



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS APLICADOS
MESTRADO PROFISSIONAL EM PLANEJAMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS

LORENA ANTUNES JIMENEZ

**ARBORIZAÇÃO URBANA E POLÍTICAS PÚBLICAS NA CIDADE DE MACAPÁ,
AMAPÁ: CENÁRIO ATUAL E PERSPECTIVAS FUTURAS**

FORTALEZA - CEARÁ

2019

LORENA ANTUNES JIMENEZ

ARBORIZAÇÃO URBANA E POLÍTICAS PÚBLICAS NA CIDADE DE MACAPÁ,
AMAPÁ: CENÁRIO ATUAL E PERSPECTIVAS FUTURAS

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Planejamento e Políticas Públicas do Centro de Estudos Sociais Aplicados da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Planejamento e Políticas Públicas. Área de concentração: Planejamento e Políticas Públicas.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ângelo Pereira

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Wegliane Campelo da S. Aparício

FORTALEZA - CEARÁ

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Jimenez, Lorena Antunes .

Arborização urbana e políticas públicas na cidade de Macapá, Amapá: cenário atual e perspectivas futuras [recurso eletrônico] / Lorena Antunes Jimenez. - 2019.

1 CD-ROM: il.; 4 ¾ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 72 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Estudos Sociais Aplicados, Mestrado Profissional em Planejamento e Políticas Públicas, Fortaleza, 2019.

Área de concentração: Planejamento e Políticas Públicas.

Orientação: Prof. Dr. Ricardo Ângelo Pereira .

Coorientação: Prof.^a Dra. Wegliane Campelo da S. Aparício.

1. Política urbana. 2. Plano de arborização. 3. Inventário florístico. 4. Amazônia. I. Título.

LORENA ANTUNES JIMENEZ

ARBORIZAÇÃO URBANA E POLÍTICAS PÚBLICAS NA CIDADE DE
MACAPÁ, AMAPÁ: CENÁRIO ATUAL E PERSPECTIVAS FUTURAS

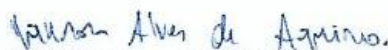
Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Planejamento e Políticas Públicas do Centro de Estudos Sociais Aplicados da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Planejamento e Políticas Públicas. Área de concentração: Planejamento e Políticas Públicas.

Aprovada em: 10/06/2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ricardo Ângelo Pereira de Lima (Orientador)
Universidade Federal do Amapá - UNIFAP



Prof. Dr. Jakson Alves de Aquino
Universidade Federal do Ceará - UFC



Prof. Dr. Flávio Rodrigues do Nascimento
Universidade Federal do Ceará - UFC

Dedico este estudo à Hugo Santos de Castro (*in memoriam*) como forma de reconhecimento pela sua relevante pesquisa sobre a arborização de Macapá.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser o maior mestre dos homens.

À Universidade Federal do Amapá, em nome dos docentes Eliane Superti, Emerson Augusto Castilho Martins, Helena Cristina Guimarães Queiroz Simões e Amanda Alves Fecury, por ter concedido todos os meios necessários para minha formação.

À minha família, que nos momentos de minha ausência aos estudos, sempre me fez entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Ao prof. Dr. Julio Toledo, por ter sido decisivo durante todo meu processo de formação. Obrigada por todo aprendizado, paciência, apoio, incentivo e suporte.

À minha mãe, pelo infinito amor, incentivo e apoio incondicional.

A minha irmã, Érica, por estar sempre ao meu lado em todas as minhas conquistas, não medindo esforços para me ajudar mesmo quando seu tempo esteve apertado.

Aos meus amigos Taíssa Lobato, Saulo Menezes, Estefany Furtado, Charly Sanches e Lucio Royer. Sem vocês teria sido muito difícil concluir este estudo. Obrigada por toda ajuda em campo, mas muito obrigada pela companhia diária.

Ao meu orientador, Ricardo Ângelo, pela orientação e empenho dedicado a este trabalho.

A minha coorientadora, Wegliane Campelo, pela orientação e pela amizade.

A todos os amigos que fiz na turma do mestrado, em especial Ivie Zorthea e Isabella Paiva, pelo aprendizado compartilhado, pelas infinitas risadas e por tornarem mais prazerosas minhas idas à Universidade.

Ao Prof. Dr. Everton Maciel, pela disponibilização de seu tempo para ler meu trabalho e assistir minhas diversas apresentações, me incentivando a seguir em frente.

A todos os docentes da UECE que estiveram em Macapá nos ensinando e nos fazendo aprender.

E a todos que direta ou indiretamente, contribuíram para minha formação, meu muito obrigada.

RESUMO

Este estudo objetivou analisar o Plano de Arborização Urbana de Macapá (AP) e a composição arbórea da cidade. Foi realizado inventário florístico em 10% do número total de quadras dos bairros de cada unidade de gestão (Sudoeste, Centro e Norte). O quantitativo total de quadras por bairro foi calculado utilizando a base cartográfica do estado. Foram medidos e georreferenciados 1.628 indivíduos arbóreos de 51 espécies, dentre as quais 71% são exóticas. Duas espécies foram dominantes, palmeira carpentária (*Carpentaria acuminata*) e mangueira (*Mangifera indica* L.), juntas representando 41% do total de indivíduos. Este resultado é preocupante, pois é recomendado que cada espécie represente no máximo 15% do total de indivíduos. O Centro foi o setor mais arborizado, abrigando aproximadamente 45% do total de indivíduos. A média de árvores por quilômetro de calçada (arv/km) foi de 10,51, valor inferior ao recomendado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (100 arv/km). Adicionalmente, 43% das árvores amostradas apresentaram conflitos com estruturas urbanas (rede elétrica, sinalização e/ou calçada). Foram analisados três pontos do Plano de Arborização: (1) Estrutura, (2) Diagnóstico e (3) Planejamento. Considerando a estrutura, o Plano não dispõe de itens básicos, como sumário, introdução, características do município, cronograma de ações e referências bibliográficas. Quanto ao diagnóstico, não consta um inventário florístico, portanto, não há um diagnóstico da arborização urbana no documento. Sobre o planejamento, o plano não informa o cronograma de ações e afirma que será entregue um Manual Prático de Arborização Urbana e um Plano de Manejo. Entretanto, passados dois anos após a publicação do Plano, estes instrumentos ainda não foram disponibilizados. Os resultados apresentados indicam que o Plano de Arborização de Macapá apresenta algumas deficiências e que a atual arborização da cidade não é adequada, estando aquém das recomendações, o que demonstra a necessidade de uma intervenção mais efetiva por parte do Poder Público, incluindo um maior planejamento e ações de manejo. Diante do exposto, acredita-se que este estudo pode contribuir para a elaboração de medidas de adequação da arborização da cidade de forma a maximizar os benefícios ofertados por ela, incluindo uma melhor qualidade de vida para a população.

Palavras-chaves: Política urbana. Plano de arborização. Inventário florístico. Amazônia.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the Urban Arborization Plan of Macapá (AP) and the arboreal composition of the city. A floristic inventory was carried out in 10% of the total number of blocks of the neighborhoods of each management unit (Southwest, Center and North). The total number of blocks per neighborhood was calculated using the cartographic base of the State. A total of 1,628 arboreal individuals from 51 species were measured and georeferenced, of which 71% are exotic. Two species were dominant, Carpentaria palm (*Carpentaria acuminata*) and mangueira (*Mangifera indica* L.), together representing 41% of the total number of individuals. This result is worrisome since it is recommended that each species can contribute up to 15% of the total number of individuals. The Center was the most wooded sector, accounting for approximately 45% of all individuals. The average number of trees per kilometer of sidewalk (trees/km) was only 10.51, a value lower than the recommended by the Brazilian Society of Urban Arborization (100 trees/km). Additionally, 43% of the trees sampled showed conflicts with urban structures (electric grid, signaling and / or sidewalk). Three points of the Arborization Plan were analyzed: (1) Structure, (2) Diagnosis, and (3) Planning. Considering the structure, the Plan does not have basic items, such as summary, introduction section, characteristics of the municipality, actions chronogram, and references. Regarding the diagnosis, there is no floristic inventory, therefore, there is no diagnosis of the urban afforestation in the document. As for the planning, the Plan does not inform the actions chronogram and states that a Practical Urban Arborization Hand book and a Management Plan will be made available. However, two years after the publication of the Plan, these instruments have not yet been published. The results of the present study indicated that the Arborization Plan of Macapá have some flaws and the current afforestation of the city is not adequate, being below the recommendations, which demonstrates the need for a more effective intervention by the Public Power, including a better planning and management actions. In view of the above, it is believed that this study can contribute to the elaboration of adequate measures of the city afforestation in order to maximize the benefits offered by, including a better quality of life for the population.

Keywords: Urban policy. Arborization Plan. Floristic inventory. Amazon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização da área urbana do município de Macapá e identificação das unidades de gestão (setores Norte, Centro e Sudoeste) da Prefeitura Municipal de Macapá-AP, Brasil.....	27
Figura 2 -	Localização da área urbana do município de Macapá e distribuição arbórea entre os setores (Norte, Centro e Sudoeste), Macapá, Brasil.....	32
Figura 3 -	Distribuição das árvores inventariadas no setor Centro da área urbana de Macapá-AP, Brasil.....	33
Figura 4 -	Porcentagem de indivíduos e espécies de acordo com setores da área urbana de Macapá-AP, Brasil.....	34
Figura 5 -	Porcentagem de indivíduos e espécies por classe de árvores em uma amostra da arborização urbana de 217 quadras na cidade de Macapá-AP, Brasil.....	39
Figura 6 -	Porcentagem de indivíduos e espécies de acordo com a origem das árvores em uma amostra da arborização urbana de 217 quadras na cidade de Macapá-AP, Brasil....	41
Figura 7 -	Porcentagem de indivíduos de árvores de acordo com conflitos urbanos e pavimentação nos setores da área urbana da cidade de Macapá-AP, Brasil.....	43
Figura 8 -	Distribuição das alturas das árvores de acordo com setores da área urbana da cidade de Macapá-AP, Brasil....	44
Figura 9 -	Distribuição de altura das espécies de árvores mais frequentes de acordo com setores da área urbana da cidade de Macapá-AP, Brasil.....	45
Figura 10 -	Ipê-amarelo (<i>Handroanthus</i> cf. <i>serratifolium</i>).....	55
Figura 11 -	Ipê-branco (<i>Tabebuia</i> cf. <i>roseo-alba</i>).....	55
Figura 12 -	Ipê-roxo (<i>Handroanthus</i> cf. <i>impetiginosus</i>).....	56
Figura 13 -	Oiti (<i>Licania tomentosa</i>).....	56
Figura 14 -	Alvineira (<i>Andira inermis</i>).....	56
Figura 15 -	Ipê-amarelo (<i>Handroanthus</i> cf. <i>serratifolium</i>).....	57
Figura 16 -	Ipê-branco (<i>Tabebuia</i> cf. <i>roseo-alba</i>).....	57

Figura 17 -	Ipê-roxo (<i>Handroanthus</i> cf. <i>impetiginosus</i>).....	58
Figura 18 -	Oiti (<i>Licania tomentosa</i>).....	58
Figura 19 -	Alvineira (<i>Andira inermis</i>).....	59
Figura 20 -	Mangueira (<i>Mangifera indica</i> L.).....	59
Figura 21 -	Jambeiro (<i>Syzygium malaccense</i> L.).....	60
Figura 22 -	Mangabeira (<i>Hancornia speciosa</i>).....	60
Figura 23 -	Mangaba.....	61

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1	URBANIZAÇÃO E ARBORIZAÇÃO.....	15
2.2	ARBORIZAÇÃO URBANA NO BRASIL.....	17
2.3	ARBORIZAÇÃO URBANA EM MACAPÁ.....	18
2.4	ARBORIZAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS.....	19
3	OBJETIVOS.....	24
3.1	OBJETIVO GERAL.....	24
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
4	DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE MACAPÁ E ANÁLISE DO PLANO DE ARBORIZAÇÃO.....	25
4.1	INTRODUÇÃO.....	25
4.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	26
4.2.1	Área de Estudo.....	26
4.2.2	Coleta de Dados.....	27
4.2.3	Processo de amostragem.....	27
4.2.4	Mapeamento das vias e inventário florístico.....	28
4.3	ANÁLISE DE DADOS.....	29
4.3.1	Inventário Florístico.....	29
4.3.2	Avaliação do Plano de Arborização de Macapá.....	30
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE MACAPÁ.....	32
5.1.1	Árvores inventariadas.....	32
5.1.2	Composição e diversidade das espécies.....	34
5.1.3	Classe de árvores (frutíferas e não frutíferas).....	38
5.1.4	Classe de árvores (nativas e exóticas).....	40
5.1.5	Conflitos urbanos, pavimentação das calçadas, porte das árvores e idade dos bairros.....	42
5.2	AVALIAÇÃO DO PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MACAPÁ...	47
5.2.1	Estrutura.....	47
5.2.2	Diagnóstico.....	50

5.2.3	Planejamento (programas, técnicas de plantio e manejo e instrumentos legais).....	51
5.3	PRODUÇÃO DE MUDAS NO HORTO MUNICIPAL DE MACAPÁ.....	55
6	CONCLUSÃO.....	62
	REFERENCIAS.....	64
	APÊNDICES.....	70
	APÊNDICE A – QUANTIDADE DE QUADRAS AMOSTRADAS POR SETOR E POR BAIRRO DA ÁREA URBANA DE MACAPÁ-AP, BRASIL.....	71
	APÊNDICE B – FICHA DE DADOS DA VEGETAÇÃO.....	72

1 INTRODUÇÃO

O estado do Amapá, considerado o mais preservado do Brasil, é um dos nove que compõem a Amazônia brasileira e mais de 70% do seu território é composto por áreas protegidas (12 unidades de conservação e cinco terras indígenas) (CI-BRASIL, 2009). Apesar de ser o segundo estado menos populoso do Brasil (cerca de 830 mil habitantes) (IBGE, 2010), o Amapá apresenta a quarta maior densidade demográfica urbana da região Norte do país (4,69 habitantes por metro quadrado) (FARIAS et al., 2017), concentrando cerca de 90% da população em cidades e mais da metade na capital, Macapá.

O crescimento da capital macapaense ocorreu de forma significativa entre os anos de 1985 a 2006, de modo que a área urbana cresceu 186% neste período. No entanto, o processo de arborização de Macapá não acompanhou o crescimento urbano da cidade: a expansão urbana implicou na supressão gradativa das áreas verdes, que sofreram uma redução em torno de 23% (CARVALHO, 2013). Estima-se que atualmente esse percentual seja ainda maior, pois houve um crescimento populacional de 25% de 2006 a 2017 e a maioria da população (95,73%) concentra-se na área urbana (IBGE, 2018).

A ocupação desordenada resultou em uma supressão significativa da cobertura vegetal da cidade de Macapá, ocasionando diversos problemas sociais e ambientais como: alteração das condições climáticas, desconforto térmico, poluição visual, sonora, do ar, da água e do solo, congestionamentos, entre outros. Nesse processo, Sarquis (2015) observou que a média de cobertura arbórea em bairros centrais de Macapá é de 4,48m²/habitante. Esta taxa está abaixo da recomendação da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), que é de 15m²/habitante (SBAU, 1996).

Além disso, em um estudo realizado por Santos et al. (2012), observou-se alterações nas características do clima de Macapá que podem estar relacionadas ao processo de urbanização da cidade. Os indicadores climáticos apontaram para a formação do fenômeno denominado “ilha de calor urbana”, cujos efeitos refletem diretamente na qualidade de vida da população, pois resultam em consequências negativas para os moradores, como aumento da sensibilidade humana ao excesso de calor, problemas de refrigeração de condicionadores de ar, problemas de saúde pública, conforto térmico, diminuição de produtividade agrícola, entre outros.

Neste contexto, é possível observar a relação inversamente proporcional entre a redução da cobertura arbórea e a elevação de temperatura. Em determinados horários caracterizou-se uma zona de “cautela extrema”, representando riscos à saúde de seus habitantes, como possibilidade de câimbras, esgotamento físico e insolação para exposições ao sol prolongadas e atividades físicas intensas e demoradas (SANTOS et al., 2012).

A vegetação urbana desempenha diversas funções ambientais que contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população, como regulação da temperatura e fornecimento de sombra, influenciando significativamente nas condições microclimáticas das cidades (SCHUCH, 2006). Esta informação é corroborada pelo estudo de Santos et al. (2012), em que Macapá apresentou altos valores de índice de calor (aproximadamente 36,0° C), e pelos resultados de Sarquis (2015), apontando baixo índice de cobertura arbórea em Macapá.

Nesta perspectiva, para que se possa maximizar os serviços ambientais oferecidos pela arborização urbana, é necessário que ela seja bem planejada considerando a situação da arborização existente e a conciliação desta informação com o novo planejamento. Para isto, é necessária a realização de inventário florístico, que tem como objetivo geral conhecer o patrimônio arbustivo e arbóreo de uma localidade. Tal levantamento é fundamental para o planejamento e manejo da arborização, pois fornece informações sobre as espécies existentes, a quantidade de árvores, a necessidade de novos plantios, podas, tratamentos fitossanitários ou remoções de árvores plantadas (MELO et al., 2007).

Tendo em vista a concentração da maior parte da população em centros urbanos e o processo de urbanização desordenado de muitas cidades brasileiras, é imprescindível que o Poder Público adote medidas que visem restaurar a qualidade de vida dos habitantes e do meio ambiente. Neste sentido, visando à atenuação do déficit de arborização e melhores condições de vida na cidade, a Prefeitura Municipal de Macapá instituiu em 15 de setembro de 2016, através do Decreto nº 1.678/2016, o Plano de Arborização Urbana de Macapá, denominado “João Gualberto da Silva”. O Plano trouxe novas medidas para a arborização da cidade, dentre elas a proibição do plantio de algumas espécies em favor de outras consideradas mais adequadas para o ambiente urbano.

Considerando a problemática apresentada e o cenário iminente de mudanças na arborização, e a fim de garantir que elas tragam melhorias em um

sentido holístico para a população, o presente estudo visa analisar se o Plano de Arborização Urbana de Macapá é adequado, considerando a situação atual da arborização e perspectivas futuras.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 URBANIZAÇÃO E ARBORIZAÇÃO

As cidades surgiram de aglomerações humanas que se iniciaram há milênios e se proliferaram de tal forma sobre a superfície terrestre que mais de 50% da população mundial vive nelas (ONU, 2015). Atualmente, existem vários conceitos aplicados às cidades (ex. cidades sustentáveis e cidades inteligentes) que reforçam a necessidade de reorganização para melhoria das condições de vida da população. No entanto, a maioria das cidades ainda sofre diversos problemas decorrentes da própria forma de ocupação e aglomeração.

Na região Amazônica, o processo de urbanização teve início através de intervenção estatal por meio da implantação de estratégias de ocupação: controle da terra, política de migração e incentivo a grandes empreendimentos (PEREIRA, 2004). Segundo Picoli (2006), foram direcionados para a Amazônia benefícios como a criação do Plano de Valorização Econômica da Amazônia, destinação para a região de 3% da renda tributária do país, implantação da Política de Integração Nacional, criação da Zona Franca de Manaus e o Plano de Aceleração e Internacionalização da Amazônia.

As políticas de desenvolvimento implantadas na Amazônia objetivaram preencher o vazio demográfico, integrar a região ao território nacional e valorizar economicamente suas riquezas naturais. No entanto, a criação de infraestrutura (abertura e construção de estradas, rodovias, aeroportos, hidrelétricas e sistema de comunicação) e as políticas de colonização realizadas pelo Estado, resultaram na concentração de grandes contingentes populacionais nas cidades (PEREIRA, 2004). Atualmente, cerca de 65% (14 milhões) dos habitantes da Amazônia vivem em cidades (CI-BRASIL, 2009).

A Amazônia abriga a maior floresta tropical do planeta, com uma área de 6.683.926 km², sendo a mais preservada e rica em espécies. A região amazônica engloba nove países da América do Sul e o Brasil detém a maior porção (60%) distribuída entre nove estados (Acre, Amapá, Pará, Amazonas, Rondônia, Roraima e parte do Mato Grosso, Maranhão e Tocantins) (CI-BRASIL, 2009). As florestas da região são responsáveis pelo fornecimento de diversos serviços ambientais essenciais para a manutenção da vida no planeta, como ciclagem da água, estoques

de carbono, alimentos, matéria prima, controle do clima, entre outros. No entanto, as áreas urbanas menos cobertas por arborização localizam-se na região norte do país. Em um estudo feito com as 15 cidades brasileiras com mais de um milhão de habitantes, Belém e Manaus aparecem como as cidades com menor percentual de arborização, sendo estas as duas maiores capitais da região amazônica brasileira (IBGE, 2010).

Segundo Carvalho (2013), a urbanização desenfreada ocasionou inúmeras consequências negativas, como a segregação socioespacial, o aumento das edificações, o extermínio de áreas verdes e a diminuição da qualidade ambiental das cidades. Essas alterações marcaram o perfil das cidades brasileiras, caracterizadas pelo adensamento demográfico e desordem urbana, agravadas pela ineficácia dos planejamentos urbanos, de modo que os preceitos de um ambiente de qualidade, cumpridores de sua função social, não são vistos na maioria das cidades do Brasil.

Diante disso, as cidades têm um papel significativo quando se trata de medidas mitigadoras dos impactos indesejáveis dessas alterações. O plantio e manutenção da vegetação, pelos vários benefícios que pode proporcionar ao meio urbano, são indispensáveis para o restabelecimento da relação entre o homem e o meio natural, garantindo melhor qualidade de vida (PIVETTA & FILHO, 2002).

Segundo Aracruz (2013) a arborização urbana é composta pelas árvores existentes e seu plantio em praças, parques e calçadas de vias públicas, constituindo uma importante atividade de gestão urbana. A arborização deve ser contemplada em planos, projetos e programas urbanísticos.

Nesse contexto, as árvores, por suas características naturais, desempenham funções muito importantes e proporcionam diversas vantagens ao homem que vive na cidade, sob vários aspectos: proporcionam bem estar psicológico, melhor efeito estético, sombra para pedestres e veículos, protegem e direcionam o vento, amortecem o som, preservam a fauna silvestre, amenizam a poluição sonora, reduzem o impacto da água das chuvas e seu escoamento superficial e auxiliam na diminuição da temperatura, pois absorvem os raios solares e refrescam o ambiente pela grande quantidade de água transpirada pelas folhas. Além disso, melhoram a qualidade do ar absorvendo gases como o gás carbônico, que é um dos principais agentes do efeito estufa (PIVETTA & FILHO, 2002).

As cidades surgem de diferentes maneiras, historicamente em áreas

propícias para a sobrevivência da população. No entanto, geralmente o que ocorre é um corte significativo da vegetação causando diversas alterações no ambiente natural que afetam diretamente a qualidade de vida. Considerando os benefícios proporcionados pela cobertura arbórea, os gestores têm buscado, através da arborização das cidades, melhorar o ambiente em que se vive, promovendo melhores condições de vida no ambiente urbano.

2.2 ARBORIZAÇÃO URBANA NO BRASIL

Os primeiros sinais do paisagismo no Brasil tiveram início com a dominação holandesa. Na primeira metade do século XVII, Maurício de Nassau introduziu em Pernambuco laranjeiras, tangerineiras e limoeiros com o intuito de arborizar as cidades de Olinda e Recife (PAIVA, 2004).

Em 1783 foi aberto o primeiro jardim público brasileiro, o Passeio Público do Rio de Janeiro (AINBINDER et al., 2005), e nas décadas seguintes foram criados passeios públicos em Belém, Olinda, Ouro Preto e São Paulo. Em 1807, foi criado o Jardim Botânico, no Rio de Janeiro, que constituía um horto para aclimação de plantas e onde se cultivavam espécies para chá, produção de carvão e matéria prima para produção de pólvora e de especiarias como cravo e canela (PAIVA, 2004).

Nos anos de 1930 a 1940, ocorreram mudanças na paisagem do Brasil. Roberto Burle Marx, pai do paisagismo tropical, inovou a paisagem urbana, fazendo formas diferentes: criando uma ligação entre as plantas e os homens, sempre em perfeita harmonia. Foi ele quem projetou diversos jardins no Brasil e no exterior, como o prédio da Organização das Nações Unidas (ONU) em Nova York, o Jardim das Nações em Viena, o Aterro do Flamengo e o Museu da Arte Moderna no Rio de Janeiro e o aeroporto de Pampulha em Belo Horizonte (FLEMING, 1996).

Nas décadas de 1950 e 1960, o crescimento urbano continuou acelerado e poucos parques públicos foram construídos no Brasil. Áreas como bosques, chácaras e pastagens foram parceladas e reparceladas para fins de construção urbana (FEIBER, 2004). Entre 1970 e 1980, as grandes cidades tiveram um planejamento centralizado e foram estabelecidas leis de zoneamento por todo o país. Houve um aumento no número de calçadas nas áreas centrais e muitos parques foram criados no Brasil (NEGREIROS, 2006).

Em 1985 foi realizado o I Encontro Nacional de Arborização Urbana em Porto Alegre, o que estimulou um renascimento do setor da arborização urbana no Brasil. Em 1992 foi fundada a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) e realizado o I Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, que uniu profissionais e pesquisadores atuantes no seu planejamento. Desde então, a SBAU tem representado os interesses daqueles que exercem atividades vinculadas à arborização urbana no Brasil (SANCHOTENE, 1999).

Em síntese, o paisagismo e a arborização são utilizados no planejamento das cidades desde o Brasil colônia. No início da história do país, a arborização tinha principalmente fins contemplativos, mas com o crescimento da urbanização, a arborização passou a contribuir na geração de um clima mais ameno e agradável. Introduzir árvores nas zonas urbanas possibilita ganhos para a saúde e melhoria na qualidade de vida da população, além de colaborar para redução dos gases de efeito estufa que contribuem para o aquecimento do planeta (SARQUIS, 2015). Diante disto, a Constituição Federal do Brasil, de 1988, conferiu aos estados e aos municípios a responsabilidade de proteção do meio ambiente, garantindo a sadia qualidade de vida da população.

2.3 ARBORIZAÇÃO URBANA EM MACAPÁ

Macapá é a capital do estado do Amapá, localizada no norte do Brasil. É uma cidade com fundação antiga (1758), mas que sofreu um crescimento populacional elevado em um curto espaço de tempo, sobretudo nas últimas três décadas. A evolução urbana da cidade passou a ter um amplo desenvolvimento com o desmembramento do estado do Pará, em 1943, através do Decreto nº 5.812 (TAVARES & TOSTES, 2013).

Os fatos históricos que intensificaram o crescimento de Macapá nas décadas de 1940 e 1950 foram a criação do território federal em 1944 e a instalação de grandes empreendimentos, como a Indústria e Comércio de Minérios Ltda. (ICOMI) em 1950, que atraiu para a cidade um grande contingente populacional que buscava melhores condições de vida (CARVALHO, 2013). No entanto, o processo de arborização de Macapá não acompanhou o crescimento urbano da cidade, gerando um vazio arbóreo e provocando alterações no microclima local. Segundo Santos et al.(2012), o processo de expansão urbana de Macapá trouxe impactos

sociais (pobreza, ocorrência de epidemias e endemias) e ambientais (alterações climáticas e formação de ilha de calor urbana) para a cidade, influenciando diretamente na qualidade de vida da população.

Neste contexto, em um estudo realizado por Sarquis (2015), Macapá apresentou média geral de cobertura arbórea de apenas 6,5%. Considerando que Macapá situa-se em região tropical, recebe durante todos os meses do ano grande quantidade de energia solar e apresenta clima quente e úmido, este dado revela a extrema necessidade de se repensar o espaço urbano. Segundo o autor, devido à ausência de uma política pública específica para a arborização das ruas e passeios públicos de Macapá, esta ficou a cargo dos próprios moradores, que sem o conhecimento necessário, selecionaram espécies impróprias para o espaço urbano, como invasoras ou que geram conflitos com as estruturas urbanas, causando transtornos à população e aos responsáveis pela manutenção das redes elétricas, de água e saneamento público. Adicionalmente, Castro (2010) registrou espécies inadequadas para o ambiente urbano, ocasionando quebra de calçadas e conflitos com fiação elétrica. Além disso, o fícus (*Ficus benjamina*), que possui seu plantio proibido pela prefeitura de Macapá, foi a segunda espécie mais frequente na composição arbórea macapaense neste período.

Neste cenário, é possível perceber a necessidade de realização de um planejamento criterioso para a arborização da cidade e um manejo adequado das espécies, que deve contemplar também campanhas de conscientização e sensibilização ambiental da população para que seja um processo eficiente.

2.4 ARBORIZAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS

Ao longo do processo de surgimento, proliferação e crescimento das cidades, algumas estratégias de ordenamento urbano foram traçadas para melhorar a qualidade de vida da população. Essas estratégias se deram através da criação de políticas públicas voltadas principalmente para questões de infraestrutura, educação, saúde e lazer. As políticas públicas são o conjunto de ações, planos e metas que os governos (municipais, estaduais e federais) elaboram para alcance do bem-estar da sociedade e do interesse público (LOPES et al., 2008). De acordo com a Constituição Federal de 1988, no artigo 182, que dispõe sobre a Política Urbana, compete ao Poder Público Municipal ordenar o pleno desenvolvimento das funções

sociais da cidade garantindo o bem-estar de seus habitantes.

Segundo Foucault (2007), o espaço urbano é decisivo na saúde dos seus habitantes, influenciando diretamente na densidade da população:

[...] O espaço urbano em geral é talvez o meio mais perigoso para a população. A localização dos diferentes bairros, sua umidade, sua exposição, o arejamento total da cidade [...] a densidade da população constituem fatores que desempenham um papel decisivo na mortalidade e morbidade dos habitantes.

No entanto, a bandeira ecológica não vai existir apenas a partir do Estado, mas sim da articulação da normatividade advinda do campo jurídico com as regras estabelecidas pelo espaço não jurídico. Caso não haja uma correspondência nesse sentido por parte da sociedade, a tendência é ter-se uma ineficácia no processo de proteção e preservação dos bens ambientais, comprometendo o desfrute de suas potencialidades para esta e as demais gerações humanas (MEDEIROS, 2009). Neste sentido, a participação da comunidade nos projetos de arborização urbana é extremamente importante considerando o sucesso de novos plantios e a manutenção de áreas já arborizadas.

Segundo Foucault (2007), o poder está em toda parte, não porque englobe tudo, e sim, porque provém de todos os lugares. Isso significa que ele não entende o poder como um conjunto de dominação exercida por um grupo sobre o outro, ou que os cidadãos fossem submissos a um Estado determinado repressivo, e sim que existem “relações de poder” que ultrapassam o Estado e se estendem por toda sociedade, através de vários mecanismos e dispositivos e nos mais diferentes níveis sociais.

[...] Os diversos aparelhos de poder devem se encarregar dos "corpos" não simplesmente para exigir deles o serviço do sangue ou para protegê-los contra os inimigos, não simplesmente para assegurar os castigos ou extorquir as rendas, mas para ajudá-los a garantir sua saúde.

Nesse sentido, as estratégias de ordenamento urbano macapaense emergiram através da criação de planos diretores que foram concebidos sob a influência de importantes acontecimentos, como a criação do território federal e a criação do estado do Amapá. No total são cinco planos relativos à cidade: Plano Grumbilf (1960); Plano de Desenvolvimento Urbano da Fundação João Pinheiro (1973); HJ Cole (1977); Plano Diretor de Macapá de 1990 (não oficial) e o Plano

Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Macapá (2004) (TAVARES & TOSTES, 2013).

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental do Município de Macapá (Lei nº 026/2004-PMM) foi lançado em 04 de fevereiro de 2004 e é um instrumento da política de desenvolvimento e expansão urbana. O Plano objetivou a implementação e consolidação de um processo de planejamento que proporcionasse o desenvolvimento sustentável macapaense e melhores condições de vida para seus habitantes. No artigo 56 está explícito que o poder público municipal elaborará estudos para avaliar a necessidade de implantação ou ampliação da arborização nos logradouros públicos.

Segundo o Código de Postura da Prefeitura Municipal de Macapá (CPPM), artigo 71, parágrafo III, é de responsabilidade do município a arborização de áreas livres e a proteção das existentes (MACAPÁ, 1998). Para isso, a lei complementar nº 033/2005 – PMM, que dispõe sobre a estrutura administrativa da administração direta do município de Macapá, em seu artigo 29, distribui as funções da Secretaria Municipal de Meio Ambiente– SEMAM, e o artigo 250 da Lei Orgânica apresenta em sua estrutura o Departamento de Paisagismo e Arborização Urbana. Este departamento é composto pela Divisão Técnica de Arborização, Divisão de Horto e Divisão de Paisagismo. De acordo com Sarquis (2015), dentro da estrutura política do estado, somente este departamento cuida do plantio de novas mudas na cidade e da manutenção e proteção das árvores existentes. O diretor deste departamento, segundo a lei orgânica do município, tem a missão de:

“(...) elaborar, coordenar e supervisionar a execução de programas, projetos e atividades de paisagismo, administração do Horto Municipal e arborização, visando promover ações destinadas à melhoria da qualidade ambiental do município (...), e emitir relatórios mensal e trimestral, enviando ao Secretário” (art. 253 da Lei Orgânica).

Apesar da existência deste departamento e do restante da política de meio ambiente do estado, que deveriam garantir uma melhor qualidade de vida para os macapaenses, principalmente através da amenização do clima, a arborização da capital amapaense ainda é insuficiente. Segundo estudo realizado por Castro e Dias (2013), mais da metade dos entrevistados (54%) consideram a cidade “pouco arborizada” e apenas 18% consideram “muito arborizada”. Na percepção dos macapaenses, existe uma enorme carência de arborização urbana, sobretudo nos

bairros mais recentes da cidade, que surgiram sem qualquer tipo de planejamento urbano. Os autores observaram também que a maioria dos entrevistados se manifestou positivamente quanto à realização de novos plantios e mostrou-se disponível para participar de campanhas.

Nesse contexto, a Prefeitura Municipal de Macapá instituiu em 15 de setembro de 2016, através do Decreto nº 1.678/2016, o Plano de Arborização Urbana de Macapá, denominado “João Gualberto da Silva”. O Plano disciplina todas as fases do processo de arborização da cidade, desde a seleção de sementes até a manutenção da arborização urbana do município.

As orientações e procedimentos técnicos para implantação, manejo e manutenção da arborização urbana do município constarão no Manual Prático de Arborização Urbana. O referido Manual disciplinará os serviços de qualquer ordem a serem executados em árvores e demais plantas ornamentais em logradouros públicos e espaços privados de uso público.

Assim, as normas presentes neste manual deverão ser cumpridas pelos órgãos e entidades públicas, agentes de iniciativa privada e sociedade civil, cujas atividades exercidas tenham reflexos na arborização urbana (Decreto nº 1.678/2016, artigo 6). No entanto, passados dois anos que o Plano de Arborização foi decretado, a Prefeitura de Macapá não entregou para a sociedade amapaense o referido Manual Prático, nos levando a concluir que o Plano ainda não está em execução como deveria.

Em oito de novembro de 2018 foi aprovada a Lei federal nº 13.731(BRASIL, 2018) que dispõe sobre mecanismos de financiamento para arborização urbana e a recuperação de áreas degradadas. Segundo o artigo dois da referida lei, serão destinados um décimo do valor das multas por crime, infração penal ou infração administrativa decorrentes de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, para a arborização urbana e recuperação de áreas degradadas. Espera-se que sejam diminuídos os números de ocorrências de danos ao meio ambiente. Contudo, considerando que o processo de arborização possui custos elevados e que governos não criam recursos, eles arrecadam da sociedade e os aplicam em suas políticas públicas (IPEA, 2018), espera-se que esta medida entre em execução mais rapidamente possível e possa contribuir para o processo de arborização das cidades brasileiras.

Neste contexto, é imprescindível realizar uma análise do Plano de

Arborização de Macapá. Determinar se o Plano é adequado aumentará as chances de sucesso em sua implantação e facilitará a manutenção das árvores, diminuindo custos com reparos de calçadas, manutenção e troca de árvores, podas, problemas com fiação elétrica, entre outros. Desta forma, os dados gerados serão úteis para dar suporte aos tomadores de decisão para subsidiar a gestão, a implementação, o desenvolvimento e/ou alteração da nova política de arborização.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o Plano de Arborização Urbana de Macapá, considerando a situação atual da arborização e perspectivas futuras.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Inventariar as espécies arbóreas existentes na área de estudo, fornecendo um diagnóstico da situação atual da arborização urbana;

b) Analisar o Plano de Arborização de Macapá, considerando estrutura, diagnóstico e planejamento.

4 DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE MACAPÁ E ANÁLISE DO PLANO DE ARBORIZAÇÃO

4.1 INTRODUÇÃO

Devido à crescente urbanização ocorrida nas cidades brasileiras nos últimos anos, o espaço urbano encontra-se cada vez mais transformado criando um ambiente gradativamente mais artificial para a vida humana, considerando as modificações sobre o espaço natural. Levando em conta esta informação, as políticas públicas devem ter como objetivo o alcance da sustentabilidade urbana, assegurando harmonia entre o homem e o meio ambiente nas cidades (ALBUQUERQUE et al., 2018).

Tendo isso em vista, as políticas de arborização podem ser um importante instrumento para a construção de cidades sustentáveis (ALBUQUERQUE et al., 2018). Contudo, os benefícios da arborização urbana não advêm apenas da sua implantação, pois eles estão condicionados à qualidade de seu planejamento e requerem tratamento técnico e político (CORTE et al., 2012). Este planejamento deve ser realizado por meio de um Plano de arborização urbana, um instrumento técnico, norteador das decisões sobre quaisquer aspectos relacionados à arborização, aplicado às condições e características de cada município. A solução para evitar conflitos com as estruturas urbanas e maximizar os benefícios da arborização está no planejamento (COMITÊ..., 2012). Dessa forma, o ideal é a implementação de ações que fomentem o aumento e o manejo adequado da arborização urbana, associada ao desenvolvimento urbanístico (OSAKO et al., 2016).

A arborização nos centros urbanos possui um impacto extremamente positivo sobre a qualidade de vida da população e seus benefícios são essenciais, tendo em vista um modelo de desenvolvimento que hoje preza pela expansão dos espaços urbanos desconectada dos elementos dos ecossistemas do seu entorno natural. Neste sentido, a relevância da arborização no contexto urbano se mostra indispensável para uma vida com maior qualidade para a população (ALBUQUERQUE et al., 2018). No entanto, para que os níveis de funcionalidade da arborização no espaço urbano sejam atingidos, é fundamental que sejam estruturadas ações de planejamento em forma de documentos que contemplem a

arborização urbana em todos os seus aspectos (OLIVEIRA, 2018). A realização de inventário florístico é essencial no fornecimento de dados sobre composição arbórea, abundância relativa das espécies de árvores existentes, locais inadequados para plantios, espécies adequadas para a região, além da identificação de prioridades de atuação e quantificação de custos (COMITÊ..., 2012).

Diante do exposto, a Prefeitura Municipal instituiu o Plano de Arborização Urbana de Macapá. Contudo, ainda não consta um inventário sistemático da arborização urbana do município para dar suporte para a aplicação do plano e fundamentar tecnicamente as decisões sobre a estrutura arbórea da zona urbana. Dessa forma, este estudo objetiva analisar o Plano de Arborização de Macapá, assim como caracterizar e analisar a composição arbórea das áreas urbanas, item fundamental para o planejamento da arborização.

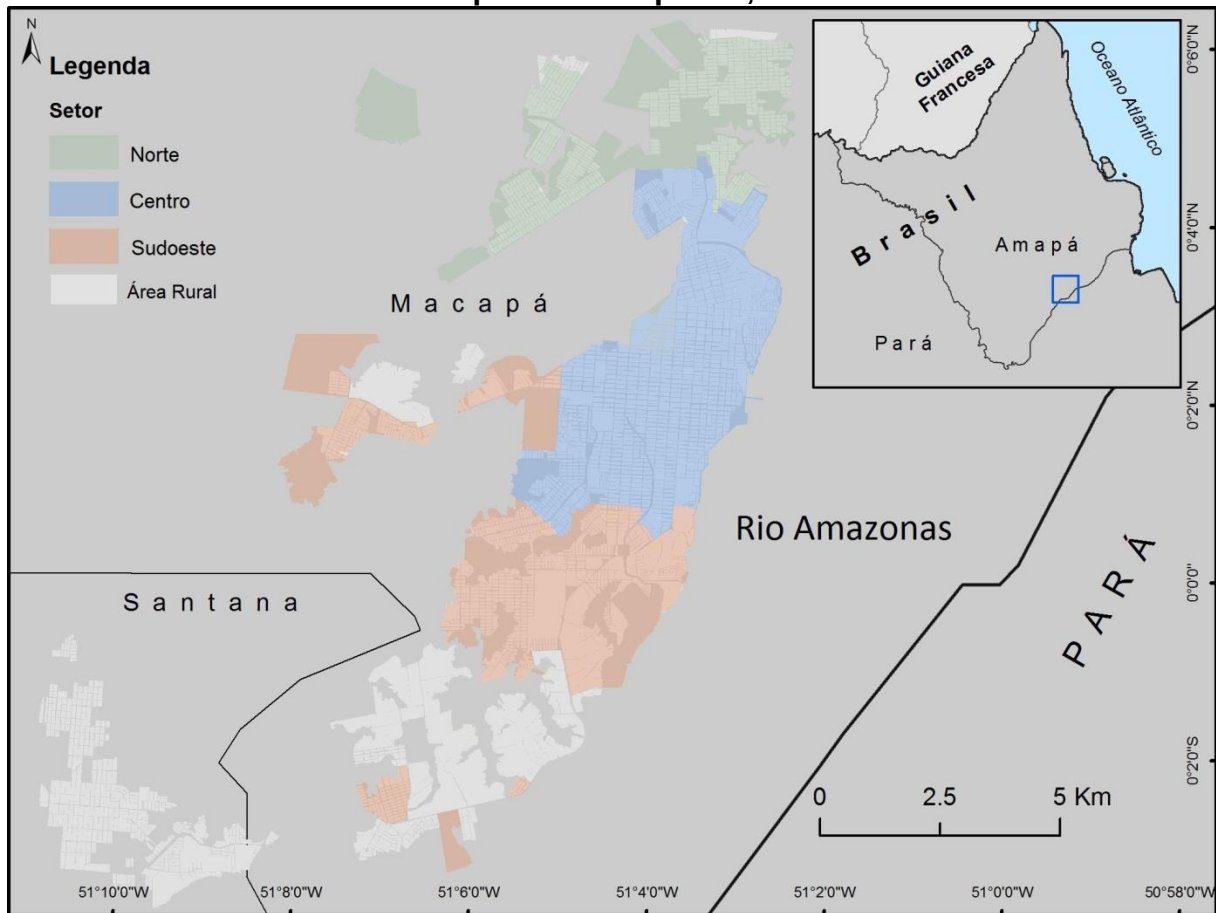
4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Área de Estudo

A área de estudo compreende a zona urbana do município de Macapá (Figura 1), capital do Amapá. A área total do município é de 6.502,105km² e a população estimada é de 493.634 habitantes (IBGE, 2018). O clima da região é o Equatorial, com precipitação anual em torno de 2600 mm e uma estação chuvosa de dezembro a julho e seca de agosto a novembro. Temperaturas médias mínimas e máximas estão entre 22,9°C e 32,6°C, respectivamente, com média anual de 27°C. A vegetação original da área é diversa, com áreas de floresta densa de várzea, campos de gramíneas e árvores tortuosas (savanas amazônicas) e manchas de floresta semi-decídua (TAVARES, 2014).

De acordo com o Plano Diretor de Macapá (MACAPÁ, 2004), para fins de planejamento e gestão de desenvolvimento urbano e ambiental, Macapá foi dividida em Unidades de gestão urbana coincidentes com os limites de bairros e loteamentos. Estas Unidades, também chamadas de setores, foram classificadas como Macapá Sudoeste, Macapá Norte e Macapá Centro e nortearão o presente estudo.

Figura 1 – Localização da área urbana do município de Macapá e identificação das unidades de gestão (setores Norte, Centro e Sudoeste) da Prefeitura Municipal de Macapá-AP, Brasil



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

4.2.2 Coleta de Dados

Destaca-se o método da referida pesquisa, como método estatístico que, de acordo com Gil (2008), fundamenta-se na aplicação de teorias estatísticas, com razoável grau de precisão. Classifica-se o método estatístico como uma revisão sistemática, atrelando esta a um viés de levantamento ambiental, ou seja, identificação de elementos característicos de uma determinada atividade, no caso a arborização de Macapá.

4.2.3 Processo de amostragem

A amostragem foi realizada de acordo com Castro (2010) e Rachid e Couto (1999), com algumas modificações. Foi utilizada a divisão de Macapá em Unidades de gestão, de acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e

Ambiental de Macapá (MACAPÁ, 2004). A Unidade amostral foi a quadra/quarteirão e o sistema de referência utilizado foi, além da divisão da prefeitura, a base cartográfica do Amapá, que forneceu o quantitativo total de quadras por bairros. O tamanho da amostra foi de 10% do número total de quadras por unidade de gestão, totalizando 217 quadras pertencentes a 32 bairros (Apêndice A). As quadras foram numeradas e foi realizado sorteio usando a função *sample* no software R, versão 3.5.2 (R CORE TEAM, 2018).

Não foram realizados inventários em quintais, pois o Plano de Arborização de Macapá aplica-se apenas a espaços públicos. Para realização do mapeamento das ruas e espécies, foi utilizado um GPS GarminEtrex 75x.

O uso de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto (imagens de média e alta resolução, fotografias aéreas) bem como organização em um banco de dados relacional e análises espaciais em um Sistema de informação Geográficas (SIG) são fundamentais para um pré e pós-planejamento da arborização (IWAMA, 2014). Informações sobre as árvores urbanas em banco de dados computadorizados permitem que o planejamento da arborização seja revisto a qualquer momento e não se constitua em um instrumento estático (GERHOLD et al., 1987). Neste contexto, com o intuito de possibilitar uma visão mais completa sobre a arborização urbana de Macapá foram usadas ferramentas de SIG para obtenção de informações sobre a distribuição espacial das árvores. Os dados foram coletados com um GPS e em seguida foram importados para o software GPS Trackmaker®, versão 4.9.603 (Geo Studio Technology Ltd.) e depois exportados para o software ArcGis Esri®ArcMap (versão 10.1) que é um sistema de informação geográfica para trabalhar com mapas e informações geográficas. Posteriormente, foi criado um banco de dados para produção de mapas com a localização de cada árvore inventariada na área de estudo. Estes mapas poderão auxiliar os gestores nas ações de planejamento e tomada de decisões.

4.2.4 Mapeamento das vias e inventário florístico

Os bairros foram selecionados de acordo com a classificação por unidades de gestão urbana (Sudoeste, Centro e Norte) estabelecida pela Prefeitura de Macapá, de modo a contemplar bairros mais antigos e mais recentes da cidade. Isto foi realizado para garantir uma representação completa da situação da

arborização que, por sua vez, pode ser afetada por este fator. O ano de criação dos bairros foi determinado através de investigação na prefeitura de Macapá.

Como os dados a respeito da abundância e riqueza das espécies de árvores que compõem a arborização de Macapá não estão disponíveis de forma sistemática, foi realizado um inventário florístico a fim de conhecer o patrimônio arbóreo macapaense e analisar as possíveis mudanças trazidas pela política de arborização.

Os dados foram coletados e organizados em uma planilha (Apêndice B) de caráter quali-quantitativo que abordaram três focos norteadores: 1. Localização da árvore (código da árvore, rua, bairro, número da quadra e unidade de gestão); 2. Características da árvore (nome comum, nome científico, espécie, Diâmetro à Altura do Peito - DAP, altura, fenologia, qualidade e inclinação do tronco, presença de pragas, exposição das raízes); e 3. Características do meio (largura da rua e da calçada, pavimentação da calçada, conflitos, tipo de ocupação do lote e afastamento predial). A medição das calçadas e o afastamento predial das plantas foram realizados com uma trena a laser Bosch GLM 100C.

O trabalho consistiu na mensuração do diâmetro à altura do peito (DAP) medido a 1,30 m acima do solo (ou em outra altura quando havia irregularidades presentes no tronco) de todas as árvores com auxílio de trena diamétrica (Forestry Suppliers, Jackson, MS) para estimar o tamanho de cada árvore. Para realização da estimativa da altura foram utilizados três equipamentos: clinômetro analógico (Suunto), rangefinder (Scout 1000 DC, Bushnell) e quando as árvores possuíam até três metros de altura foi utilizado trena retrátil de bolso. A identificação das árvores foi feita em campo utilizando guias como Lorenzi (1992) e Silva Junior (2005) e por especialistas em botânica da Universidade Federal do Amapá.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

4.3.1 Inventário Florístico

Os dados do inventário florístico foram analisados de forma descritiva para caracterizar a composição e diversidade de espécies em cada setor e determinar se a atual arborização urbana atende aos critérios recomendados pela Política de Arborização de Macapá.

Foi calculado o número de árvores por km de calçada para estimar a densidade de árvores obtida através da razão entre o número de árvores total estimado e a somatória das extensões de calçada de todo o perímetro urbano de Macapá. O comprimento total das calçadas das quadras foi obtido no através do software ArcGis Esri®ArcMap (versão 10.1).

Foi determinado se há diferenças na quantidade e espécies de árvores entre os setores através de comparações simples considerando os totais por setor. As comparações entre setores também foram realizadas quanto à quantidade de espécies nativas e exóticas, frutíferas e não frutíferas, tamanho (com relação à altura) e conflitos com fiação elétrica e com o calçamento. Dessa forma, foi determinada a heterogeneidade da composição arbórea e sua interação com o ambiente urbano do município.

Com relação à classificação das espécies em exóticas e nativas, foram consideradas nativas apenas as árvores da região amazônica, as de outras regiões do Brasil e do exterior foram classificadas como exóticas. Isto foi feito devido o plano de arborização mencionar que devem ser priorizadas espécies nativas regionais.

Os dados foram processados no software R versão 3.5.2 (R CORE TEAM, 2018), que é um programa para desenvolvimento de análises estatísticas e gráficas.

4.3.2 Avaliação do Plano de Arborização de Macapá

O Plano de Arborização de Macapá foi analisado considerando a pertinência e o alcance dos objetivos propostos no documento. A análise do Plano foi feita avaliando três pontos: (1) Estrutura, (2) Diagnóstico e (3) Planejamento (programas, técnicas de plantio e manejo, instrumentos legais e cronograma) (SANCHES et al., 2008). Isto foi realizado com o objetivo de assegurar a efetividade do processo de implementação e manutenção da arborização, tendo em vista o problema social e ambiental que estimulou a criação dele. Avaliar políticas públicas é uma etapa essencial para aperfeiçoá-las e aprimorar a alocação de recursos e a qualidade do gasto público, visando melhorar a prestação de serviços à sociedade (IPEA, 2018).

Para verificar se o Plano de Arborização está sendo implementado de acordo com as diretrizes concebidas foram feitas visitas ao Horto Municipal para

averiguar quais mudas estão sendo produzidas, considerando que a escolha de espécies adequadas está diretamente relacionada ao aumento de chances de sucesso da arborização urbana. Segundo IPEA (2018), é fundamental identificar os riscos à política a ser implementada, determinando-se fatores com alta probabilidade de influir sobre o processo de execução. É importante também caracterizá-los em detalhe suficiente para que se possa desenvolver uma estratégia para sua mitigação.

As informações geradas possibilitam a verificação de deficiências e/ou potencialidades do Plano de Arborização, permitindo realizar ajustes ao longo de sua execução.

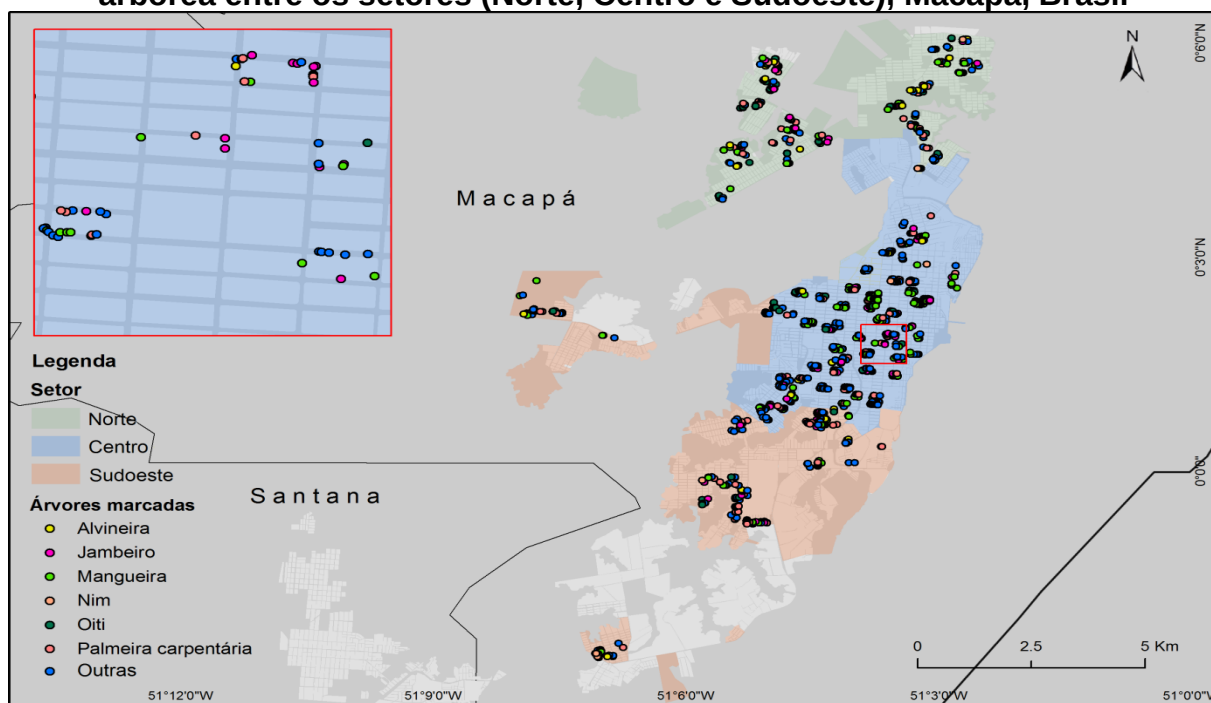
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE MACAPÁ

5.1.1 Árvores inventariadas

Entre os meses de janeiro a maio de 2019 foram mapeadas e medidas 1.628 árvores em 217 quadras (~10% do total de quadras) (Tabela 1), pertencentes a 32 bairros (Apêndice A) organizados em três unidades de gestão urbana da Prefeitura Municipal de Macapá (Centro, Norte e Sudoeste). Com base na densidade de árvores dessa amostra (7,57 árvores/quadra), estima-se que existam aproximadamente 16.280 árvores em toda área urbana de Macapá. Entretanto, 15% (n=32) das 217 quadras amostradas estavam desprovidas de arborização, demonstrando que a distribuição arbórea não é homogênea dentro da cidade (Figura 2).

Figura 2 – Localização da área urbana do município de Macapá e distribuição arbórea entre os setores (Norte, Centro e Sudoeste), Macapá, Brasil



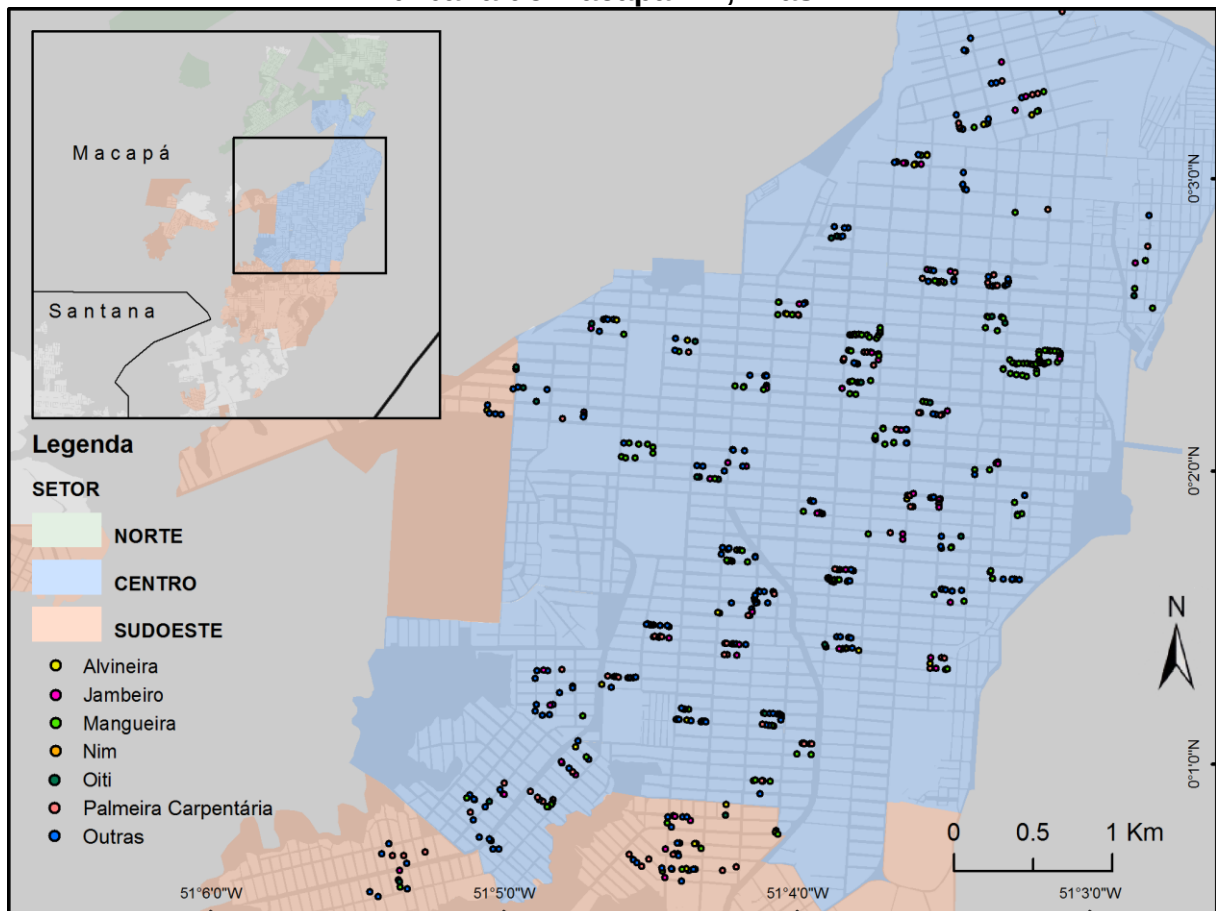
Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Há cerca de 10 anos, foi estimado que Macapá possuía aproximadamente 21.000 árvores (CASTRO, 2010), ou seja, 29% a mais do que o estimado no

presente estudo. Considerando que houve um aumento de 25% da população neste período (IBGE, 2018) e que o município de Macapá apresenta um clima quente e úmido com temperaturas elevadas durante todos os meses do ano, principalmente nas áreas urbanas (TAVARES, 2004), é alarmante registrar que o número de árvores diminuiu neste período ao invés de aumentar, levando em conta que a arborização está diretamente relacionada à qualidade de vida da população.

A quantidade média de indivíduos arbóreos por quilômetro de calçada foi de 10,51árvores/km, aproximadamente uma árvore a cada 100 metros. Este dado está bem abaixo do recomendado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, que é de 100 árvores por quilômetro de calçada (SBAU, 1996). A quantidade de árvores por habitante também foi considerada baixa (0,03 árvores por habitante). Estes dados revelam a necessidade urgente de adoção de medidas relacionadas ao plantio e a manutenção de árvores na área urbana de Macapá.

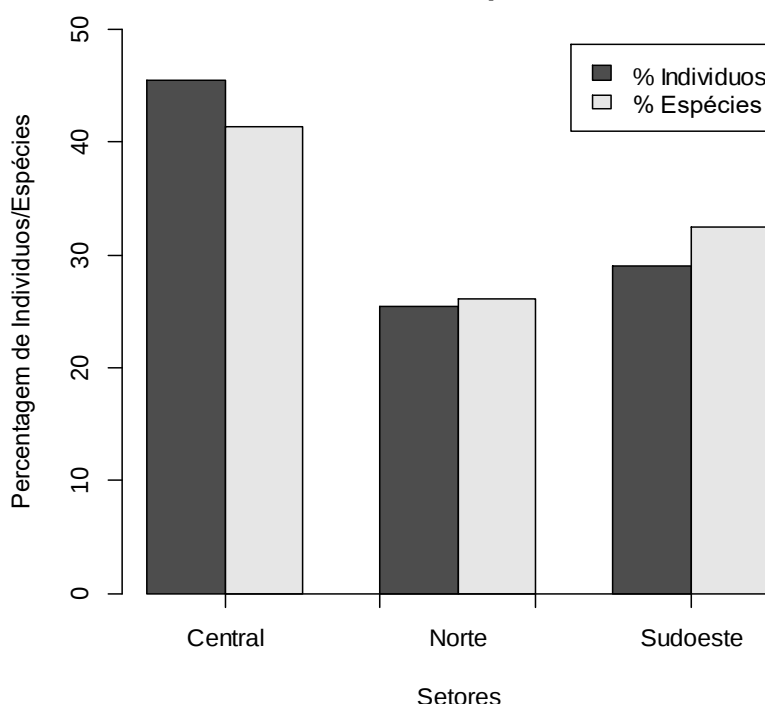
Figura 3 - Distribuição das árvores inventariadas no setor Centro da área urbana de Macapá-AP, Brasil



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Com relação ao número de árvores registradas por setor, o Centro (Figura 3) apresentou o maior número de indivíduos ($n=739$), sendo o mais arborizado de Macapá, contendo 45,53% do total de árvores (Figura 4). Os outros dois setores, Sudoeste e Norte, apresentaram menor grau de arborização, com 471 e 413 indivíduos amostrados em cada um, respectivamente.

Figura 4 - Porcentagem de indivíduos e espécies de acordo com setores da área urbana de Macapá-AP, Brasil



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

5.1.2 Composição e diversidade das espécies

Não foram identificadas 10 árvores registradas na área urbana de Macapá, representando 0,6% do total. As 1.623 árvores identificadas pertencem a 51 espécies, porém 50% do total de indivíduos amostrados foram representados por apenas três: palmeira carpentária (*Carpentaria acuminata* (H. Wendl. & Drude) Becc.), mangueira (*Mangifera indica* L.) e jameiro (*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry). O número de espécies encontradas foi satisfatório, contudo, a distribuição de abundância entre espécies é muito desigual, uma vez que poucas espécies apresentaram um alto número de indivíduos (Tabela 1). Por exemplo, as espécies *Carpentaria acuminata* e *Mangifera indica* constituíram 21% e 20%, respectivamente, de todas as árvores amostradas.

No planejamento da composição da arborização urbana, o recomendado é que cada espécie represente no máximo 15% do total de indivíduos da população arbórea (MILANO, 1984; GREY & DENEKE, 1986; TEIXEIRA, 1999). Esta medida serve como forma de prevenção contra pragas e doenças generalizadas e proporciona heterogeneidade na composição arbórea urbana. Além disso, uma alta diversidade de espécies na composição da arborização urbana também é importante para valorizar a flora brasileira, evitar a monotonia visual e contribuir com o equilíbrio ecológico, considerando que as árvores representam abrigo, refúgio e fonte de alimentos à fauna (ARRUDA, 2011).

Tabela 1 – Lista de espécies vegetais registradas em uma amostra da arborização urbana de 217 quadras na cidade de Macapá-AP, Brasil

(continua)

Nome Comum	Nome Científico	Origem	Frequência	
			Absoluta	Relativa (%)
Palmeira carpentária	<i>Carpentaria acuminata</i>	Exótica	347	21.3
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Exótica	325	20.0
Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i>	Exótica	134	8.2
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Exótica	117	7.2
Alvineira	<i>Andira inermis</i>	Nativa	82	5.0
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	Exótica	72	4.4
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	Exótica	71	4.4
Cyca	<i>Cycas revoluta</i>	Exótica	65	4.0
Fícus	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	51	3.1
Ipê	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Nativa	42	2.6
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Exótica	41	2.5
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	Nativa	32	2.0
Mamoeiro	<i>Carica papaya</i>	Exótica	31	1.9
Palmeira Imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	Exótica	30	1.8
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	Nativa	29	1.8
Coração de Negro	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica	20	1.2
Palheteira	<i>Clitoria fairchildiana</i>	Exótica	12	0.7
Ameixeira	<i>Syzygium cumini</i>	Exótica	11	0.7
Limoeiro	<i>Citrus aurantifolia</i>	Exótica	9	0.6
Abacateiro	<i>Persea americana</i>	Exótica	8	0.5
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Exótica	8	0.5
Bananeira	<i>Musa sp.</i>	Exótica	6	0.4
Acácia	<i>Vachellia farnesiana</i>	Exótica	5	0.3
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Exótica	5	0.3

Tabela 1 – Lista de espécies vegetais registradas em uma amostra da arborização urbana de 217 quadras na cidade de Macapá-AP, Brasil

(conclusão)

Nome Comum	Nome Científico	Origem	Frequência	
			Absoluta	Relativa (%)
Pinha	<i>Annona squamosa</i>	Exótica	5	0.3
Aceroleira	<i>Malpighiae marginata</i>	Exótica	4	0.2
Embaúba	<i>Cecropia</i> sp.	Nativa	4	0.2
Ingá	<i>Inga edulis</i>	Nativa	4	0.2
Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Exótica	4	0.2
Pinheiro	<i>Pinus</i> sp.	Exótica	4	0.2
Pupunheira	<i>Bactris gasipaes</i>	Nativa	4	0.2
Angico	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	Nativa	3	0.2
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Exótica	3	0.2
Jucá	<i>Caesalpinia férrea</i>	Nativa	3	0.2
Palmeira exótica	<i>Dypsis lutescens</i>	Exótica	3	0.2
Piriquite	<i>Adenanthera pavonina</i>	Exótica	3	0.2
Erythrina	<i>Erythrina variegata</i>	Exótica	2	0.1
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.	Exótica	2	0.1
Laranjeira	<i>Citrus sinensis</i>	Exótica	2	0.1
Taperebá	<i>Spondias mombin</i>	Nativa	2	0.1
Uricuri	<i>Attalea excelsa</i>	Nativa	2	0.1
Abiu	<i>Pouteria caimito</i>	Nativa	1	0.1
Cuieira	<i>Crescentia cujete</i>	Exótica	1	0.1
Graviola	<i>Annona muricata</i>	Exótica	1	0.1
Ipê do cerrado	<i>Tabebuia aurea</i>	Nativa	1	0.1
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Nativa	1	0.1
Palmeira exótica	<i>Phoenix roebelenii</i>	Exótica	1	0.1
Pata de vaca	<i>Bauhinia variegata</i>	Exótica	1	0.1
Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>	Nativa	1	0.1
Seriguela	<i>Spondias purpúrea</i>	Exótica	1	0.1
Sibipiruna	<i>Caesalpinia</i> cf. <i>pluviosa</i>	Exótica	1	0.1
Tamara	<i>Phoenix dactylifera</i>	Exótica	1	0.1
Indeterminada	-	-	10	0.6
TOTAL			1.628	100.0

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Foram observadas mudanças significativas em relação às principais espécies que compõem a arborização urbana de Macapá. Atualmente a espécie mais abundante é a palmeira carpentária (*Carpentaria acuminata*), contribuindo com 21,38% de todos os indivíduos registrados, seguida da mangueira (*Mangifera indica*) (20,2%) e jambeiro (*Syzygium malaccense*) (8,26%). De acordo com Castro (2010), em 2010 a mangueira (*M. indica* L.) foi a espécie que mais se destacou, representando 26,39% do total, seguida por fícus (*Ficus benjamina* L.) (18,74%) e

jambeiro (*S. malaccense* L.) (12,28%).

É importante destacar que a palmeira carpentária (21,38%) e o nim (*Azadirachta indica*) (4,44%) não foram registrados no levantamento de Castro (2010), enquanto no presente estudo, estas espécies ocupam a primeira e a sexta posição no ranking das espécies mais frequentes, respectivamente. Além disso, o fícus, que foi citado como a segunda espécie mais frequente (18,74%) no estudo de Castro (2010), representou apenas 3,14% do total registrado no presente estudo, sendo a nona espécie mais frequente. Estes dados demonstram que a palmeira carpentária e o nim, apesar de introduzidos recentemente (nos últimos 10 anos) na arborização da cidade, já se apresentam em quantidades significativas. Considerando a diminuição do fícus no mesmo período, é possível que a população tenha o substituído por estas espécies.

Algumas espécies frequentemente encontradas em calçadas e citadas em trabalhos de arborização são contraindicadas para essas aplicações. O fícus, por exemplo, é considerado inadequado para arborização urbana por apresentar crescimento exacerbadamente rápido, podendo atingir mais de 30 metros de altura em poucos anos, causando conflitos com fiação elétrica, além de possuir sistema radicular agressivo capaz de gerar danos a muros e calçadas (CARVALHO et al., 2013). Possivelmente a diminuição na quantidade de fícus na composição arbórea de Macapá está relacionada a estes fatores. O fícus teve seu plantio proibido pela Prefeitura Municipal de Macapá, que prevê a sua erradicação das vias públicas da cidade em um prazo de 10 anos (MACAPÁ, 2016). Esta espécie também tem seu plantio proibido nas cidades de Belém e Manaus, de acordo com o Manual Prático de Arborização dessas capitais (BELÉM, 2013; MANAUS, 2016).

A palmeira carpentária (*C. acuminata*), também conhecida como palmeira australiana, é uma espécie exótica, originária da Austrália e vem sendo bastante utilizada em paisagismo urbano. É uma espécie que apresenta crescimento rápido, podendo atingir até 20 metros de altura, flores branco-arroxeadas e cachos com frutos vermelhos que atraem aves como sabiás, sanhaços, entre outras (GILMAN & WATSON, 1993; NISHIDA, 2014). Ao se considerar a altura média das palmeiras inventariadas neste estudo, conclui-se que a introdução delas é relativamente recente, pois a maioria (90%) tem menos de 5 metros de altura. A maioria das palmeiras possui características favoráveis ao seu uso na arborização urbana, entre elas, podemos citar crescimento rápido, ausência de conflitos urbanos como quebra

de calçadas e raramente problemas com fiação elétrica, ausência de necessidade de poda e ausência de perda de folhas. É possível que essas características tenham influenciado a população a introduzi-las no ambiente urbano possivelmente substituindo espécies de maior porte ou que apresentam conflitos com estruturas urbanas.

Ao se analisar a frequência das principais espécies por setor, é possível perceber que os três setores apresentam as mesmas principais espécies (palmeira carpentária, mangueira e jambeiro) (Tabela 2). No entanto, a palmeira carpentária é a mais frequente apenas no setor Sudoeste, enquanto nos setores Centro e Norte, a mangueira é a espécie mais registrada (Tabela 2). Estes resultados possivelmente têm relação com a idade dos bairros e com a renda da população. O setor Centro acomoda os bairros mais antigos de Macapá e, por este motivo, apresenta muitas mangueiras, que foram por muito tempo utilizadas na arborização de cidades, como, por exemplo, Belém e Manaus. A palmeira tem sido amplamente utilizada na arborização de Macapá, estando presente em altas quantidades nos três setores estudados. No entanto, como o setor Sudoeste é considerado o mais nobre de Macapá e a muda de palmeira tem um custo relativamente alto, dependendo do porte e da espécie, esta teve maior destaque no setor que apresenta a população com maior poder aquisitivo.

Tabela 2 – Frequência das principais espécies de árvores por setor da área urbana de Macapá-AP, Brasil. As frequências relativas foram calculadas em relação ao total de árvores de cada setor

Nome Comum	Frequência absoluta (Frequência relativa %)		
	Setor Centro	Setor Norte	Setor Sudoeste
Palmeira carpentária	146 (19,76%)	81 (19,61%)	120 (25,48%)
Mangueira	180 (24,36%)	90 (21,79%)	55 (11,68%)
Jambeiro	67 (9,06%)	37 (8,95%)	30 (6,37%)

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

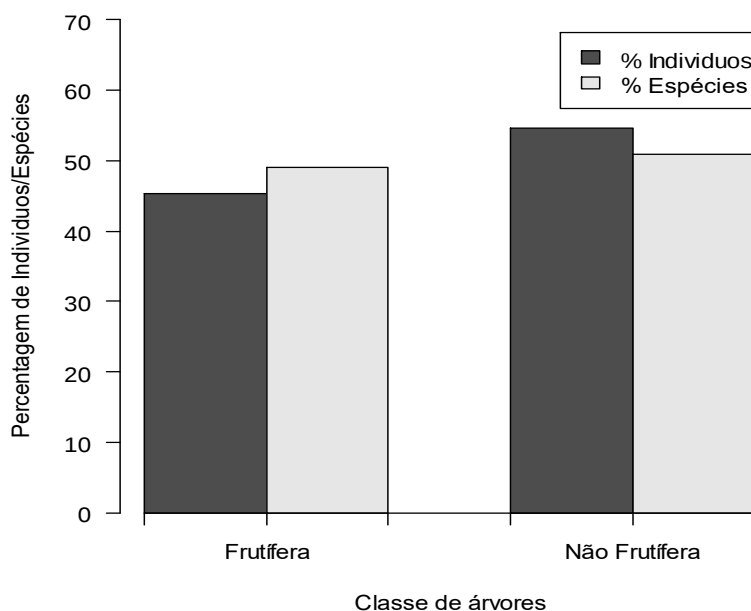
5.1.3 Classe de árvores (frutíferas e não frutíferas)

Foram registradas 25 espécies frutíferas e 26 não frutíferas, representando 49% e 51% da riqueza total de espécies, respectivamente. Com relação à quantidade de indivíduos, foram registradas 734 (45,34%) árvores

frutíferas e 884 (54,65%) árvores não frutíferas (Figura 5). Mangueiras, jambeiros e coqueiros foram as espécies predominantes entre as árvores frutíferas registradas, representando 44%, 18% e 10% dos indivíduos, respectivamente.

A goiabeira foi a quarta espécie mais frequente dentre as frutíferas, com 5% dos indivíduos, seguida por cajueiro, mamoeiro e açaí, que representaram 4% dos indivíduos cada. As demais 20 espécies (73 indivíduos) compuseram os 11% restante dos indivíduos frutíferos. Contudo, pouco mais da metade (11) dessas 20 espécies foram compostas por apenas um exemplar na área estudada e 5 espécies foram compostas por apenas 2 exemplares. Estes dados demonstram que os plantios foram ações não planejadas pelo poder público, feitas pela população, que de forma geral, tem preferência por espécies frutíferas. Em 2010, foi constatado que 68% dos entrevistados em Macapá manifestaram o desejo de plantar árvores frutíferas (CASTRO, 2010) e isso se manifesta na presença dessas espécies na composição arbórea da cidade.

Figura 5 – Porcentagem de indivíduos e espécies por classe de árvores em uma amostra da arborização urbana de 217 quadras na cidade de Macapá-AP, Brasil



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Em 2010, as mangueiras e jambeiros eram as duas únicas espécies frutíferas presentes na arborização urbana de Macapá, constituindo 39% das espécies registradas (CASTRO, 2010). A partir da análise destes dados, é possível

perceber que a população introduziu várias outras espécies frutíferas na arborização da cidade. As espécies frutíferas disponibilizam equilíbrio ecológico e abrigo à avifauna regional e se adaptam às condições da região para ter crescimento vigoroso (LORENZI, 1992). No entanto, de modo geral, não é recomendável a utilização destas espécies na arborização urbana devido à possibilidade de danos a veículos, acidentes com pedestres, ciclistas e motocicletas, obstrução das calçadas devido à quantidade de frutos caídos no chão e atração de insetos no período de frutificação (COSTA et al.,1996; MORIGI & BOVO, 2013).

A mangueira e o jambeiro, por serem árvores de grande porte, possuem raízes vigorosas e frutos grandes, não são adequadas para o ambiente urbano (MORIGI & BOVO, 2013; JORGE et al, 2017). Em contrapartida, as espécies frutíferas mantêm a fauna e agradam as pessoas, o que também é importante para valorização da arborização. Em um estudo conduzido em Fort Lauderdale (EUA), mostrou-se que em geral as pessoas preferem plantas frutíferas, mas isso varia de acordo com fatores como a origem e a posição socioeconômica, com pessoas de cor branca de alta renda preferindo espécies nativas e latinos e afrodescendentes de baixa renda preferindo espécies frutíferas (DAWES et al.,2018).

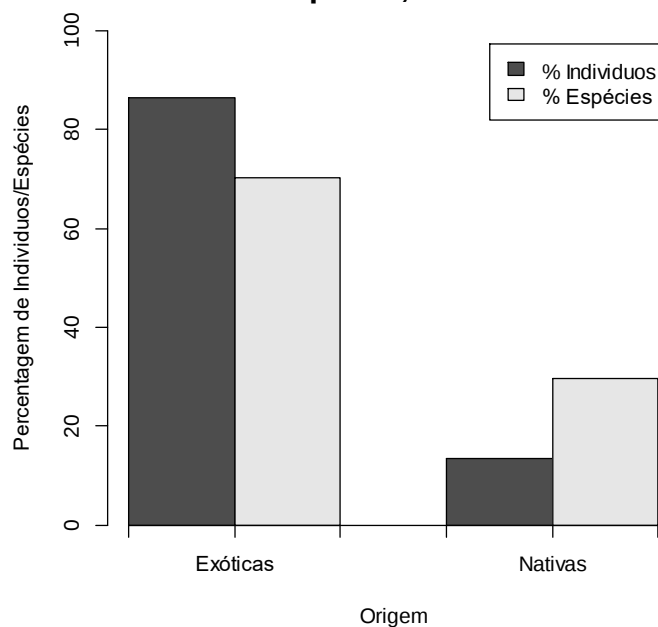
Dessa forma, considerando a preferência da população macapaense por espécies frutíferas, é preciso buscar alternativas para conciliar o desejo desta ao planejamento da arborização. Uma delas é a escolha por espécies que produzam frutos pequenos. No entanto, na escolha destas espécies, é preciso considerar outros limites estabelecidos como, por exemplo, a porcentagem de espécies exóticas na composição arbórea, de modo a não os ultrapassar.

5.1.4 Classe de árvores (nativas e exóticas)

As seis principais espécies exóticas encontradas na área amostral foram: palmeira carpentária (21,44%), mangueira (20,08%), jambeiro (8,28%), oiti (7,23%), nim (4,44%) e coqueiro (4,38%) e as principais espécies nativas da região amazônica encontradas foram: alvineira (5,06%), ipê (2,53%), cajueiro (1,97%) e açaí (1,79%). Em geral, observa-se mais que o dobro de espécies exóticas (70,37%) em comparação com as nativas amazônicas (29,63%) (Figura 6). Provavelmente a escolha por espécies exóticas está relacionada à facilidade de acesso a muda, a frutíferas exóticas muito apreciadas e ao modismo.

Nem todas as árvores são consideradas atraentes ou benéficas em relação à arborização viária, uma vez que cada espécie possui características morfológicas específicas que devem ser respeitadas, tornando a escolha das espécies que irão compor a arborização um aspecto crítico a ser analisado (CARDIM, 2011). Levando em conta que o Amapá está em uma região privilegiada do Brasil em relação à conservação dos ecossistemas naturais, sendo o estado mais preservado da federação e contendo uma grande riqueza de recursos naturais, é extremamente importante que as espécies nativas da região sejam valorizadas. Segundo Corte et al. (2012), espécies exóticas também podem ser utilizadas, mas deve-se priorizar espécies nativas. As nativas podem garantir equilíbrio ecológico, atração de turistas e proporcionar aos moradores bem estar e orgulho, devido à vegetação apresentar aspectos distintos e típicos de sua região. Cria-se uma identidade e valorização da fauna local, reforçando o sentimento de pertencimento às raízes que uma população nutre por sua terra (OSAKO et. al., 2016).

Figura 6 – Percentagem de indivíduos e espécies de acordo com a origem das árvores em uma amostra da arborização urbana de 217 quadras na cidade de Macapá-AP, Brasil



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

O predomínio de espécies exóticas na arborização urbana de Macapá provavelmente está relacionado também à falta da implementação e execução de uma política pública de arborização urbana. Em consequência disso, e sem o devido

conhecimento, a população tem selecionado e realizado o plantio de espécies inadequadas para o ambiente em que se vive.

Da ótica ecológica, é recomendável o uso de espécies nativas principalmente para proteção das relações co-evolutivas e genéticas, da dispersão de pólen e sementes envolvendo a fauna e flora nativas dentro do ambiente urbano, conservando o material genético autóctone (PAIVA et al., 2010).

A introdução de árvores de outros países foi uma das responsáveis pela quase extinção de muitas espécies de pássaros nas cidades devido à não adaptação ao consumo dos frutos de plantas exóticas (LORENZI, 1992). Segundo Blum et al. (2008), espécies exóticas são consideradas a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta, afetando diretamente a biodiversidade, a economia e a saúde humana.

Em Manaus, de acordo com o Plano Diretor de Arborização Urbana, artigo 7º, inciso II, deve-se respeitar o percentual mínimo de 70% de espécies nativas, sendo vedado o plantio de espécies exóticas invasoras (MANAUS, 2016). De modo similar, em Belém, é permitida a introdução de vegetação herbácea exótica em jardins de partes específicas de parques lineares, desde que não obstrua o foco principal que é a floresta nativa (BELÉM, 2013). Em Macapá existe uma determinação similar que diz que na arborização urbana devem ser utilizadas predominantemente espécies nativas da Amazônia (MACAPÁ, 2016). Entretanto, conforme demonstrado neste estudo existe uma discrepância entre a determinação do Plano de Arborização Urbana de Macapá e a arborização urbana atual real da cidade.

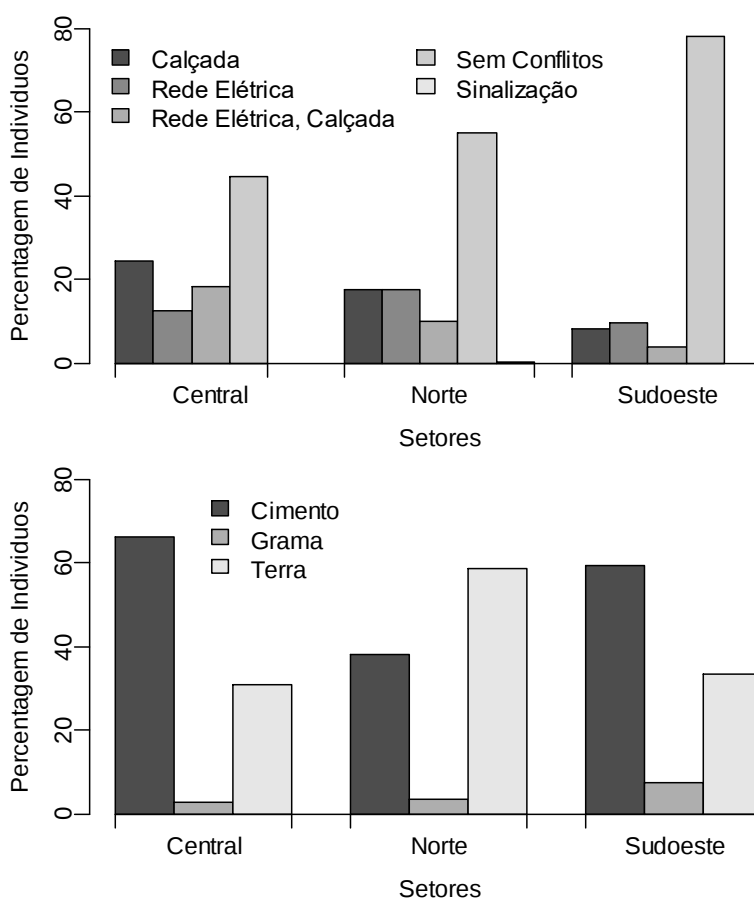
5.1.5 Conflitos urbanos, pavimentação das calçadas, porte das árvores e idade dos bairros

Em Macapá o sistema de rede elétrica não é padronizado, sendo encontrados postes de 6 a 12 metros de altura (CASTRO, 2010). Além disso, os fios de rede elétrica competem por espaço nos postes com fios de telefonia e internet, causando danos às árvores que já estão plantadas e dificultando ações e planejamento para introdução de novos indivíduos arbóreos. As calçadas também não obedecem a normas de acessibilidade vigentes e não apresentam padronização, seja pela largura ou tipo de pavimentação.

Neste contexto, 43% das árvores amostradas (n=700) apresentaram conflitos com as estruturas urbanas (rede elétrica, sinalização e/ou calçada). Ao analisar por setores, o Centro foi o que mais apresentou indivíduos com conflitos (55,35%): 24,36% com calçadas, 12,72% com rede elétrica e 18,27% com rede elétrica e calçada. O setor Sudoeste foi o que menos apresentou conflitos (22,08%): 8,28% com calçada, 9,77% com rede elétrica e 4,03% com rede elétrica e calçada (Figura 7).

Em relação à pavimentação, a maioria das calçadas na área estudada é pavimentada com cimento (57,00%), seguida por terra (38,69%) e grama (4,25%). Ao se analisar a pavimentação por unidades de gestão, observa-se que nos setores Centro e Sudoeste, a maioria das calçadas foi pavimentada com cimento (66,31% e 59,24%, respectivamente), enquanto no setor Norte a maioria não estava pavimentada (58,60% de calçadas em terra) (Figura 7).

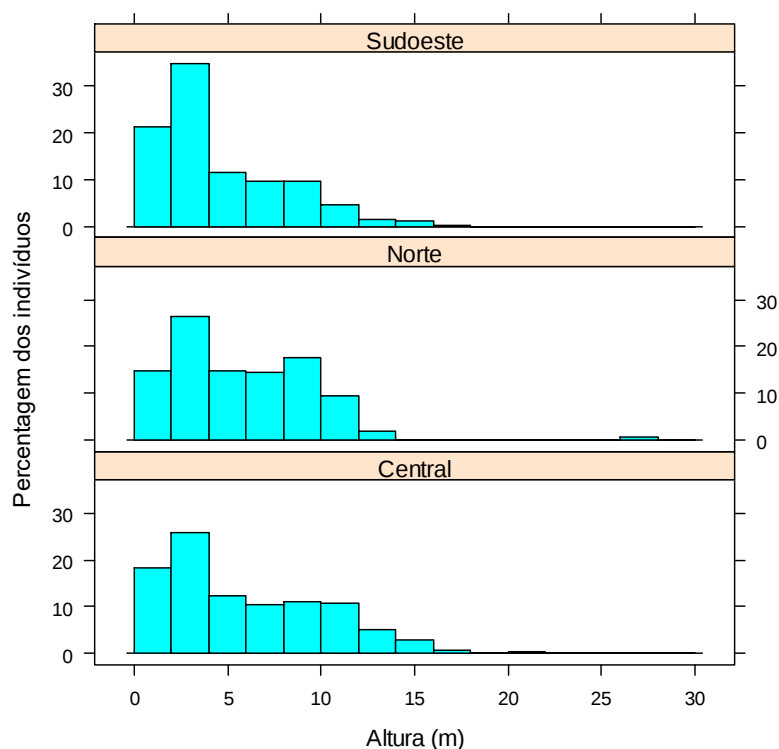
Figura 7 – Porcentagem de indivíduos de árvores de acordo com conflitos urbanos e pavimentação nos setores da área urbana da cidade de Macapá-AP, Brasil



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

As árvores de até 5 metros de altura predominaram em todos os setores, variando de 48% dos indivíduos amostrados no setor norte a 66% no setor sudoeste. O setor com a maior proporção de árvores com mais de 10m de altura foi o Centro, o setor mais antigo da cidade. Em contrapartida, o setor sudoeste foi o que apresentou a menor proporção de árvores nesta categoria de tamanho (Figura 8). A distribuição de classes de tamanho de árvores na amostra indica que, apesar de o número de árvores ter diminuído com o tempo (em comparação ao levantamento feito há 10 anos por Castro (2010), tem havido uma continuidade no plantio de árvores.

Figura 8 – Distribuição das alturas das árvores de acordo com setores da área urbana da cidade de Macapá-AP, Brasil



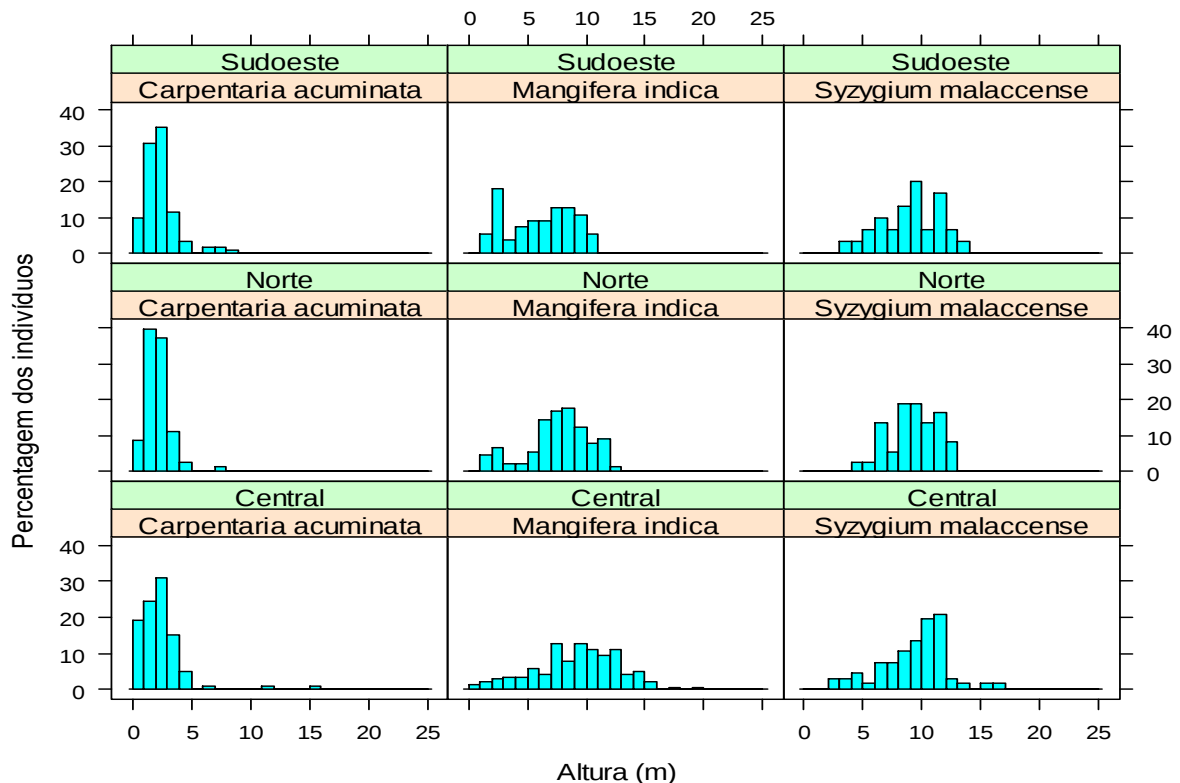
Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Foi analisado também o porte das três espécies mais frequentes por setor (Figura 9). Nos três setores quase 100% das palmeiras carpentárias encontradas mediram até cinco metros de altura: (1) Setor Sudoeste – 95,61%, (2) Setor Norte – 98,76% e (3) Setor Centro – 97,87%. Estes dados indicam que as palmeiras encontradas são plantas jovens que foram introduzidas em Macapá recentemente. Nos setores Sudoeste e Norte, não foram encontradas palmeiras carpentárias com altura igual ou superior a 10 metros. No Centro apenas duas das 146 palmeiras carpentárias registradas apresentaram altura ≥ 10 m.

No caso das mangueiras, o setor Centro apresentou a maior proporção de árvores (44,13%) com altura igual ou superior a 10 metros. Nos setores Sudoeste e Norte, a classe de altura predominante foi entre 5 e 10 metros (57,69% e 66,66%, respectivamente). De modo similar, os jambeiros de alturas entre 5 e 10 metros foram maioria nos setores Sudoeste e Norte (58,62% e 59,45%, respectivamente), enquanto no Centro, a maioria dos jambeiros (48,48%) apresentou altura igual ou superior a 10 metros (Figura 9).

Nos três setores os jambeiros foram as árvores mais altas encontradas (predominando indivíduos com alturas ≥ 10 metros) e, em contrapartida, as palmeiras carpentárias foram as menores (predominantemente com alturas abaixo de 5 metros). A maior parte das mangueiras e jambeiros presentes no setor Centro é formada por árvores antigas e, por isso, de maior porte. Como a introdução da palmeira carpentária é recente em Macapá, a composição delas ainda é em sua maioria, de indivíduos jovens. Apenas o setor Centro apresentou palmeiras carpentárias com mais de 10 metros de altura, o que provavelmente está relacionado ao maior tempo de fundação dos bairros deste setor.

Figura 9 – Distribuição de altura das espécies de árvores mais frequentes de acordo com setores da área urbana da cidade de Macapá-AP, Brasil



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Os setores Centro e Norte representam os bairros mais antigos e mais recentes da cidade de Macapá, respectivamente (MACAPÁ, 2004). Essa diferença cronológica está de acordo com dados encontrados sobre as diferenças tanto em infraestrutura urbana, quanto em perfis de arborização. O Centro, mais antigo, possui maior infraestrutura urbana assim como árvores mais antigas e de maior porte que, em decorrência da falta de planejamento da sua implantação, apresentam também mais conflitos com componentes urbanos. Agravando este cenário, a árvore mais abundante neste setor é a mangueira, uma espécie inadequada para o ambiente urbano devido seu grande porte, suas raízes vigorosas e seus frutos grandes (MORIGI & BOVO, 2013; JORGE et al, 2017).

No setor Sudoeste, um pouco mais recente, a maioria das calçadas é pavimentada com cimento (59,24%), porém a espécie mais frequente é a palmeira carpentária. Palmeiras geralmente não apresentam conflitos com os componentes urbanos, o que possivelmente foi levado em consideração pela população ao introduzi-las em Macapá e levou este setor a apresentar uma arborização com 77% de indivíduos sem conflitos urbanos.

Por fim, o setor Norte, onde estão os bairros mais recentes da cidade, é o que mais carece de infraestrutura urbana, considerando que a maioria das residências não possui calçadas pavimentadas com cimento. Apesar disso, por ser a mangueira a espécie mais frequente neste setor, também foi encontrado um número relativamente alto de situações de conflitos (>35%) com rede elétrica e calçada. No entanto, é importante ressaltar que apesar da palmeira carpentária não exibir conflitos com estruturas urbanas, e apresentar um benefício estético, devido suas cores de frutos e flores e também ser atrativa para fauna, é uma espécie exótica, não fornece sombra e devido suas poucas folhas, bloqueia menor quantidade de radiação solar, contribuindo menos para o conforto climático quando comparada a árvores com maior copa. Além disso, existem palmeiras nativas como o açazeiro (*Euterpe oleracea*) e a bacabeira (*Oenocarpus bacaba*) que podem ser utilizados na arborização urbana.

Observamos, portanto, que o setor Sudoeste apresenta a menor prevalência de conflitos com estruturas urbanas, principalmente devido ao predomínio de palmeiras na composição da sua arborização, enquanto os setores Centro e Norte apresentam uma porcentagem relativamente alta de conflitos. Esses conflitos estão relacionados principalmente ao predomínio de uma espécie

inadequada na arborização desses bairros e as diferenças entre setores provavelmente estão associadas à idade dos bairros. Nesse contexto, chamamos atenção para o setor Norte que, além de contar com um nível relativamente alto de conflitos de arborização, também mostrou ser o setor com menor infraestrutura urbana da cidade, o colocando em posição de prioridade para políticas públicas voltadas a melhoria da qualidade de vida da população.

5.2 AVALIAÇÃO DO PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MACAPÁ

O Plano de Arborização de Macapá – PDAU foi instituído em 15 de setembro de 2016 pela Prefeitura Municipal de Macapá, através do Decreto nº 1.678/2016. As questões relativas à implementação, elaboração, análise e implantação de projetos e planos de manejo da arborização urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMAM (MACAPÁ, 2016).

O PDAU apresenta orientações para a arborização urbana da cidade, através da implantação de procedimentos visando melhorias na qualidade de vida, o avanço da urbanização inclusiva, eficiência na gestão ambiental e o uso eficiente dos recursos naturais e da biodiversidade urbana (MACAPÁ, 2004).

5.2.1 Estrutura

A organização de um documento é um item muito importante para o processo de compreensão e facilidade na leitura, além de contribuir para uma boa estética textual. Segundo Duke e Pearson (2002), a estrutura textual e a representação visual de um documento auxiliam os leitores na compreensão do texto, permitindo que o leitor faça uma análise global, além de possibilitar que sejam feitas previsões sobre o que virá ao decorrer do texto, permitindo também ao leitor visualizar as seções que podem ser mais relevantes para seus objetivos de leitura.

Tendo em vista a importância da organização de um documento, o PDAU não dispõe de itens básicos de formatação, como sumário para indicação dos principais itens do plano e a página na qual se encontram. O Plano também não apresenta um tópico de introdução e há apenas uma breve apresentação sobre a cidade de Macapá, mas com ausência de informações sobre características

climáticas, população, vegetação, socioeconomia, localização geográfica do município e dados sobre histórico e estado atual da arborização. A caracterização histórica da arborização pode contribuir para um delineamento de ações futuras visto que proporciona conhecimento sobre a identidade local e sobre potencialidades e inconformidades das espécies, assim como as que melhor se adaptaram à região (OLIVEIRA, 2018).

Além disso, o Plano não apresenta um cronograma de ações, apontando para um planejamento frágil já que não possui metas de plantios. Também não possui referências bibliográficas, não sendo possível conhecer o material consultado para a elaboração do mesmo, ou seja, sua fundamentação teórica.

No Plano também não constam informações sobre o monitoramento das árvores urbanas. É importante mencionar como será realizado o monitoramento da arborização urbana no município, principalmente na fase pós-implantação do Plano de Arborização, com aspectos relacionados ao estado geral da árvore e a receptividade da população ao plano implantado. É preciso especificar se haverá funcionários designados para este trabalho e indicar a área responsável por atualizar os cadastros e disponibilizar informações, dentre outros aspectos, sobre o aparecimento de pragas, doenças, danos mecânicos ou morte da planta, necessidade de tratos silviculturais, agendamento de intervenções, entre outros (COMITÊ..., 2012).

O PDAU está dividido em seis capítulos. O capítulo I contém os objetivos gerais do plano, no entanto, não são mencionados os objetivos específicos desta política. Os principais objetivos gerais são: (1) buscar o conforto ambiental no município de Macapá, com vistas a manter o equilíbrio climático e combater as ilhas de calor; (2) preencher o vazio arbóreo do município, visando a padronização da arborização urbana; (3) estabelecer as diretrizes de planejamento, diagnóstico, implantação e manejo permanentes da arborização de espaços públicos no tecido urbano; (4) monitorar a quantidade, qualidade, acessibilidade, oferta e distribuição de espaços livres e áreas verdes no tecido urbano; (5) mitigar os conflitos entre arborização e equipamentos públicos, e (6) contribuir, especialmente, para o processo de humanização no município de Macapá.

O capítulo II traz as diretrizes gerais do Plano de Arborização. Uma delas é inventariar todas as árvores do espaço urbano do município em um prazo de 10 anos. Este prazo é muito extenso para realização de um censo arbóreo e prejudicará

técnica e financeiramente as ações. Por exemplo, uma árvore jovem no início do inventário apresentará um porte muito diferente do que terá ao final de 10 anos. Além disso, ela pode estar saudável e posteriormente ser afetada por alguma praga. Em dez anos também podem ocorrer mudanças na quantidade e distribuição dos indivíduos e das espécies. Mudanças no porte também podem resultar na apresentação de conflitos com estruturas urbanas como rede elétrica, calçada e sinalização, que não apresentará ao ser inventariada na fase jovem.

A Prefeitura não possui um quadro grande de pessoal permanente, então não há garantias de que a mesma equipe de trabalho estará a serviço da Secretaria de Meio Ambiente Municipal neste prazo, comprometendo a continuidade da realização do inventário e das ações. Por fim, não conhecer a composição arbórea dificulta e pode até inviabilizar o alcance dos objetivos propostos pelo plano, pois as ações para alcance deles ficarão comprometidas devido às possibilidades de ocorrência das mudanças citadas.

Outra diretriz é a elaboração de um Manual Prático de Arborização onde constarão as orientações e procedimentos técnicos para implantação, manejo e manutenção, além das espécies recomendadas e proibidas a serem utilizadas nos projetos de arborização. Segundo o artigo 44 do Plano, o monitoramento do PDAU e do referido manual prático devem garantir mecanismos que possibilitem à sociedade civil gerir e formular as ações de controle e evitar lacunas que inviabilizem a proposta e seus objetivos. No parágrafo único do artigo 45 consta que o Manual será instituído através de uma portaria originada na Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMAM com prazo de até 180 dias contados a partir da data de publicação do Plano. Faz dois anos e oito meses que o Plano foi publicado e, até a presente data, o manual não foi entregue à sociedade, indicando que o Poder Público não completou a efetivação do Plano e que a população ainda desconhece os procedimentos técnicos e as espécies proibidas e recomendadas para o espaço urbano da cidade, inviabilizando o alcance dos objetivos propostos por esta política.

O Capítulo III traz os instrumentos definidos para execução do Plano e um deles é a participação popular no processo de arborização da cidade. É importante ressaltar que o próprio Plano afirma que a eficácia na implementação da política mencionada depende muito da sua divulgação e conhecimento por parte da população de forma geral, incluindo gestores públicos, empresas e movimentos sociais. No entanto, há uma extrema dificuldade em se conseguir um exemplar do

referido Plano, pois não está disponível na internet e a SEMAM não tem um site para divulgação de suas ações. Foi constatado em campo, em conversas com moradores ao realizar o inventário, o desconhecimento deles em relação à existência desta política, indicando que a prefeitura e os demais parceiros responsáveis pela divulgação, não estão tendo sucesso neste ponto.

Outro instrumento contido neste capítulo é a realização de consultas públicas sobre as espécies a serem plantadas nos bairros, não podendo atingir 50% de uma única espécie. Este percentual está bem acima do recomendado (no máximo 15% de uma única espécie) e se cada bairro for arborizado de acordo com este parâmetro, estará comprometido o grau de diversidade da arborização e aumentarão as chances de disseminação de pragas e doenças entre os indivíduos.

O restante dos capítulos será abordado ao decorrer dos pontos analisados abaixo.

5.2.2 Diagnóstico

A realização de inventário florístico possibilita o fornecimento de dados sobre composição arbórea, distribuição das espécies entre as vias, identificação e mapeamento dos principais problemas de cada espécie, tipo de manejo necessário, capacidade de plantio de novas mudas por logradouro, identificação de indivíduos a serem removidos, locais inadequados para plantios, espécies adequadas para a região, além de servir para diminuir custos considerando a possibilidade de identificação de problemas passíveis de redefinição das diretrizes de manejo, através do direcionamento de ações (OLIVEIRA, 2018; SANCHES et al., 2008; TIMÓTEO, 2016).

Tendo em vista que no Plano não constam informações sobre a composição arbórea de Macapá e o PDAU prevê a realização de inventário florístico num prazo de 10 anos (art. 4), acredita-se que a maioria dos objetivos propostos se alcançados, não será de forma eficiente, pois para seu alcance, é necessário ter conhecimento da atual situação da arborização como forma de subsídio para a tomada de decisões.

Segundo Oliveira (2018), a base de um plano de arborização é o diagnóstico da arborização existente, realizado mediante inventário florístico. A avaliação das condições da arborização é instrumento importante, pois permite a

identificação das prioridades de ação, proporcionando a elaboração de cronograma de plantio e de manutenção de áreas já arborizadas (GOIANIA, 2008). Com o diagnóstico da arborização é possível, por exemplo, constatar o grau de diversidade e a quantidade de espécies de cada setor, e assim propor ações de manejo para aumentar o número de espécies que apresentam baixa frequência e diminuir gradativamente a quantidade de espécies que ultrapassam os limites recomendados (SANCHES et al., 2008).

Como a Prefeitura de Macapá não realizou inventário antes da implementação do Plano de Arborização, não foi possível realizar o diagnóstico, que possibilitaria o levantamento das informações relacionadas aos principais problemas encontrados e as prioridades de atuação do município.

5.2.3 Planejamento (programas, técnicas de plantio e manejo e instrumentos legais)

a) PROGRAMAS

No capítulo IV, o Plano versa sobre os Programas. São eles:

(1) Programa de Educação ambiental: O Programa objetivará sensibilizar a comunidade sobre a importância da preservação e manutenção da arborização urbana, através de campanhas educativas, convênios ou intercâmbios com universidades e instituições de pesquisa e fomentar a criação de Mini Horta nas escolas com vistas à conservação das espécies nativas apropriadas a cada região (MACAPÁ, 2004).

(2) Programa de Implantação e Manejo da Arborização Pública do Município de Macapá: O programa será executado pela SEMAM em parceria com a sociedade civil e agentes da iniciativa privada.

(3) Programa de Coleta de Sementes: A SEMAM criará um Banco de Sementes com diversas árvores identificando e castrando árvores-matrizes.

(4) Programa de Produção de Muda: Será organizado dentro dos padrões técnicos adequados para plantio em áreas públicas obedecendo às diretrizes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e do Registro Nacional de Sementes e Muda – RENASCEM. Será realizada distribuição de sementes e

mudas de espécies aptas à arborização urbana.

(5) Plano de Manejo de Arborização urbana: Está previsto no artigo 20 do PDAU a elaboração de um Plano de Manejo. Entre as diretrizes para sua elaboração está à realização de um inventário que caracterize a arborização urbana, mapeando o local e a espécie na forma de cadastro informatizado, mantendo-o permanentemente atualizado e com base nestes dados identificar a ocorrência de espécies indesejadas na arborização, áreas potenciais para novos plantios, controle da erva-de-passarinho e dimensionar equipes e equipamentos para o manejo da arborização. Contudo, como a prefeitura prevê a realização do inventário em um prazo de 10 anos, não se sabe quando o Plano de Manejo será entregue para a sociedade civil, muito menos o Manual Prático de Arborização.

(6) Programa de Pesquisa, Fomento e Assistência Técnica: O artigo 32 diz que a SEMAM deverá coordenar, desenvolver e viabilizar recursos para este programa e que adicionalmente buscará parcerias técnico-científicas e financeiras com instituições públicas e privadas para o desenvolvimento de projetos sobre a arborização urbana.

A análise dos programas demonstra que o Plano dispõe de informações insuficientes para entendimento da dinâmica destes, tornando a avaliação dos objetivos difícil de ser mensurada. Nas descrições estão faltando informações relacionadas ao planejamento: a forma estes programas serão desenvolvidos a curto e longo prazo, cronogramas, meio de divulgação, estratégias, objetivos e atividades. Apenas a dotação orçamentária e demais recursos para implantação dos programas e ações estão descritas, no artigo 12, de forma detalhada (MACAPÁ, 2016).

b) TÉCNICAS DE PLANTIO DE MANEJO

O PDAU descreve algumas técnicas de plantio e manejo: (1) necessidade de, ao fazer plantios, providenciar abertura de cova com dimensões mínimas de 60 cm de altura, largura e profundidade; (2) retirar substrato da cova e misturar na proporção 1:1 com composto orgânico ou esterco animal para preenchimento da cova; (3) proteger as mudas após o plantio em altura e diâmetro equivalente ao tamanho da muda e modelo padrão determinado pela SEMAM; (4) Plantar mudas preferencialmente na estação chuvosa; (5) fazer o acompanhamento sistemático das espécies após o plantio; (6) transplantes e (7) poda e supressão.

No entanto, no PDAU não constam estimativas de plantio ou previsão de atividades pré e pós-plantios. Além disto, há uma ausência de informações sobre as espécies recomendadas e proibidas para arborização, como por exemplo, lista de espécies exóticas, tóxicas ou contraindicadas. Sobre as técnicas de plantio, não há um detalhamento suficiente delas para obtenção de sucesso na formação e desenvolvimento de árvores saudáveis e seguras, evitando procedimentos corretivos como podas drásticas, transplantes e eventuais supressões. Contudo, como a prefeitura prevê a criação do Manual Prático de Arborização e do Plano de Manejo, entende-se que as todas as informações necessárias relacionadas ao plantio e manejo constarão nestes documentos. Neste contexto, é importante que a SEMAM priorize a entrega destes documentos para que a população possa ter conhecimento sobre os procedimentos técnicos corretos para plantio nas áreas urbanas, evitando transtornos futuros tanto para o poder público, como para as próprias espécies.

c) INSTRUMENTOS LEGAIS

Com relação à instrumentação legal, o Plano já se apresenta em forma de decreto (Lei n 1678/2016/PMM) e os objetivos e premissas do Plano para o desenvolvimento urbano e ambiental no município de Macapá tem como base o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental do Município de Macapá (Lei n 026/2004-PMM).

O PDAU cita que os projetos de arborização devem se adequar à estrutura viária existente, considerando as características de uso e ocupação do solo contidas na Lei Municipal nº 029/2004-PMM. A arborização das margens das áreas de preservação permanente e das áreas de ressacas deve ser feita com espécies nativas nos termos da lei estadual nº 0835/2004, que dispõe sobre a ocupação urbana e periurbana, reordenamento territorial, uso econômico e gestão ambiental das áreas de ressaca e várzea localizadas no Estado do Amapá. Além disso, devem ser considerados critérios de acessibilidade em áreas públicas, observando as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, nos termos da NBR 9050/2015, que dispõe sobre normas de acessibilidade a edificações mobiliárias e espaços e equipamentos urbanos. Por fim o Plano enuncia que as infrações e as sanções administrativas serão classificadas de acordo com o decreto 458/2014-PMM, que regulamenta a Lei Municipal Ambiental n 948/1998- PMM.

Estes dados demonstram que o planejamento da arborização urbana de Macapá está de acordo com o Plano Diretor da cidade e com suas leis municipais derivadas. Esta consonância entre planejamento e legislação é indispensável, principalmente com leis que regulam a estrutura viária e o código de obras, pois os dispositivos legais fortalecem as ações de arborização (COMITÊ..., 2012).

O Plano de Arborização de Macapá é um importante instrumento de desenvolvimento urbano e uma conquista para a população amapaense, considerando o diagnóstico da arborização atual de Macapá e o fato de muitas cidades não possuírem um Plano de Arborização. O PDAU apresenta legislação pertinente ao tema e área, com diretrizes municipais urbanísticas, contem previsão de criação de programas, convênios e parcerias, detalha a captação de recursos e prevê medidas compensatórias e infrações. No entanto a ausência de um diagnóstico da arborização atual, que é de fundamental importância para subsidiar propostas, é um ponto crucial em todos os Planos de Arborização.

Um cronograma de ações com disposição de objetivos e metas a serem alcançadas é uma importante ferramenta de planejamento temporal das atividades, no entanto, não está previsto no documento. O atraso na entrega do Plano de Manejo e do Manual Prático de Arborização indica que o PDAU não está sendo efetivado pelo poder público, muito menos pela população, que ainda desconhece esta política. Outro ponto relevante é que não foram encontrados indícios da participação da população na construção do Plano. A participação popular é fundamental na construção de políticas. Segundo Milon (2010), é indispensável a participação popular na elaboração, formulação e acompanhamento da execução das políticas, para um melhor atingimento das finalidades públicas. No que tange à arborização urbana, a participação da população se configura em um importante instrumento, já que contribui para um melhor entendimento e aceitação dos moradores à arborização proposta. Conhecer as necessidades, expectativas e carências será sempre a melhor forma de sustentar a tomada de uma decisão política (MILON, 2010). Aparentemente, o Plano de arborização de Macapá foi construído apenas por servidores técnicos do estado e município e entregue à comunidade. Possivelmente por esta falta de envolvimento popular, as novas regras encontrarão resistência por parte dos habitantes.

5.3 PRODUÇÃO DE MUDAS NO HORTO MUNICIPAL DE MACAPÁ

Com o objetivo de conhecer as espécies que estão sendo produzidas pela Prefeitura de Macapá e analisar se estão de acordo com as diretrizes do Plano de Arborização, foram realizadas visitas ao Horto Municipal, onde foram encontradas mudas de ipê-amarelo (*Handroanthus* cf. *serratifolium*) (Figura 10), ipê-branco (*Tabebuia* cf. *roseo-alba*) (Figura 11), ipê-roxo (*Handroanthus* cf. *impetiginosus*) (Figura 12), oiti (*Licania tomentosa*) (Figura 13) e alvineira (*Andira inermis*) (Figura 14). Analisando estas espécies é possível concluir que todas são adequadas para arborização urbana, considerando aspectos como sistema radicular, floração, altura, conservação da biodiversidade e, principalmente, por todas serem espécies nativas do Brasil, mesmo o plano prevendo a predominância de espécies nativas regionais. Além disso, o percentual destas espécies (Tabela1) encontrado atualmente em Macapá ainda não atingiu o máximo recomendado (15%).

Figura 10 - Ipê-amarelo (*Handroanthus* cf. *serratifolium*)



Fonte: Autora

Figura11– Ipê-branco (*Tabebuia* cf. *roseo-alba*)



Fonte: Autora

Figura 12 – Ipê-roxo (*Handroanthus cf. impetiginosus*)



Fonte: Autora

Figura13 – Oiti (*Licania tomentosa*)



Fonte: Autora

Figura 14 – Alvineira (*Andira inermis*)



Fonte: Autora

A espécie *Handroanthus cf. serratifolium* (família botânica: Bignoniaceae), conhecida popularmente como ipê-amarelo (Figura 15), é nativa e ocorre na floresta tropical úmida amazônica e atlântica. É amplamente utilizada na arborização de cidades devido sua bela floração. É uma planta adaptada ao crescimento em ambiente exposto à luz direta. O ipê-amarelo cresce em torno de 30 metros de altura e as raízes de sustentação e absorção são vigorosas e profundas. Devido ao seu florescimento exuberante, atraem abelhas e pássaros, principalmente beija-flores

que são importantes agentes polinizadores (LORENZI, 1992; MARTO et al., 2005).

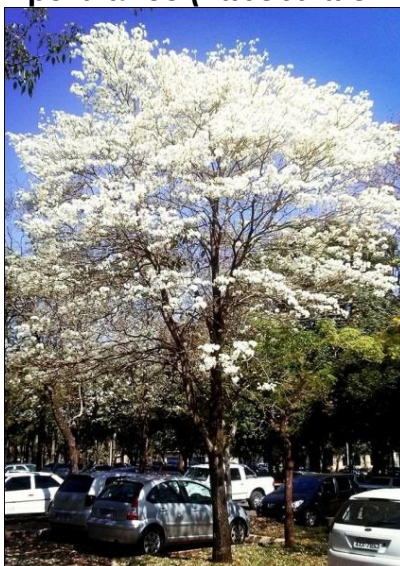
Figura 15 - Ipê-amarelo (*Handroanthus* cf. *serratifolium*)



Fonte: Autora.

A espécie *Tabebuia* cf. *roseo-alba* (família botânica: Bignoniaceae), popularmente conhecida como ipê-branco (Figura 16), é uma árvore brasileira de médio porte que cresce de 7 a 16 metros de altura quando adulta. Não possui raízes agressivas e se desenvolve bem em regiões ensolaradas. É uma espécie resistente à seca e, apesar de floradas de curta duração, produz sombra no verão e permite a passagem de luz no inverno (LORENZI, 1992).

Figura 16 – Ipê-branco (*Tabebuia* cf. *roseo-alba*)



Fonte: Lígia Mara.

O ipê-roxo (*Handroanthus* cf. *impetiginosus*) (família botânica Bignoniaceae) (Figura 17) é uma espécie nativa brasileira. Em sua fase adulta pode atingir entre 20 e 30 metros de altura. É muito utilizada em projetos paisagísticos

pela exuberância de sua floração e por suas raízes não destruírem calçadas (LORENZI, 1992).

Figura 17– Ipê-roxo (*Handroanthus cf. impetiginosus*)



Fonte: Autora.

A espécie *Licania tomentosa* (família botânica: Chrysobalanaceae), conhecida popularmente como oiti ou oitizeiro (Figura 18), é uma árvore nativa brasileira. Possui raízes profundas e não agressivas e sua copa é frondosa e fornecedora de ótima sombra, contribuindo para aumento do conforto térmico e para redução de ruídos, além de ser uma espécie tolerante a poluição (PATRO, 2014).

Figura 18 - Oiti (*Licania tomentosa*)



Fonte: Autora

A alvineira (*Andira inermis*) (família botânica Fabaceae) é uma espécie nativa que alcança de 15 a 30 metros de altura (Figura 19) e cresce em uma ampla variedade de habitats, sendo que sua madeira é bastante dura e resistente a ataque

de fungos e cupins. Oferece ambiente favorável à colonização e desenvolvimento de plantas epífitas, como orquídeas, bromélias e samambaias. No ambiente urbano, é uma árvore bem atraente, oferecendo vasta sombra e beleza exuberante com flores cor de rosa e folhas brilhantes (ZEEUW & GRAY, 1975; NFTA, 1996).

Figura 19 - Alvineira (*Andira inermis*)



Fonte: Autora

Com relação a espécies frutíferas, foram encontradas mudas de mangueira (*Mangifera indica* L.) (Figura 20) e jambeiro (*Syzygium malaccense* L.) (Figura 21). De acordo com especialistas do Viveiro Municipal, estas espécies são as preferidas pela população. Esta informação é baseada na alta procura por mudas de mangueiras e jambeiros por parte da comunidade, considerando o serviço de doação de mudas realizado pela prefeitura. Estas informações corroboram com os resultados de encontrados no presente estudo onde as principais espécies frutíferas encontradas foram mangueiras e jambeiros. Ambas possuem origem asiática e, no Brasil, foram cultivadas e adaptadas (CASTRO, 2010).

Figura 20 - Mangueira (*Mangifera indica* L.)



Fonte: Autora

Figura 21 - Jambreiro (*Syzygium malaccense* L.)



Fonte: Autora

Os resultados demonstram que a própria prefeitura não está seguindo as regras dispostas em seu Plano, pois desde o ano de 2010 as mangueiras e jambeiros já representavam aproximadamente 40% da composição arbórea macapaense (CASTRO, 2010). Além disso, são espécies exóticas e na fase adulta apresentam conflitos com redes elétricas e calçadas. Considerando a preferência da população por espécies frutíferas, uma boa opção seria a mangabeira (*Hancornia speciosa*) (Figura 22), que é uma espécie de clima tropical, nativa do Brasil e apresenta frutos (Figura 23) saborosos e nutritivos. Devido a propriedades de agregação e retenção de sabor, a mangabeira é particularmente utilizada na elaboração de sorvetes. É uma árvore de médio porte, podendo atingir até 15 metros de altura, e suas flores são perfumadas e de coloração branca. No entanto, ainda é uma fruta desconhecida pela maioria da população (SOARES et. al., 2006) e possivelmente por este motivo não está nas preferências dos macapaenses.

Figura 22 - Mangabeira (*Hancornia speciosa*)



Fonte: Autora

Figura 23 - Mangaba



Fonte: Autora

No entanto, para espécies nativas com potencial de uso na arborização urbana e que ainda não existam informações sobre seu comportamento em cidades, é necessária a realização de plantios experimentais no espaço urbano para futuramente introduzi-las ou não na composição arbórea (COMITÊ..., 2012).

Um ponto importante para o processo de arborização da cidade é a existência de um viveiro de mudas próprio, que além da possibilidade de garantia da produção das mudas dentro das normas vigentes, diminui os custos com a produção.

6 CONCLUSÃO

O Plano de arborização de Macapá não está bem estruturado, considerando a ausência de itens fundamentais: sumário, introdução, características do município (social e ambiental), cronograma de ações, histórico e situação atual da arborização da cidade e referências bibliográficas. As questões relacionadas ao planejamento também se mostram em detalhes insuficientes para mensuração do alcance dos objetivos propostos. Não são citados objetivos específicos, apenas gerais, e não constam metas de plantio ou previsão de atividades pré e pós-plantios para sensibilização e maior envolvimento da comunidade. Além disso, não constam dados sobre participação popular na construção do documento, mas apresenta dispositivos legais pertinentes que possibilitam um fortalecimento das ações de arborização.

Apesar das deficiências apontadas, o Plano de Arborização de Macapá é um importante instrumento de desenvolvimento ambiental, além de um marco significativo para a política ambiental da cidade, demonstrando que há uma preocupação do Poder Público em promover melhor qualidade de vida na cidade. Contudo, os dados aqui apresentados revelam que a arborização de Macapá está aquém das recomendações vigentes e, portanto, é necessário um maior planejamento e manejo por parte do poder público. Em decorrência da falta de uma política pública efetiva para a arborização na história da cidade, a arborização atual é produto do plantio pela própria população que, desprovida do conhecimento técnico necessário, acabou por comprometer os benefícios ambientais e sociais que a arborização do ambiente urbano pode oferecer.

Esse cenário revela não apenas a necessidade urgente de políticas públicas para adequação da arborização urbana da cidade, mas também a importância da população neste processo. Dessa forma, são indispensáveis ações de educação ambiental conjuntas às ações de plantio e manejo das árvores da cidade, pois o sucesso na manutenção dessas áreas depende principalmente dos moradores. É importante ressaltar que a população teve papel fundamental na arborização de Macapá enquanto não houve a efetivação de uma política pública, pois caso não tivessem efetuado plantios, atualmente haveria um déficit de árvores maior ainda no ambiente urbano da cidade.

Sugere-se que sejam feitas adaptações no Plano de Arborização com

base nos resultados deste estudo e, sobretudo, que a população seja incluída neste processo. Além disto, sugere-se que este não seja um processo estático e que sejam feitas revisões periódicas para que o Plano não fique obsoleto ao longo do tempo.

REFERENCIAS

- AINBINDER, R.; DUARTE, C.; VARZEA, M.; PENTANGA, C. **Árvore Cidade**: Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Desiderata, 2005.
- ALBUQUERQUE, M. M. G.; ZANELLA, M. E.; DANTAS, E. W. C. Política pública, arborização e sustentabilidade: O caso do município de Fortaleza. **Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v.12, n.3, p. 60-77, 2018.
- AMANTE, F. O.; COSTA, A. J. S. T. da. Carta de Enchente da Praça da Bandeira e Tijuca – RJ. *Revista do Departamento de Geografia*, Rio de Janeiro, v.5, n. 11, p. 47-59, 2002.
- ARACRUZ. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Manual de recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e procedimentos de poda**. Aracruz: Secretaria Municipal, 2013.
- ARRUDA, H. M. R. F. **Cartografia de síntese para análise integrada da paisagem do município de São Gabriel/RS**: uma proposta de zoneamento ambiental. 2011. 154f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Geociências) – Pós-Graduação em Geografia e Geociências – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- BLUM, J.; AYUB, R. A.; MALGARIM, M. B. Época de colheita e qualidade pós-colheita do caqui cv. Fuyu com a aplicação pré-colheita de ácido giberélico e aminoetoxivinilglicina. **Revista Biotemas**, Ponta Grossa, v 21, n.9, p. 15-19, 2008.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.
- CARVALHO, G. M. **Crescimento Urbano e Perda de Áreas Verdes em Macapá**: Riscos e Possibilidades de Proteção. 2013. 73f. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Graduação em Ciências Ambientais – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2013.
- CASTRO, H. S. C. **Geotecnologia, percepção ambiental e planejamento**: uma abordagem da arborização Urbana de Macapá. 2010. 92f. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Graduação em Geografia – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2010.
- CASTRO, H. S.; DIAS, T. C. A. Percepção Ambiental e Arborização Urbana em Macapá, Amapá. **Biota Amazônia**. Macapá, v. 3, n. 3, p. 34-44, 2013.
- CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL DO BRASIL. **Corredor da biodiversidade do Amapá/Conservação Internacional do Brasil**. Belém: Conservação Internacional, 2009.
- COMITÊ DE TRABALHO INTERESTADUAL PARA ANÁLISE DOS PLANOS MUNICIPAIS DE ARBORIZAÇÃO URBANA NO ESTADO DO PARANÁ. **Manual para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. Paraná: [s.n], 2012.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução nº 510/2016**. Dispõe sobre a pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2016.

CORTE, A. R.; VIEIRA, F.A.B.; CALDEIRA, D.R.M.; BATISTA, J. A.; MOREIRA, J.P.P.C. O geoprocessamento como referência para a avaliação quantitativa e qualitativa da arborização urbana do município de Colorado do Oeste – RO. In: **III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Goiânia, 2012.

COSTA, L. M. S. A. et al. Arborização das ruas do bairro de Copacabana. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., Salvador. **Anais...** Salvador: SBAU, 1996.

DAWES, L. C.; ADAMS, A. E.; ESCOBEDO, F. J.; SOTO, J. R. Socioeconomic and ecological perceptions and barriers to urban tree distribution and reforestation programs. **Urban Ecosystems**, v.21, n.4, p. 657, 2018. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11252-018-0760-z#citeas>>. Acesso em : 12 maio 2019.

DUKE. N. K.; PEARSON, P. D. Effective Practices for Developing Reading Comprehension. In: FARSTRUP, A. E; SAMUELS, S. J. **What Research Has to Say About Reading Instruction** (pp. 205-242). Newark, Del: Internacional Reading Association, 2002.

FARIAS, A. R. ; MINGOTI, R. ; VALLE, L. B. ; Spadotto, C. A. ; LOVISI FILHO, E. **Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil**. Campinas/SP: Embrapa, 2017.

FEIBER, S. D. Áreas Verdes Urbanas Imagem e Uso: o Caso do Passeio Público de Curitiba-PR. **Revista RA' E GA – O Espaço Geográfico em análise**. Curitiba, v.4, n. 8, p.93-105, 2004.

FERNANDES, R. S. et al. O uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental. In: Encontro das ANPPAS, 2., 2004, Indaiatuba. **Anais...** Belém: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2004.

FLEMING, L. **Roberto Burle Marx, um retrato**. Rio de Janeiro: Index, 1996.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do Poder**. 24.ed. São Paulo: Edições Graal, 2007.

GERHOLD, H. D.; STEINER, K. C.; SACKSTEDER, C. J. Management information systems for urban trees. **Journal of Arboriculture** , v.7, n.13, p.243-249, 1987.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GILMAN, E. F.& WATSON, D. G. **Carpentaria acuminata**: Carpentaria Palm. Florida: University of Florida, 1993. Disponível em: <www.edis.ifas.ufl.edu/pdf/ST/ST11700.pdf>. Acesso em: 13 maio 2019.

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. **Urban Forestry** . 2.ed. New York: John Wiley, 1986.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Avaliação de Políticas Públicas**: guia prático de análise *ex ante*. Brasília: Ipea, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em <<https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acesso em 06/05/2017.

_____. **Panorama. Cidades. Amapá**. Brasília: IBGE, 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/macapa/panorama>>. Acesso em: 22 out.2018.

IWANA, A. Y. Indicador de arborização urbana como apoio ao planejamento de cidades brasileiras. **REVSBAU**, Piracicaba-SP, v.9, n.3, p. 156-172, 2014.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. 3 ed. São Carlos: RIMA, 2006.

LOBODA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência- Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**, v.1, n.1, p.125-139, jan./jun., 2005.

LOPES; AMARAL; CALDAS. **Políticas Públicas**: conceitos e práticas. Belo Horizonte: Sebrae/MG, 2008.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 2 ed. São Paulo. Plantarum, 1992.

MACAPÁ. Lei Complementar n. 010/98-PMM de 31 de dezembro de 1998. **Diário Oficial do Estado**, Macapá, 31 dez. 1998.

_____. Lei Complementar n. 033/2005 de 25 de janeiro de 2005. **Diário Oficial do Estado**, Macapá, 25 jan. 2005.

MACHADO, L. M. C. P. A Praça da Liberdade na percepção do usuário. **Revista Geografia e Ensino**, São Carlos, SP: v. 5, n. 1, p. 19-33, 1993.

MARCZWSSKI, M. **Avaliação da percepção ambiental em uma população de estudantes do ensino fundamental de uma escola municipal rural**: um estudo de caso. 2006. 167f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

MARTO, G. B. T. **Identificação de espécies florestais: *Tabebuiaheptaphylla* (Ipê-roxo)**. [S.l]: IPEF, 2005. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/tabebuia.heptaphylla.asp>> Acesso em: 30 out. 2018.

MEDEIROS, C. **Efeitos de relações de poder no discurso ecológico sobre a preservação de árvores na arborização urbana de Recife/PE**. 2009. 186f. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

MELO, R. R.; FILHO, J. A. L.; JÚNIOR, F. R. Diagnóstico Qualitativo e Quantitativo

da Arborização Urbana no Bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n.1, p.34-38, 2007.

MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**. 1984. 232f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

MILON, L. V. Participação Popular nas Políticas Públicas Municipais. **Revista de Direito**, v.13, n.17, p.45-48, 2010.

NEGREIROS, R. **Contextualização da Arborização Urbana sob a Perspectiva da Gestão Ambiental**. 2006. 78f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

NISHIDA, S. M. **Plantas que atraem aves e outros bichos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

OLIVEIRA, E. Z. **Percepção ambiental x arborização urbana dos usuários da avenida Afonso Pena entre as ruas Calógeras a Ceará em Campo Grande – MS**. 2005. 143f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, Cuiabá, 2005.

OLIVEIRA, V. C. **Cidade e vegetação: diretrizes para o plano de arborização urbana de São José dos Pinhais – PR**. 2018. 165f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Perspectivas de urbanização mundial: a revisão de 2014**. [S.l.]: ONU - Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, Divisão de População, 2015.

OSAKO, L.K.; TAKENAKA, E.M.M.; SILVA, P.A. Arborização urbana e a importância do planejamento ambiental através de políticas públicas. **Revista Científica**, v.09, n.14, p. 1-8, out. 2016. Disponível em: <www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/anap_brasil/article/view/1318/1340>. Acesso em: 05 maio 2019.

PAIVA, P. D. O. **Paisagismo I – Histórico, definições e caracterização**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004.

PAIVA, A. V. et al. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **REVSAU**, Piracicaba-SP, v.5, n.1, p.144-159, 2010.

PATRO, R. Oiti – *Licania tomentosa*. Site oficial Jardineiro.net. Disponível em: <<http://www.jardineiro.net/plantas/oiti-licania-tomentosa.html>>. Acesso em: 10 nov.2018.

PEREIRA, J. C. **Importância e significado das cidades médias na Amazônia: uma abordagem a partir de Santarém (PA)**. 2004. 126 f. Dissertação (Mestrado em

Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

PICOLI, F. **O capital e a devastação da Amazônia**. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

PIVETTA, K. F. L.; FILHO, D. F. S. **Arborização Urbana**: boletim acadêmico. Jaboticabal: Unesp, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACAPÁ (PMM). Lei Complementar 026/2004-PMM de 20 jan. 2004. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Macapá**. Macapá: SEMPLA, 2004. Disponível em: <<http://www.macapa.ap.gov.br/arquivos/planodiretormacap/PLANO%20DIRETOR%20ODE%20MACAPA.pdf>> Acesso em: 19 dez. 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACAPÁ. Decreto, nº 1678, de 15 de setembro de 2016. Institui o Plano de Arborização Urbana do Município de Macapá – PDAU/MCP. **Diário Oficial do Município de Macapá**, Macapá, AP, 15 set. 2016.

PREFEITURA DE MANAUS. Resolução nº 087, de 01 de dezembro de 2016. Institui o Plano de Diretor de Arborização Urbana do Município de Manaus. **Diário Oficial do Município de Manaus**, Manaus, 01 dez. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMÓTEO. **Plano Municipal Integrado de Arborização Urbana de Timóteo/MG**. Timóteo: PMT, 2016.

RACHID, C.; COUTO, H. T. Z. Estudo da eficiência de dois métodos de amostragem de árvores de rua na cidade de São Carlos – SP. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, v.4, n.56, p. 59-68, 1999.

RODRIGUES, M. L.; MALHEIROS, T. F.; FERNANDES, V.; DARÓS, T. A. Percepção Ambiental Como Instrumento de Apoio na Gestão e na Formulação de Políticas Públicas Ambientais. **Revista Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.21, n.3, p.96- 110, 2012.

ROPPA, C.; FALKENBERG, J. R.; STANGERLIN, D. M.; GIZELE, F.; BRUN, E. J.; LONGI, S. J. Diagnóstico da Percepção dos Moradores sobre a Arborização Urbana na Vila Estação Colônia – Bairro Camobi, Santa Maria – RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n.2, p. 11-30, out. 2007.

SANCHES, P. M.; COSTA, J. A.; FILHO, D. F. S. Análise comparativa dos planos diretores de arborização enquanto instrumento de planejamento e gestão. **REVSBAU**, Piracicaba-SP, v.3, n.4, p. 53-74, 2008.

SANCHOTENE, M. do C. C. Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas para Porto Alegre. In: **Encontro Gaúcho de Arborização Urbana**. Pelotas: COINPEL, 2000.

SANTOS, K. P. C.; CUNHA, A. C.; COSTA, A. C. L.; SOUZA, E. B. Índices de tendências climáticas associadas à “ilha de calor” em Macapá-AP (1968-2010).

Revista Brasileira de Ciências Ambientais, v.12, n. 23, p. 1 -16, 2012.

SARQUIS, I. R. **Cobertura Arbórea dos Bairros Centrais de Macapá/AP**. 2015. 158f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Camilo Castelo Branco, São Paulo, 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA. "Carta à Londrina e Ibiporã". **Boletim Informativo**, v.3, n.5, p.3, 1996.

SCHEUER, J. M. & NEVES, S. M. A. S. Planejamento Urbano, áreas verdes e qualidade de vida. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v.11, n.5, p.01-15, jun. 2016. Disponível em:<<https://www.uninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/viewFile/587/293>> Acesso em: 11 ago. 2018.

SCHUCH, M. I. S. **Arborização Urbana**: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias. 2006. 156f. Dissertação (Mestrado em Geomática) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS, 2006.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA JUNIOR, M. C. **100 árvores do cerrado**: guia de campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2005.

SILVA, M. C; SILVA, R. A.; SILVA,J. D. G. Análise e avaliação de Políticas Públicas: Aspectos Conceituais. **Boletim Governet de Administração Pública e Gestão Municipal**, v.4, n. 61, p. 1434-1444, out. 2016.

SOARES, F. P. et al. Cultura da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Boletim Agropecuário**, Lavras, v.5, n. 67, p. 1-12, 2006

TAVARES, J. P. N. Características da climatologia e Macapá-Ap. **Caminhos de Geografia**, v. 15, n. 50, p. 138 -151, 2004.

TAVARES, E. M. F.Avaliação de políticas públicas de desenvolvimento sustentável: dilemas teóricos e pragmáticos. **Revista Holos**, Natal, v.21, n.5, p.120-129, maio 2005.

TAVARES, A. P. C.; TOSTES, J. A. A Evolução Urbana de uma Cidade no Meio do Mundo. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 01, n. 04, p. 36-41, 2013.

TEIXEIRA, I. F. Análise qualitativa da arborização de ruas do conjunto habitacional Tancredo Neves, Santa Maria RS. **Ciência Florestal**, v. 9, n. 2, p. 9-21, 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Quantidade de quadras amostradas por setor e por bairro da área urbana de Macapá-Ap, Brasil.

Setores	Bairros	N de quadras
CENTRO	Central	19
	Buritizal	9
	Perpétuo Socorro	10
	Santa Rita	10
	Trem	7
	Laguinho	5
	Pacoval	4
	Beírol	4
	Jesus de Nazaré	2
	Subtotal:	70
SUDOESTE	Universidade	14
	Novo Buritizal	14
	Zerão	10
	Congós	8
	Muca	7
	Alphaville	6
	Marabaixo	6
	Alvorada	2
	Pedrinhas	2
	Jardim Marco Zero	2
	Araxá	2
	Cabralzinho	2
	Jardim Equatorial	1
	Subtotal:	76
NORTE	Novo Horizonte	15
	Brasil Novo	10
	Parque dos Buritis	9
	Infraero I	6
	Infraero II	5
	Renascer I	6
	Renascer II	5
	Jardim Felicidade	7
	Açaí	5
	Morada das Palmeiras	3
	Subtotal:	71
TOTAL:	32 bairros	217 quadras

APÊNDICE B – Ficha De Dados Da Vegetação

Código Árvore	Rua	Bairro	Quadra	Setor	Nome comum	Altura (m)	DAP (cm)	Estado geral da árvore (Bom / Razoável / Ruim)	Inclinação (Reta, Direção da rua, Direção da calçada)	Qualidade do tronco (Íntegro / Com injúria / Anelado)	Presença de Pragas	Comportamento da Raiz (Evidente/ não evidente/ sem causar danos)	Fenologia (Fruto/ Flor/ Folha)

Tipo de Ocupação (Residencial/ Comercial/ Misto)	Afastamento predial	Largura da rua (m)	Largura da calçada (m)	Pavimentação da quadra (Cimento/ Terra/ Grama/ Outros)	Conflitos (Rede elétrica/ Sinalização/ calçadas/outros)	GPS	Observações