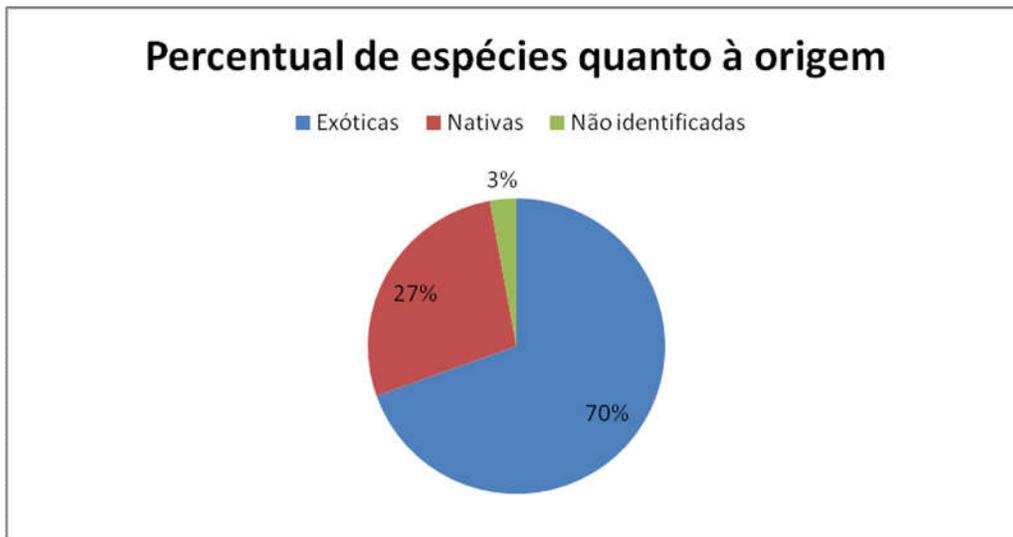


Prefeitura Municipal de Itanhaém

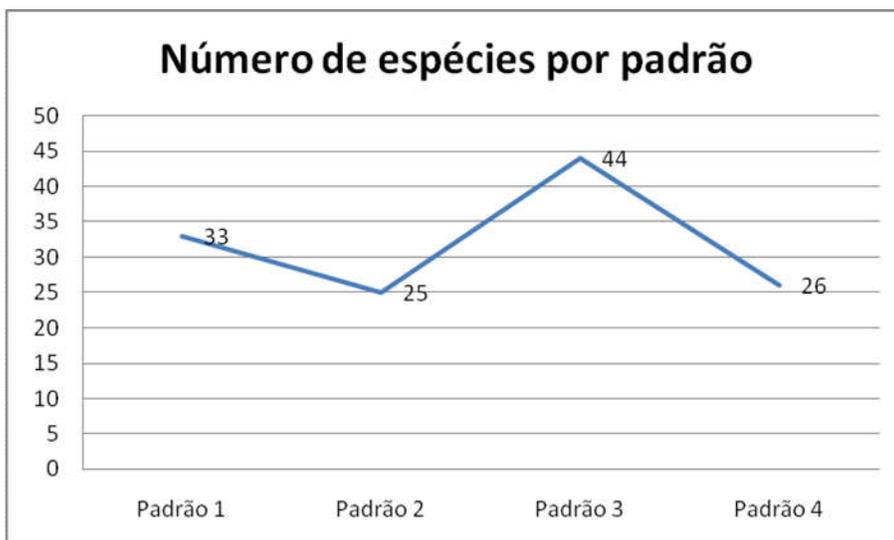
PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

Ingá	<i>Inga sp</i>	Nativa
Ipê	<i>Tabebuia sp</i>	Nativa
Jaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Exótica
Jambolão	<i>Syzygium jambolanum</i>	Exótica
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa
Laranja	<i>Citrus x sinensis</i>	Exótica
Latania	<i>Latania commersonii</i>	Exótica
Leucena	<i>Leucaena leoucephala</i>	Exótica
Limoeiro	<i>Citrus sp</i>	Exótico
Mamoeiro	<i>Carica papaya</i>	Exótica
Manacá	<i>Tibouchina mutabilis</i>	Nativa
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Exótica
Mexerica	<i>Citrus reticulata</i>	Exótica
Mulungu	<i>Erythrina speciosa</i>	Nativa
Murta	<i>Myrtus claraensis</i>	Exótica
Nespereira	<i>Eriobothrya japonica</i>	Exótica
Palmeira Imperial	<i>Roystonea borinquena</i>	Exótica
Palmeira Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Exótica
Palmeira Jussara	<i>Euterpe edulis</i>	Nativa
Palmeira Seafortia	<i>Seaphortia elegans</i>	Exótico
Palmeira-Indaiá	<i>Attalea dubia</i>	Nativa
Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Nativa
Pau-Brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	Nativa
Pimenta de Macaco	<i>Xylopi aromatico</i>	Nativa
Pinheiro	<i>Araucaria columnaris</i>	Exótica
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Nativa
Primavera	<i>Bougainvillea sp</i>	Nativa
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Nativa
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i>	Exótica
Roseira		Exótica
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	Nativa
Não Identificada	-	-

Foram identificadas 48 espécies exóticas e 19 nativas; sendo que o gráfico a seguir mostra o percentual quanto á origem, em relação ao total de espécies identificadas:



4.5.3 Espécies identificadas de cada padrão:



Curiosamente, a maior diversidade apareceu no padrão 3, apesar dos dados mostrarem que nenhuma das áreas padrão teve uma diversidade ruim.

Das 67 espécies identificadas:

- 31 espécies apareceram em pelo menos 2 áreas padrão;
- 9 espécies apareceram em pelo menos 3 áreas padrão; e
- **10 espécies apareceram em todas as áreas padrão**



Prefeitura Municipal de Itanhaém

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

São as espécies mais recorrentes: areca, cassia, chapéu de sol, coqueiro, espatódea, ficus, flamboyant, goiabeira, pinheiro e pitangueira, aparecendo com pelo menos uma ocorrência em todas as áreas padrão.

4.5.4 Dados obtidos de frequência de cada padrão e percentual de ocorrência de espécies

A seguir estão apresentados os quadros resumo de cada padrão com os percentuais de frequência para as 8 ou 10 espécies que mais aparecem, ou seja, as de maior ocorrência. Estão destacadas em verde as espécies com ocorrência maior que 10% e menor que 15%; em amarelo aquelas com ocorrência maior que 15% e menor 17,5%; em laranja as com ocorrência maior que 17,5% e menor que 20% e em vermelho a espécies que ocorreu em mais de 20% da área padrão.

Padrão 1

Amoreira	<i>Rubus rosifolius</i>	Nativa	2,3%
Areca	<i>Dyopsis lutescens</i>	Exótica	15,1%
Cariota	<i>Cariota urens</i>	Exótica	4,1%
Chapéu de Sol	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica	19,2%
Coqueiro da Bahia	<i>Cocos nucifera</i>	Nativa	4,7%
Espatódea	<i>Sathodea capanulata</i>	Exótica	7,6%
Fícus	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	7,6%
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Exótica	6,4%
Palmeira-Indaiá	<i>Attalea dubia</i>	Nativa	9,9%
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	Nativa	2,9%
Outras Exóticas			16,9%
Outras Nativas			3,5%

Padrão 2

Areca	<i>Dyopsis lutescens</i>	Exótica	25,2%
Chapéu de Sol	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica	12,3%
Cheflera	<i>Shefflera arboricola</i>	Exótica	6,5%
Cica	<i>Cycas revoluta</i>	Exótica	3,2%
Coqueiro da Bahia	<i>Cocos nucifera</i>	Nativa	16,8%
Fênix	<i>Phoenix roebelinii</i>	Exótica	3,2%
Palmeira Imperial	<i>Roystonea borinquena</i>	Exótica	7,1%
Pinheiro	<i>Araucaria columnaris</i>	Exótica	6,5%
Outras nativas			9,7%
Outras exóticas			9,6%



Padrão 3

Amoreira	<i>Morus sp</i>	Exótica	3,0%
Areca	<i>Dypsis lutescens</i>	Exótica	11,4%
Árvore-guarda-chuva	<i>Schefflera actinophylla</i>	Exótica	3,0%
Chapéu-de-sol	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica	3,0%
Coqueiro-anão	<i>Cocos nucifera</i>	Exótica	6,1%
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	6,8%
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Nativa	3,8%
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Nativa	4,5%
Ingá	<i>Inga sp</i>	Nativa	6,1%
Ipê	<i>Tabebuia sp</i>	Nativa	8,3%
Mangueira	<i>Mangica indica</i>	Exótica	3,0%
Outras nativas			16,7%
Outras exóticas			24,2%

Padrão 4

Areca	<i>Dypsis lutescens</i>	Exótica	10,81%
Chapéu de Sol	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica	11,71%
Cheflera	<i>Shefflera arboricola</i>	Exótica	4,50%
Coqueiro da Bahia	<i>Cocos nucifera</i>	Nativa	15,32%
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	9,01%
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Exótica	8,11%
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Nativa	5,41%
Laranja	<i>Citrus x sinensis</i>	Exótica	4,50%
Palmeira-Indaiá	<i>Attalea dubia</i>	Nativa	5,41%
Outras nativas			12,61%
Outras exóticas			12,61%

Para calculo do % de ocorrência, trabalhamos com os valores de classificação de cada bairro com seu território classificado nos padrões, sendo a somatória mostrada a seguir:

		Área por padrão em hectare			
		Padrão 1	Padrão 2	Padrão 3	Padrão 4
Área total	326,058	20,90	102,95	167,36	34,85



Prefeitura Municipal de Itanhaém

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

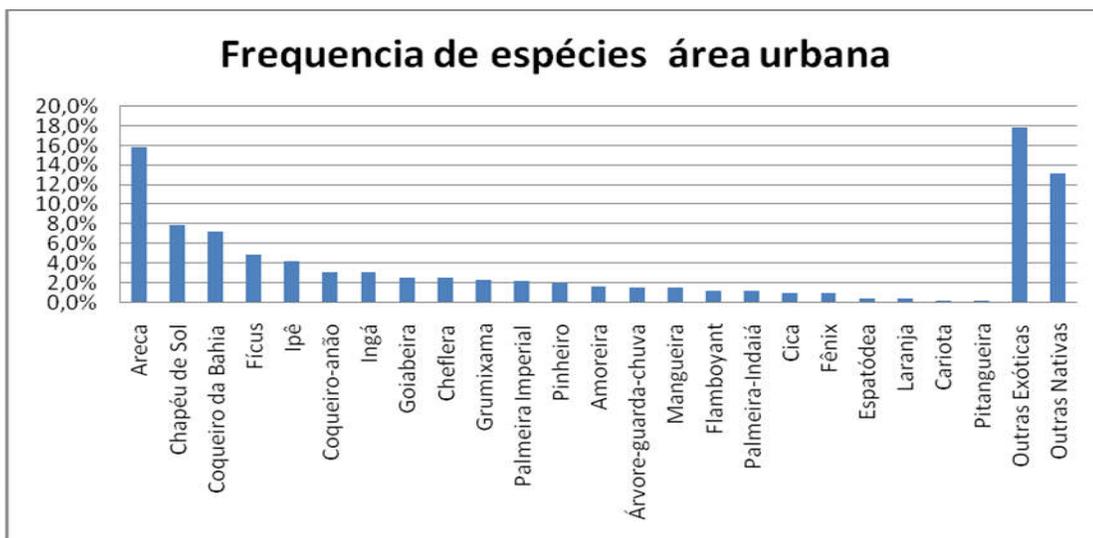
Para cálculo da ocorrência trabalhamos somente com as espécies com maior frequência de cada padrão, extrapolando seus dados para o território, sendo obtidos os seguintes percentuais:

Areca	15,9%
Chapéu de Sol	7,9%
Coqueiro da Bahia	7,2%
Fícus	4,9%
Ipê	4,3%
Coqueiro-anão	3,1%
Ingá	3,1%
Goiabeira	2,5%
Cheflera	2,5%
Grumixama	2,3%
Palmeira Imperial	2,2%
Pinheiro	2,0%
Amoreira	1,7%
Árvore-guarda-chuva	1,6%
Mangueira	1,6%
Flamboyant	1,3%
Palmeira-Indaiá	1,2%
Cica	1,0%
Fênix	1,0%
Espatódea	0,5%
Laranja	0,5%
Cariota	0,3%
Pitangueira	0,2%
Outras Exóticas	17,9%
Outras Nativas	13,2%

Dentre todas as espécies tem destaque a areca, com mais de 15% de ocorrência no território, o chapéu de sol e o coqueiro com pouco mais de 7% cada.

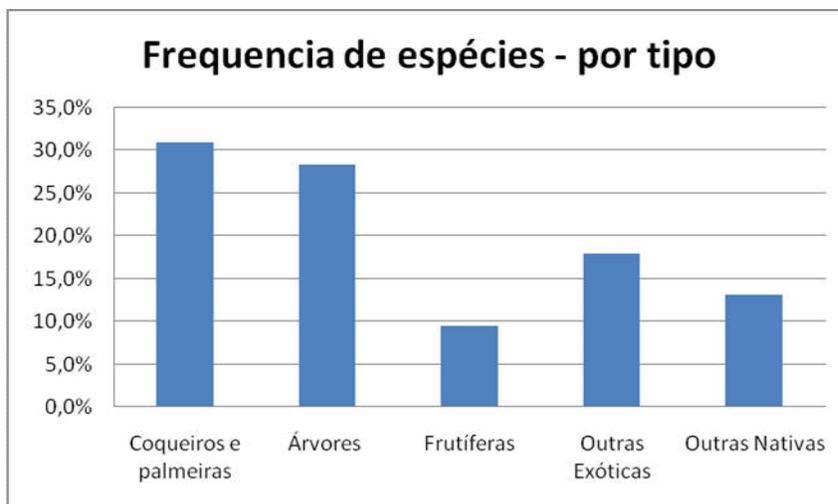
Importante frisar que o estudo trabalhou com as 8 ou 10 espécies com maior incidência em cada padrão e não com todo universo.

A seguir o gráfico que mostra os dados acima:



Se agruparmos as espécies de forma ‘grosseira’ em coqueiros e palmeiras (areca, coqueiro da bahia, coqueiro anão, palmeira imperial, cariota, etc), árvores frutíferas, árvores com copa não frutíferas – que abaixo chamamos árvores (chapeu de sol, ipe, ficus, grumixama, flamboyant, etc), além de demais árvores exóticas com menor incidencia e demais árvores nativas com meor incidencia, temos:

Coqueiros e palmeiras	31,0%
Árvores	28,4%
Frutíferas	9,6%
Outras Exóticas	17,9%
Outras Nativas	13,2%





4.5.5 Diagnóstico do Inventário Quali-quantitativo de Arborização Viária do Município de Itanhaém

Trabalho elaborado pela Eng Florestal Tamara Ribeiro Botelho de Carvalho Maria, que teve por objetivo realizar o inventário quali-quantitativo da arborização viária no município, buscando fornecer informações sobre a composição atual da arborização, as principais práticas de manejo a serem adotadas, as relações das árvores com o meio urbano e as características espaciais e ecológicas da vegetação. O inventário quantitativo foi realizado por meio de censo, contabilizando todos os indivíduos de porte arbóreo localizados nas áreas urbanizadas do município. O inventário qualitativo foi realizado por amostragem estratificada, considerando as 15 regionais do município, onde foram avaliadas as espécies e o posicionamento de mudas e indivíduos adultos. As características dendrométricas, as condições estruturais, fitossanitárias, de raiz e a necessidade de manejo foram avaliadas somente para os indivíduos de porte arbóreo. Com base nos resultados obtidos no inventário foram realizadas a caracterização do meio físico, a análise qualitativa, parâmetros fitossociológicos e os índices ecológicos. Para caracterização do meio físico foram avaliados a quilometragem de vias urbanizadas, o número de árvores e a largura da calçada. Para a análise qualitativa avaliou-se a condição estrutural e fitossanitária, condição das raízes, análises dendrométricas e necessidade de manejo. A análise fitossociológica foi realizada de três maneiras diferentes na obtenção do Índice de Valor de Importância (IVI), utilizando-se como fator descritor da dominância o DAP, a Área de Copa e o Índice de Performance da Espécie (IPE).

Os índices ecológicos foram obtidos por meio dos Índices de Diversidade de Shannon, de Dominância de Simpson, de Riqueza Específica de Margalef e de Equidade de Pielou. Foram encontrados 18.128 indivíduos de porte arbóreo em 421,56 km de vias urbanizadas do município, divididos em 109 espécies e 41 famílias botânicas. Os índices espaciais da arborização indicaram que o município apresenta 21,5 árvores por quilômetro de calçadas, com 2,35% das calçadas apresentando cobertura arbórea e um índice de plena ocupação de 105.390 árvores, resultando na necessidade de implantação de 87.262 árvores. As espécies mais frequentes da arborização foram *Terminalia catappa* (chapéu-de-sol), *Ficus benjamina* (ficus) e *Dysoxylum lutescens* (areca). Observou-se que há predominância (60,5%) de espécies exóticas da Mata Atlântica. A maioria dos indivíduos da arborização urbana do município apresentam boas condições estruturais e fitossanitárias, raízes profundas e sem necessidade de manejo. A vegetação é caracterizada por indivíduos jovens e/ou de pequeno porte, com a maioria entre 0 e 6 metros de altura e DAP entre 0 e 20 cm. A análise fitossociológica demonstrou que as 10 espécies com maior IVI foram as mesmas nos diferentes fatores de descrição da dominância. Os índices ecológicos demonstraram que há uma boa



diversidade de espécies, tendendo a uniformidade sem dominância. Conclui-se, com relação a espacialização da arborização, que o município é pouco arborizado, porém bem arborizado, pois a arborização existente apresenta em sua maioria boas condições físicas, fitossanitárias e de raiz.

Com os resultados obtidos foi possível obter as conclusões relacionadas aos seguintes aspectos:

I. Características da Urbanização de Itanhaém-SP

O município apresenta 421,56 km de vias urbanizadas, ou seja, 843,1 quilômetros de calçadas com 18.128 indivíduos de porte arbóreo distribuídos em 15 regionais.

As calçadas do município apresentam em média uma largura inferior a 3 metros, indicando que de maneira geral deve-se priorizar o uso de espécies arbóreas de pequeno e médio porte, visando a acessibilidade de modo que estas apresentem boa convivência com o mobiliário urbano. A utilização de espécie de grande porte deve ocorrer apenas em casos específicos, onde as calçadas apresentem largura mínima de 4 metros.

II. Índices espaciais da urbanização

O índice de árvores por quilômetro de calçadas (IAQC) demonstrou que o município apresenta em média 43 árvores por quilômetro de vias urbanizadas, sendo que a regional com maior IAQC foi a regional “Loty” com 89,8 árvore por quilômetro de via urbanizada e o maior índice de ocupação atual (IOA) com 35,9% da arborização ideal da regional já implantada.

O índice de plena ocupação do município (IPO), calculado para o uso de espécies de pequeno e médio porte com espaçamento de 8 m entre árvores, demonstrou que o município comporta 105.390 árvores no perímetro urbanizado da cidade, mas que apresenta apenas 17,2% desse ideal, resultando na necessidade de implantação de 87.262 indivíduos arbóreos nas calçadas.

O índice de cobertura arbórea demonstrou que apenas 2,35% das calçadas apresentam cobertura arbórea, indicando um baixo sombreamento pela vegetação nas ruas, conseqüentemente um aumento no desconforto térmico na cidade.

Os resultados dos índices espaciais demonstraram enorme escassez na arborização viária do município, indicando a necessidade de intensificação dos programas de produção de mudas e plantio, para que de maneira planejada, se alcance o valor ideal da cobertura arbórea do município. Isto demonstra uma oportunidade para que Itanhaém-SP possa apresentar no futuro uma arborização urbana de maior qualidade, já



que 82,8% da arborização pode ser instalada com planejamento adequado, tanto na melhor escolha das espécies quanto na espacialização dos indivíduos nas calçadas.

III. Análise Florística – composição de espécies

A arborização viária do município é composta por 109 espécies e 41 famílias botânicas, tendo como predomínio os indivíduos da família Arecaceae representado pelas palmeiras.

A análise florística demonstrou que o município apresenta 88% de indivíduos de origem exótica da Mata Atlântica, sendo as espécies mais frequentes Terminalia catappa, Ficus benjamina e Dypsis lutescens.

IV. Análise Qualitativa

A maioria dos indivíduos que compõe a arborização viária do município apresentou boas condições físicas e fitossanitárias, bom desenvolvimento do sistema radicular e não apresentou necessidade de manejo.

Dentre os indivíduos que apresentaram necessidade de manejo, a poda leve foi a mais recomendada, indicando a necessidade de levantamento de copa e/ou poda de limpeza.

A maior causa responsável pela remoção dos indivíduos arbóreos foi a ocorrência de cupins, que colocam em risco a condição estrutural das árvores, podendo gerar sérios acidentes no meio urbano.

V. Avaliação dendrométrica

Os indivíduos arbóreos que compõe a arborização viária de Itanhaém – SP, são em sua maioria jovens e/ou de pequeno a médio porte, demonstrando que a cidade ainda está desenvolvendo o processo da arborização.

A maioria dos indivíduos que compõe a arborização apresentam altura de bifurcação inadequada (< 1,80 m), o que demonstra uma baixa qualidade das mudas implantadas na arborização, indicando a necessidade da produção de mudas específicas para a arborização no viveiro de mudas da prefeitura.

VI. Parâmetros fitossociológicos

Os parâmetros fitossociológicos indicaram que as 4 espécies mais frequentes são as que apresentam maior Valor de Importância (VI) nas formas de obtenção da dominância, pelo DAP, pela área de copa e pelo Índice de Performance da espécie (IPE).

O índice de performance da espécie foi utilizado para identificar as espécies arbóreas que melhor se adaptam as condições urbanas e edafoclimáticas de Itanhaém-SP. Puderam ser obtidos os IPE's de 19 espécies e destas, apenas 10 estão bem adaptadas à



cidade, sendo que as espécies mais frequentes (T. catappa e F. benjamina) não apresentam bom desenvolvimento no município.

VII. Índices ecológicos

Os índices ecológicos demonstraram que há uma boa diversidade de espécies, existe uniformidade de espécies, porém sem dominância.

5. CRITÉRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE ARBORIZAÇÃO

5.1 Características do Local a ser arborizado

Para escolha do local a ser arborizado, deve-se levar em consideração o tipo de rua (comercial ou residencial) e seu espaço disponível. Além disso, alguns fatores também devem ser observados como: Largura de ruas e calçadas, fiação aérea, e afastamentos.

5.1.1 Largura de ruas e calçadas

Não é indicada a arborização de ruas com menos de 7 m de largura. Quando estas forem largas, é preciso dar atenção à largura das calçadas e se existe ou não recuo nestas. Se acaso não existir recuo, não se deve arborizar o local.

Em passeios com largura inferior a 1,50 metros não é recomendável o plantio de árvores.

Quadro 1. Indicação do porte das árvores baseado na largura das ruas e calçadas (MIRANDA, 1970).

Largura da rua	Largura da calçada	Recuo das edificações (4m)	Porte
Rua estreita (<7m)	<3m	sem recuo com recuo	- pequeno
Rua larga (>7m)	<3m	sem recuo com recuo	pequeno médio
	> 3m	sem recuo com recuo	médio grande

As ruas que apresentam canteiro central seguem os mesmos critérios apresentados para as demais ruas. O canteiro central, no entanto, poderá ser



arborizado de acordo com a sua largura. Recomenda-se, nos canteiros menores que 1,50 m, o plantio de palmeiras ou arbustos e aqueles mais largos, é possível a escolha de espécies de porte médio a grande

5.1.2 Fiação Aérea

A presença de fiação aérea é um dos fatores mais importantes no planejamento da arborização das ruas.

A fiação aérea pode ser composta pela rede elétrica primária, de alta tensão; rede elétrica secundária, de baixa tensão e rede telefônica aérea e TV a cabo.

A recomendação é que a rede de energia elétrica aérea seja implantada, preferencialmente, nas calçadas oeste e norte, e sob elas, árvores de pequeno porte e nas calçadas leste e sul, árvores de porte médio.

No caso de árvores com porte inadequado para plantio sob fiação, cujas copas estão em contato com a rede aérea, uma opção é implantar soluções de engenharia como, redes isoladas, protegidas ou compactas, que permitam melhor convivência com a arborização existente.

A arborização deve ser feita no lado oposto à fiação. Outra sugestão é a convivência de árvores de grande porte no lado da fiação com fios encapados.

Nunca se deve plantar sob fiação palmeiras cuja altura da espécie adulta seja superior ao da fiação, pois palmeiras nunca são podadas.

5.2 Afastamentos

Os afastamentos mínimos necessários entre as mudas e/ou árvores deverá obedecer as distâncias constantes no Quadro 2:

Quadro 2. Afastamentos mínimos necessários entre as mudas/árvores

Porte da Árvore	Distância (m)
Pequeno Porte	4 a 5
Médio Porte	7 a 8
Grande Porte	12

Os afastamentos mínimo necessários entre as árvores e outros pontos estão relacionados no Quadro 3.



Quadro 3. Afastamentos mínimos necessários entre as árvores e outros elementos do meio urbano.

Para árvores de pequeno porte

Equipamentos	Distância
instalações subterrâneas	1,00 m
mobiliário urbano	2,00 m
galerias	1,00 m
caixas de inspeção	2,00 m
guias rebaixadas, faixas de travessia	1,00m
transformadores	5,00 m

Para árvores de médio porte

Equipamentos	Distância
instalações subterrâneas	1,00 m
mobiliário urbano	2,00 m
galerias	1,00 m
caixas de inspeção	2,00 m
guias rebaixadas, faixas de travessia	1,00m
transformadores	5,00 m

Para árvores de grande porte

Equipamentos	Distância
vias públicas	5,00 m
instalações subterrâneas	1,00 m
mobiliário urbano	2,00 m
galerias	1,00 m
caixas de inspeção	2,00 m
guias rebaixadas, faixas de travessia	1,00m
transformadores	5,00 m

5.3 Critérios para escolha das espécies

Procura-se, em todo trabalho de arborização de ruas e avenidas, a diversificação das espécies como forma de evitar a monotonia e criar pontos de interesses diferentes dentro da malha urbana, bem como, evitar problemas de pragas e doenças.



Recomenda-se que a frequência de cada espécie no total da arborização não ultrapasse 15%.

A diversificação das espécies, no entanto, não implica no plantio aleatório. Recomenda-se manter uma uniformidade dentro das quadras ou mesmo nas ruas e avenidas. As espécies para arborizar internamente as praças serão aquelas de maior porte e predominantemente nativas.

Para enriquecer ou recuperar as áreas de parques lineares, serão utilizadas árvores e arbustos de espécies nativas preexistentes ou que já tenham existido anteriormente naquela área.

No momento da escolha da espécie que será utilizada, recomenda-se dar preferência a espécies que apresentam de médio a rápido desenvolvimento, que possuam os troncos e ramos resistentes, para evitar a queda na via pública, bem como, serem livres de espinhos e com bom efeito estético. As espécies escolhidas devem ser adaptadas ao clima da região. As flores devem ser de preferência de tamanhos pequenos, não exalando fortes odores. As copas das árvores devem possuir tamanho e forma adequada, enquanto que o sistema radicular deve ser profundo, evitando-se, quando possível, o uso de árvores com sistema radicular superficial, que pode prejudicar as calçadas e as fundações dos prédios e muros.

É preferível o uso de espécies resistentes a pragas e doenças. Evita-se o uso de espécies que produzam frutos grandes e as espécies não podem conter princípios tóxicos ou de reações alérgicas. Além disso, deve ser levado em consideração as espécies com potencial para: Sombreamento (com a absorção de parte dos raios solares), abrigo e alimento para a avifauna, contribuição com a diversidade biológica, amenização da poluição sonora, diminuição da velocidade dos ventos, absorção de carbono/ amenização da poluição do ar e uso paisagístico.

Este Plano tem um apêndice de espécies com resumo completo de características.

5.4.1 Porte das árvores

Na arborização urbana classificam-se as árvores em pequeno, médio e grande porte, com a função de orientar o plantio nas calçadas para evitar conflitos com redes de fiação, edificações e com fluxo de pedestres e veículos.

Pequeno Porte

São aquelas cuja altura na fase adulta atinge entre 05 e 06 metros e o raio de copa fica em torno de 04 a 05 metros. São espécies apropriadas para calçadas estreitas



(menor que 2,5 m), com presença de fiação aérea e ausência de recuo predial. Espécies indicadas:

Nome Popular	Nome Científico	Origem	Altura
Algodão-do-brejo	<i>Hibiscus pernambucensis</i>	Brasil	3-6 m
Cambuci	<i>Campomanesia phaea</i>	Brasil	3-5 m
Diadema	<i>Stiffia crysantha</i>	Brasil	3-5 m
Flamboyantzinho, Flamboyant-mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Ásia e Amér. Tropical	3-4 m
Grevilha-de-jardim	<i>Grevillea banksii</i>	Austrália	4-5 m
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Ásia tropical	3-5 m
Ipê-rosa-anão	<i>Tabebuia Heptaphylla (var. anã)</i>	Brasil	3 m
Manacá-da-serra-anão	<i>Tibouchina mutabilis (var. anã)</i>	Brasil	2-4 m
Manacá-de-cheiro	<i>Brunfelsia uniflora</i>	Brasil	2-3 m
Mulungu-do-litoral	<i>Erythrina speciosa</i>	Brasil	3-5 m
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia purpúrea</i>	Índia	5-6 m
Resedá, Extremosa, Julieta	<i>Lagerstroemia indica</i>	Índia	3-5 m

Médio Porte

São aquelas cuja altura na fase adulta atinge de 07 a 10 metros e o raio de copa varia em torno de 06 a 07 metros. São apropriadas para calçadas largas maior que 2,5 m), ausência de fiação aérea e presença de recuo predial. Espécies indicadas:

Nome Popular	Nome Científico	Origem	Altura
Aleluia, Pau-cigarra	<i>Senna multijuga</i>	Brasil	6-10 m
Alfeneiro	<i>Ligustrum lucidum</i>	China	7-10 m
Aroeira-salsa, Falso-chorão	<i>Schinus molle</i>	Brasil	4-8 m
Caroba	<i>Jacarandá macrantha</i>	Brasil	10 m
Carobinha	<i>Jacaranda puberula</i>	Brasil	4-7 m
Falso-barbatimão	<i>Cássia leptophylla</i>	Brasil	8-10 m
Ingá	<i>Ingá vera</i>	Brasil	5-10 m
Ipê Amarelo Cascudo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Brasil	4-10 m
Jacarandá	<i>Jacarandá cuspidifolia</i>	Brasil	5-10 m



Manduirana, fedegoso	<i>Senna macranthera</i>	Brasil	6-8 m
Murta, Falsa-murta	<i>Murraya exótica</i>	Índia	5-7 m
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forticata</i>	Brasil	5-9 m
Vassoura-vermelha	<i>Dodonea viscosa</i>	Brasil	4-8 m

Grande Porte

São aquelas cuja altura na fase adulta ultrapassa 12 metros de altura e o raio de copa é superior a 10 metros. Estas espécies não são apropriadas para plantio em calçadas. Deverão ser utilizadas prioritariamente em praças, parques e quintais grandes. Espécies indicadas:

Nome Popular	Nome Científico	Origem	Altura
Algodão-da-praia	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Índia	10-12 m
Caroba-branca	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Brasil	6-14 m
Cássia-imperial	<i>Cássia fistula</i>	Índia	10-15 m
Chuva-de-ouro, canafístula	<i>Cássia ferruginea</i>	Brasil	8-15 m
Ipê-amarelo-do-brejo	<i>Tabebuia umbellata</i>	Brasil	10-15 m
Ipê-branco	<i>Tabebuia róseo-alba</i>	Brasil	7-16 m
Ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Brasil	8-12 m
Jacarandá-mimoso	<i>Jacarandá mimosifolia</i>	Argentina	12-15 m
Manacá-da-serra	<i>Tibouchina mutabilis</i>	Brasil	7-12 m
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Brasil	8-15 m
Pau-Brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	Brasil	8-12 m
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Brasil	8-12 m
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Brasil	8-16 m
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i>	Brasil	6-12 m

As palmeiras e árvores colunares são adequadas em avenidas com canteiros centrais, podendo, no caso de canteiros com mais de 3m, ser plantadas em 2 fileiras, em zigue-zague e mantendo, preferencialmente a mesma espécie (PIVETTA & SILVA FILHO, 2002).

5.4 Critérios de plantio

O plantio deve ser feito, preferencialmente, na estação úmida.



Quando do plantio em época seca deve-se adotar a prática de irrigação numa frequência mínima de três vezes por semana, até o restabelecimento do período de chuvas.

As árvores deverão ser plantadas de forma que suas copas não venham a interferir no cone de luz projetado pelas luminárias públicas.

No preparo, recomenda-se preencher com uma mistura de areia, esterco de curral curtido e terra de boa qualidade, na proporção 1:1:1, incorporando-se adubos químicos quando a análise de solo indicar.

O espaçamento entre mudas varia conforme o porte das árvores, porém, assim como citado no quadro 3, a distância será de aproximadamente 4 à 5 metros.

A cova para plantio da muda dependerá do tipo de solo e tamanho da muda, porém, esta nunca poderá ser inferior a 0,60 x 0,60 x 0,60 (sessenta x sessenta x sessenta) centímetros quadrados em nível com a calçada, não podendo ter bordas elevadas, com cobertura vegetal e livre de plantas daninhas. A muda deve ficar 0,50 cm da sarjeta usando o tronco da muda como referencia, assim como citado no quadro 3.

As mudas devem ter um porte de 1,30 m (um metro e trinta centímetros) à 2,00 m (dois metros) de altura da bifurcação da copa, devendo ter um tutor de 2,70 m (dois metros e setenta centímetros) de comprimento para uma boa estabilidade da planta.

Os tutores devem apresentar altura mínima de 2,30 m, ficando no mínimo 0,60 m enterrado.

As árvores devem ser amarradas em formato de oito com corda de sisal.

Após o plantio recomenda-se colocar um gradil de madeira, ferro ou arame para proteger a muda.

Em vias públicas e/ou áreas livres, bem como, em áreas privadas de uso público, ou não, para qualquer ação de plantio, transplântio, poda ou corte é necessário consultar o órgão municipal responsável: Departamento de Meio Ambiente.

Quanto as espécies para plantio, transplântio e replântio, estas devem:

- a) Estar adaptadas ao clima;
- b) Ter porte adequado ao espaço disponível;
- c) Ter forma e tamanho de copa compatível com o espaço disponível;
- d) Estar em bom estado fitossanitário, isenta de pragas e doenças;

O uso de espécies de arvores frutíferas, com frutos comestíveis pelo homem, deve ser objeto de projeto específico;

Plantio em Áreas Livres Públicas

Para efeito de aplicação das normas técnicas de arborização são consideradas como áreas livres públicas: praças, áreas remanescentes de desapropriação, parques e demais áreas verdes destinadas à utilização pública.



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

Aplicam-se às áreas públicas os mesmos critérios apresentados.

6. MANEJO DA ARBORIZAÇÃO

6.1 Transplântio

O transplante de árvores é uma técnica pouco empregada na arborização urbana e nas supressões de vegetação da construção civil, no município de Itanhaém. A metodologia consiste na retirada de uma árvore, já desenvolvida, para ser plantada em outro local. O manejo tem que ser realizado com cuidado e técnica, por profissionais especializados, uma vez que irá contribuir para o bom êxito e desenvolvimento da planta. Pode Parecer simples, mas a transferência exige muito cuidados, já que a árvore pode ser danificada e até morrer se o procedimento for malfeito.

Vantagens do Transplântio:

- As árvores replantadas levam menos tempo para produzir beleza, sobreamento e os demais benefícios desejados. No período de seis meses a um ano a árvore transplantada já tem recuperada sua copa e tamanho, enquanto que uma muda levaria até 30 anos para chegar ao mesmo porte;
- Rapidez na implantação de projetos de arborização e uso de árvores ou palmeiras oriundas de remoção de locais ou de plantios inadequados;
- Reaproveitamento de árvores causadoras de problemas de trânsito ou retiradas para abertura de novas vias;
- Transplântio de árvores com alto potencial ecológico e paisagístico destinadas à supressão, em projetos de edificações e novos empreendimentos.

Normas técnicas para o transplântio de árvores:

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



- No dia do transplante, aprofundar a canaleta cuidadosamente. As raízes mais grossas (diâmetro maior ou igual a 5 cm) devem ser cortadas com ferramenta adequada (serrote de poda). O torrão deve ser trabalhado manualmente de modo a apresentar-se em forma de funil, estreitando-se o diâmetro de acordo com sua profundidade; o tamanho do torrão dependerá da espécie e do porte da árvore;
- Marcar no tronco a indicação da posição da árvore em relação ao Norte geográfico. É importante que a árvore seja transplantada na mesma posição em que ela foi retirada, já que, foi assim que ela cresceu e se adaptou ao ambiente;
- O torrão somente poderá ser içado quando não houver mais raízes prendendo-se ao solo, utilizando-se cintas apropriadas feitas de lona ou material similar para não provocar ferimentos ou descascamentos no tronco que possam comprometer o sucesso do transplante;
- Providenciar o amarrio do torrão com sacos de aniagem (ou juta, que é biodegradável e não precisa ser retirado na hora em que a árvore for recolocada no solo), de modo a mantê-lo firme durante o transporte.

6.2 Manutenção

É importante estar atento para a irrigação, principalmente nos primeiros dias após o plantio.

Deve-se retirar as brotações laterais que possam aparecer na base e ao longo do tronco.

Não se deve fazer qualquer tipo de pintura, colocação de cartazes, anúncios, faixas ou suportes para instalações de qualquer natureza em árvores situadas em locais públicos, bem como o despejo ou a aplicação de substâncias nocivas que comprometam o desenvolvimento das plantas. As decorações festivas serão permitidas, desde que provisórias e que não causem nenhum dano às árvores.

6.2.1 Poda na arborização

A poda consiste na eliminação de ramos ou partes de ramos de uma planta, com o objetivo de proporcionar uma estrutura adequada à planta e equilibrar sua frutificação e seu crescimento vegetativo.

A responsabilidade pela poda de árvores é do proprietário do imóvel fronteiro, independente de autorização mas que deverá observar a proibição de poda excessiva ou drástica que afete significativamente o desenvolvimento natural da copa de árvores que se encontre em vias públicas ou em áreas particulares, não devendo, em hipótese alguma, suprimir acima da quantidade máxima de 70% de sua copa.

Entende-se por poda excessiva ou drástica:

- corte de mais de 70% (setenta por cento) do total da massa verde da copa;



- corte de apenas um dos lados da copa, ocasionando o desequilíbrio estrutural da árvore;
- a eliminação total das ramificações terciária, secundária e primária de qualquer espécime arbóreo, que não justifique a sua capacidade de regeneração, sem a permanência de galhos que venham a caracterizar uma copa;
- corte da parte superior da copa, eliminando a gema apical;
- remoção total da copa de árvores jovens ou adultas, resultando apenas o tronco.

Época de Podas

A época ideal de poda varia com o padrão de repouso de cada espécie. Nas espécies utilizadas na arborização urbana, podem ser reconhecidos três diferentes padrões de repouso:

Espécies com repouso real

São espécies decíduas que entram em repouso após a perda das folhas. A melhor época para a poda é compreendida entre o início do período vegetativo e o início do florescimento. A época em que a poda mostra-se mais prejudicial à planta é compreendida entre o período de pleno florescimento e o de frutificação

Espécies com repouso falso

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

Espécies sem repouso aparente (ou de folhagem permanente)

São espécies perenifólias, que apresentam manifestações externas de repouso de difícil observação. Para essas espécies, a melhor época para a poda é compreendida entre o final do florescimento e o início da frutificação. A época em que a poda mostra-se mais prejudicial à planta é a compreendida entre o período de repouso e o início do período vegetativo importante. A poda aplicada a um ramo vital, de dimensão superior a 5 cm, que não está preparado pela planta para a remoção, deve ser realizada sempre que possível em duas etapas. Na primeira etapa, o ramo é cortado à distância de 0,5m a 1,0m do tronco. Esse primeiro corte debilitará o ramo e ativará os mecanismos de



defesa. Na segunda, um ou dois períodos vegetativos após o primeiro corte, é concluída a remoção do ramo cortando-o junto ao tronco, sempre mantendo intactos a crista de casca e o colar da base do ramo.

Tipos de Poda

Poda de Formação ou condução

É empregada para substituir os mecanismos naturais que inibem as brotações laterais, para conferir à árvore crescimento ereto e à copa altura que permita o livre trânsito de pedestres e de veículos.

A poda dos galhos deve ser realizada o mais cedo possível, para evitar cicatrizes muito grandes, desnecessárias. A poda de formação na fase jovem sempre é uma mutilação, devendo ser executada com cuidado. Deve-se conhecer o modelo arquitetônico da espécie, considerando, portanto, o futuro desenvolvimento da copa no espaço em que a árvore está estabelecida. Galhos baixos que dificultarão a passagem de pedestres e de veículos deverão ser eliminados precocemente. Galhos que cruzarão a copa ou com inserção defeituosa deverão igualmente ser eliminados antes que os cortes se tornem muito difíceis.

Poda de Limpeza

É empregada para evitar que a queda de ramos mortos coloque em risco a integridade física das pessoas e do patrimônio público e particular, bem como para impedir o emprego de agrotóxicos no meio urbano e evitar que a permanência de ramos danificados comprometa o desenvolvimento sadio das árvores.

São eliminados basicamente galhos senis ou secos, que perderam sua função na copa da árvore. Estes galhos podem, em algumas circunstâncias, ter dimensões consideráveis, tornando o trabalho mais difícil do que na poda de formação. Deve ser dada especial atenção à morfologia da base do galho.

Poda de Contenção ou adequação

Este tipo de poda é realizado visando solucionar ou amenizar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização, adequar a copa da árvore ao espaço físico disponível em função de um plantio inadequado e desobstruir sinalização de trânsito, por exemplo. É empregada, também, para remover partes da árvore que impedem a livre circulação de pessoas e veículos, bem como para remover partes da árvore que causam dano ao patrimônio público ou particular, como ramos baixos ou que cresceram sobre edificações.



A recomendação geral é manter um mínimo de 30% da copa, mantendo sempre que possível o formato original.

Poda Emergencial

Este tipo de poda é realizado visando remover partes da árvore que ameaçam a segurança da população, das edificações e outras instalações, como as redes aéreas elétricas e telefônica.

É uma poda realizada para resolver uma emergência, a duração da interferência é curta e, normalmente, o efeito estético é desagradável. Posteriormente deve-se tentar uma poda corretiva buscando manter o formato original ou, então, substituir por outra espécie mais adequada. A copa deve manter uma distância mínima de 1,0 m da rede aérea, podendo ser feita em vários formatos: V, furo, L e U.

Poda ou corte de Raízes

A capacidade de regeneração das raízes é bem mais limitada que a regeneração da copa. Quanto maior a dimensão da raiz cortada, mais difícil e demorada sua regeneração, maiores também os riscos para a estabilidade da árvore. Deve-se evitar o corte de raízes grossas e fortes, principalmente próximo ao tronco (raízes basais).

A maneira mais eficiente de evitar problemas com raízes é a criação de um espaço adequado para o desenvolvimento da árvore. Embora cada espécie tenha modelos de arquitetura radical próprios, o meio físico é o principal modelador das raízes.

Orientações sobre poda

Conforme descrito em MANUAL (1996), as técnicas de poda são as seguintes:

- eliminar sempre os ramos cruzados que se roçam e os pendentes inadequados;
- deve-se preservar as estruturas de proteção do galho, como a crista (parte superior) e o colar (parte inferior) da inserção do galho no tronco que têm ação decisiva na cicatrização; nunca deve-se deixar tocos que poderão apodrecer no futuro, permitindo a entrada de patógenos;
- o corte deve ser feito logo acima de uma gema vegetativa e em bisel de 45º, para fora a gema;
- para a retirada de ramos mais grossos e para preservar as estruturas de proteção (crista e colar) o primeiro corte deverá ser feito de baixo para cima para evitar o lascamento;
- para a retirada de ramos com tesoura manual, a lâmina maior da tesoura deve ser inserida no ângulo fechado do ramo, para que o corte seja adequado;



- ramos epicórmicos que se dirigem para a rede de distribuição devem ser eliminados, sempre que possível, junto à base;
- para o corte de troncos ou galhos grossos, usar a “técnica dos três cortes”, ou seja, com o tronco em posição vertical, esta técnica permite a orientação da queda da árvore por meio da “cunha”, reduzindo as chances de acidente;
- para a poda de um ramo de maior diâmetro, a “técnica dos quatro cortes” é a mais recomendada.

Equipamentos para poda

Baseado em várias recomendações, entre elas, CPFL energia (2008), os equipamentos necessários são:

- **Equipamentos de proteção individual (EPI):** capacete de segurança, óculos de segurança com proteção lateral, luvas de vaqueta para trabalhos leves, cinturão de segurança e botina com solado de borracha antiderrapante;

EPIs para os casos de podas com risco elétrico: luvas de borracha para eletricista, luvas de couro para proteção de luvas de borracha, manga isolante de borracha;

- **Equipamentos de proteção coletiva:** cone de sinalização, fita refletiva, bandeirolas com suporte;

EPCs para os casos de podas com risco elétrico: conjunto de aterramento para rede primária e secundária, manta isolada e calha isolada;

- **Equipamentos utilizados durante a poda:** caminhão de carroceria com lona e escadas manuais (linha desenergizada), caminhão com equipamento hidráulico com cesta aérea, escada de madeira extensível, carretilha para içar ferramentas, cordas de sisal (fina e grossa), podão manual ou corta-galhos adaptável à vara de manobra, bastão podador Epóxi, serra hidráulica com bastão, moto-poda, lima para afiar serrote, vara de manobra, “loadbuster”, arco com serra de 21” ou 24” , podão pneumático, motoserra e serras manuais;

- **Ferramentas para coleta e beneficiamento de ramos (no chão):** foice com cabo de madeira de comprimento médio, garfo com 4 dentes e cabo de madeira comprido, vassoura de piaçava, triturador de galhos e ramos e arco de serra.

6.2.3 Controle de pragas e doenças



Os problemas mais freqüentes são formigas, cochonilhas, pulgões, lagartas, fungos e cupins. Sempre que houver algum problema, dessa natureza, com as árvores próximas à sua residência, procurar orientação de técnicos habilitados, que indicarão o procedimento adequado para cada caso.

6.3 Erradicação de árvores

Será permitido o corte de árvores em logradouros públicos com a prévia autorização expedida pelo técnico responsável pelo Meio Ambiente nos seguintes casos:

- a) quando o estado fitossanitário da árvore o justificar;
- b) quando a árvore ou parte dela apresentar risco de queda;
- c) quando a árvore constituir risco à segurança nas edificações, sem que haja outra solução para o problema;
- d) quando a árvore estiver causando danos comprovados ao patrimônio público ou privado, sem alternativa para solução;
- e) quando o plantio irregular ou a propagação espontânea de espécies impossibilitarem o desenvolvimento adequado de árvores vizinhas;
- f) quando se tratar de espécie invasora, tóxica e/ou com princípios alérgicos, com propagação prejudicial comprovada;
- g) quando da execução de reformas, benfeitorias ou implantação de empreendimentos públicos ou privados, não havendo solução técnica comprovada que evite a necessidade da extração ou corte, implicando no transplante ou reposição da árvore a ser suprimida.

7. DEFINIÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS

Para as definições de áreas prioritárias para arborização foram escolhidas todas as áreas de Padrão 4 e os bairros com sua predominância, a exemplo dos Bairros: Nossa Senhora do Sion, Jardim Oásis e Guapurá e sucessivamente os padrões 3, 2 e 1.

Outra área escolhida como prioritária é o Bairro do Guapiranga, por já possuir um projeto de arborização, porém não executado, com exceção dos trechos implantados como Piloto de Floresta Urbana.

8. IMPLANTAÇÃO E RESPONSABILIDADES

A realização das atividades ficará por conta dos funcionários da Prefeitura Municipal, de parceiros ou de empresas contratadas.

As mudas e insumos serão adquiridos do Banco de mudas municipal e dos viveiros idôneos da região.



Prefeitura Municipal de Itanhaém

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

A aplicação do Plano de Arborização Urbana será coordenada pelo Departamento de Meio Ambiente e executado pelo Departamento de Praças e Jardins e Equipe Técnica da Unidade de Monitoramento Ambiental.

Itanhaém, 04 de agosto de 2017

3ª revisão



Prefeitura Municipal de Itanhaém

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

9. CRONOGRAMAS

CRONOGRAMA PLURIANUAL – IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Plantio	X	X	X	X	X	X	X
Piloto Floresta Urbana	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento	X	X	X	X	X	X	X

CRONOGRAMA ANUAL - QUANTIDADE DE MUDAS PLANTADAS

ANO	PREVISTO												
	2014 a 2020												
MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
Padrão 4	M	20	20	M	20	20	M	M	20	20	20	M	140
Padrão 3	M	10	10	M	10	10	M	M	15	15	10	M	80
Padrão 2	M	M	10	15	M	M	M	10	15	10	M	M	60
Padrão 1	M	M	5	5	M	M	M	M	5	5	M	M	20
ANUAL													300

M = Monitoramento

OBS - Estes cronogramas estão definidos para plantio por padrão, sendo que ainda não temos um levantamento completo do executado nesse enquadramento.



Prefeitura Municipal de Itanhaém

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

MÊS	MÉDIA DO EXECUTADO DE 2014 a 2020												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
Padrão 4	M	0	0	M	10	0	M	M	15	0	0	M	50
Padrão 3	M	5	5	M	5	5	M	M	10	0	0	M	50
Padrão 2	M	M	5	5	M	M	M	0	10	0	M	M	40
Padrão 1	M	M	0	0	M	M	M	M	0	0	M	M	0

CRONOGRAMA DE 12 ANOS

ANO	PREVISTO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrão 4	140	140	140	280	560	1120	2240	1120	560	560	140	140
Padrão 3	80	80	80	160	320	640	1280	640	320	320	80	80
Padrão 2	60	60	60	120	240	480	960	480	240	240	60	60
Padrão 1	20	20	20	40	80	160	320	160	80	80	20	20



Prefeitura Municipal de Itanhaém

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

ANO	EXECUTADO													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Padrão 4	25	25	25	25	25	25								50
Padrão 3	30	30	30	30	30	30								60
Padrão 2	20	20	20	20	20	20								40
Padrão 1	0	0												-

150

CRONOGRAMA

	Largura calçada/Ano	% PREVISTO DE IMPLANTAÇÃO POR ANO DE ESPAÇO ÁRVORE												Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Espaço árvore em calçadas de prédios públicos	maior que 3m	100%													100%
	entre 1,5m e 3 m	50%	50%												100%
	até 1,5m		40%	60%											100%
Espaço árvore em calçadas de prédios privados	maior que 3m		20%	20%	20%	20%	20%								100%
	entre 1,5m e 3 m					20%	20%	20%	20%	20%					100%
	até 1,5m								20%	20%	20%	20%	20%		100%



Prefeitura Municipal de Itanhaém

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

Ano	% PREVISTO DE IMPLANTAÇÃO POR ANO DE ESPAÇO ÁRVORE												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Espaço árvore em calçadas de prédios públicos	30%	30%	40%										100%
Espaço árvore em calçadas de prédios privados		6%	6%	6%	12%	13%	14%	13%	12%	6%	6%	6%	100%



10.REFERÊNCIAS

CPFL energia – Arborização Urbana Viária – aspectos, implantação e manejo, Campinas, 2008.

MANUAL de arborização. Belo Horizonte: CENTRAIS ELÉTRICAS DE MINAS GERAIS – CEMIG, 1996. 40p.

MIRANDA, M.A.L. **Arborização de vias públicas.** Campinas: CATI, 1970. 49p. (Boletim Técnico SCR n 64).

PIVETTA, K. F. L; SILVA FILHO, D. F. **Arborização urbana.** Jaboticabal: UNESP, FCAV, FUNEP, 2002. 69p. (Boletim Acadêmico).

WESTPHAL, M. F. O Movimento Cidades/Municípios Saudáveis: um compromisso com a qualidade de vida. **Ciência e saúde coletiva**, v.5, n.1, p.39-51, 2000.

Plano de Arborização Urbana do Município de Santo Antonio do Aracanguá (2010)

LORENZI et AL, **Palmeira no Brasil: Nativas e Exóticas.** Nova Odessa, SP, Ed. Plantarum. 1996.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.** Nova Odessa, SP, Ed. Plantarum. 1996.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM – **Programa Municipal de Arborização Urbana** – setembro/2014

MARIA, TAMARA RIBEIRO BOTELHO DE CARVALHO - **Inventário qualitativo de arborização viária do município de Itanhaém –SP** – abril/2017