

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**JESSICA FURTADO
MARCELO GOMES
TAINARA COVRE**

**UM LUGAR À SOMBRA: PLANO DE ARBORIZAÇÃO PARA AVENIDA ANTÔNIO
COELHO DE CARVALHO EM MACAPÁ - AP**

SANTANA

2013

JESSICA FURTADO

MARCELO GOMES

TAINARA COVRE

**UM LUGAR À SOMBRA: PLANO DE ARBORIZAÇÃO PARA AVENIDA ANTÔNIO
COELHO DE CARVALHO EM MACAPÁ - AP**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Arquitetura e Urbanismo, da Universidade
Federal do Amapá, apresentado na
modalidade Projetual como requisito para a
conclusão da disciplina TCC II.

Orientadora: Arq. Anna Rachel Baracho

Co-orientadora: Arq. Ivanize Silva

SANTANA

2013

Dedicamos este trabalho a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para conclusão do mesmo.

Agradecemos primeiramente a Deus, aos nossos familiares por todo apoio e incentivo e em terceiro, a nossa orientadora, Professora Anna Rachel Baracho, por sua dedicação e solidariedade.

"Tentamos proteger a árvore esquecidos de que
ela é que nos protege."

Carlos Drummond de Andrade

JESSICA FURTADO

MARCELO GOMES

TAINARA COVRE

**UM LUGAR À SOMBRA: PLANO DE ARBORIZAÇÃO PARA AVENIDA ANTÔNIO
COELHO DE CARVALHO**

DECLARAÇÃO

Declaramos, de acordo com o Manual de TCC do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Amapá, que realizamos em março de 2013 a revisão linguística-textual, ortográfica e gramatical da monografia do Trabalho de Conclusão de Curso denominado: Um lugar à sombra: Plano de Arborização para Avenida Antônio Coelho de Carvalho em Macapá - AP, de nossa autoria, discentes do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Amapá.

Tal declaração contará nas encadernações e arquivo magnético da versão final do TCC acima identificado.

Santana, 02 de abril de 2013.

JESSICA FURTADO

MARCELO GOMES

TAINARA COVRE

DECLARAÇÃO

Eu, José Francisco de Assis Nascimento de Souza, portador do RG 019655 AP, licenciado em Letras, com habilitação em Língua Portuguesa pela Universidade Federal do Amapá, professor de Gramática e Literatura; declaro, para os devidos fins, que realizei a revisão linguística-textual, ortográfica e gramatical da monografia do Trabalho de Conclusão de Curso denominado: Um lugar à sombra: Plano de Arborização para Avenida Antônio Coelho de Carvalho em Macapá - AP, de autoria de Jessica Furtado, Marcelo Gomes e Tainara Covre, discentes do Curso de Arquitetura e Urbanismo no Centro de Ensino Superior do Amapá.

Macapá, 03 de abril de 2013.


Professor José Francisco de Assis Nascimento de Souza

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

JESSICA FURTADO

MARCELO GOMES

TAINARA COVRE

**UM LUGAR À SOMBRA: PLANO DE ARBORIZAÇÃO PARA AVENIDA ANTÔNIO
COELHO DE CARVALHO EM MACAPÁ - AP**

Trabalho de Conclusão do Curso de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Amapá, apresentado na modalidade Projetual como requisito básico para a obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo, sob a orientação da arquiteta e professora Anna Rachel Baracho.

BANCA EXAMINADORA

Arquiteta Anna Rachel Baracho E. Julianelli - Profa. Msc. - UNIFAP - Orientadora - Membro

Arquiteta Aneliza Smith - Membro

Arquiteto Elizeu Santos - Prof. Msc. - UNIFAP - Membro

RESUMO

Desde os primórdios, o ser humano tenta encontrar a resposta para um eterno dilema: qual é o mais importante: o meio ambiente, ou a construção que se aproveita dele para abrigar o homem? A arquitetura é uma ciência que nasceu da necessidade de criar soluções para esse problema, propondo não a escolha, mas a união e adaptação dos dois elementos, para que juntos possam proporcionar ao ser humano tudo que ele precisa para viver com qualidade. Diante disso, projetar com eficiência e equilíbrio entre meio ambiente e espaço construído tem se tornado um desafio para o planejamento urbano contemporâneo. A arborização é um importante elemento que faz parte desse desafio, porém, nem sempre é vista como um agente de manutenção do clima urbano, sombreamento e barreira contra intempéries, além de alimento e abrigo das espécies animais. O objetivo deste trabalho é analisar um caso como este: uma rua que atravessa a cidade, passando do seu centro histórico até o subúrbio, que contém vários perfis urbanos e nenhum planejamento arbóreo em sua totalidade; e posteriormente, criar esse planejamento de que tanto necessita a população usuária desta via, podendo ser posteriormente utilizado como diretriz para a arborização em outros perímetros da cidade.

Palavras-Chave: Arborização. Espaço Urbano. Arquitetura Paisagística. Planejamento da Paisagem.

ABSTRACT

Since the beginning, human being tries to find the answer to an eternal dilemma: what is the most important: the environment, or the construction that takes advantage of it to shelter the man? Architecture is the science that was born from the necessity of creating solutions to this problem, proposing not a choice, but the union and adaptation of these two elements, so that together they can bring to the human being everything he needs to find quality of life. In face of that, projecting with efficiency and balance between environment and built space has becoming a challenge for the contemporary urban planning. Afforestation is an important piece of this challenge, but, not always seen as an important agent of maintenance of urban climate, shade and weather protection barrier, not mentioning food and shelter to animal species. The objective of this work is to analyse a case like this: a street that crosses the city, passing by his historical center to its suburb, containing numerous urban profiles and none arboreal planning in total; and after that, creating this planning so needed to the population and users of the streets, in a way that can serve as directory to afforestation in other regions of the city.

Keywords: Afforestation. Urban Space. Landscaping Architecture. Landscape Planning.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAP - Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas
CEA - Companhia de Eletricidade do Amapá
CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais
COPEL - Companhia Paranaense de Energia Elétrica
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ONU - Organização das Nações Unidas
PMM - Prefeitura Municipal de Macapá
PDM - Plano Diretor de Macapá
RGE - Rio Grande Energia S/A
SBAU - Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
SEINF - Secretaria de Infraestrutura
SEMA - Secretaria do Meio Ambiente
SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento e Orçamento
SUPLAN - Subsecretaria de Planejamento Governamental

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da Av. Antônio Coelho de Carvalho, destacada em vermelho, no mapa da cidade de Macapá.....	22
Figura 2 - Início da Avenida Antônio Coelho de Carvalho, a partir da Fortaleza de São José de Macapá.....	23
Figura 3 - Mercado Central no ano de 1959.....	23
Figura 4 - Setorização da Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	24
Figura 5 - Praça Floriano Peixoto.....	25
Figura 6 - Fortaleza de São de Macapá com vista da Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	25
Figura 7 - Mercado Municipal de Macapá.....	25
Figura 8 - Usos e Atividades na Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	26
Figura 9 - Taxas de intensidade de ocupação na Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	26
Figura 10 - Ponto de maior fluxo de trânsito na Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	27
Figura 11 - Esquema dos elementos morfológicos.....	28
Figura 12 - Topografia da Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	29
Figura 13 - Caracterização do uso do solo na Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	29
Figura 14 - Setor comercial na Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	30
Figura 15 - Setor residencial na Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	30
Figura 16 - O edifício de maior gabarito da Av. Antônio Coelho de Carvalho, com 15 pavimentos.....	30
Figura 17 - Numeração dos quarteirões da Avenida Antônio Coelho de Carvalho.....	31
Figura 18 - Avenida Antônio Coelho de Carvalho.....	32
Figura 19 - Inexistência de passeio público na Avenida Antônio Coelho de Carvalho.....	32
Figura 20 - Recobrimento do solo na Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	32

Figura 21 - Ausência de ciclofaixa na Av. Antônio Coelho de Carvalho.	32
Figura 22 - Fiação elétrica na Av. Antônio Coelho de Carvalho competindo com a vegetação.	33
Figura 23 - Fiação elétrica transversal a avenida.	33
Figura 24 - Distribuição do posteamento na Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	34
Figura 25 - Arborização existente na Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	37
Figura 26 - Poda drástica de uma árvore com péssima localização.	37
Figura 27 - Capa do Manual de Arborização produzido pela CEMIG.....	45
Figura 28 - Página 11 do Manual de Arborização produzido pela CEMIG.....	45
Figura 29 - Capa do Manual de Arborização produzido pela Rge.	46
Figura 30 - Página 5 do Manual de Arborização produzido pela Rge.	46
Figura 31 - Pessoas com necessidades especiais e mobilidade reduzida.	47
Figura 32 - Ficha de campo produzida pelos autores.	50
Figura 33 - Exemplar de Jambeiro (<i>Syzygium Malaccense</i>)na Av. Antônio Coelho de Carvalho.	50
Figura 34 - Pormenor da espécie <i>Samanea Tubulosa</i> , com destaque para inflorescência e folhagem.	50
Figura 35 - Percentual de porte arbóreo predominante na Av. Antônio Coelho de Carvalho. .	51
Figura 36 - Percentual do tipo de raiz predominante na Av. Antônio Coelho de Carvalho.....	51
Figura 37 - Percentual do tipo de copa.	52
Figura 38 - Percentual da altura de copa predominante.	52
Figura 39 - Árvore com péssimas condições ao passeio.	53
Figura 40 - Árvore com péssimas condições ao passeio e sem área livre.	53
Figura 41 - Planta Baixa da Via Coletora.....	55

Figura 42 - Dimensões do passeio, área permeável, acostamento e ciclofaixa.	55
Figura 43 - Uso de árvores de pequeno porte sob fiação elétrica.	56
Figura 44 - Distanciamento entre as árvores de pequeno e médio porte.	57
Figura 45 - Disposição dos perfis arbóreos na Avenida Antônio Coelho de Carvalho.	58
Figura 46 - Dimensões do Perfil Arbóreo 1.	59
Figura 47 - Vista aérea do Perfil Arbóreo 1.	60
Figura 48 - Ipê-amarelo (<i>Tabebuia Chrysotricha</i>).	61
Figura 49 - Sucupira Roxa (<i>Bowdichia Virgilioides</i>).	61
Figura 50 - Perfil 1 com Ipê-amarelo.	61
Figura 51 - Dimensões do Perfil Arbóreo 2.	62
Figura 52 - Vista aérea do Perfil Arbóreo 2.	62
Figura 53 - Casca de Anta (<i>Drimys Winteri</i>).	63
Figura 54 – Urucum (<i>Bixa Orellana</i>).	63
Figura 55 - Manacá de Cheiro (<i>Brunfelsia Uniflora</i>).	63
Figura 56 – Flamboyanzinho (<i>Caesalpinia pulcherrima</i>).	63
Figura 57 - Perfil 2 com Casca de Anta (lado esquerdo) e Urucum (lado direito).	64
Figura 58 - Dimensões do Perfil Arbóreo 3	64
Figura 59 - Vista aérea do Perfil Arbóreo 3	65
Figura 60 - Rabo-de-arara (<i>Warszewiczia coccininea</i>).	65
Figura 61 – Aleluia (<i>Senna Multijuga</i>).	65
Figura 62 - Perfil 3 com Aleluia (lado esquerdo) e Urucum (lado direito).	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Altura das edificações na Avenida Antônio Coelho de Carvalho.....	31
Gráfico 2 - Condições arbóreas de adequação ao passeio.	53
Gráfico 3 - Percentual de área livre para a árvore.	53
Gráfico 4 - Condução da poda arbórea.	54
Gráfico 5 - Interferência da vegetação na rede elétrica.	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	21
2.1	EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA AV. ANTÔNIO COELHO DE CARVALHO.....	21
2.2	LEGISLAÇÕES.....	24
2.3	MORFOLOGIA URBANA.....	28
2.3.1	TOPOGRAFIA.....	28
2.3.2	USO DO SOLO.....	29
2.3.3	ALTURA DAS EDIFICAÇÕES.....	30
2.3.4	TIPO DE RECOBRIMENTO DO SOLO.....	31
2.3.5	FIAÇÃO ELÉTRICA.....	32
2.4	FATORES E ELEMENTOS CLIMÁTICOS.....	35
2.5	ÁREAS VERDES.....	35
3	ARBORIZAÇÃO EM MEIO URBANO	38
3.1	ESTUDO DA PAISAGEM.....	38
3.2	ARQUITETURA PAISAGÍSTICA.....	41
3.2.1	ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS.....	42
3.3	ESTUDOS DE CASO.....	43
3.3.1	PLANOS DE ARBORIZAÇÃO.....	44
3.3.2	MANUAL DE ARBORIZAÇÃO.....	45
3.3.3	ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE.....	46
4	PLANO DE ARBORIZAÇÃO PARA A AVENIDA ANTÔNIO COELHO DE CARVALHO EM MACAPÁ - AP	49
4.1	CONCEITO.....	49
4.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	49
4.3	RESULTADOS.....	54
4.4	ESCOLHA DAS ESPÉCIES.....	56
4.5	O PLANO.....	58
4.5.1	PARTICULARIDADES PROJETUAIS.....	58
4.5.2	PERFIL ARBÓREO 1.....	59

4.5.3	PERFIL ARBÓREO 2.....	61
4.5.4	PERFIL ARBÓREO 3.....	64
4.6	CARTILHA DE ARBORIZAÇÃO URBANA PARA MACAPÁ – AP	66
5	CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	67
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
7	APÊNDICES.....	72
7.1	APÊNDICE I – INVENTÁRIO ARBÓREO.....	73
7.2	APÊNDICE II – TABELA DE ESPÉCIES NATIVAS EXISTENTES E ESCOLHIDAS.....	74
7.3	APÊNDICE III – CARTILHA DE ARBORIZAÇÃO URBANA PARA MACAPÁ – AP	77
8	ANEXOS	78

1 INTRODUÇÃO

Antes de a cidade ser construída, o cenário da paisagem é de um ambiente natural, com vegetação abundante, rios aflorando pela terra e ar puro e limpo. A partir do momento em que se começa a constituir um ambiente urbano, o espaço começa a ser modificado, às vezes não deixando lugar para que a natureza marque sua presença no que deveria ser uma espécie de equilíbrio entre o ecológico e o urbano. Com isso, após algum tempo, começam a aparecer consequências dessa negligência, como as várias formas de poluição (visual, sonora, atmosférica, etc.), falta de energia, enchentes, acúmulo de lixo, e em longo prazo (assim que a população mundial atingir níveis críticos de densidade), falta de comida, água potável e matéria prima no planeta. Esses são os maiores problemas das metrópoles de hoje.

O objeto de estudo deste trabalho é a arborização para a malha urbana de uma rua no centro da cidade de Macapá, uma capital localizada na região norte brasileira, no estado do Amapá, que corta vários bairros, vários momentos da história e várias realidades sociais, e que este plano possa servir de diretriz aos demais pontos da cidade. Infelizmente nesta cidade, desde sua transformação de vila à capital, não foi executado o planejamento da natureza no meio urbano, e vários desacertos foram cometidos, tais como a ocupação indevida em áreas protegidas, e até mesmo aterramentos de áreas alagadas para construção de bairros.

Macapá encontra-se no seio da região amazônica e, segundo o Brasil Escola, 73% do território do Estado é coberto pela floresta amazônica. A primeira ideia que se faz do lugar, portanto, é de que é uma cidade-floresta: cheia de árvores, de clima quente e úmido, porém amenizado pela natureza ao seu redor. Entretanto a realidade é bem diferente, chega a apresentar uma temperatura altíssima no período do verão, atingindo algumas vezes perto dos 40° C no horário em que o sol está a pino, e quase não se vê árvores e vegetação suficientes para amenizar a sensação escaldante.

Percebe-se que apesar deste assunto já ter sido abordado por modelos de planejamentos urbanos propostos anteriormente, como o de H. J. Cole¹, isso não ocorreu de forma satisfatória, e as consequências que vieram a acontecer por causa deste descaso, como a alta temperatura nas vias em toda a cidade, afeta a sensação climática no espaço intraurbano,

¹ H. J. Cole + Associados S. A. do Rio de Janeiro formaram uma equipe de Consultoria de Planejamento Urbano, Arquitetura e Turismo, que desenvolveram para Macapá um Plano de Desenvolvimento Urbano no período de 1976 a 1979.

fazendo com que a população não consiga desfrutar do passeio público, os quais se encontram sem manutenção satisfatória, e em alguns casos, são inexistentes, e das áreas livres, implicando na qualidade de vida dos moradores de Macapá.

A pergunta-problema que dirigirá este trabalho será: “Como propor um plano de arborização para a malha urbana, tendo como objeto de estudo uma avenida composta de diferentes perfis urbanos, para que sirva de diretriz para a elaboração e adequação de um projeto de arborização para as demais áreas da cidade?”.

Partindo dessa indagação, a análise conforma-se na relação entre arborização urbana e qualidade de vida, pois os habitantes de uma cidade bem arborizada percebem e valorizam os benefícios ambientais, sociais, paisagísticos e patrimoniais proporcionados por belas árvores e pelos espaços verdes existentes, de forma que a arborização urbana possui, dentre outras características, a de ser uma amenizadora do microclima urbano, tornando assim a cidade mais confortável para sua população.

A hipótese adotada é a de que os modelos de planejamento urbanos consolidados, sobretudo para a área central da cidade, apesar de proporem ruas e avenidas largas (como a avenida objeto de estudo) tenderam a um adensamento construtivo e à impermeabilidade do solo não prevendo a inserção de canteiros centrais que favoreceriam um aumento no quantitativo de arborização urbana. Isso agrava a atual deficiência de massa arbórea no espaço intra-urbano.

Baseando-se na arborização existente nos passeios públicos da Avenida Antônio Coelho de Carvalho, supõe-se que as espécies foram inseridas, ao longo do tempo, sem uma lógica de planejamento e, em alguns casos, seguindo a cultura local – tal é o caso do plantio das mangueiras presentes em outras partes de Macapá à semelhança da cidade de Belém. Essa falta de planejamento gerou incompatibilidades quanto ao ajustamento à largura dos passeios, à locação do posteamento e à adequação ao microclima e à fauna locais.

Nesse contexto o trabalho objetiva, portanto, criar um plano de arborização para a Avenida Antônio Coelho de Carvalho, situada na área central de Macapá, a fim de propor a reabilitação da via e apontar diretrizes para a realização de um plano setorial para a cidade prevendo-se a adequação à flora nativa, a amenização da temperatura e a conseqüentemente melhoria da sensação térmica por parte da população.

O método adotado pauta-se na análise de dados quantitativos e qualitativos sobre arborização urbana, com objetivo de considerá-los para a criação do plano de arborização. Na pesquisa documental utilizaram-se, como fontes primárias, principalmente, artigos e referências bibliográficas acerca do tema, bem como, foram consultados planos de arborização e manuais de manejo de áreas verdes elaborados para outras localidades do país. Na pesquisa de campo foi dada prioridade ao levantamento in loco com o registro das espécies arbóreas existentes e suas respectivas identificações botânicas a fim de compor o Plano de Manejo. Como produtos complementares foram elaborados mapas para compor o diagnóstico da área.

O trabalho encontra-se dividido em 3 (três) capítulos. O primeiro trata da caracterização da Avenida Antônio Coelho de Carvalho, desde sua evolução histórica até seus atributos morfológicos, pautados na legislação vigente para área, juntamente com os predicados do clima local. O segundo traz a importância do planejamento da paisagem em meio urbano inserindo a arborização como uma das principais ferramentas de contribuição para a mesma, identificando também aplicativos urbanos necessários para a sua realização. E por fim, o terceiro capítulo mostra o resultado desta pesquisa acoplada as justificativas teóricas trazidas como embasamento científico para que este resultado seja possível concretizar-se.

2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Baseado em todas estas informações veio o incentivo de propor para a cidade de Macapá um plano de arborização em toda a extensão da Avenida Antônio Coelho de Carvalho, a fim de incentivar a reabilitação do paisagismo da via e apontar diretrizes para a realização de um plano setorial para a cidade, podendo ser implantado em qualquer ponto da malha urbana, com amenização da temperatura e, conseqüentemente, da sensação térmica dos usuários de vias públicas e atendendo a estratégia para a qualificação do espaço urbano proposta pelo Plano Diretor de Macapá, com foco nos itens II e III do Art. 33 do Capítulo V do mesmo, como mostra o ANEXO I.

A componente físico-ambiental da Avenida Antônio Coelho de Carvalho será levantada por meio de descrição e análise preliminar de sua topografia, uso do solo, altura das edificações, área verde e o tipo do recobrimento do solo. Dar-se-á prioridade ao levantamento in loco com o registro das espécies arbóreas existentes e suas respectivas identificações botânicas a fim de compor o Plano de Manejo.

2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA AV. ANTÔNIO COELHO DE CARVALHO

A história da cidade de Macapá divide-se em pelo menos três períodos: colonização, federalização e estadualização. Estes períodos foram marcados pelo processo de construção e transformação da cidade. Nestas fases a cidade ia sendo erguida e modificada para afirmar uma nova territorialidade. (SANTOS, 1998)

O pouco que sobrou das edificações, do primeiro momento, revela a identidade histórica atribuída ao período colonial (entre 1700 a 1943), e estão nesta fase a Fortaleza de São José de Macapá, a Igreja de São José e o Museu de História Joaquim Caetano, todos profundamente marcados pelas intervenções que vieram sofrendo até a fase da estadualização.

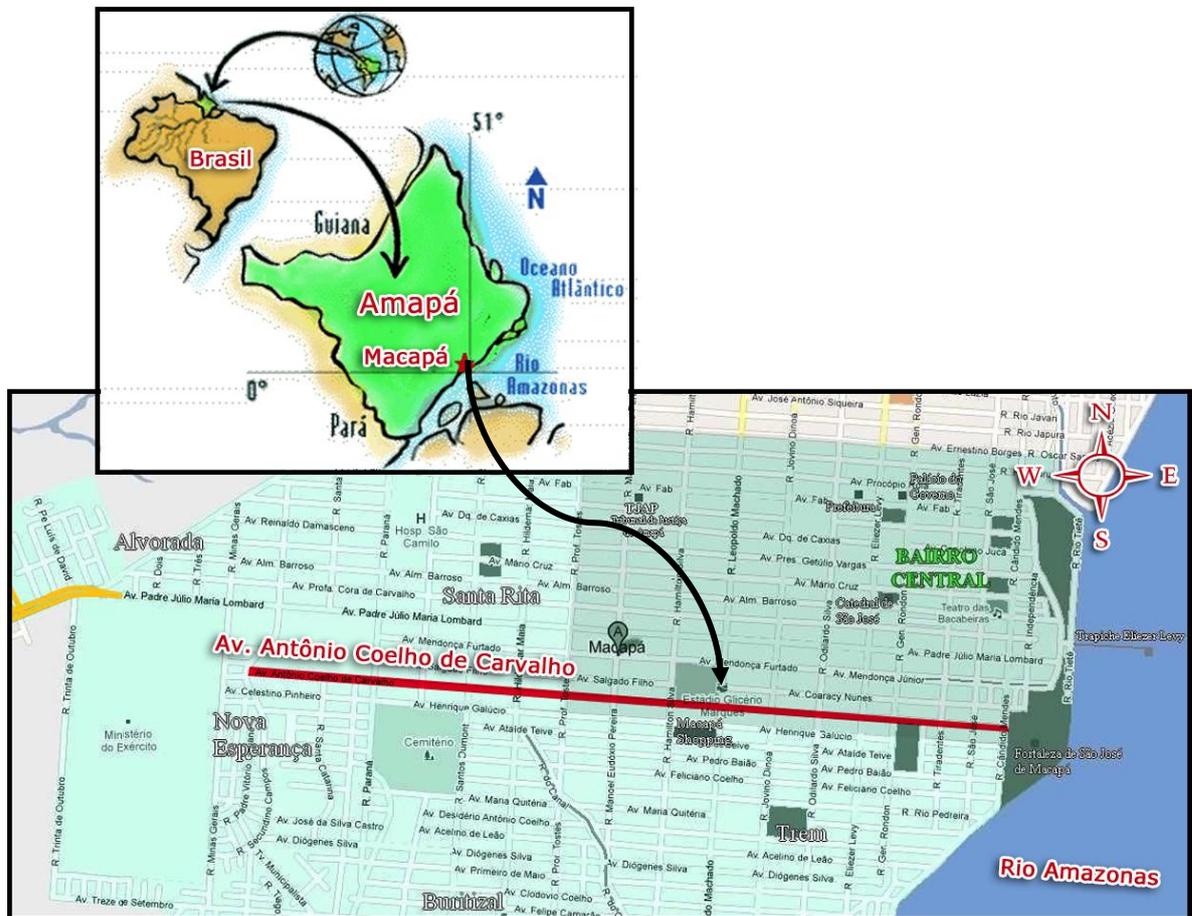
O processo de Federalização, que se registra entre 1943 até 1988, foi marcado pela urbanização do centro da cidade, consolidando a primeira reforma urbana da mesma, onde o estilo arquitetônico predominante foi o proto-moderno através do *art déco*, e o neocolonial. Já o processo de estadualização foi marcado pela especulação imobiliária, e pela renovação do parque arquitetônico histórico, como já citado anteriormente.

Este processo, conhecido como modernização da superfície, marcou a falta de memória de uma cidade com identidade em crise. Essa crise de identidade chegou a ser registrada quando Zagury (1982 apud BEZERRA, 2008, n.p.) relata sua tentativa de rever o conteúdo urbano do período de sua infância:

Há poucos anos visitando minha cidade natal procurei velhos amigos, tentei percorrer ruas, visitar lojas, praças e cinemas que frequentava na minha infância. Não encontrei quase nada que pudesse reconhecer – uns haviam sido demolidos, outros me pareceram ter perdido a alma. Me mostraram a nova cidade não era o que eu queria ver.

A Avenida Antônio Coelho de Carvalho (Figuras 01 e 02) é uma das mais antigas por ter seu início logo atrás da Fortaleza de São José de Macapá e terminar no atual bairro Santa Rita. Ela possui diversos perfis urbanos em toda sua extensão, com visíveis diferenças sociais, funcionais e setoriais.

Figura 1 - Localização da Av. Antônio Coelho de Carvalho, destacada em vermelho, no mapa da cidade de Macapá.



Fonte: Google Earth com adaptação dos autores. 2010.

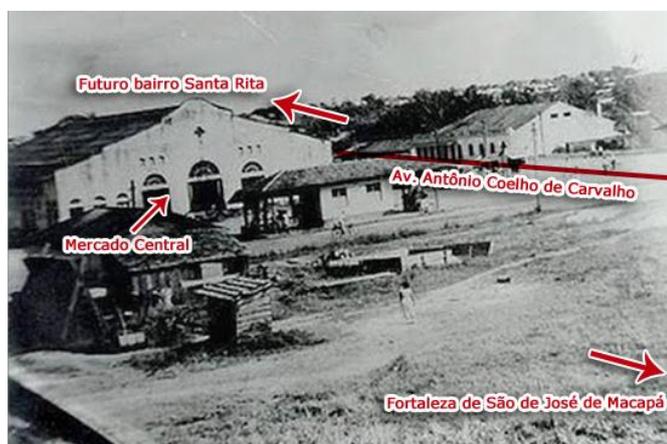
Figura 2 - Início da Avenida Antônio Coelho de Carvalho, a partir da Fortaleza de São José de Macapá.



Fonte: Dos autores. Data: Out 2012.

O Mercado Central (Figura 03) teve uma contribuição significativa para o povoamento na Avenida Antônio Coelho. Ele foi construído no governo de Janary Gentil Nunes e inaugurado em 13 de setembro de 1953, dez anos após a criação do Território. O prefeito do município de Macapá era o Senhor Claudomiro de Moraes (pai do radialista Euclídes Moraes). A fachada principal do Mercado Central de Macapá fica para a Rua Cândido Mendes, a principal rua do comércio local, e sua lateral esquerda (direita de quem o vê de frente) para a Avenida Antônio Coelho de Carvalho. Nessa época, a área comercial de Macapá, ficava restrita à Doca da Fortaleza e a Rua Cândido Mendes, mas com a inauguração do Mercado Central, o espaço nas laterais foi tomado por ambulantes. Isso fez com que o governo municipal iniciasse a construção de pequenas lojas, nas laterais do mercado. (PRADO, 2009)

Figura 3 - Mercado Central no ano de 1959.



Fonte: Blog Porta-retrato-ap². 1959.

² Disponível em < <http://porta-retrato-ap.blogspot.com.br/>> Acesso em fev. 2013.

2.2 LEGISLAÇÕES

A Avenida Antônio Coelho de Carvalho, em toda sua extensão, passa por 5 setores caracterizados pelo Plano Diretor de Macapá, como mostra a Figura 4:

Figura 4 - Setorização da Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Plano Diretor de Macapá 2004.

Devido ao tamanho de sua extensão, ela possui diversos perfis urbanos originados concomitantemente com a divisão setorial feita pela PMM. A avenida passa pelo SL2 (SETOR DE LAZER), que vai da Fortaleza de São José de Macapá à Rua Cândido Mendes, SE3 (SETOR ESPECIAL 3³) que nela inicia na Rua Cândido Mendes e termina na Rua Tiradentes, SC (SETOR COMERCIAL), que vai da Rua Tiradentes a Rua Hamilton Silva, SM3 (SETOR MISTO) que vai da Rua Hamilton Silva e nela termina na Rua Marcelo Cândia, e, por fim, o SR3 (SETOR RESIDENCIAL)/ EA1 (EIXOS DE ATIVIDADES) que vai da Rua Marcelo Cândia a Rua Santa Catarina. Dessa forma, é possível identificar os principais usos do solo presentes nesta avenida.

É importante ressaltar que na Avenida Antônio Coelho de Carvalho se encontra a Praça Floriano Peixoto (Figura 05), a qual integra o rol de áreas de preservação e lazer da cidade de Macapá, definida pelo Plano Diretor na subseção V, como também possui dois bens imóveis de valor histórico relevantes: Fortaleza de São José de Macapá (Figura 06), tombada pelo Governo Federal e o Mercado Municipal (Figura 07).

³ O Setor Especial 3 é inserido em uma das Áreas de Interesse Comercial prevista no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Macapá, caracterizada como área de entorno da Fortaleza de São José de Macapá, com a diretriz específica de sujeição do uso e da ocupação do solo à valorização do bem histórico.

Figura 5 - Praça Floriano Peixoto.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

Figura 6 - Fortaleza de São de Macapá com vista da Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

Figura 7 - Mercado Municipal de Macapá.



Fonte: Papel de Seda. Out 2012.

Figura 8 - Usos e Atividades na Av. Antônio Coelho de Carvalho

**ANEXO III
QUADRO DE USOS E ATIVIDADES
(folha 1)**

SETOR	USOS E ATIVIDADES		
	DIRETRIZES	USOS PERMITIDOS	OBSERVAÇÕES
Comercial - SC	centro de comércio e de serviços da cidade	residencial uni e multifamiliar; comercial e industrial níveis 1 e 2; de serviços níveis 1, 2 e 3	somente cinema e teatro no uso de serviços nível 3
Misto 3 - SM3	atividades comerciais e de serviços compatibilizados com o uso residencial; atividades controladas de comércio e serviços especializados	residencial uni e multifamiliar; comercial níveis 1, 2, 3 e 4; de serviços níveis 1, 2, 3, 4 e 5; industrial níveis 1, 2 e 3	comercial nível 4 exceto depósito ou posto de revenda de gás; de serviços nível 3 exceto agência de locação de veículos de grande porte com garagem, nível 4 exceto garagem geral, nível 5 somente hospital
Eixo de Atividades 1 - EA1			
Residencial 3 - SR3	uso residencial; atividades comerciais e de serviços de apoio à moradia com restrição às atividades que causem incômodo à vizinhança	residencial uni e multifamiliar; comercial e industrial níveis 1 e 2; de serviços níveis 1, 2 e 3	de serviços nível 3 somente clube e estabelecimento de ensino fundamental, médio, técnico e profissionalizante
Lazer 2 - SL2	atividades comerciais e de serviços de apoio ao lazer e ao turismo	residencial uni e multifamiliar; comercial e industrial níveis 1; de serviços níveis 1, 2 e 3	serviços nível 2 somente museu, centro cultural e hotel ou pousada, nível 3 somente clube, hotel ou pousada, motel, cinema e teatro; industrial nível 1 somente caseira
Especial 3 - SE3	centro de comércio e de serviços controlados os impactos negativos na Fortaleza de São José	residencial uni e multifamiliar; comercial, de serviços e industrial níveis 1 e 2	

Fonte: Lei Complementar 029/2004 - do Uso e Ocupação do solo do município de Macapá.

Figura 9 - Taxas de intensidade de ocupação na Av. Antônio Coelho de Carvalho.

QUADRO DE INTENSIDADE DE OCUPAÇÃO

SETOR	DIRETRIZES PARA INTENSIDADE DE OCUPAÇÃO	PARÂMETROS PARA OCUPAÇÃO DO SOLO					
		CAT máximo	Altura Máxima da Edificação (m)	Taxa de Ocupação Máxima	Taxa de Permeabilização Mínima	Afastamentos Mínimos	
						Frontal	Lateral e fundos
Comercial - SC	alta densidade	1,2 (a) ou	14	80%	isento até 250m ²	3,0	1,5 ou
	verticalização baixa	1,5 (b) ou 2,0 (c)					2,5 (e) ou 0,3 x H (d)
Misto 3 - SM3	média densidade	1,2 (a) ou 1,5 (b) ou 2,0 (c)	14	60%	20%	3,0 ou	1,5 ou
Eixos de Atividades 1 - EA1	verticalização baixa		23	70%	15%	0,2 x H (d)	2,5 (e) ou 0,3 x H (d)
Residencial 3 - SR3	alta densidade/ verticalização média	1,0 (a) ou 1,5 (b) ou 2,0 (c)	23	60%	20%	3,0 ou	1,5 ou
Eixos de Atividades 1 e 2 - EA1 e EA2	verticalização média (*)	2,0 (c)		70%	15%	0,2 x H (d)	2,5 (e) ou 0,3 x H (d)
Lazer 2 - SL2	baixa densidade ocupação horizontal	1,0 (a)	8	60%	20%	3,0	2,5
Especial 3 - SE3	média densidade / ocupação horizontal	1,0 (a)	8	70%	15%	3,0	1,5(e) ou 2,5 (d)

Fonte: Lei Complementar 029/2004 - do Uso e Ocupação do solo do município de Macapá.

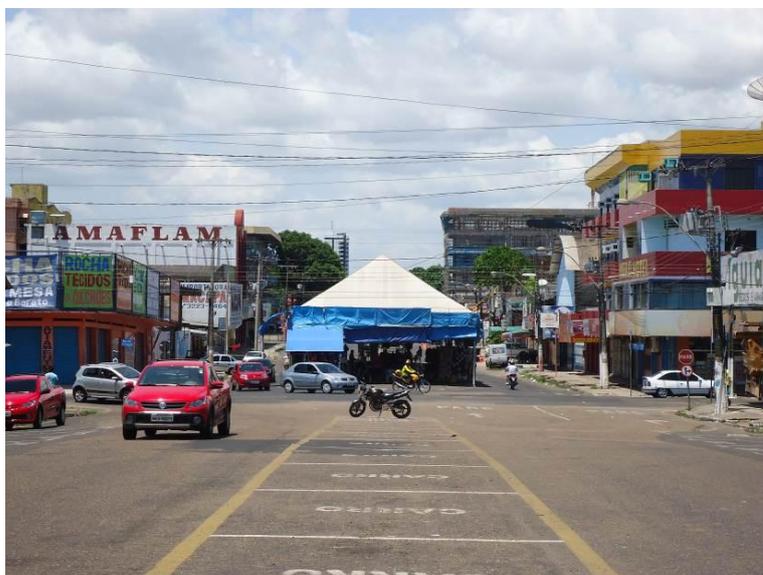
Através dos dados disponibilizados nas Figuras 8 e 9, é possível desenvolver um plano que respeite todas as diretrizes da PMM e atenda à estratégia da mesma para a instituição, consolidação e revitalização de centros urbanos dinâmicos, como é o caso da Avenida em estudo, e, paralelamente, também é necessário levar em consideração o tipo de via que ela é.

As vias podem ser classificadas pelas funções que desempenham na malha urbana, sendo que a largura varia com o volume do tráfego que passa por ela. Segundo a SUPLAN/SEPLAN (1984, p.9) as vias podem ser classificadas como:

- Vias coletoras (vias secundárias) - possibilitam a circulação de veículos entre as vias arteriais e acesso às vias locais;
- Vias arteriais (vias preferenciais) - destinam-se a circulação de veículos entre áreas diferentes, com o acesso a áreas lindeiras devidamente controlado;
- Vias locais - dão acesso direto aos lotes lindeiros e ao trânsito local;
- Vias de pedestres - destinam-se ao trânsito exclusivo de pedestres;
- Ciclovias - destinam-se ao trânsito exclusivo de duas rodas não-motorizadas (bicicletas).

A Avenida Antônio Coelho de Carvalho (Figura 10) está classificada como sendo uma via coletora, o tráfego da mesma difere em seus diversos setores, já que ela corta parte da cidade, vindo da Orla (Bairro Central) até a parte mais interna do tecido urbano, terminando no limite entre o bairro Santa Rita e o bairro Nova Esperança.

Figura 10 - Ponto de maior fluxo de trânsito na Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

As três medidas a serem tomadas (instituir, consolidar e revitalizar) terão como diretiva e ferramenta o estudo da paisagem e a organização da mesma.

2.3 MORFOLOGIA URBANA

A morfologia urbana estuda os aspectos exteriores do meio urbano e as suas relações recíprocas, determinando e interpretando a paisagem urbana e a sua estrutura. Conhecer o meio urbano implica na existência de instrumentos de leitura (Figura 11) e uma relação objeto-observador (LAMAS, 2004).

Figura 11 - Esquema dos elementos morfológicos.



Fonte: Blog Arquetetando⁴.

2.3.1 TOPOGRAFIA

Definido por NEVES (1998), o relevo é um conjunto de todos os acidentes que dão a forma ao solo: a montanha, o vale, a planície, a depressão, etc. Entende-se que a autoridade dessas variáveis do relevo podem ser praticadas em nível supino, condicionantes para a forma de ocupação do projeto, sem admitir alterações.

O relevo da Av. Antônio Coelho é peculiar, e em toda sua extensão observam-se acíves e declives acentuados (Figura 12), que castigam os pedestres que não possuem a arborização para amenizar sua caminhada. A realidade da via é mostrada na figura a seguir:

⁴ Disponível em < <http://arquetetandoblog.wordpress.com/>> Acesso em Fev. de 2013.

Figura 12 - Topografia da Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Google Earth com adaptação dos autores.

2.3.2 USO DO SOLO

Na Figura 13, verifica-se a predominância do uso Misto, ou seja, tanto o uso comercial (Figura 14) quanto residencial (Figura 15) na avenida. O comércio é configurado por lojas de pequeno e médio porte, mas que originam um grande fluxo de pedestres, ciclistas, motociclistas e veículos. As três áreas delimitadas pela cor verde, e inseridas no contexto de lazer, são: A Fortaleza de São José de Macapá, locada no início da avenida, a do meio é a Praça Floriano Peixoto e a última é o Estádio Glicério Marques.

Figura 13 - Caracterização do uso do solo na Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Google Earth com adaptação dos autores.

Figura 14 - Setor comercial na Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

Figura 15 - Setor residencial na Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

2.3.3 ALTURA DAS EDIFICAÇÕES

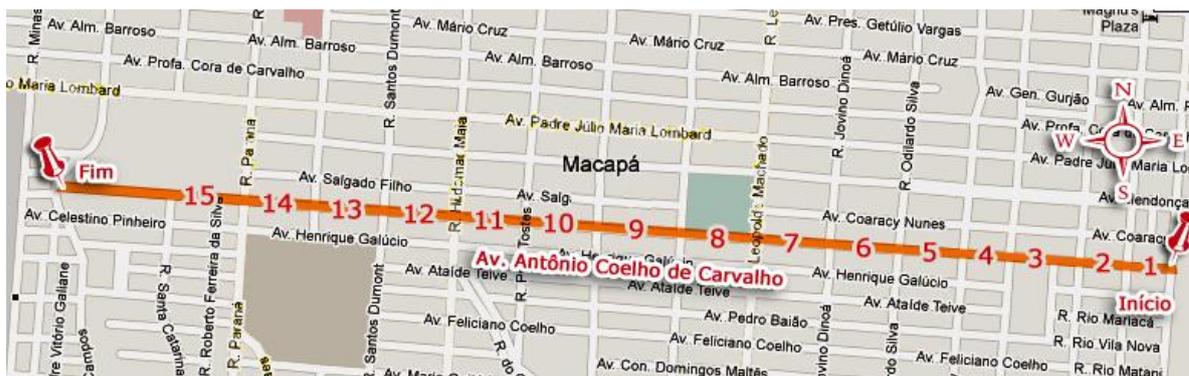
Macapá está começando o processo de verticalização urbana. Edifícios com mais de dez pavimentos só começaram a ser amplamente construídos na cidade a partir do ano 2000, segundo IBGE. A parte da cidade onde se encontra o centro histórico não possui muitos exemplares de arquitetura vertical; os edifícios não passam, neste perímetro, de 12 metros de altura. O edifício mais alto da avenida está localizado de frente para a lateral do Estádio Glicério Marques (Figura 16), ele possui mais de 20 metros de altura, o único com este gabarito em toda a extensão da mesma. No Gráfico 1 é mostrado o parâmetro geral do gabarito em toda a avenida, dividida por quarteirões (Figura 17).

Figura 16 - O edifício de maior gabarito da Av. Antônio Coelho de Carvalho, com 15 pavimentos.



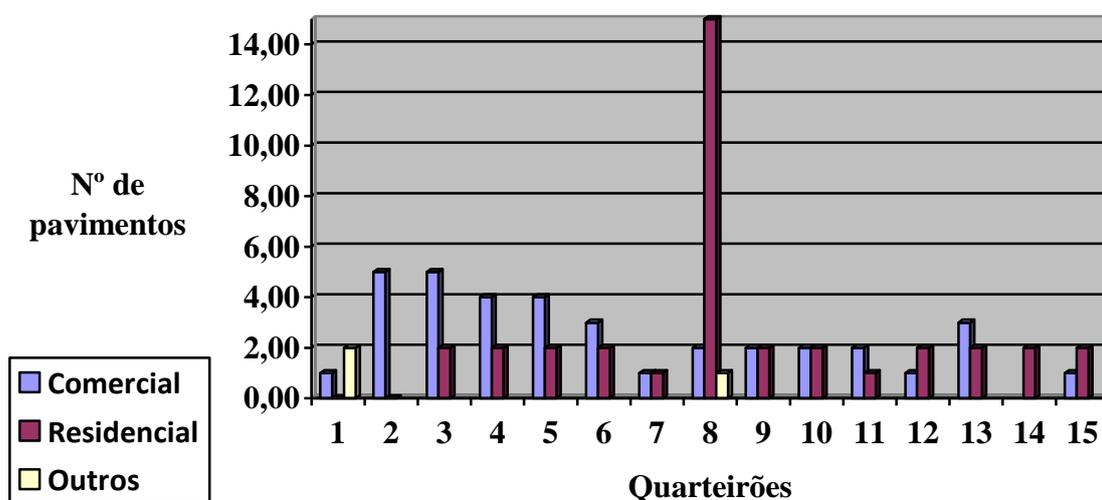
Fonte: Dos autores. Out 2012.

Figura 17 - Numeração dos quarteirões da Avenida Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Google Earth com adaptação dos autores.

Gráfico 1 - Altura das edificações na Avenida Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Dos autores. Jan 2013.

2.3.4 TIPO DE RECOBRIMENTO DO SOLO

O solo é recoberto por asfalto em toda a extensão da Avenida Antônio Coelho de Carvalho (Figura 18), desde seu início no centro histórico até o final (Figura 20), onde começa a área de ressaca. O passeio público, porém, é precário, e nisto se incluem calçadas, estacionamento, canteiros para vegetação e árvores, ciclofaixas (Figura 21), e etc.

Há trechos em que o passeio nem existe (Figura 19), e outros em que é completamente desnivelado devido aos aclives e declives que acidentam a Avenida. Não é preciso citar, portanto, que não existe a menor condição para a acessibilidade, principalmente de pessoas portadoras de necessidades especiais, para trafegar com conforto na rua. Não se vê mobiliário

urbano, como lixeiras, bancos e pavimentação, tampouco uma arborização adequada. Paradas para ônibus existem apenas em alguns pontos da via, em sua maioria no centro da cidade.

Figura 18 - Avenida Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

Figura 19 - Inexistência de passeio público na Avenida Antônio Coelho de Carvalho.



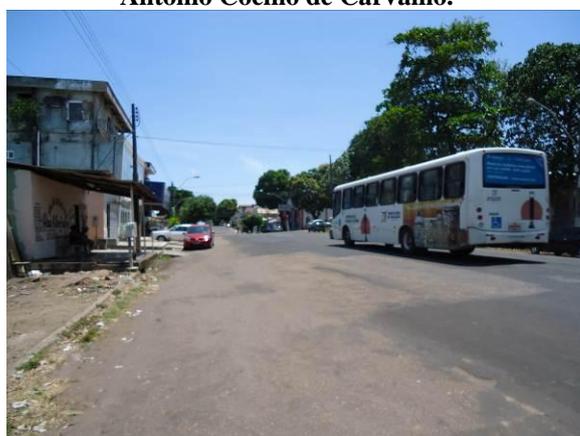
Fonte: Dos autores. Out 2012.

Figura 20 - Recobrimento do solo na Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

Figura 21 - Ausência de ciclofaixa na Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

2.3.5 FIAÇÃO ELÉTRICA

A Avenida Antônio Coelho possui rede de distribuição elétrica em toda sua extensão, sendo que predominantemente se utiliza o padrão de posteamento de um só lado da via. A rede é tanto de alta quanto de baixa tensão, e há postes de rede primária assim como de rede secundária. Para fins de melhor entendimento, foi definido como marco inicial da via o sentido litoral-interior da cidade, imaginando que o observador se encontre na área da Fortaleza de São José.

Como mostrado na Figura 24, observamos que o posteamento do lado direito da via se estende da Rua Cândido Mendes até a Rua Odilardo Silva, e o posteamento do lado esquerdo

se estende da Rua Odilardo Silva até o fim da Avenida, um pouco depois da Rua Santa Catarina. Apesar disso, há trechos em que existe posteamento dos dois lados da via (Figura 23): entre as ruas São José e Tiradentes, Odilardo Silva e Jovino Dinoá, Leopoldo Machado e Hamilton Silva e entre Paraná e Santa Catarina.

Há também trechos em que se observa a presença de transformadores, que são os perímetros entre as ruas São José e Tiradentes, Jovino Dinoá e Hamilton Silva, Hildemar Maia e Santos Dumont, e ainda entre Paraná e Santa Catarina, e também demasiada incompatibilidade com a fiação elétrica (Figura 22).

Figura 22 - Fiação elétrica na Av. Antônio Coelho de Carvalho competindo com a vegetação.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

Figura 23 - Fiação elétrica transversal a avenida.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

2.4 FATORES E ELEMENTOS CLIMÁTICOS

O clima no Estado do Amapá é predominantemente quente e superúmido. Segundo dados disponibilizados pelo Aeroporto Internacional de Macapá, coletados no período entre outubro de 2008 a dezembro de 2012, as temperaturas variam entre 36° e 20°, sendo que a maior temperatura já registrada foi de 38°, e a menor foi de 16°. O índice de umidade anual gira em torno de 85%, e a temperatura média do ar é de aproximadamente 30,58°.

A ventilação é predominantemente composta por ventos alísios⁵, mais intensos na costa leste do Estado, onde está localizada a capital. São em sua maioria moderados, com velocidade média de aproximadamente 4m/s.

São observadas duas estações bem definidas: inverno, quando não há chuva e o tempo fica extremamente quente; e verão, quando chove quase todos os dias e o tempo fica mais agradável com as temperaturas em queda. Os índices pluviométricos anuais se encontram em torno de 3250 milímetros.

2.5 ÁREAS VERDES

De acordo com a ONU, o Índice de área verde por habitante é de 12m²/habitante. Já a SBAU (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), declara como índice mínimo 15m²/habitante. Seja como for, é um índice alto, e que poucas cidades conseguem implantar e manter, e infelizmente a cidade de Macapá não é uma delas.

Entre as várias vantagens de se possuir grandes áreas verdes dentro do tecido urbano, estão, de acordo com Manual CEMIG, 2011; MATOS e QUEIROZ, 2009:

- Protegem os imóveis e a população de sol, chuva e ventos fortes (em um ano, uma árvore absorve 2900 litros de água da chuva), contribuindo para a diminuição de enxurradas, enchentes, deslizamentos, etc;
- Reduzem os vários tipos de poluição, como sonora, visual e atmosférica, formando uma barreira protetora no meio onde está locada (cada árvore

⁵ Os ventos alísios são originados do deslocamento das massas de ar frio das zonas de alta (trópicos) para as zonas de baixa pressão (equador). Devido a um efeito ocasionado pelo movimento de rotação da Terra, o efeito de Coriolis, os ventos nas faixas intertropicais sopram no sentido leste-oeste no hemisfério sul, e no sentido oeste-leste no hemisfério norte.

absorve diariamente a poluição gerada por aproximadamente 100 carros, sendo que em um ano, ela filtra 28 kg de poluentes do ar);

- Melhoram e ajudam a manter a qualidade do asfalto nas ruas. Isso acontece devido ao fato de a árvore absorver o impacto da chuva e dos raios solares diretos sobre a superfície asfáltica, o que impede o crescimento de sua volatilização com o passar do tempo, promovendo uma economia anual de até R\$ 15,47 por m².
- Melhoram o microclima, colaborando para manter e estabilizar a temperatura dentro da malha urbana, evitando o acúmulo de calor devido à grande concentração de concreto e asfalto nas grandes cidades, que forma o que chamamos de “ilha de calor”⁶. Segundo o *National Environmental Education Foundation* (Fundação Nacional de Educação Ambiental), em um ano, uma árvore resfria o equivalente ao que 10 condicionadores de ar resfriariam funcionando continuamente;
- Colaboram para a manutenção do ecossistema, servindo de abrigo para a fauna que dela necessita para se manter, como insetos, pássaros, pequenos mamíferos e animais herbívoros, e ajuda a preservar a flora, seja ela nativa ou exótica, urbana ou selvagem;
- Aproximam as pessoas da natureza, acalmando a fadiga mental, própria do morador de um ambiente urbano, e propiciando seu bem estar, através da contemplação da paisagem, do convívio social e comunitário e até mesmo da prática de esportes e exercícios, fundamentais ao bom desenvolvimento humano;
- Trazem beleza ao ambiente urbano, diminuindo o impacto do cinza das construções e proporcionando harmonia á paisagem.

De acordo com Angelina Costa (2003, p.41), assim como as massas d’água, a vegetação interfere na composição do microclima, pois “Ela absorve energia em forma de

⁶ Ilha de calor: área da cidade onde a temperatura é mais elevada que a das regiões vizinhas. É uma anomalia térmica que se deve á impermeabilização do solo, á presença excessiva de construções, aos poluentes atmosféricos, ás fumaças de automóveis e indústrias, á falta de vegetação e á diminuição de superfícies líquidas. (MATOS e QUEIROZ, 2009.)

calor e a utiliza no processo de fotossíntese liberando energia em forma de oxigênio e gás-carbônico, renovando o ar atmosférico e produzindo vapor d'água, que umidifica o ar".

Complementa destacando que:

Outro aspecto importante é que as estruturas urbanas têm múltiplas faces: telhados, muros e ruas que atuam como refletores múltiplos, absorvendo a energia calorífica e a reemetindo em direção a outras superfícies. Assim, segundo OLIVEIRA (1988) quanto maior é o índice de área verde na estrutura urbana, maior é a troca térmica entre essas áreas e menor a temperatura do ar no espaço urbano (COSTA, 2003,p.42).

A Avenida Antônio Coelho de Carvalho tem ao todo 125 árvores (Figura 25). Apesar de o número ser considerável, comparado a outras vias da cidade, a locação destas árvores se dá de maneira imprópria, acarretando uma série de danos na malha urbana. Muitas delas prejudicam os raros passeios públicos existentes (Figura 26), quebrando-os ou sendo obstáculos para pedestres e/ou ciclistas, suas copas se envolvem na fiação elétrica provocando, em alguns casos, acidentes, além de serem inapropriadas para o clima local.

Figura 25 - Arborização existente na Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

Figura 26 - Poda drástica de uma árvore com péssima locação.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

3 ARBORIZAÇÃO EM MEIO URBANO

Mesmo sendo de vital importância, o tema da arborização e da inserção de áreas verdes não é muito discutido, e é quase sempre negligenciado na hora de formular o planejamento de uma cidade. A presença vegetal não pode ser vista apenas como opção e sim como uma das muitas prioridades urbanas. A necessidade que o homem tem de vegetação no cotidiano extrapola um valor meramente sentimental ou estético, desempenhando também um importante papel nas áreas urbanizadas no que se refere à qualidade ambiental (ARAÚJO, LUZ, RODRIGUES; 2012).

A arborização urbana deve ser feita, sempre que possível, para amenizar os aspectos negativos do entorno urbano, transformando os lugares hostis em bastante hospitaleiros para os usuários. Geralmente no ambiente urbano as plantas estão submetidas a condições bastante adversas ao seu crescimento e vida. Entretanto, com alguns cuidados tomados, desde a escolha adequada para o plantio e manutenção se conseguirá com facilidade cumprir as funções que lhe forma destinadas. (MASCARÓ, 2005. p.186)

Ainda segundo Mascaró e Mascaró (2009), a árvore é a forma vegetal mais característica na paisagem urbana, a qual tem se incorporado em estreita relação com a arquitetura ao longo da história. Considerada hoje mais na sua condição de ser vivo do que de objeto de uma composição, contribui para obter uma ambiência urbana agradável. O tratamento da massa de vegetação proporciona noção de espaço, condição de sombra, frescor, mas também ornamento perante as estruturas permanentes dos edifícios. A árvore fornece sombra, talvez seja o efeito mais procurado, pois além de proteger o recinto urbano da insolação indesejada, reduzindo o consumo de energia ao longo do período quente da região subtropical, matiza suas superfícies planas, criando um efeito de filtragem dinâmica. Isoladas ou em grupo, formam barreiras e canais, principalmente nos quais o efeito de folhagem é da maior importância.

3.1 ESTUDO DA PAISAGEM

Paisagem é todo espaço em que nossa vista alcança e permeia e tem seus limites feitos pela linha do horizonte ou até onde possamos ver (SALGUEIRO, 2001). A paisagem pode ser natural sem interferência do homem ou cultural com interferência do homem, porém, ambas são manifestações da interação que existe entre espaço e tempo. Ela tem seu valor artístico, literário, arqueológico, paleontológico, legendário, afetivo, mágico, religioso, simbólico, étnico e agropastoril.

Várias foram as cidades que se destacaram no que tange à arquitetura da paisagem. Dos casos europeus, podemos citar como exemplo Barcelona, que tem demonstrado a vocação de renovar-se ao longo da história. Desde o plano de *Idelfonso Cerdà* para o *Ensanche*, no século XIX, até os dias de hoje, a cidade tem passado por um processo de constante e gradativa mutação, repensando seus espaços sem comprometer a gênese de sua estrutura histórica e afetiva, mantendo seu caráter renovador. Os novos espaços criados a partir do século XXI já foram inspirados por esse marco (CAIXETA E FROTA, 2010). Novas diretrizes surgiram e buscaram redimensionar a qualidade de vida das cidades, deixando de ser apenas uma praça isolada e seca, sem vida, para um jardim ou um espaço conceitual que dialoga com o urbano.

Podemos citar também o exemplo de Paris, que passou por uma drástica reforma urbana no século XIX, comandada pelo barão Haussman, então prefeito da região do Sena. Apesar de seus principais motivos terem sido de cunho militar, como também higienista, embelezador, etc., acabou por privilegiar outros setores urbanos, como áreas verdes, equipamentos urbanos e saneamento básico. O foco principal é a melhoria da circulação, o acesso rápido a toda a cidade como visão estratégica, estabelecendo uma imagem geral de modernidade. Esta mudança de imagem envolve também a questão da insalubridade. Para isso são eliminados bairros considerados degradados, as ruas são arborizadas e recebem sistema de iluminação. Desde aquela época, Paris não passou por reformas tão grandes quanto esta, mas continua sendo uma cidade moderna e atual, muito agradável de visitar e viver. (BRASIL, 2009)

O projeto da paisagem pode consistir desde um jardim pequeno, até grandes espaços planejados com o verde. A paisagem precisa comunicar sentimentos, dialogar com o entorno e melhorar a qualidade de vida das pessoas, por isso, é usado vários elementos para que isso ocorra, como as linhas, as formas, as texturas e cores.

Farah (1999) em uma análise detalhada e histórica apresenta uma forte influência do paisagismo nos ambientes urbanos, onde a arborização e os elementos vegetais são compreendidos como estruturadores do espaço definindo a paisagem e o desenho dos centros urbanos. O crescimento demográfico se junta a outros aspectos do espaço urbano, contribuindo também para degradação do meio ambiente e alteração dos elementos climáticos.

A cidade imprime modificações nos parâmetros de superfície e da atmosfera que, por sua vez, conduzem a uma alteração no balanço de energia. Assim, os elementos paisagísticos devem ser voltados para trazer benefícios que visem à integração e a melhoria da qualidade do ar, do aquecimento, das sombras e do controle da ventilação e da umidade, pois é muito importante considerar a radiação solar e a temperatura do ar exterior, para eliminar o excesso de energia que torna inóspito o ambiente construído (FARAH, 1999).

As áreas urbanas são ambientes artificiais constituídos de diferentes elementos, possuem áreas construídas e pavimentadas que favorecem a absorção da radiação solar diurna que aquece e reflete durante a noite, formando ilhas de calor. A interferência das árvores nesse tipo de ambiente é notadamente uma interferência muito positiva, pois estas interceptam, refletem, absorvem e transmitem a radiação solar, assim a arborização é fundamental para garantir conforto térmico em climas tropicais úmidos (GUERRA e CUNHA, 2006).

Segundo (LANG, 2000) as áreas verdes constituem em espaços sociais e coletivos de relevada importância na manutenção da qualidade de vida, pois permitem o acesso a todos, independentemente de sua classe social, integrando as pessoas e isso é considerado pela OMS (Organização Mundial da Saúde) quando estipula que cada cidade deve promover no mínimo 12 metros quadrados de área verde por habitante.

O planejamento da arborização deve considerar a necessidade de combater as poluições atmosférica, sonora e visual, pois no ambiente urbano as árvores contribuem para remover partículas e gases poluentes da atmosfera, constituindo-se em verdadeiras cortinas vegetais capazes de diminuir o teor de poeira do ar, minimizando o excesso de som urbano proveniente do tráfego, equipamentos, indústrias e construções que interferem na comunicação, no lazer e no descanso das pessoas afetando-as psicologicamente ou fisiologicamente (SEGAWA, 1996).

Para (MILANO, 1984) é possível utilizar as árvores para atenuar o ruído, visto que os vegetais diminuem a reverberação do som, no entanto é necessário planejamento dessa utilização, pois o efeito protetor varia de acordo com a frequência dos sons, com a posição das árvores em relação à fonte emissora e com a estrutura e composição do plantio.

A arborização contribui também para atenuar a poluição visual, pois as árvores são componentes que conferem forma aos ambientes urbanos e desempenham um papel

importante, delimitando espaços, caracterizando paisagens, orientando visualmente e valorizando imóveis, além de integrar vários componentes do sistema (FARAH, 1999).

No entanto, um cuidado deve ser tomado, pois a uniformização da vegetação dos centros urbanos constitui-se um perigo para o equilíbrio ecológico da Terra e por isso essa ação deve ser evitada, pois da diversidade das espécies vegetais depende a sobrevivência da fauna e o equilíbrio ecológico. As cidades que não diversificarem sua vegetação poderão se transformar em desertos verdes. Sendo assim, cada cidade deve priorizar espécies nativas regionais, permitindo que turistas tenham maior prazer ao visitá-las, visto que elas apresentam aspectos distintos e típicos de sua vegetação (MENEZES, 1996).

3.2 ARQUITETURA PAISAGÍSTICA

O paisagismo chegou ao Brasil junto com a corte imperial portuguesa, que trouxe consigo da Europa a cultura dos grandes jardins e espaços verdes de uso particular das elites da sociedade. O principal paisagista do império, que veio a trabalhar no Brasil a pedido de Dom Pedro II, é o francês *Auguste François Marie Glaziou*. Aplicando em todas as suas obras o estilo de projetar europeu, que era o maior símbolo de sofisticação da época, mas também incorporando elementos da tropicalidade brasileira, projetou os parques da corte, assim como vários parques e jardins de personalidades importantes da época. (TÂNGARI, s.n.t.; CURADO, 2006 -?-)

Com o passar dos anos e das técnicas de projetar, o discurso modernista foi ganhando força e chegou ao Brasil, e aqui encontrou em arquitetos e paisagistas como Rosa Kliass, Roberto Burle Marx e seu estagiário (que mais tarde se tornaria uma das maiores referências em paisagismo brasileiro) Fernando Chacel, uma ampla oportunidade de expressão e representação. Burle Marx, como seguidor de *Auguste Glaziou*, foi o grande paisagista dos trópicos, utilizando espécies nativas até então desconhecidas do público, o que lhe rendeu bastante destaque não só no Brasil, como também no mundo.

Os três grandes paisagistas citados acima foram os fundadores da Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas - ABAP, criada no ano de 1976. Desta associação nasceu em 2010 a Carta Brasileira da Paisagem, importante documento nacional que promove a necessidade de proteger e conservar as áreas verdes e florestas brasileiras, bem como planejar e gerir a vegetação dentro da área urbana.

No corpo do documento, temos o seguinte conceito sobre o que é uma Carta da paisagem:

Uma Carta da Paisagem é uma declaração de princípios éticos (que envolvem a ecologia, a justiça social e as políticas culturais e econômicas de desenvolvimento) para promover o reconhecimento, avaliação, proteção, gestão e planejamento sustentável de paisagens em cada país, através da adoção de convenções (leis, acordos) que reconhecem a diversidade paisagística e os valores locais, regionais e nacionais, bem como os princípios e processos relevantes para salvaguardar os recursos da paisagem. (ABAP, 2011)

A Carta é constituída de 12 princípios, que falam sobre o direito do cidadão de usufruir das vantagens de se possuir ecossistemas tão ricos quanto os brasileiros, e da necessidade de preservá-los e administrá-los para ter o retorno do aumento na qualidade de vida que ela oferece.

Vale ressaltar que há duas escalas de projeto arbóreo, como a micro, em que se encontram os jardins, hortas e recobrimentos verdes particulares dentro dos lotes, e a macro, que são as ruas, parques, jardins e outras áreas verdes dentro da cidade. As duas escalas são igualmente imprescindíveis para constituir a massa arbórea da cidade, pois a vegetação restabelece a ligação entre a sociedade e o meio natural, além das variadas contribuições já mencionadas no trabalho.

É importante considerar, porém, que uma árvore, depois de séculos se desenvolvendo em ambientes densos como florestas e matas fechadas, pode ter dificuldade em se adaptar ao meio urbano. De qualquer maneira, ela está sendo retirada de seu próprio meio e sendo inserida em um espaço estranho, com muito pouco do clima e solo a que estava adaptada. Por isso, é preciso que o planejamento seja feito por profissionais que saibam lidar com tais restrições, e que compreendam a mudança a que as espécies são expostas.

3.2.1 ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS

Mesmo sendo o Brasil um país com tamanha riqueza de flora, há o predomínio de espécies exóticas⁷ em praticamente todas as cidades brasileiras. Isso se dá desde a chegada da

⁷ Espécies exóticas: são aquelas que ocorrem em uma área fora de seu limite natural historicamente conhecido, como resultado da dispersão acidental ou intencional através de atividades humanas (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 1992). É comum serem usadas apenas fronteiras políticas para considerar uma espécie exótica ou nativa, mas esse critério diverge do correto conceito ecológico que determina ser exótica qualquer espécie proveniente de um ambiente ou região ecológica diferente. Portanto, espécies dentro de um mesmo país ou estado podem ser consideradas exóticas se introduzidas em ecossistemas onde não ocorriam naturalmente. (ZALBA, S. M. 2006)

família imperial portuguesa no Brasil, que trouxe consigo várias espécies nativas da Europa, que acabaram se desenvolvendo e se espalhando pelo país inteiro. Hoje em dia, uma pessoa leiga não sabe, por exemplo, que a mangueira, espécie tão utilizada na arborização urbana no norte do país, é uma espécie exótica.

Sobre a decisão de usar uma espécie nativa ou exótica no planejamento de arborização, isso é muito relativo. As exóticas são utilizadas geralmente por causa de sua beleza diferente, fora do comum dos padrões da região, para se tornar destaque no projeto. Porém, a vantagem de se utilizar uma nativa é que elas já possuem rusticidade e resistência ao clima e ao solo da região, sendo muito mais difícil que acabem morrendo por falta de adaptação ao espaço.

No projeto de arborização deste trabalho, utilizaremos espécies nativas, já que o Estado do Amapá possui uma riqueza imensa de flora nativa. Tentaremos tirar estas espécies do anonimato, conscientizando a população e destacando a beleza e vantagens de se trabalhar com espécies próprias da região norte.

3.3 ESTUDOS DE CASO

Várias cidades brasileiras já possuem legislações, planos e manuais com diretrizes de implantação e manejo de arborização urbana. Esses documentos contém uma grande quantidade de informações sobre como manejar a arborização, falando sobre sua importância, espécies recomendadas para cada região, clima e solo, o plantio, manejo e poda e as principais consequências do não cumprimento das normas próprias para cada situação. Em alguns casos, levam em conta também o passeio público, as calçadas e a rede de distribuição elétrica e telefônica. Alguns municípios vão além de formular diretrizes para acesso aos planejadores, e também criam cartilhas para serem distribuídas entre a população, ensinando e informando sobre a maneira correta de gerir e conservar a vegetação urbana, evitando situações com árvores mal localizadas, disputando espaço com fios de alta tensão e quebrando calçadas, por exemplo.

Alguns desses planos foram implementados em bairros inteiros de grandes cidades brasileiras, como São Paulo e Rio de Janeiro, assim como outras cidades no interior desses Estados. O resultado são ruas completamente sombreadas, ventiladas e agradáveis de utilizar. Em alguns Estados, os órgãos governantes municipais realizam programas de incentivo à

população para participar do planejamento e da gestão de áreas verdes, arborizações em vias e jardins particulares. Um programa como esse foi implantado nas cidades de Santa Rita de Sapucaí – MG, Joinville –SC, Santa Maria – RS, Tatuí e Ibirá – SP, além de outras, sob o nome “Adote uma árvore”. Para aderir á campanha e adotar uma muda pré-determinada pela secretaria do meio ambiente de cada município, basta preencher um cadastro com todos os dados do cidadão, definido com “termo de adoção”, em que a pessoa compromete-se a cuidar da muda e arcar com os custos de seu crescimento, como rega, adubo e tutoramento. A árvore pode ser plantada em qualquer lugar, desde que seja apropriada para o seu crescimento, sem prejudicar calçadas, rede elétrica, etc. O objetivo do programa é motivar a população a cuidar das árvores em espaço público, estimular a valorização do meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da população através da criação de uma relação entre os cidadãos e a vegetação.

3.3.1 PLANOS DE ARBORIZAÇÃO

Os planos de arborização formulados pelos municípios são muito complexos. Apresentam diretrizes sobre conceito de arborização, como protegê-la e conservá-la através de monitoramento e fiscalização, órgãos responsáveis pela administração, definições sobre áreas de preservação, normas para implantação, danos e proibições considerados infrações em relação ás árvores, assim como multas e penalidades, e informações técnicas sobre a forma correta de executar o plantio, o replantio, a poda, a substituição e a erradicação de espécies.

Alguns planos trazem também esquemas e infográficos de como devem ser locadas as árvores no passeio público, em cruzamentos e áreas de estacionamento; e também figuras de como fazer o plantio e a proteção da espécie, tal como seu funcionamento a respeito de sombreamento e posição relacionada ao sol, chuvas e ventos.

Alguns municípios como Campo Grande – MS e Catanduva – SP, e Estados como Minas Gerais e Rio Grande do Sul já possuem planos, guias e manuais com diretrizes para a elaboração e implantação da arborização em seus meios urbanos. Esses documentos possuem dados imprescindíveis sobre como proceder com a escolha da espécie e do local, os cuidados com o plantio e manejo, e manutenção posterior ao plantio, além de outras informações sobre a importância da vegetação em meio urbano, de que modo ela pode melhorar a qualidade de

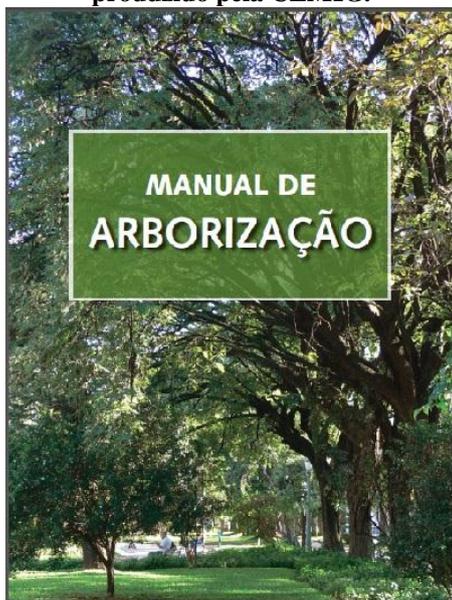
vida da população e sua relação com a cidade ao redor. Cada município ou Estado possui suas especificidades e características próprias, que são explicitadas nos planos próprios.

3.3.2 MANUAL DE ARBORIZAÇÃO

Os manuais de arborização são confeccionados em forma de cartilhas, e trazem diversas informações para a sociedade sobre como preservar a vegetação urbana, e sua importância. Apresentam muitas imagens, esquemas sobre a constituição das árvores, figuras de situações ideais e a contribuição que os usuários das vias podem oferecer para a implantação das mesmas.

Alguns manuais são feitos por órgãos prestadores de serviços públicos, como a CEMIG (Figura 27), Companhia Energética de Minas Gerais, que confeccionou a cartilha para fazer uma abordagem sobre o principal problema ocorrido na cidade: a disputa de espaço entre árvores e fiação elétrica. Produzido por uma equipe técnica de vários representantes de órgãos competentes, assim como profissionais da área, foi publicado pela primeira vez no ano de 1986, e editado em parceria com a Fundação Biodiversitas novamente em 2011, para atualizar a sociedade em relação ao processo de arborização urbana (Figura 28).

Figura 27 - Capa do Manual de Arborização produzido pela CEMIG.



Fonte: CEMIG, 2011.

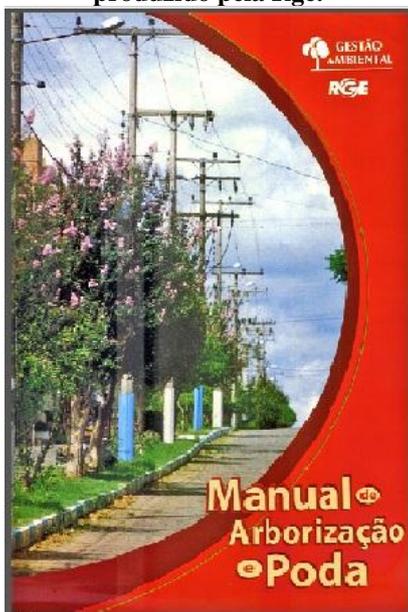
Figura 28 - Página 11 do Manual de Arborização produzido pela CEMIG.



Fonte: CEMIG, 2012

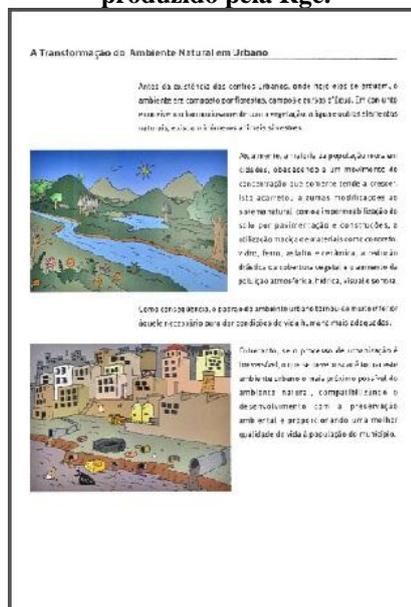
Assim como a CEMIG, outras companhias de eletricidade fizeram o mesmo trabalho com o manual, como a RGE (Figuras 29 e 30), Rio Grande Energia S/A, e a COPEL, Companhia Paranaense de Energia, que além da cartilha física também criaram sites na internet com as orientações sobre arborização urbana.

Figura 29 - Capa do Manual de Arborização produzido pela Rge.



Fonte: CEMIG, 2011.

Figura 30 - Página 5 do Manual de Arborização produzido pela Rge.



Fonte: CEMIG, 2011.

3.3.3 ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE

Nosso país ainda não se encontra completamente adequado aos padrões de acessibilidade e mobilidade universal. No ambiente urbano, grande parte da população ainda encontra dificuldade de utilizar o passeio e transporte públicos, por exemplo. Pessoas não apenas com algum tipo de deficiência física, mas também com características diferenciadas, como obesidade e nanismo, ou apenas adultos com crianças de colo e idosos, precisam ter acesso livre a qualquer tipo de infraestrutura existente na cidade, sem barreiras arquitetônicas e obstáculos físicos. Para tanto, o governo criou programas e planos para assegurar a acessibilidade urbana, com direito a normas, leis e diretrizes de implantação de tais ações. O trecho a seguir foi retirado de um dos seis volumes do Brasil Acessível – Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana, criado pelo Ministério das Cidades.

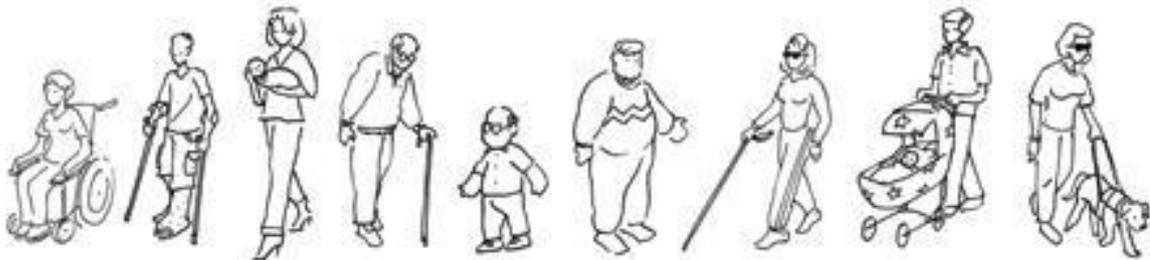
Em janeiro de 2003 foi criado o Ministério das Cidades que tem como uma de suas atribuições o estabelecimento das diretrizes da política nacional de transporte público e da mobilidade urbana, através da SeMob – Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Neste contexto a SeMob desenvolveu e está implementando o Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana – Brasil Acessível

que tem como objetivo estimular e apoiar os governos municipais e estaduais a desenvolver ações que garantam a acessibilidade para pessoas com restrição de mobilidade e deficiência aos sistemas de transportes, equipamentos urbanos e a circulação em áreas públicas. BRASIL. Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana – Caderno 6. 2008. p. 09.

O último volume do Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana, o caderno número seis, faz referência a algumas cidades brasileiras que possuem práticas inovadoras ou consagradas em andamento, visando a construção de uma cidade acessível; cidades essas como Aracaju – SE, Londrina – PR, Recife – PE, Uberlândia – MG e Vitória – ES.

De acordo com o censo do IBGE de 2010, 46 milhões de brasileiros, cerca de 24% da população, possui alguma das deficiências investigadas, que são mental, visual, auditiva e motora (Figura 31). Isso evidencia que, ao pensar no espaço urbano, não se deve impor nenhum tipo de restrição ao usuário da via, levando em consideração dentro da complexidade urbana tanto as diversas categorias de pedestre quanto os vários meios de transporte utilizado pela população, reservando a cada um o seu devido espaço e proteção.

Figura 31 - Pessoas com necessidades especiais e mobilidade reduzida.



Fonte: Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana – Caderno 3.

No Brasil existem também leis que regulamentam ações relacionadas a acessibilidade e mobilidade urbana, como a NBR 9050, de 2004, que impõe normas sobre a acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Todos os parâmetros de altura a alcance, dimensionamentos, símbolos e sinalizações, especificação de mobiliário de espaços públicos ou privados, estão incluídas nesta norma.

Programas que não chegam ao nível de leis, como os das Secretarias e Ministérios, assim como governos e prefeituras, também são considerados como diretrizes na hora de planejar o espaço público, como o “PlanMob – Construindo a cidade sustentável”, que foi criado como um guia de referências para a mobilidade urbana, e fala sobre planos diretores,

transporte e sinalização urbana, sistema viário, sugestão de roteiros para a elaboração do plano de mobilidade dependendo da população do município, etc.

Do ponto de vista da acessibilidade universal, ao pensar um planejamento arbóreo, os planejadores devem entender que a árvore não pode ser um obstáculo, e sim uma ferramenta de bem estar e conforto aos cidadãos, apesar de em alguns casos, como no objeto de estudo deste trabalho, ter se transformado em problema para o passeio público. Porém, esse tipo de situação é consequência de arborização mal planejada, às vezes feita pela própria população, que coloca uma muda na frente de sua casa sem saber a que tamanho vai chegar, se vai atrapalhar a fiação elétrica, se suas raízes são superficiais e quebrarão a calçada e se cria obstáculo ao usuário da via de transitar livremente pelo passeio. Por isso é importante a informação e a conscientização da população em relação a aspectos tão importantes quanto este bem público que é a arborização urbana.

4 PLANO DE ARBORIZAÇÃO PARA A AVENIDA ANTÔNIO COELHO DE CARVALHO EM MACAPÁ - AP

4.1 CONCEITO

De acordo com Neves (1998), o conceito deriva da explanação do elemento e do papel decorrente das basais atividades a serem exercidas neste elemento. Para o Plano de Arborização que está sendo proposto neste trabalho, é necessário levar em consideração os valores culturais, ambientais e de memória da cidade, pois dessa forma a execução da arborização no espaço público se dará de forma eficiente, proporcionando conforto para os moradores da Avenida, “sombreamento” aos pedestres, contribuindo com a diversidade biológica, diminuindo a poluição, melhorando as condições de permeabilidade do solo, gerando estética e funcionalidade na paisagem, e, por fim, contribuindo nas condições urbanísticas gerais.

Baseado nestes benefícios, citados acima, faz-se saber a real necessidade de estabelecer diretrizes básicas para promover a implantação da arborização no espaço público, prevenindo assim as distorções causadas pela falta de planejamento. Estas diretrizes, formuladas para a Avenida Antônio Coelho de Carvalho, serão apresentadas através de ilustrações esquemáticas desenvolvidas a partir de normas técnicas disponibilizadas para este fim, e, também, será levado em consideração cada item descrito no decorrer de todo este trabalho. No final, haverá uma listagem sucinta das espécies com potencial para uso em áreas públicas urbanas neste perímetro (e também daquelas inadequadas para tal fim) e uma cartilha de educação ambiental para a distribuição entre a população, já que o sucesso do projeto de arborização é diretamente proporcional ao comprometimento e à participação da população local.

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento do Plano de Arborização, foram consultados os órgãos responsáveis pelo licenciamento de obras e instalação de equipamentos em vias públicas, como a SEMA (Secretaria do Meio Ambiente), CEA (Companhia de Eletricidade do Amapá), SEINF (Secretaria de Infraestrutura) e PMM (Prefeitura Municipal de Macapá). Além disso, foi feito o levantamento da situação existente nos logradouros envolvidos, incluindo

informações como a vegetação arbórea, a classificação da via, as instalações, equipamentos e mobiliários urbanos aéreos (como rede de eletricidade, placas de sinalização viária/trânsito entre outros), e o recuo das edificações.

No tocante ao levantamento da situação atual, foi desenvolvida uma ficha de Inventário Arbóreo (Figura 32), baseado nos métodos do diagnóstico da arborização urbana em vias públicas no município de Foz do Iguaçu – PR, e no Inventário da arborização em duas vias de Mariópolis – PR. Este Inventário coletou dados quantitativos e qualitativos da vegetação existente (Figuras 33 e 34), ver o modelo em APÊNDICE I.

Figura 32 - Ficha de campo produzida pelos autores.

INVENTÁRIO ARBÓREO		INDIVÍDUO Nº 01	
FICHA DE CAMPO			
FOTOS			
MAPAS			
IDENTIFICAÇÃO DA ESPÉCIE			
COORDEENADAS	Nativa: Nativa do Brasil <input type="checkbox"/> Nativa Regional <input type="checkbox"/>	Índice <input type="checkbox"/>	
PORTES	Pequeno (< 10 m altura total) <input type="checkbox"/> Médio (10-25 m altura total) <input type="checkbox"/> Grande (> 25 m altura total) <input type="checkbox"/>		
RAÍZES	Subterrâneas <input type="checkbox"/> Aéreas <input type="checkbox"/> Rizomórficas <input type="checkbox"/>	Condição de colocação: exposto/colado <input type="checkbox"/>	
FOFAS	Sem condutividade <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Alta condutividade <input type="checkbox"/>	Observações <input type="checkbox"/>	
ÁREA LIVRE	Sem área livre <input type="checkbox"/> Pequena área livre (< 1 m ²) <input type="checkbox"/> Grande área livre (> 1 m ²) <input type="checkbox"/>		
COPAS	Elíptica <input type="checkbox"/> Oval <input type="checkbox"/> Amplada <input type="checkbox"/> Circular <input type="checkbox"/> Irregular <input type="checkbox"/>	Seixo (> 50% da área total) <input type="checkbox"/> Alto (< 50% da área total) <input type="checkbox"/>	
FUSTES	Tipo: Cilíndrico <input type="checkbox"/> Elíptico <input type="checkbox"/> Irregular <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/>	Forma: Redo <input type="checkbox"/> Torçudo <input type="checkbox"/> Inclinado <input type="checkbox"/>	Seio: Normal <input type="checkbox"/> Rafado <input type="checkbox"/> Comprometido <input type="checkbox"/>
RAÇAS BIÓTIICAS	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Observações (Raça com o indivíduo) <input type="checkbox"/>	
OBSERVAÇÕES (De frutivos, fungos, pragas, etc.):			

Fonte: Dos autores. Out 2012.

Figura 33 - Exemplar de Jambeiro (*Syzygium Malaccense*) na Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

Figura 34 - Pormenor da espécie *Samanea Tubulosa*, com destaque para inflorescência e folhagem.

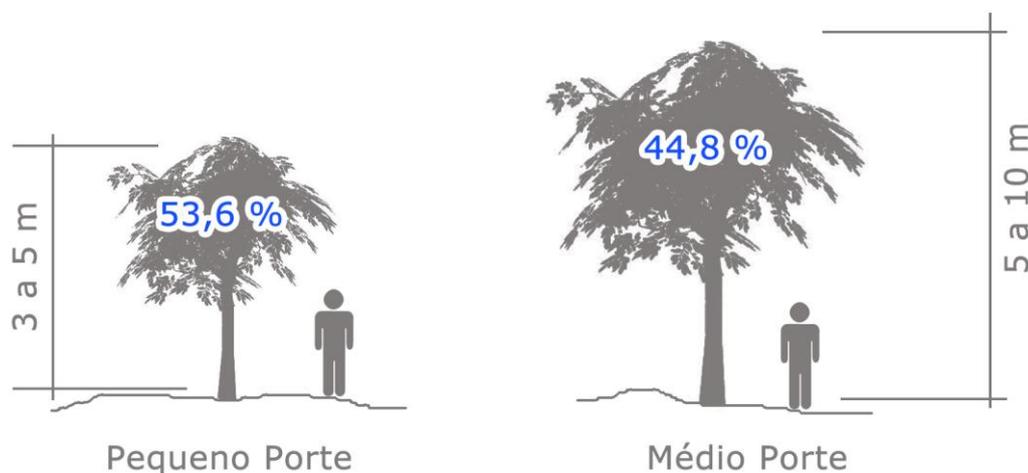


Fonte: Dos autores. Out 2012.

Através deles verificou-se:

- Quanto à árvore:

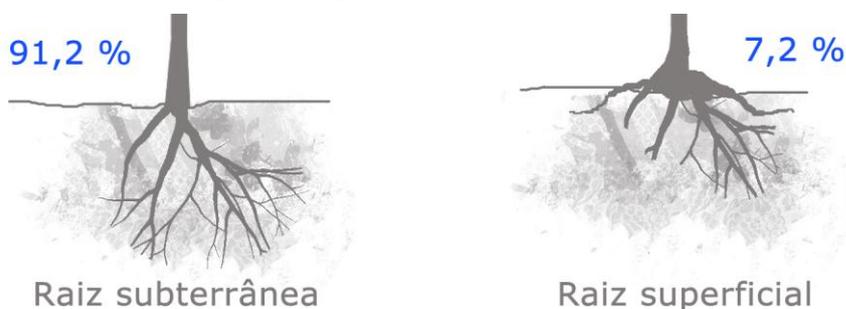
Figura 35 - Percentual de porte arbóreo predominante na Av. Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Levantamento realizado pelos autores. Out 2012.

Do total de 125 árvores, a maioria delas é de pequeno porte (Figura 35). A classificação do porte da árvore, de acordo com diversos Manuais de Arborização e bibliografia específica como (MASCARÓ, 2009; LORENZI, 2002), se dá da seguinte maneira: Pequeno porte tem de 3 a 5 metros de altura, médio porte possui de 5 até 10 metros de altura e grande porte são aquelas que ultrapassam 10 metros de altura. Quanto as raízes, as que predominam na avenida são as subterrâneas (Figura 36).

Figura 36 - Percentual do tipo de raiz predominante na Av. Antônio Coelho de Carvalho.

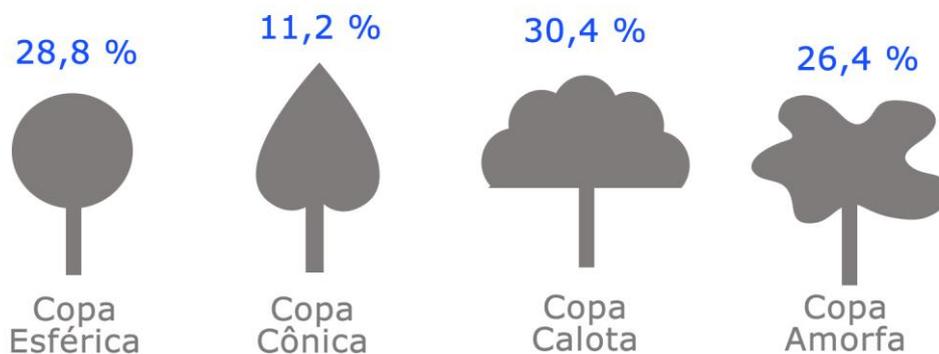


Fonte: Levantamento realizado pelos autores. Out 2012.

Todavia, percebeu-se que, em alguns casos, por motivo de plantio inadequado ou falta de manejo, apesar de espécies possuírem raízes subterrâneas as mesmas ultrapassam os limites físicos do solo causando danos nos passeios públicos. A pouca área livre no entorno da

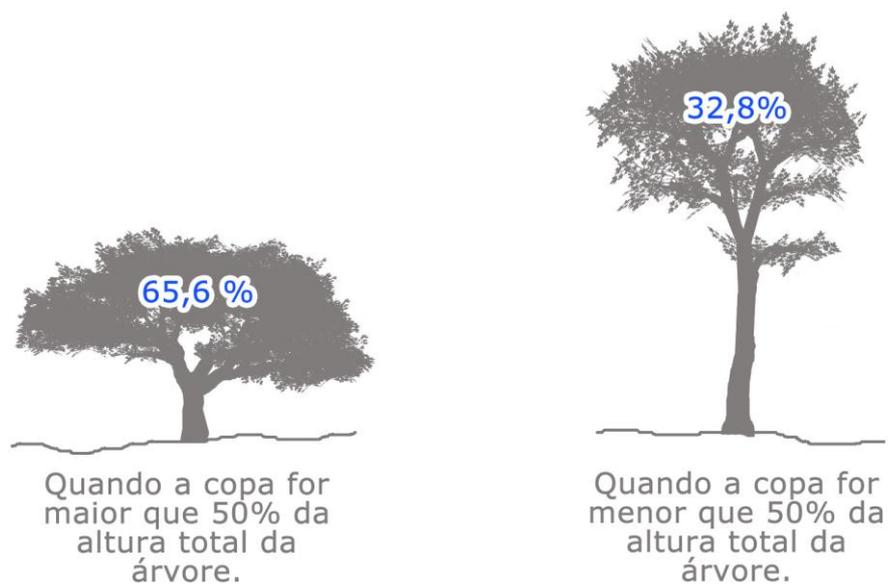
arborização é um dos fatores prejudiciais a um crescimento satisfatório das espécimes, como se verá mais adiante.

Figura 37 - Percentual do tipo de copa.



Fonte: Levantamento realizado pelos autores. Out 2012.

Figura 38 - Percentual da altura de copa predominante.



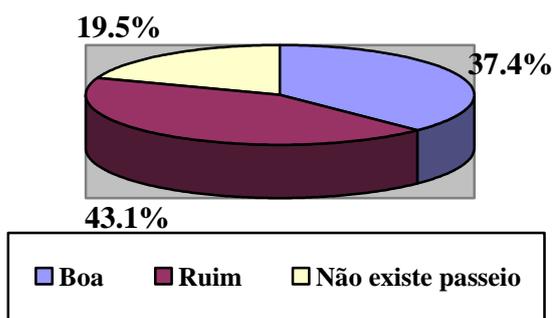
Fonte: Levantamento realizado pelos autores. Out 2012.

Esse tipo de análise orienta às novas inserções de espécies na área uma vez que o tipo de copa (Figura 37), somado ao porte da árvore (Figura 38) pode não ser satisfatória para determinados setores, causando bloqueio de ventilação ou impedimentos visuais.

- Quanto ao entorno:

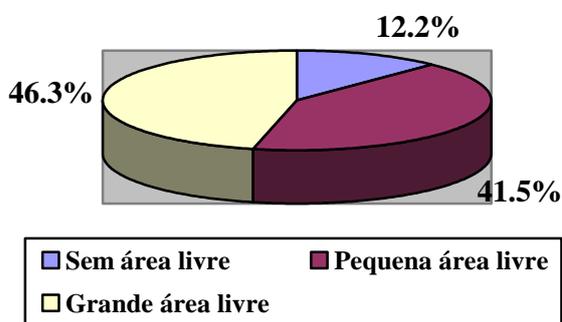
No quesito de adequação ao passeio, 43,1% das árvores estão em uma condição ruim, provocando danos (Gráfico 02), não só para as raízes das próprias árvores, mas, também, aos passeios (Figuras 39 e 40). Outro aspecto relacionado com danos de passeio público pelas raízes das árvores é a falta de área livre adequada (Gráfico 03). Área livre é o espaço livre de pavimento que permitirá a infiltração da água e nutrientes; sendo o mínimo recomendado para tal é de 1m² (SANTOS e TEIXEIRA, 2001).

Gráfico 2 - Condições arbóreas de adequação ao passeio.



Fonte: Levantamento realizado pelos autores.
Out 2012.

Gráfico 3 - Percentual de área livre para a árvore.



Fonte: Levantamento realizado pelos autores.
Out 2012.

Figura 39 - Árvore com péssimas condições ao passeio.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

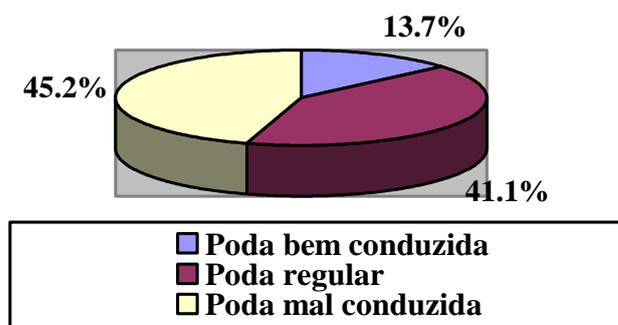
Figura 40 - Árvore com péssimas condições ao passeio e sem área livre.



Fonte: Dos autores. Out 2012.

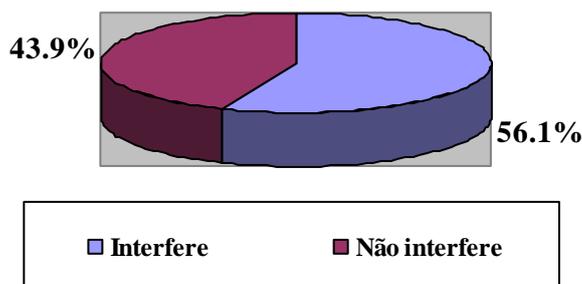
As interferências na rede elétrica são comuns no decorrer de toda a avenida. Foi considerado qualquer tipo de contato, ou seja, qualquer parte da árvore em contato com a fiação da rede elétrica. A ocorrência desse fato é principalmente ocasionada pela escolha das espécies, que na maioria das vezes possui porte não compatível com a fiação, que é desconsiderado na hora do plantio, ou ainda pela falta de manutenção da arborização, ou seja, ausência de poda (Gráficos 04 e 05).

Gráfico 4 - Condução da poda arbórea.



Fonte: Levantamento realizado pelos autores.
Out 2012.

Gráfico 5 - Interferência da vegetação na rede elétrica.



Fonte: Levantamento realizado pelos autores.
Out 2012.

4.3 RESULTADOS

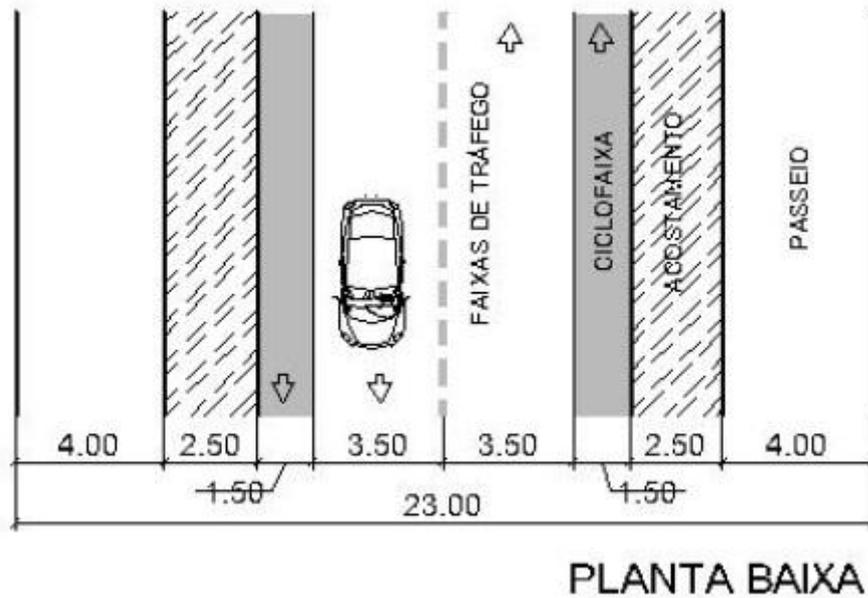
Após a análise dos dados colhidos, através do inventário, foi detectado que das 125 árvores existentes, apenas 26 permanecerão no projeto. Os critérios para o descarte das outras 99 foram:

- Locação incorreta, tornando-se um bloqueio para pedestres e/ou ciclistas;
- Plantio incorreto nos passeios públicos, provocando rachaduras nas calçadas;
- Espécies, tais como Mangueira e Jambeiro, que ocasionam a queda natural dos frutos provocando acidentes em pedestres e veículos, e terem porte inadequado.
- Incompatibilização com a fiação elétrica, ocasionando curtos-circuitos e quedas abruptas de galhos secos tomados por Erva de Passarinho;

No projeto foi levada em consideração a necessidade de uma padronização do passeio público, que em vários perímetros da avenida eles não existem ou são interrompidos. A medida adotada foi de acordo com o Plano Diretor de Macapá, que exige que as calçadas em vias coletoras tenham 4,0 m (quatro metros) de largura, 2,5 m (dois metros e meio) de

acostamento, 1,5 (um metro e meio) de ciclofaixa e duas pistas de rolamento com 3,5 m (três metros e meio) cada uma, como mostra a Figura 41:

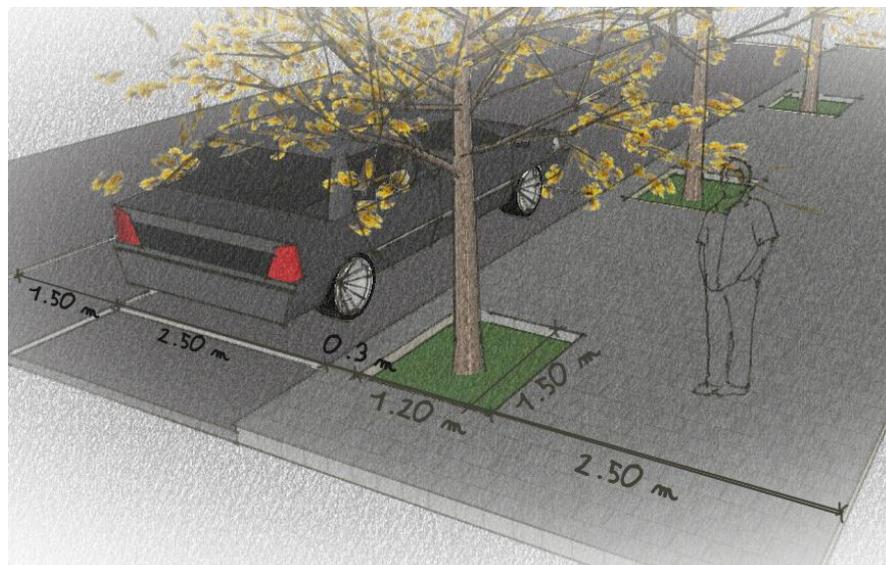
Figura 41 - Planta Baixa da Via Coletora



Fonte: Lei Complementar nº 030 - Do Parcelamento do Solo Urbano do Município de Macapá.

No passeio de 4,0 m também serão colocadas as áreas permeáveis para o plantio das árvores de médio e pequeno porte (Figura 42), restando de área livre, sem qualquer obstrução, para pedestres e portadores de necessidades especiais 2,5 m (dois metros e meio):

Figura 42 - Dimensões do passeio, área permeável, acostamento e ciclofaixa.



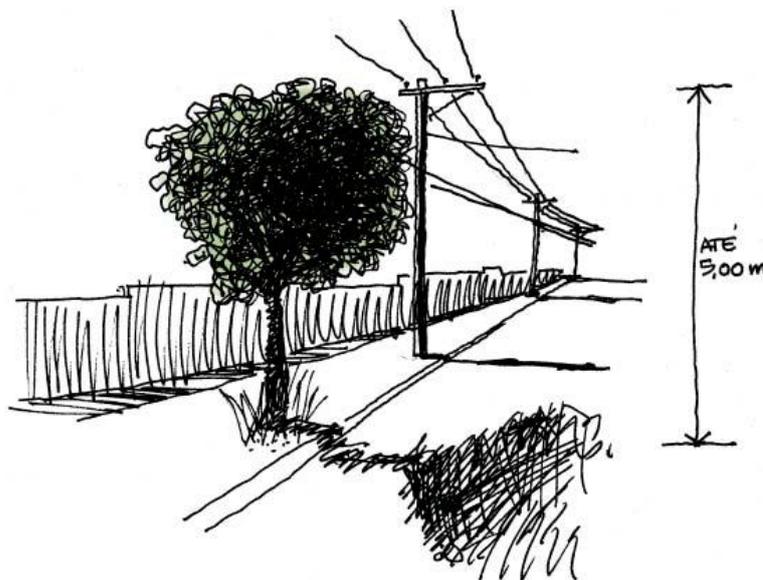
Fonte: Elaborada pelos autores. Fev 2013.

A ideia foi aumentar, quantitativamente, não apenas as espécies arbóreas, mas também as áreas verdes e permeáveis, por isso foi proposto a implantação de canteiros laterais e centrais, sendo estes últimos implantados apenas nos dois primeiros quarteirões.

4.4 ESCOLHA DAS ESPÉCIES

A escolha das espécies foi baseada em dois critérios básicos: porte e origem. O uso de portes diferenciados será utilizado visando à compatibilização nos perímetros onde há ocorrência de fiação elétrica aérea e a preservação visual de edificações com importância histórica na cidade, como por exemplo, a Fortaleza de São José de Macapá. Os postes de rede primária e/ou secundária, de acordo com as normas estabelecidas pela CEA, tem uma altura de 11 metros, por tanto, onde eles estiverem presentes serão colocadas árvores de pequeno porte (Figura 43). Nas demais áreas de passeio, sem fiação elétrica, incluindo canteiro central, serão inseridas árvores de médio porte.

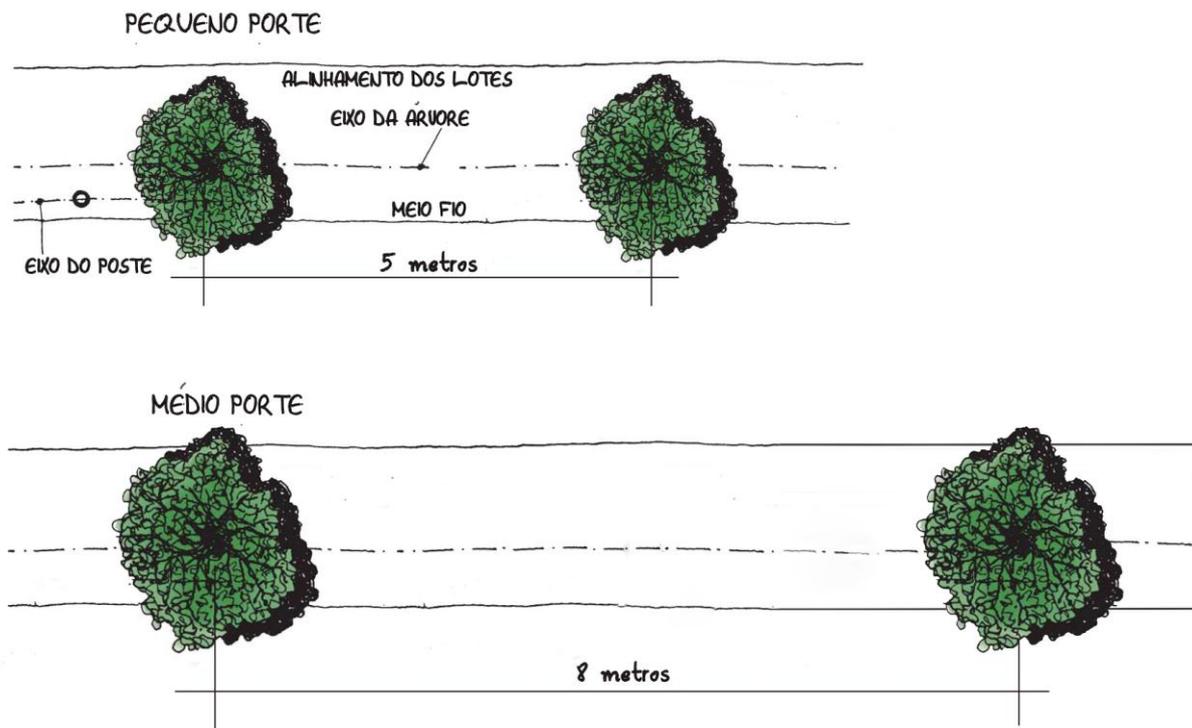
Figura 43 - Uso de árvores de pequeno porte sob fiação elétrica.



Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana da Prefeitura Municipal da Cidade de São Paulo.

Para a locação das árvores de pequeno porte, segundo as diretrizes dos Planos de Arborização gerais, é necessário um distanciamento mínimo, de uma espécie para a outra, de 5 metros, e as de médio porte 8 metros (Figura 44).

Figura 44 - Distanciamento entre as árvores de pequeno e médio porte.



Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana da Prefeitura da Cidade de São Paulo com adaptações dos autores.

Quanto à origem, optou-se por escolher espécies nativas, pelo fato das mesmas, preferencialmente, terem mais benefícios ao espaço público:

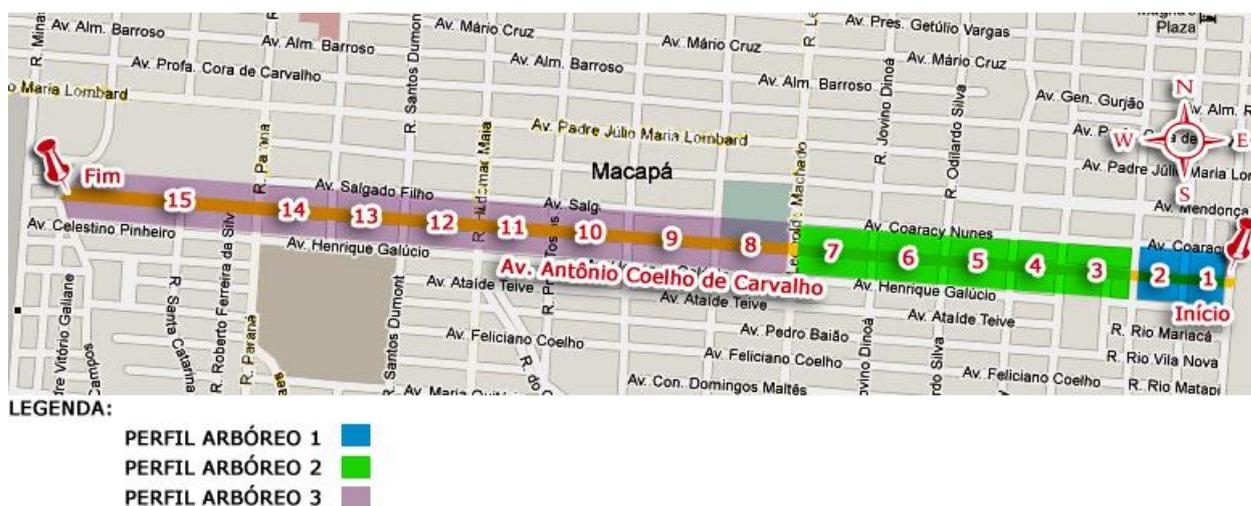
As espécies devem, preferencialmente, darem frutos pequenos, ter flores pequenas e folhas coriáceas pouco suculentas, não apresentar princípios tóxicos perigosos, apresentar rusticidade, ter sistema radicular que não prejudique o calçamento e não ter espinhos. É aconselhável, evitar espécies que tornem necessária a poda frequente, tenham cerne frágil ou caule e ramos quebradiços, sejam suscetíveis ao ataque de cupins, brocas ou agentes patogênicos. PREFEITURA MUNICIPAL DA CIDADE DE SÃO PAULO. Manual Técnico de Arborização Urbana. São Paulo, 2005. p. 09.

Partindo destes princípios, foi montada a tabela com as espécies escolhidas para fazer as substituições, juntamente com as espécies que permaneceram; ver APÊNDICE II. A colocação das espécies nas quadras se dará de forma diferenciada, tanto do ponto de vista paisagístico, quando do ponto de vista social, respeitando a morfologia existente e considerando os perfis urbanos existentes em cada uma delas.

4.5 O PLANO

O Plano consiste na proposição de 3 perfis arbóreos gerais para toda a Avenida Antônio Coelho de Carvalho, que oscilam no tipo das espécies entre si e na disposição das mesmas. O primeiro perfil arbóreo ficará nos Quarteirões 1 e 2, o segundo será do 3 ao 7, e, o último abrangerá do Quarteirão 8 em diante, como mostra a Figura 45.

Figura 45 - Disposição dos perfis arbóreos na Avenida Antônio Coelho de Carvalho.



Fonte: Google Earth com adaptação dos autores.

A lista completa de todas as espécies que serão implantadas, juntamente com as espécies que permanecerão, está no APÊNDICE II.

4.5.1 PARTICULARIDADES PROJETUAIS

Pelo fato de a rua passar por áreas residenciais, haverá momentos em que deverá existir acesso para carros aos lotes. Nesses casos, será feita uma rampa para a passagem do veículo, começando na rua e terminando no portão da residência, com suave desnivelamento entre o passeio e a passagem para veículos (para acessibilidade de portadores de necessidades especiais), conforme as diretrizes das normas técnicas vigentes. Nesses pontos haverá uma interrupção da arborização: o canteiro terminará no limite da rampa, mas as árvores deverão ficar distanciadas da mesma com 5m para espécies de pequeno porte, 8m para espécies de médio porte e 12 metros para espécies de grande porte.

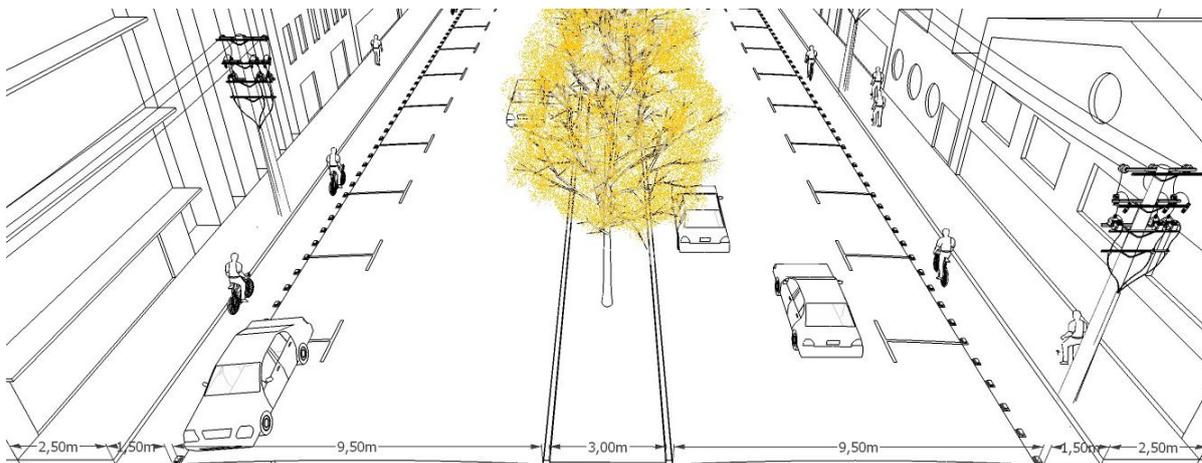
Na Avenida Antônio Coelho, há um quarteirão, entre Eliezer Levy e Odilardo Silva, com um enorme desnivelamento entre a pista de rolagem e os lotes, chegando em alguns casos a atingir mais de 1,5 m (um metro e meio) de altura. Além disso, avenida apresenta uma acividade considerável por todo o quarteirão. Nesse caso, a configuração da via será um pouco diferente das demais quadras, em que a pista de rolagem fica alinhada com o passeio. A proposta é que nesse trecho, a pista de rolagem, a ciclofaixa e o estacionamento, respectivamente, fiquem alinhados, porém, o canteiro horizontal onde estavam locadas as árvores se transformará em uma faixa de grama inclinada em direção ao estacionamento, que seguirá posteriormente horizontal, paralelo á pista embaixo.

A respeito da acividade natural da avenida no quarteirão como um todo, propõe-se que o passeio e a pista de rolagem respeitem esse desnível, porém seguindo reto de uma esquina a outra para que a inclinação não seja acentuada para pedestres e portadores de necessidades especiais.

4.5.2 PERFIL ARBÓREO 1

Este perfil foi pensado em dois fatores principais: no setor, por ser completamente comercial, e nos edifícios patrimoniais de valor histórico. Por ser um setor comercial há grande fluxo de pedestres e veículos, portanto, o passeio de 2,50 m (dois metros e meio) é apenas de uso do pedestre, não coexistindo nenhum tipo de elemento urbano e vegetais, com exceção do posteamento e placas de sinalização. Além disso, este setor recebe sombreamento dos inúmeros elementos arquitetônicos das fachadas dos prédios comerciais (Figura 46).

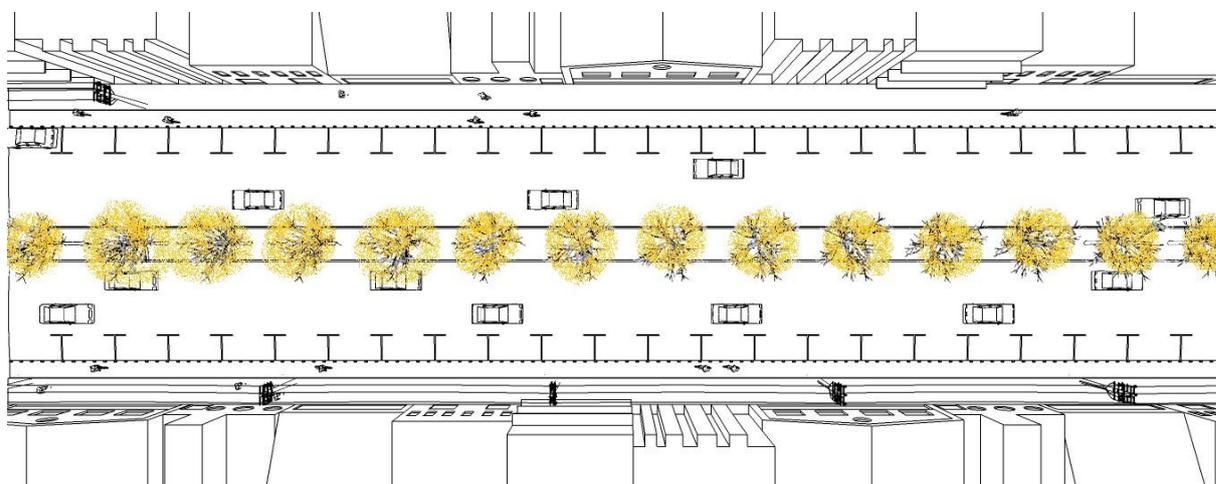
Figura 46 - Dimensões do Perfil Arbóreo 1.



Fonte: Elaborada pelos autores. Fev 2013.

A arborização foi locada em canteiro central para não diminuir a área livre do passeio, que requer um tamanho considerável para o grande fluxo de pedestres, e também com o critério de que as espécies têm de ser de médio porte, para não comprometerem a visão dos edifícios patrimoniais de valor histórico, sobretudo o visual da Fortaleza de São José de Macapá. O canteiro central será completamente preenchido por forração gramínea, diferentemente da pista de rolamento que já possui recobrimento asfáltico. A ciclofaixa também terá recobrimento asfáltico, sendo delimitada por tachões e pintura diferenciada. De acordo com o Plano Diretor de Macapá, em vias com canteiros centrais, a ciclofaixa dispõe-se entre o passeio e o acostamento de veículos, de maneira que a disposição final deste primeiro perfil ficou como mostra a Figura 47⁸.

Figura 47 - Vista aérea do Perfil Arbóreo 1.



Fonte: Elaborada pelos autores. Fev 2013.

As espécies utilizadas para o Perfil 1 foram todas de médio porte (Figura 50), que não demandam poda constante, que não produzam grandes frutos e que a floração seja suficientemente pigmentada para trazer cor e vida para os quarteirões. As escolhidas para preencherem estes requisitos foram as espécies conhecidas popularmente como Ipê-amarelo (Figura 48) e Sucupira-roxa (Figura 49).

⁸ Cabe destacar que a área é atualmente ocupada por boxes comerciais (conhecidos na cidade por Camelódromo) que se situam no eixo central da via. Tal função não foi mantida ao se considerar que essa implantação é temporária, de acordo com informes oficiais da Prefeitura Municipal de Macapá que locaram os mesmos temporariamente neste perímetro enquanto é construído o Shopping Popular para o estabelecimento definitivo da categoria.

Figura 48 - Ipê-amarelo (*Tabebuia Chrysotricha*).



Fonte: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais.

Figura 49 - Sucupira Roxa (*Bowdichia Virgilioides*).



Fonte: Clarice Villac.

Figura 50 - Perfil 1 com Ipê-amarelo.

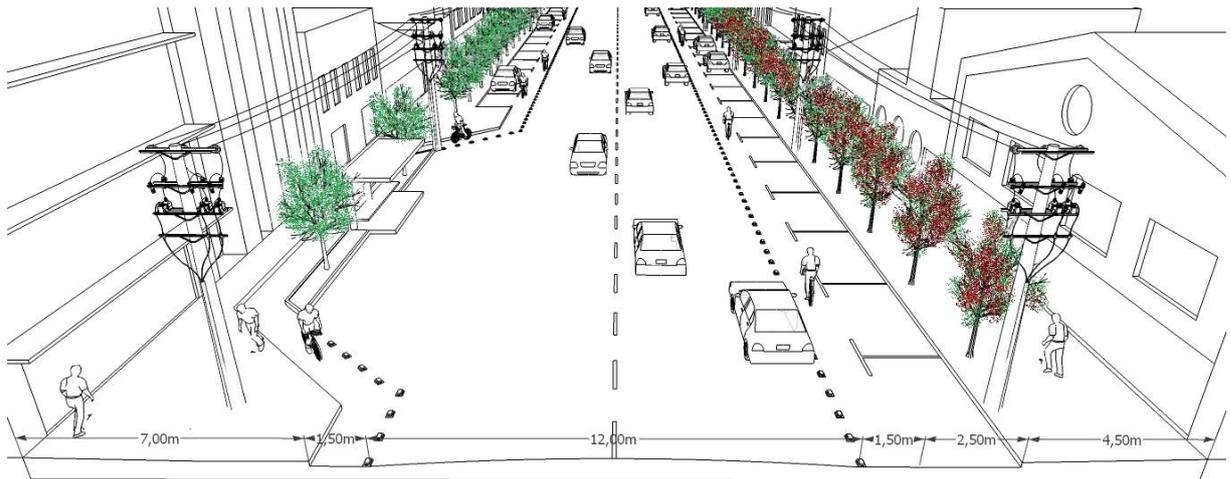


Fonte: Elaborada pelos autores. Fev 2013.

4.5.3 PERFIL ARBÓREO 2

No perfil 2 predomina o Setor Misto e o posteamento ocorre nos dois lados da via (Figura 51), portanto, só serão utilizadas espécies de pequeno porte, para que as mesmas não conflitem com a fiação elétrica aérea.

Figura 51 - Dimensões do Perfil Arbóreo 2.

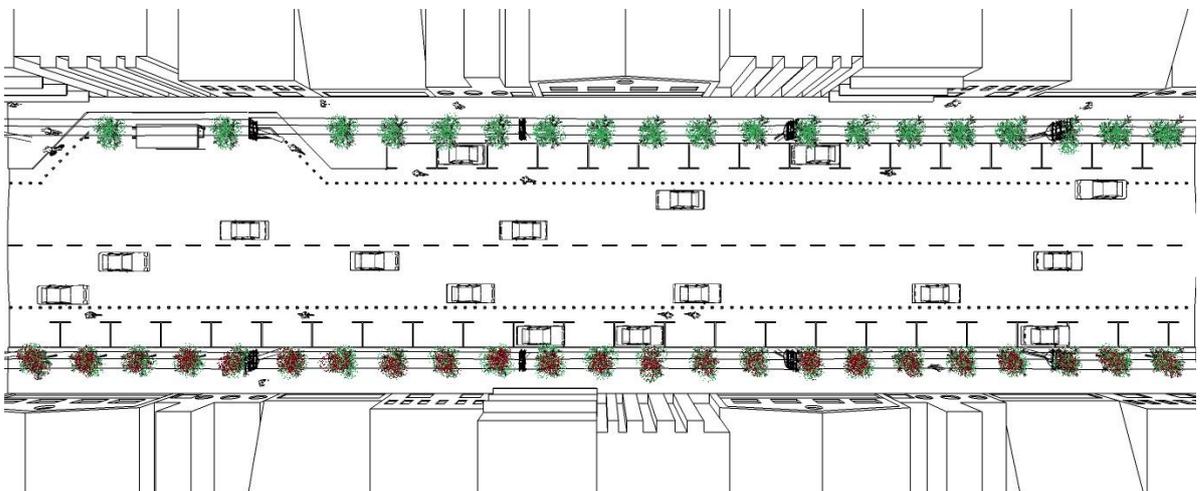


Fonte: Elaborada pelos autores. Fev 2013.

O perfil 2 abrange desde o Quarteirão 3 até o quarteirão 7, neste perímetro o posteamento ocorre dos dois lados da via, inclusive, é a partir do Quarteirão 3 que as paradas de ônibus passam a existir, desse modo, optou-se pela arborização lateral, protegendo não só as paradas, mas também o passeio de pedestres, que contará com menos elementos arquitetônicos de proteção ao sol (Figura 52).

Os passeios aumentaram de 2,50m (dois metros e meio) para 4,0m (quatro metros) para comportarem a locação das árvores, que terão uma área livre total de 1,80 m² (um metro e oitenta centímetros quadrados), e de todos os mobiliários urbanos necessários.

Figura 52 - Vista aérea do Perfil Arbóreo 2.



Fonte: Elaborada pelos autores. Fev 2013.

As espécies escolhidas para este perfil foram a Casca de Anta (Figura 53), Urucum (Figura 54), Manacá de Cheiro (Figura 55) e Flamboyanzinho (Figura 56), todas possuem galhos espaçados, não necessitam de poda constante, possuem frutos bem pequenos e suas raízes são totalmente subterrâneas, ou seja, não prejudicarão o calçamento público (Figura 57).

Figura 53 - Casca de Anta (*Drimys Winteri*).



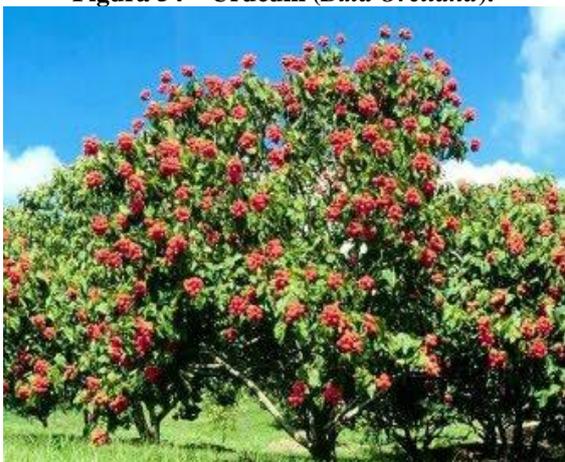
Fonte: Parque Nacional da Serra da Canastra.

Figura 55 - Manacá de Cheiro (*Brunfelsia Uniflora*).



Fonte: Antônio Lopes

Figura 54 – Urucum (*Bixa Orellana*).



Fonte: Instituto de Pesquisas e estudos Florestais.

Figura 56 – Flamboyanzinho (*Caesalpinia pulcherrima*).



Fonte: Beto Samu.

Figura 57 - Perfil 2 com Casca de Anta (lado esquerdo) e Urucum (lado direito).

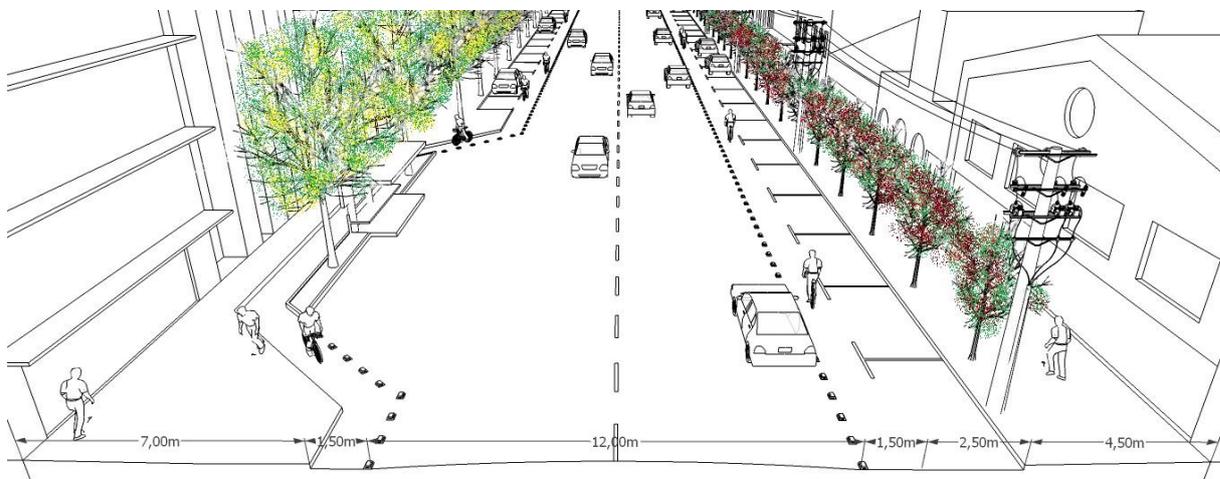


Fonte: Elaborada pelos autores. Fev 2013.

4.5.4 PERFIL ARBÓREO 3

O Perfil Arbóreo 3 ocorre a partir do Quarteirão 8, setor predominantemente residencial, perímetro em que o posteamento ocorre apenas em um dos lados da via (Figura 58), por isso serão utilizadas de médio e pequeno porte, as de médio porte serão locadas no lado onde não houver posteamento e as de pequeno porte seguirão as mesmas diretrizes citadas anteriormente.

Figura 58 - Dimensões do Perfil Arbóreo 3



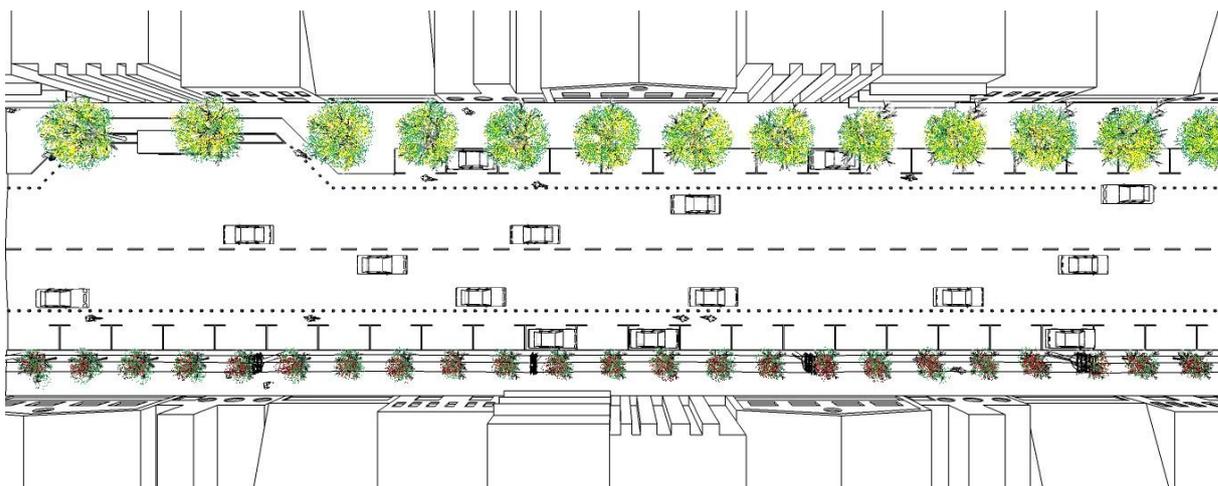
Fonte: Elaborada pelos autores. Fev 2013.

Neste perfil encontram-se 8 espécies de grande porte que permanecerão, sendo que destas 8, 4 espécies estão do mesmo lado do posteamento, porém, devido ao tempo de existência, porte e ligação cultural com a população local, elas não poderão ser retiradas e,

portanto, propõe-se o deslocamento do posteamento para o outro lado da via apenas no quarteirão onde as mesmas estiverem presentes.

Quanto ao distanciamento de uma espécie para outra, haverá dois tipos; de um lado a ocorrência de floração e sombreamento se dará de 5 em 5 metros (pequeno porte) e no outro, onde não existirá fiação elétrica, se dará de 8 em 8 metros (médio porte), além do aumento da copa, proporcionando maior sombreamento (Figura 59).

Figura 59 - Vista aérea do Perfil Arbóreo 3



Fonte: Elaborada pelos autores. Fev 2013.

As espécies escolhidas de médio porte para este perfil foram as mesmas utilizadas nos canteiros centrais, com o acréscimo das popularmente conhecidas Rabo-de-arara (Figura 60) e Aleluia (Figura 61), e as de pequeno porte serão as mesmas utilizadas no perfil anterior (Figura 62).

Figura 60 - Rabo-de-arara (*Warszewiczia coccinea*).



Fonte: Flora Desbravada.

Figura 61 – Aleluia (*Senna Multijuga*)



Fonte: Portal da Floresta.

Figura 62 - Perfil 3 com Aleluia (lado esquerdo) e Urucum (lado direito).



Fonte: Elaborada pelos autores. Fev 2013.

4.6 CARTILHA DE ARBORIZAÇÃO URBANA PARA MACAPÁ – AP

A Cartilha de Arborização Urbana foi produzida para ser um instrumento de vital importância para conscientização da população sobre como preservar as áreas verdes dentro da cidade. Serve como meio de informação, direcionamentos e educação sobre como se planeja a paisagem urbana, servindo como objeto de pesquisa fácil e didático para todas as faixas etárias.

Tanto para o cidadão que pretende melhorar sua rua, quanto para o planejador urbano que deseja compor arborização para vias públicas, praças e parques, esta cartilha traz conteúdo de fácil acesso sobre como utilizar corretamente o passeio público, a maneira certa de plantar uma árvore e os cuidados que devem ser tomados para que a vegetação não se torne um problema, e sim um elemento que contribua para a qualidade de vida da população. (VER APÊNDICE III)

5 CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Este trabalho científico teve por objetivo propor um Plano de Arborização Urbana para Avenida Antônio Coelho de Carvalho, tomando como ponto de observação as árvores já existentes nela e que permitiram realizar um diagnóstico a fim de estabelecer diretrizes básicas para que este Plano possa ser implantado, também, em outros setores da cidade de Macapá.

Verificada a atual situação da avenida, pode-se afirmar que ela dispõe de áreas suficientes para a implantação desse Plano, contribuindo para todos os setores de uso do solo diferenciados, desde o setor comercial até o residencial; os quais necessitam dos benefícios trazidos por ele. Nessas condições, a prática da arborização deve ser uma constante nestes locais, pois as espécies de pequeno e médio porte podem desempenhar papel essencial no meio como a ventilação e o sombreamento, sem conflitar com a fiação elétrica. Nesta prática, devem estar empenhados o poder público, setores privados e a sociedade em geral, pois o envolvimento de toda a comunidade repercutirá numa ação conjunta que acarretará tanto na implementação dessa infraestrutura quanto na conservação de todo o projeto, devido à participação efetiva de todas as esferas sociais.

Para tanto, foi desenvolvida, juntamente com este trabalho, uma Cartilha de Arborização Urbana, que, por meio da prática da educação ambiental, visa informar o cidadão da importância e dos cuidados que precisam ser tomados para conservar uma arborização eficiente e funcional. Dessa maneira, a Cartilha – elaborada com linguagem didática e de fácil reprodução – passa a ser uma ferramenta significativa para influenciar no empenho da população em geral.

Quanto às condições climáticas, concretiza-se mais uma vez a importância da vegetação como reguladora do campo térmico urbano; pois a insuficiência arbórea em espaços abertos favorecem situações de extremo desconforto humano. Sem dúvida, algumas medidas como a arborização de vias públicas, contribuem para a melhoria da qualidade de vida humana.

A realização deste trabalho se apresentou como uma oportunidade de repensar o espaço urbano e as relações que devem existir entre o meio ambiente e o ser humano. As árvores são benéficas para o bem estar do homem, desde que sejam devidamente planejadas

em sua coexistência, a fim de evitar que venham causar danos ao próprio homem quando colocadas em contato com elementos urbanos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBUD, Benedito. **Criando Paisagens – Guia de Trabalho em Arquitetura Paisagística**. 3 ed. SENAC, SP. São Paulo, 2007.

ARAÚJO, Marlisson Lopes de; LUZ, Luziane Mesquita da; RODRIGUES, José Edilson Cardoso. **Análise Temporoespacial da Cobertura Vegetal do Bairro Tenoné - Belém/PA**. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.7, n.1, p. 52-75, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ARQUITETOS PAISAGISTAS. **A Carta Brasileira da Paisagem**. São Paulo, 2012.

BEZERRA, Amiraldo. Prefácio da publicação: **A Margem Esquerda do Amazonas Macapá**. Prêmio. Fortaleza, 2008.

BRASIL, Beatriz. **Hausmann e a Reforma de Paris**. Disponível em: <http://arquitetandoblog.wordpress.com/2009/04/08/hausmann-e-a-reforma-de-paris/> Acesso em: 04 de fev. 2013.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. *Brasil Acessível - Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana*. 1 ed. Brasília/DF, v.2, p. 170, 2006.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. *Brasil Acessível - Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana*. 1 ed. Brasília/DF, v.6, p. 170, 2006.

CAIXETA, Eline; FROTA, José Artur. “**Paisagens desoladas. Quatro máscaras de concreto em deriva**”. II Seminário DocomomoSul. O Concreto. Porto Alegre: PROPAR/UFRGS, 2008.

CANDIAN, A. Sales e M. **Árvores Urbanas: Técnica Não-Destrutiva para o Manejo e Planejamento**. s.l., s.d.

CANTUÁRIA, Eloane; SILVA, José Vasconcelos; PELAES, Fátima Maria Andrade. **Em Busca da Identidade Urbana: o legado do movimento moderno na cidade de Macapá**. 3º DOCOMO, João Pessoa-Paraíba. 2010

CARDOSO, Fábio. **O Rio de Janeiro no Século XIX. Os jardins de Auguste François-Marie Glaziou na Capital Imperial**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Urbanismo da UFF, 2007.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. *Manual de arborização*. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. 112 p. : ilustr.

COSTA, Angelina Dias Leão. **Análise bioclimática e investigação do conforto térmico em ambientes externos: uma experiência no bairro de Petrópolis em Natal/RN**. 2003. 179 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.

FARAH, I.M.C. Arborização urbana e sua inserção no desenho urbano. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. V.7, n.3, p.6, 1999.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Degradação ambiental**. In GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (org.) **Geomorfologia e meio ambiente**. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

JÚNIOR, Mário Maia de Oliveira. **Arborização Urbana e Redes de energia Elétrica: Uma Proposta de Manejo e Gerenciamento Ambiental**. Foz do Iguaçu, 2009.

LAMAS, José Manuel Ressano Garcia. **Morfologia Urbana e Desenho da Cidade**. 6 ed. Editora Calouste Gulbenkian, 2011, 592 p.

LANG, E. **Como fazer sombra na entrada de casa**. Folha de São Paulo, 02 nov. 2000. Folha Equilíbrio p.6. Disponível em: www.scielo.com.br acesso em 25 de agosto de 2009.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 2 ed. v. 2. Instituto Plantarum. Nova Odessa, SP, 2002.

MACAPÁ. Prefeitura Municipal de Macapá. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Macapá (PDDUM). Macapá: PMM, 2004.

MASCARÓ, Juan; MASCARÓ, Lucia. **Ambiência Urbana**. 3 ed. Masquatro, Porto Alegre, 2009.

MASCARÓ, Lucia; MASCARÓ, Lucia. **Vegetação Urbana**. 3 ed. Masquatro, Porto Alegre, 2010.

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

MEDEIROS, Eugênio Mariano Fonsêca de. **Estética do apocalipse : (re) considerações acerca da (des) arborização urbana de Natal e seu contributo à saúde pública / Eugênio Mariano Fonsêca de Medeiros**. – Natal, 2003. 2v. : il.

MENEZES, Claudino Luiz. **Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente: a experiência de Curitiba**. Campinas-SP: Papirus, 1996.

MILANO, M. S. **Avaliação e Análise da arborização de ruas de Curitiba PR**. Curitiba, 1984. 130 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Paraná.

NEVES, M.P. **Geologia, Petrografia e Geoquímica da seqüência vulcano sedimentar Rio Mata Cavalo na região de Morro do Pilar – Borda Leste da Serra do Espinhaço Meridional (MG)**. 1998. 148p. Tese (Mestrado em Geociências - Geologia Regional), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro.

PRADO, Edi. **Mercado Central: Uma Odisseia no Tempo**. *A Gazeta-AP*, Macapá, n.p., 03 ago. 2008.

RGE S.A. **Manual de Arborização e Poda**. Rio Grande do Sul, 2000.

RIBEIRO, Flávia Alice Borges Soares. **Arborização Urbana em Uberlândia: Percepção da População**. Revista da Católica, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.

RICCARDI, José Cláudio da Rosa. **Ciclovias e Ciclofaixas: Critérios para Localização e Implantação**. Porto Alegre, 2010.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. *Manual de Arborização Urbana de Natal*. 2 ed. Natal, 2009.

AMORIM, R.P.L.; LEDER, S.M. **Áreas Verdes Urbanas e sua Influência Microclimática: Dispersar ou Concentrar?** s.l., s.d.

SANTOS, Keila Patrícia Cambraia dos. et al. **Índices de Tendências Climáticas Associados à “ilha de calor” em Macapá-AP (1968-2010)**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais – Número 23 – Março de 2012.

SANTOS, Fernando Rodrigues dos. **História do Amapá – da Autonomia Territorial ao fim do Janarismo**. Editora Gráfica O Dia S.A. Macapá, 1998

SANTOS, N. R. Z. dos; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de Vias Públicas: ambiente x vegetação**. Porto Alegre: Palotti, 2001.

SÃO PAULO. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. *Manual Técnico de Arborização Urbana*. São Paulo, 2005.

SEABRA, J. E.; KRAUSE-BARROSO, C. **A Vegetação Integrada ao Projeto de Edificação: Reflexão para Diretrizes sobre Oportunidades e Requisitos de Aplicação em Clima Tropical Quente Úmido**. s.l., s.d.

SEGAWA, H. **Ao amor do público: jardins no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1996.

SILVA, Lenir. et al. **Inventário da Arborização em duas Vias de Mariópolis/PR**. Rev. SBAU, Piracicaba, v.3, n.1, mar. 2008, p. 36-53.

SILVA, Sandra Iareski da. **Diagnóstico da Arborização Urbana em Vias Públicas no Município de Foz do Iguaçu - PR**. Foz do Iguaçu, 2009.

TÂNGARI, Vera Regina. **O Papel dos Espaços Livres Públicos na Formação da Imagem Urbana**. s.l, s.d.

TERRA, Carlos G. **O Jardim no Brasil no Século XIX: Glaziou revisitado**. Rio de Janeiro: EBA/UFRJ, 1996.

TOSTES, José Alberto. **A Importância do traçado Urbano da Cidade de Macapá**. Disponível em: <http://josealbertostes.blogspot.com.br/2011/08/importancia-do-tracado-urbano-da-cidade.html#!/2011/08/importancia-do-tracado-urbano-da-cidade.html> Acesso em: 15 de jan. 2013.

7 APÊNDICES

7.1 APÊNDICE I – INVENTÁRIO ARBÓREO

FICHA DE CAMPO _____

INDIVÍDUO Nº: _____

FOTOS:			
MAPA:			
IDENTIFICAÇÃO DA ESPÉCIE:			
OCORRÊNCIA:	Nativa: Nativa do Brasil <input type="checkbox"/>	Exótica <input type="checkbox"/>	Nativa Regional <input type="checkbox"/>
PORTE:	Pequeno (< 10 m altura total) <input type="checkbox"/>		Médio (10-25 m altura total) <input type="checkbox"/>
	Grande (> 10 m altura total) <input type="checkbox"/>		
RAÍZES:	Subterrâneas <input type="checkbox"/>	Condições de adequação ao passeio/calçada:	
	Superficiais <input type="checkbox"/>		
	Aéreas <input type="checkbox"/>		
	Respiratórias <input type="checkbox"/>		
PODA:	Bem conduzida <input type="checkbox"/>	Observações:	
	Regular <input type="checkbox"/>		
	Mal conduzida <input type="checkbox"/>		
ÁREA LIVRE:	Sem área livre <input type="checkbox"/>		
	Pequena área livre (< 1m ²) <input type="checkbox"/>		
	Grande Área livre (> 1m ²) <input type="checkbox"/>		
COPA:	Esférica <input type="checkbox"/>	Baixa (> 50% da altura total) <input type="checkbox"/>	
	Cônica <input type="checkbox"/>	Alta (< 50% da altura total) <input type="checkbox"/>	
	Amorfa <input type="checkbox"/>		
	Calota <input type="checkbox"/>		
FUSTE:	Tipo: Cilíndrico <input type="checkbox"/>	Forma: Reto <input type="checkbox"/>	Base: Normal <input type="checkbox"/>
	Elíptico <input type="checkbox"/>	Tortuoso <input type="checkbox"/>	Reforçada <input type="checkbox"/>
	Acanalado <input type="checkbox"/>	Inclinado <input type="checkbox"/>	Com contra-fortes <input type="checkbox"/>
	Irregular <input type="checkbox"/>		
FIANÇA ELÉTRICA:	Sim <input type="checkbox"/>	Observações (fiação compatível ou não?):	
	Não <input type="checkbox"/>		

OBSERVAÇÕES

GERAIS:

7.2 APÊNDICE II – TABELA DE ESPÉCIES NATIVAS EXISTENTES E ESCOLHIDAS

	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FAMÍLIA	OCORRÊNCIA	FLORAÇÃO		FRUTIFICAÇÃO		ALTURA (m)	COPA		OBSERVAÇÕES
					ÉPOCA	COR	ÉPOCA	TIPO		FORMA	DIÂMETRO (m)	
Grande Porte	Carapa guianensis	Andiroba Saruba	Meliaceae	Região Amazônica, do Pará até a Bahia	Agosto a setembro, janeiro a fevereiro	branca	Junho a julho, fevereiro a março	Cápsula deiscente	20 a 30	Amorfa	20	Árvore de grande porte, excelente para sombreamento.
	<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	Anacardiaceae	Ásia	Março a setembro	branca	Outubro a fevereiro	Cápsulas monoembriônicas	10 a 30	Arredondada	12	Árvore frutífera e frondosa, excelente para sombreamento.
	<i>Syzygium malaccense</i>	Jambeiro	Myrtaceae	Ásia	Agosto a fevereiro	Rosa intenso	Janeiro a maio	Ovóide piriformes com casca lisa	12 a 15	cônica	8	Árvore de copa densa, com flor em formato de pompom de cor rosa intenso, que forma um tapete no chão ao seu redor em época de floração.
	Samanea tubulosa	Ingá de pobre	Leguminosae mimosoideae	Sul do Pará, baixo Amazonas e Bahia.	Agosto a novembro	rosa	Maior a julho	Legume indeiscente	4 a 18	Amorfa	20	Árvore de grande porte, excelente para sombreamento.
	<i>Tapirira guianensis</i>	Cedroí	Anacardiaceae	Todo o território brasileiro	Agosto a dezembro	amarela	Janeiro a março	Baga subglobosa	8 a 14	Arredondada	6	Espécie com folhagem densa e frutos pequenos, ideal para sombreamento de vias públicas.

OBS: As espécies destacadas em negrito já se encontram na avenida, e não serão substituídas.

	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FAMÍLIA	OCORRÊNCIA	FLORAÇÃO		Frutificação		ALTURA (m)	COPA		OBSERVAÇÕES
					ÉPOCA	COR	ÉPOCA	TIPO		FORMA	DIÂMETRO	
Médio Porte	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira	Leguminosae papilionoideae	Pará, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e São Paulo, no cerrado.	Agosto a setembro	roxa	Outubro a dezembro	Vagens achatadas e indeiscentes	4 a 10	Arredondada	8	Espécie adaptada até mesmo para solos secos e pobres, possui floração ornamental e é ideal para arborização paisagística.
	<i>Senna Multijuga</i>	Aleluia	Leguminosae	Quase todo o Brasil	Dezembro a abril	amarela	Abril a Junho	Legume deiscente	6 a 10	Arredondada	6	Pode ser plantada em qualquer solo, possui floração precoce e frutos que atraem a fauna.
	<i>Tabebuia chrysostricha</i>	Ipê amarelo	Bignoniaceae	Espírito Santo até Santa Catarina, na floresta pluvial Atlântica	Agosto a setembro	amarela	Setembro a outubro	Cápsulas cilíndricas deiscentes, revestidas por tomento aveludado	4 a 10	Arredondada	3 a 8	Espécie extremamente ornamental, quando em flor. Recomendada para arborização de vias estreitas e sob redes elétricas.
	<i>Clitoria fairchildiana</i>	Sombreiro	Leguminosae papilionoideae	Amazonas, Pará, Maranhão e Tocantins	Dezembro a maio	lilás	Maior a julho	Vagens deiscentes	6 a 12	Amorfa	10	Possui copa grande e frondosa, que propicia sombra o ano todo.
	<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de vaca	caesalpinaceae	Índia	Julho a outubro	rosa	Outubro a dezembro	Vagem	5 a 9	arredondada	3	Possui folhas largas e flores grandes e ornamentais, podendo ser implantadas em paisagismo.
	<i>Warszewiczia coccinea</i>	Rabo-de-arara	Rubiaceae	Região Amazônica	Maior incidência entre julho-set	vermelha			4 a 8			Muito ornamental, sobretudo durante a inflorescência

OBS: As espécies destacadas em negrito já se encontram na avenida, e não serão substituídas, e as espécies que não estão em negrito são as propostas para serem implantadas.

	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FAMÍLIA	OCORRÊNCIA	FLORAÇÃO		FRUTIFICAÇÃO		ALTURA (m)	COPA		OBSERVAÇÕES
					ÉPOCA	ÉPOCA	ÉPOCA	FRUTIFICAÇÃO		FORMA	DIÂMETRO	
Pequeno Porte	<i>Bixa orellana</i>	Urucum	Bixaceae	Região Amazônica até a Bahia	Outubro a janeiro	rosa	Março a abril	Cápsulas arredondadas revestidas com espinhos moles	3 a 6	Arredondada	3	Tipicamente amazônica, possui propriedades alimentares, medicinais e estéticas pelo seu pigmento. Possui crescimento acelerado.
	<i>Drimys winteri</i>	Casca-de-anta, Pau-para-tudo	Winteraceae	Todo o país, em várias formações florestais	Duas vezes por ano, com maior intensidade entre julho e agosto	branca	Outubro novembro	Baga subglobosa	4 a 8	arredondada	3	Casca aromática e medicinal. Os frutos atraem a avifauna.
	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Flamboyanzinho	Leguminosae	Ásia e América Tropical	Outubro a abril	Alaranjada, avermelhada	Maió a junho	Legume	3 a 4	Arredondada	3	Crescimento rápido
	<i>Brunfelsia uniflora</i>	Manacá de Cheiro	Solonaceae	Mata Atlântica	Setembro a março	Branca e violeta	Março a junho	Cápsula	2 a 3	Arredondada	2	Muito ornamental por possuir flores perfumadas durante grande parte do ano.
	<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro	Anacardiaceae	Ceará, Minas Gerais e e nordeste brasileiro	Setembro a dezembro	branca	Janeiro a fevereiro	Baga subglobosa	4 a 7	Calota	5	Possui copa grande e frondosa, com folhas pequenas que propicia sombra o ano todo.
	<i>Cycas revoluta</i>	Palmeira cyca	Cycadaceae	Ásia	-	-	-	-	3	esférica	2	Palmeira ornamental.

OBS: As espécies destacadas em negrito já se encontram na avenida, e não serão substituídas, e as espécies que não estão em negrito são as propostas para serem implantadas.

7.3 APÊNDICE III – CARTILHA DE ARBORIZAÇÃO URBANA PARA MACAPÁ –
AP

8 ANEXOS