

INSTITUTO VALE DO CRICARÉ
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

HUGO AGOSTINI

PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SÃO MATEUS - ES

SÃO MATEUS

2019

HUGO AGOSTINI

PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SÃO MATEUS - ES

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentando ao curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Vale do Cricaré, como requisito parcial para obtenção do Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadores prof. Maísa Fávero Costa e Rayana Frederico de Deus.

SÃO MATEUS

2019

HUGO AGOSTINI

PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SÃO MATEUS - ES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Vale do Cricaré, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em 04 de Dezembro de 2019

BANCA EXAMINADORA

**PROF. MAÍSA FÁVERO COSTA
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
ORIENTADORA**

**PROF. RAYANA FREDERICO DE
DEUS
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
COORIENTADORA**

SÃO MATEUS

2019

A minha família e amigos, pelo incentivo onipresente e compreensão nas horas de ausência.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder paciência, amor, inteligência e sempre me conduzindo aos melhores caminhos.

Aos meus pais, Edimar Agostini e Ozana Lúcia Ribeiro Agostini, por estarem sempre ao meu lado, apoiando e auxiliando na medida do possível.

Aos meus amigos, por me incentivarem tanto, nos momentos bons e ruins, por compreenderem que às vezes se tornava árdua a jornada acadêmica.

A FAPES, por incentivar à Pesquisa e Inovação no Espírito Santo.

A minha orientadora, Maísa Fávero Costa, pela sua competência, paciência e ensinamentos. Dispôs de tanto tempo, às vezes na correria, para orientar, incentivar e compreender todas as minhas ideias.

A minha coorientadora Rayana Frederico de Deus, pelos elogios, estímulos e palavras de conforto.

Quando a última árvore tiver caído, quando o último rio tiver secado, quando o último peixe for pescado, vocês vão entender que o dinheiro não se come.

Greenpace

RESUMO

A arborização urbana desenvolve um papel importante nos aglomerados urbanos, sendo de extrema importância para controlar e amenizar a temperatura, melhorando a qualidade do ar, de vida e proporcionando um aspecto estético mais agradável para os habitantes. Uma vez que mais de 50% da população vive em áreas urbanas, onde essa aglomeração urbana tem como objetivo principal a melhoria na qualidade de vida, seja em questões profissionais, educacionais e de lazer. Desta forma, a pesquisa tem como objetivo a elaboração de um Plano de Arborização Urbana para a cidade de São Mateus com diretrizes que possam auxiliar o poder público e a população para implantação da vegetação urbana. Para a elaboração desses parâmetros, serão realizadas pesquisas, catalogação, espécies recomendadas, diretrizes, fiscalização, punições e infrações, levando em conta as espécies já existentes, identificando as nativas, frutíferas e que não podem ser cultivadas. Outro fator importante que será proposto é a educação ambiental, o IPTU verde, a inserção de projeto paisagístico nas calçadas para aprovação de projetos arquitetônicos e outros elementos necessários para o bem estar da população. Portanto, o trabalho insere as diretrizes que possam combater a problemática ambiental no município, demonstrar que a arborização urbana deve estar coerente com os demais elementos urbanos e trazer a educação ambiental para o cotidiano da cidade.

Palavras-chave: Plano Diretor. Arborização Urbana. Espécies. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Urban afforestation plays an important role in urban agglomerations, being extremely important to control and soften the temperature, improving air quality, life and providing a more pleasant aesthetic aspect to the inhabitants. Since more than 50% of the population lives in urban areas, where this urban agglomeration has as its main objective the improvement in the quality of life, be it in professional, educational and leisure matters. Thus, the research aims to develop an Urban Afforestation Plan for the city of São Mateus with guidelines that can help the public power and the population to implement urban vegetation. For the elaboration of these parameters, research, cataloging, species recommended or not for planting, guidelines, supervision, punishment and infractions will be carried out, taking into account existing species, identifying native, fruitful and that cannot be cultivated. Another important factor that will be proposed is the environmental education, the green property tax, the insertion of landscape design in the sidewalks for approval of architectural projects and other elements necessary for the well-being of the population. Therefore, the work inserts the guidelines that can combat the environmental problems in the municipality, demonstrate that urban afforestation must be consistent with the other urban elements and bring environmental education to the daily life of the city.

Keywords: Master Plan. Urban afforestation. Species. Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1:	14
-----------------	----

LISTA DE SIGLAS

PDAU	Plano Diretor de Arborização Urbana
SEMMAS	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCAPER	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. PLANO DIRETOR E ESTUDOS DE CASO	17
2.1 PLANO DIRETOR	17
2.2 PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS	18
2.3 MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO	25
2.4 PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE GOIÂNIA	35
3. HISTÓRICO REGIONAL E URBANO DE SÃO MATEUS	42
3.1 HISTÓRIA DE SÃO MATEUS	42
3.2 TEMPERATURA, RELEVO E ÁGUA	43
4. ARBORIZAÇÃO URBANA	46
4.1 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA	46
4.2 LEGISLAÇÃO E A ARBORIZAÇÃO URBANA	48
4.3 SUSTENTABILIDADE NA VEGETAÇÃO URBANA	50
4.4 INFRAESTRUTURA VERDE	52
4.5 SOMBREAMENTO	53
4.6 OS SENTIDOS NA ARBORIZAÇÃO	56
4.7 CONDICIONANTES DA ARBORIZAÇÃO	57
4.8 RECOMENDAÇÃO DAS ESPÉCIES	58
5. PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO	60
5.1 DIAGNÓSTICO DO RESIDENCIAL JACUÍ	60
5.2 ESTRUTURA	61
5.3 ARBORIZAÇÃO	65
5.4 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	67
5.5 HIERARQUIA VIÁRIA	70
6. PROJETO PAISAGÍSTICO	72
6.1 FICHA DE COLETA DE DADOS	73
6.2 CATALOGAÇÃO DE ESPÉCIES	76
6.3 ABRANGÊNCIA DA CATALOGAÇÃO	79
6.4 PL@NNET	79
6.5 RESULTADO FINAL	86

CONCLUSÃO	99
REFERÊNCIAS	100
ANEXOS	103

1. INTRODUÇÃO

A demanda acerca do estudo se orienta atualmente com o conjunto da vegetação urbana, incluindo diversos fatores como ecossistema no qual se encontra. Os pesquisadores voltados para a área sustentável da cidade procuram conhecer e divulgar seus aspectos positivos, tanto para o meio ambiente como para a comunidade (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 18, 2015).

A compreensão científica de como as árvores, bosques e espaços verdes beneficiam as pessoas tem se expandindo significativamente nos últimos anos para a inclusão dos âmbitos sociais, ambientais e econômicos. Dentre eles, aspectos como a sustentabilidade da vegetação, o apoio da comunidade, a economia e valor dos bosques urbanos e a criação da infraestrutura verde são desenvolvidos de forma ampla e completa (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 18, 2015).

Entretanto, há uma clara evidência na demora da percepção dos órgãos públicos, para a promoção, resposta e controle no que tange a vegetação urbana. Contudo, conforme Mascaró (2015), há um elemento fundamental para a sustentabilidade onde público tem de adquirir maior consciência e deve estar disposto a preservar a vegetação urbana e administração integral do nosso ecossistema. A vegetação urbana está perdendo espaço nas nossas cidades. Para reverter isso, existem inúmeras formas de integrar toda a infraestrutura urbana – edificações – com a vegetação, propiciando um valor imensurável de qualidade de vida.

A formação das ilhas de calor é um fenômeno que está presente também nas cidades dos interiores, pois há uma grande concentração de áreas urbanizadas, seja de edificações ou pavimentações, onde ela concentra maior calor e devido a falta de arborização urbana a umidade relativa do ar fica baixa nessas regiões. As características citadas acima são pertinentes ao município de São Mateus, onde existem um grande número de concreto centralizado em diversas regiões, principalmente no centro, a pavimentação, ausência de sombreamento e grande urbanização dos novos loteamentos que não inseriram parâmetros de arborização para novas residências.

O trabalho, portanto, possui como objetivo a implantação de um Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) no município de São Mateus e um Projeto Paisagístico

do Residencial Jacuí I, localizado no bairro Aviação inserido as diretrizes traçadas no PDAU.

Visando o princípio do Desenvolvimento Sustentável o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) traça parâmetros para a plantação e manutenção das espécies arbóreas no cotidiano da população, inserindo elementos para auxílio no controle da problemática ambiental, contribuindo para o conforto térmico, diminuição da poluição e proporcionando uma boa qualidade de vida para a população, havendo assim, a necessidade de conservar o patrimônio ambiental urbano da cidade, a fim de evitar danos e perdas ao meio ambiente, reduzindo as podas ou eliminações irregulares das árvores.

Na busca pelo desenvolvimento e preservação correta de uma cidade sustentável o PDAU visa as seguintes especificações:

- Diagnóstico das espécies existentes na cidade para promover a manutenção e preservação das espécies já implantadas

- Pesquisa de outros PDAU como parâmetros e pesquisa

- Inserir parâmetros para aprovação de projeto arquitetônico, juntamente com a Secretaria de Obras, projeto paisagístico nas calçadas, identificado as espécies, plantio, muda ou demonstrando a existência de árvores e seu estado de conservação, tramitando em consonância com o PDAU;

- Indicação de espécies não recomendadas para o plantio no município

- Inserção do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) verde, oferecendo descontos anuais no pagamento do Imposto;

- Incentivar a adoção de hábitos, medidas, posturas e práticas que não prejudiquem o meio ambiente;

- Implantação das corretas espécies mencionadas no PDAU, respeitando as diretrizes contidas no Plano, bem como: afastamentos, covas, manutenção, estabelecendo assim um padrão mínimo de plantio em calçadas, vias públicas, parques e praças.

- Promover a substituição ou plantio de espécies arbóreas em determinadas zonas do município (zonas de risco);

- Implementar meios de conscientização da população, através de campanhas de educação ambiental, a fim de integrar os cidadãos na problemática ambiental, trazendo como base a implantação e preservação da arborização urbana;

- Ter como princípio a arborização como principal elemento de desenvolvimento urbano e melhoria na qualidade de vida da população;

A implantação deste plano possibilitará o pleno desenvolvimento da arborização urbana, auxiliando na gestão e planejamento, trazendo diversos benefícios climáticos a médio e longo prazo para o município.

A arborização é simplesmente o ato de plantar árvores em vias públicas de modo que não cause qualquer conflito com outro elemento estruturante no meio urbano, como fiações da rede elétrica ou telefônica, meio fio, calçadas, postes etc.

A arborização urbana proporciona às cidades diversos benefícios relacionados ao clima, auxiliando na qualidade de vida da população, sendo que as árvores, arbustos e plantas constituem elementos da estrutura urbana, trazendo e caracterizando a cidade com formas, cores e sensações térmicas. A ideia principal é trazer a arborização como principal elemento de conforto térmico na cidade através do PDAU.

Para Trichez (2008) *apud* Pagliari (2013) planejar a arborização de ruas é escolher a árvore certa para o lugar certo sem se perder nos objetivos do planejador e nem atropelar as funções ou o papel que a árvore desempenha no meio urbano. É fazer o uso de critérios técnico-científicos para o estabelecimento da arborização nos estágios de curto, médio e longo prazo.

Portanto, muitas cidades brasileiras estão em crescente avanço industrial e residencial e o planejamento não acontece de forma adequada, às vezes é inexistente, criando verdadeiros elefantes brancos nos centros urbanos. Quando a inserção da arborização no contexto urbano da cidade, provém de métodos irregulares acarreta num problema que pode ser gerado entre a arborização e outros elementos da cidade, como a rede elétrica, telefônica, sistemas de água e esgoto, calçadas, além

de problemas públicos, causando despesas desnecessárias ao município, como serviços de manutenção, remoção e poda.

O aumento da temperatura nas cidades devido à falta de arborização vem sendo um fator alarmante no contexto sustentável, gerando grandes ondas de calor, onde a maior parte da população reside em centros urbanos, assim, a arborização urbana vem como ferramenta e serviço público cuja função é amenizar os impactos ambientais causados pela artificialidade no meio urbano, além de trazer um aspecto ecológico, cultural, paisagístico e histórico que influenciam na sensação de conforto.

Alguns aspectos podem ser citados em relação a implantação do PDAU nos municípios brasileiros, trazendo benefícios a médio e longo prazo, sendo: a estabilidade climática, conforto térmico associado a umidade do ar e a sombra gerada pelas árvores, redução da poluição, contribuição para a fauna e a flora, a estética da cidade, proporcionando prazer estético e psicológico, valorização fundiária, melhoria na saúde física e mental da população, formação de barreiras visuais ou sonoras, proteção do solo, melhoria na infiltração da água no solo evitando também erosões. (PINHEIRO, 2017).

2. PLANO DIRETOR E ESTUDOS DE CASO

2.1 PLANO DIRETOR

O estabelecimento de um Plano Diretor se dá através de uma Lei Municipal, cuja elaboração está prevista na Constituição Federal de 1988, em seu Art. 182, § 1º, como sendo o Instrumento Básico da Política de Desenvolvimento e Expansão Urbana (CÂMARA, p. 47, 2006).

A Câmara (2003) observa que a ideia do Plano Diretor é antiga, anterior até ao Estatuto da Cidade e vem para dar contornos e diretrizes mais elaboradas à organização das cidades (CÂMARA, p. 47, 2006).

Silva (1995) aponta quatro fases evolutivas do Plano Diretor:

[...] A primeira, preocupada com o que chama de “desenho da cidade”, associada à ideia de estética urbana. A segunda, relacionada à distribuição das edificações sob a ótica econômica e arquitetônica. Num terceiro momento adota-se a ideia de um plano de desenvolvimento integrado, aplicando-se o conceito de planejamento, que integre vários setores da municipalidade. Uma Quarta etapa surge após a Constituição Federal de 1988 refletindo a ideia mencionada acima, constante do § 1º do art. 182 da Constituição Federal de 1988, voltada para a ordenação do pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantia do bem-estar da comunidade local [...]. (SILVA, p. 87, 1995).

Como é parte integrante de um organismo vivo que chamamos de cidade, o Plano Diretor deve se adequar a realidade local e interagir com o pleno desenvolvimento dela. Sendo sua implantação interligada com a Constituição Federal de 1988, traça os seus deveres e normatizações acerca do espaço urbano aliado à dignidade da pessoa humana, a preservação do equilíbrio e do meio ambiente (ARAÚJO JÚNIOR, p. 46, 2006).

Outro aspecto importante no Plano Diretor é que a sua função social deve ser alcançada atendendo as exigências fundamentais para o pleno desenvolvimento da cidade previstas na Lei Municipal. (ARAÚJO JÚNIOR, p. 47, 2006).

O Plano Diretor tem como sua função orientar os gestores da cidade para o seu devido desenvolvimento, estabelecendo uma ordem do uso e ocupação do solo, seja na propriedade urbana ou rural. Ele estabelece diretrizes para tornar a cidade mais acessível a todos, existindo uma ordem na construção civil, espaços públicos, entre outros.

Portanto, o PDAU tem um papel importante para a melhoria de vida da população na cidade, demonstrando que a inserção desse trabalho auxilia na redução do efeito estufa, gerando mais oxigênio através da fotossíntese. Outro fator importante é a redução significativa das ondas de calor, melhoria da estética da cidade e valorização da mesma.

2.2 PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS

O PDAU da cidade de Manaus, chamado de – ARBORIZA MANAUS foi lançado no ano de 2016, se tornou um importante elemento na melhoria da arborização cidade, onde o órgão público vestiu a camisa e garantiu investimentos na gestão de pessoas, material e logística na implantação e manutenção dos projetos de arborização (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS, 2016).

Figura 1: Vista aérea da Cidade de Manaus.



Fonte: SEMMAS.

Devido a visão do Prefeito Arthur Vigílio Neto, que estabeleceu como meta de governo a ampliação da cobertura vegetal da cidade o Arboriza Manaus se tornou um dos principais elementos do seu governo, contemplando ações de educação ambiental e projetos de arborização na cidade.

Figura 2: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade juntamente com a população fazendo o lançamento do programa “Arboriza Manaus”.



Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade.

Figura 3: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade fazendo o plantio de espécies através do programa “Arboriza Manaus”.



Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade.

A implantação do PDAU de Manaus traz como principais características a regulamentação da doação de mudas, a garantia à espécies historicamente importantes para a região consideradas a partir da execução do plano, indicação de espécies imunes ao corte e denominação de espécies indesejáveis na cidade que se caracterizam como invasoras no que tange ao crescimento desordenado da fauna nativa e além de recomendações referentes a compensação ambiental. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS, 2016).

Através da Resolução nº 087/2016, o Conselho Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente, usando suas atribuições instituiu o PDAU como principal instrumento de planejamento na política de produção, plantio, preservação, conservação, manejo e expansão da arborização na cidade, ficando a cargo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMMAS, questões relativas a elaboração, análise e implantação de projetos, podendo ainda firmar convênios, cooperações, parcerias e permissões com órgãos públicos e privados para execução dos objetivos dos planos. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS, 2016).

Constitui-se objetivos do PDAU de Manaus, conforme o Art. 3º, os seguintes requisitos:

[...] definir as diretrizes de planejamento, projeto, produção, implantação e manejo da Arborização Urbana; promover a arborização como instrumento de desenvolvimento urbano e melhoria da qualidade de vida; implementar e

manter a arborização urbana, visando o equilíbrio ambiental; estabelecer critérios de monitoramento dos órgãos públicos e privados cujas atividades tenham reflexos na arborização urbana; implementar ações de educação ambiental, a fim de integrar e envolver a população, com vistas à manutenção e à preservação da arborização urbana [...] (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS, 2016, Art. 3º, p. 09).

Para o planejamento, manutenção e manejo da arborização, foram traçadas diretrizes, relatando que

“[...] cada zona do município deve possuir um programa de arborização, respeitando assim o projeto viário previsto para a cidade, planejar pensando no futuro da expansão da cidade, em casos de abertura ou ampliação de novos logradouros, dotar sempre os canteiros centrais a fim de possibilitar sua arborização, efetuar plantios apenas em logradouros com passeio público e meio fio existente, promover a arborização pública adequada, sob as redes elétricas, telefonias, a fim de implantar meios de redução da execução da poda e priorizar a arborização em zonas que tem grande incidência de ilhas de calor [...]” (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS, 2016, p. 12 e 13).

No âmbito do desenvolvimento urbano, o PDAU traça parâmetros essenciais para tornar a cidade mais atrativa ao cidadão e ao turista, tendo como fundamentalismo a estratégia de desenvolvimento econômico.

A arborização localizada em ruas onde há predominância de prédios históricos ou tombados ou monumentos, ele prevê que sejam trabalhadas condições de compatibilização e projetos integrados a tais objetos. A questão ambiental é tratada no PDAU, onde surge o fato de usar predominantemente espécies vegetais nativas regionais nos projetos, promovendo assim a biodiversidade. Diversificar a biodiversidade das espécies, a fim de assegurar a estabilidade e a preservação da floresta urbana. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS, 2016).

O plano também prevê diretrizes quanto ao monitoramento da arborização, trazendo um cronograma, com prazo de dois anos para o início da implantação da arborização na cidade, a adoção de medidas de substituição ou manutenção das redes de infraestrutura aérea e subterrânea existentes, compatibilizando os projetos de arborização. Informatizar todas as ações, dados e documentos referentes a arborização urbana e por fim, solicitar junto a SEMMAS, autorização para promoção de distribuição de mudas a população, seja por entidades públicas ou privadas. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS, 2016).

Figura 4: Plantação de espécies localizadas em uma área verde de Manaus.



Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade.

O PDAU também traça informações acerca da educação ambiental no município, informando que “[...] a população da importância da preservação, contribuindo para a degradação ou danos a vegetação e estabelecer parcerias em universidades, escolas, instituições de pesquisa para troca de experiências na ação de projetos sobre arborização [...]” (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS, 2016, p. 14 e 15).

Em relação a produção de mudas e plantio, caberá a SEMMAS:

[...] produzir mudas de acordo com o plano, implementar um banco de sementes. Para o plantio de mudas, o Plano prevê algumas diretrizes fundamentais, sendo necessário providenciar abertura da cova com dimensões mínimas de 60 cm de altura, largura e profundidade, retirar o substrato da cova, inserindo composto orgânico ou estercão animal para preenchimento da cova, após o plantio, recomenda-se fazer a amarração da muda para evitar futuras quebras. Após o plantio é indispensável o manejo para conservação das mudas, com irrigação, três vezes na semana, adubação orgânica, eliminações das brotações laterais, reposição da muda em caso de morte ou supressão e prevenção e combate as pragas [...] (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS, 2017, Art. 11, p. 16).

especialmente protegidos sem a devida autorização. A imunidade ao corte de determinada espécie se dará através de um parecer técnico do profissional devidamente habilitado pela SEMMAS, conforme Art. 62, Seção VIII, Das espécies imunes ao corte, (2016, p. 28), diz:

[...] serão consideradas espécies imunes ao corte remanescente de floresta madura: castanheira (*Bertholetia excelsa*), copaíba (*Copaifera sp.*), Andiroba (*Carapa sp.*) e seringueira (*Hevea sp.*), em virtude de sua importância histórica, econômica e raridade da espécie [...].

De acordo com Plano são caracterizadas por espécies invasoras tais como a Leucina, Paliteira e Bambu. Fica vedado o plantio de espécies do gênero Ficus, Flamboyant e Oiti em passeios públicos e canteiros centrais menores que três metros, devido ao seu sistema radicular amplamente ramificado. Fica vedado também o plantio de espécies frutíferas, como mangueiras, jambeiros, jaqueiras em passeios públicos ou canteiros centrais. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE MANAUS, 2016, p. 28).

Fica também exposto no Plano Diretor de Arborização Urbana de Manaus (2016, p. 29) que “[...] todo estacionamento de veículos ao ar livre deve ser arborizado, devendo o projeto de arborização e execução atenderem as especificações constantes no PDAU [...]”.

Das infrações, penalidades, sendo proibido podar, cortar, derrubar, remover ou sacrificar árvores da arborização pública, sem previa autorização da SEMMAS ou até mesmo pintar, cairar, pichar, fixar cabos e fios para suporte ou apoio de instalações em árvores públicas ou privadas. As penalidades podem ser consideradas infração administrativa ambiental ou crime ambiental contra a arborização urbana.

O plano trata sobre a distância mínima entre as árvores e os elementos urbanos, sendo usado 6m de semáforos, 2,5m das bocas de lobo, 2,5m do acesso de veículos, 5m de postes com ou sem transformadores, 5 a 10m entre árvores de acordo com seu porte e 0,6m do meio fio viário, exceto em canteiros centrais. O anexo I trata das especificações mínimas das mudas para plantio em vias públicas.

Figura 7: Anexo I do Plano Diretor de Arborização da Cidade de Manaus.

Característica	Atributos/Variáveis
Altura mínima de inserção do primeiro galho	Igual ou superior a 1,50 m para Dicotiledôneas. Igual ou superior a 1,50 m para Monocotiledôneas.
Diâmetro mínimo à altura do peito – DAP	3cm
Tamanho do recipiente (pode ser saco plástico ou bombonas plásticas ou de lata)	15 – 20l
Perpendicularidade	Ângulo de 90º em relação ao nível do solo
Tortuosidade	Ausência completa de tortuosidade
Poda de condução	Ocorrência
Poda de formação	Aceitável 2 – 4 pernadas/muda
Injúrias Mecânicas	Ausência completa
Raízes Expostas	Ausência completa
Doenças /Pragas	Ausência completa
Deficiências nutricionais	Ausência completa
Origem/Certificação	Ser originada do viveiro municipal ou de viveiro cadastrado na SEMMAS
Condições/adaptação	Viçosa/aclimatada a pleno sol

Fonte: Plano Diretor de Arborização Urbana de Manaus.

2.3 MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO

De acordo com o Manual Técnico de Arborização Urbana uma boa arborização é extremamente essencial a qualidade de vida em uma metrópole como São Paulo, portanto, prevenindo assim as distorções causadas pela falta de planejamento, técnicos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da Secretaria da Subprefeituras se reuniram para estabelecer e editar diretrizes relacionadas a projetos de implantação de arborização em vias e áreas livres públicas. (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005, p. 5).

Figura 8: Vista aérea do Parque Ibirapuera, localizado na Vila Mariana, um dos bairros mais arborizados do Centro de São Paulo.



Fonte: Fiquem Sabendo.

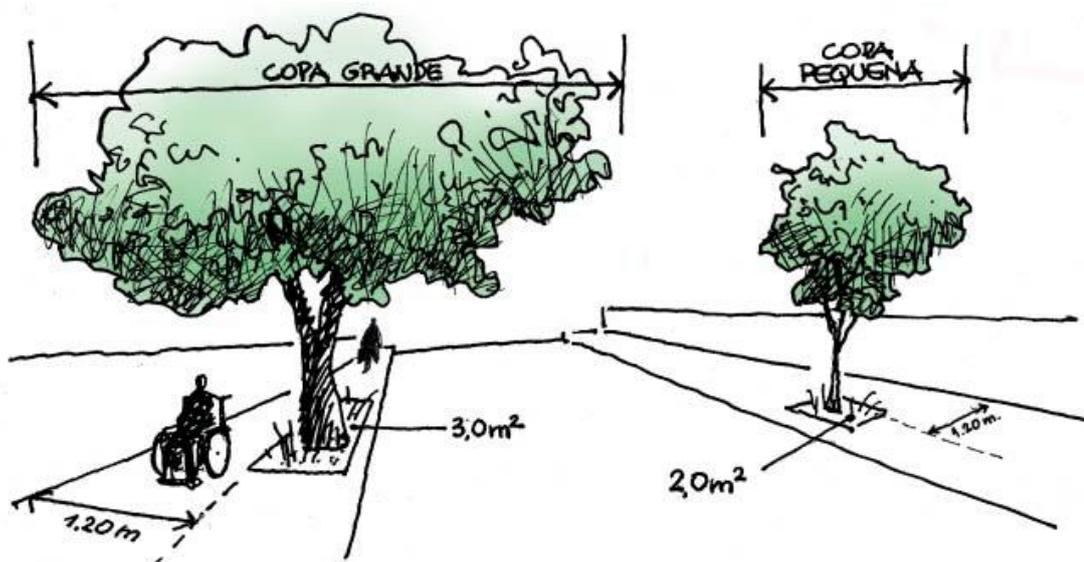
Com princípios básicos para o projeto de arborização, deve respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da cidade, devendo ainda considerar sua ação potencial de proporcionar conforto para as moradias, sombreamento, abrigo e alimento para avifauna, diversidade biológica, diminuição da poluição, condições de permeabilidade do solo e paisagem. (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005, p. 5).

O Plano Diretor de Arborização de São Paulo traça diretrizes para que não haja conflito entre elementos no mesmo espaço, por isso antes da elaboração do projeto é recomendado procurar órgãos de licenciamento de obras e instalação de equipamentos em vias públicas, levantar a situação existente no logradouro, identificando características da via como secundária, primária, local, expressa, as instalações, equipamentos e mobiliários urbanos existentes. (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005, p. 6).

Para a implantação da arborização em vias públicas o Manual Técnico de Arborização Urbana (2005, p. 6, 7) dita alguns preceitos básicos como:

[...] Estabelecimento de canteiros e faixas permeáveis: em volta das árvores deve ser adotada uma área permeável, podendo ser em forma de canteiro, faixa ou piso drenante, permitindo a infiltração da água e aeração do solo. Devendo ser de $2,0m^2$ para árvores de copa pequena (diâmetro de $4,0m$) e $3,0m^2$ para árvores de copa grande (diâmetro de $8,0m$). O espaço livre mínimo para o trânsito de pedestre deve ser de $1,20m$ conforme a NBR 9050/94 [...].

Figura 9: Ilustração de canteiros e passeios públicos.



Fonte: Manual técnico de arborização urbana da cidade de São Paulo.

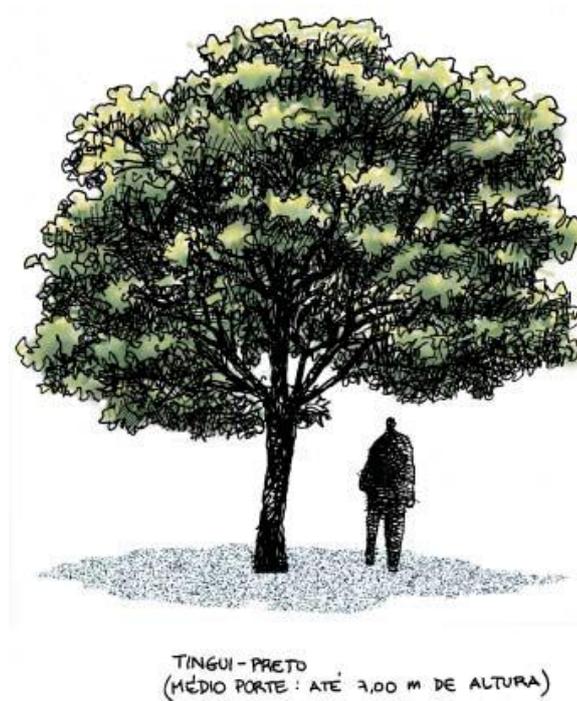
Sobre a definição das espécies, recomenda-se que “[...] serão escolhidas as espécies a partir da análise do local, de forma adequada e caracterizadas de acordo com nativas ou exóticas de pequeno porte (até $5,0m$ de altura) ou arbustivas conduzidas [...]” (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2005, p. 7).

Figura 10: Árvore de pequeno porte.



Fonte: Manual técnico de arborização urbana da cidade de São Paulo.
Nativas ou exóticas de médio porte (5 a 10 metros de altura).

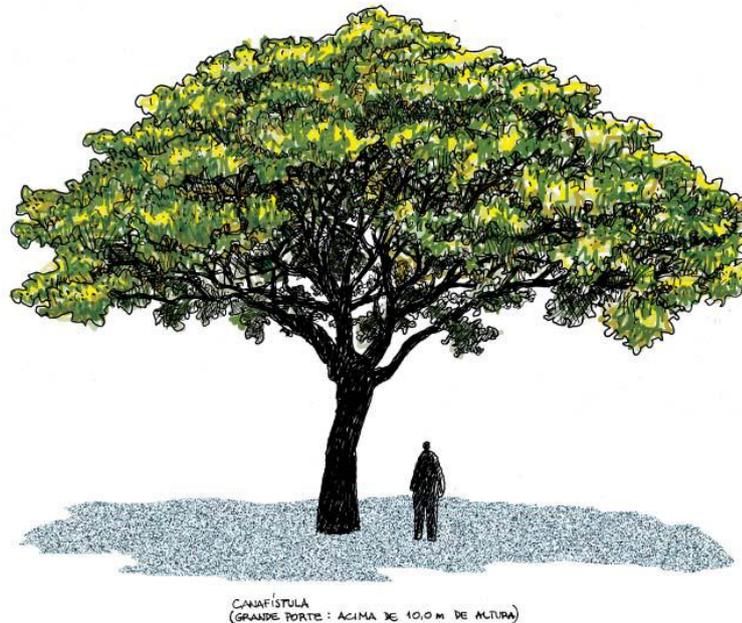
Figura 11: Árvore de médio porte.



Fonte: Manual técnico de arborização urbana da cidade de São Paulo.

Nativas ou exóticas de grande porte (maior que 10 metros de altura).

Figura 12: Árvore de grande porte.

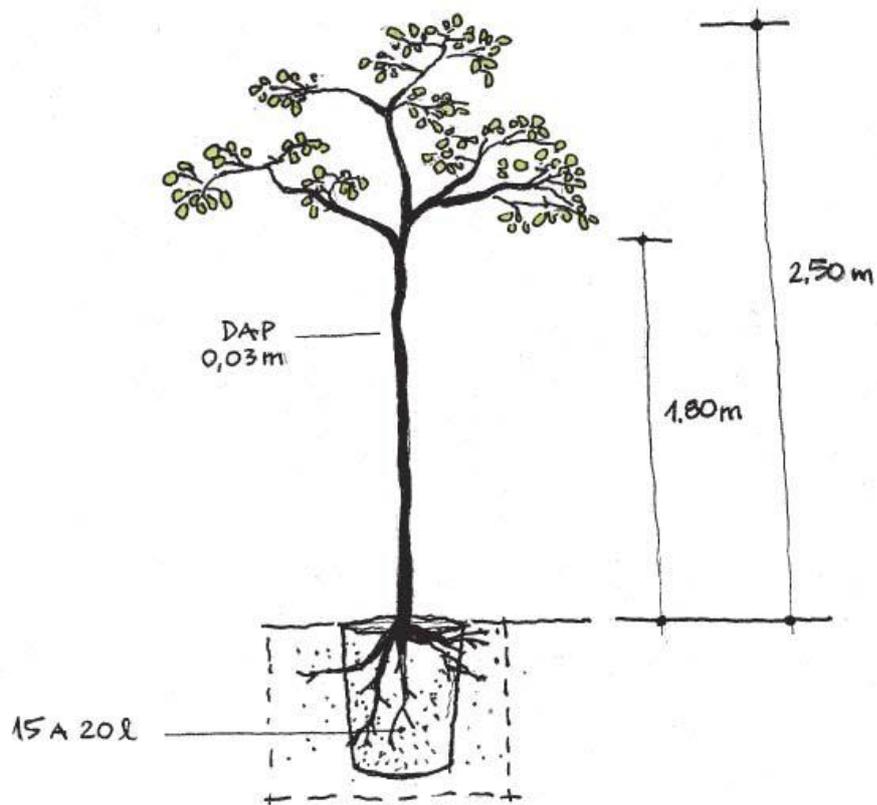


Fonte: Manual técnico de arborização urbana da cidade de São Paulo.

De acordo com as diretrizes do Manual técnico de Arborização Urbana da cidade de São Paulo as espécies devem estar adaptadas ao clima, seu porte deve estar adequado a cova e ao espaço do plantio, e forma da copa compatíveis com determinada via. Fica recomendado que as espécies podem dar frutos pequenos, ter flores pequenas e folhas coriáceas pouco suculentas, não ser tóxica ou apresentar rusticidade, ter sistema radicular que não prejudique o calçamento e não ter espinhos. É recomendado ainda optar por espécies que não necessitem de poda frequente. (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005, p. 24).

O manual estabelece regras a serem cumpridas no plantio das mudas em vias públicas com as seguintes características físicas: ter altura de 2,5m, diâmetro da altura do peito de 0,03m, altura da primeira bifurcação de 1,8m, ter boa formação, ser isenta de pragas e doenças, ter sistema radicular bem formado na embalagem, ter copa formada por três pernadas e ramos alternados, o volume do torrão deve ter de 15 a 20 litros de substrato, embalagem de plástico. (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005, p. 24).

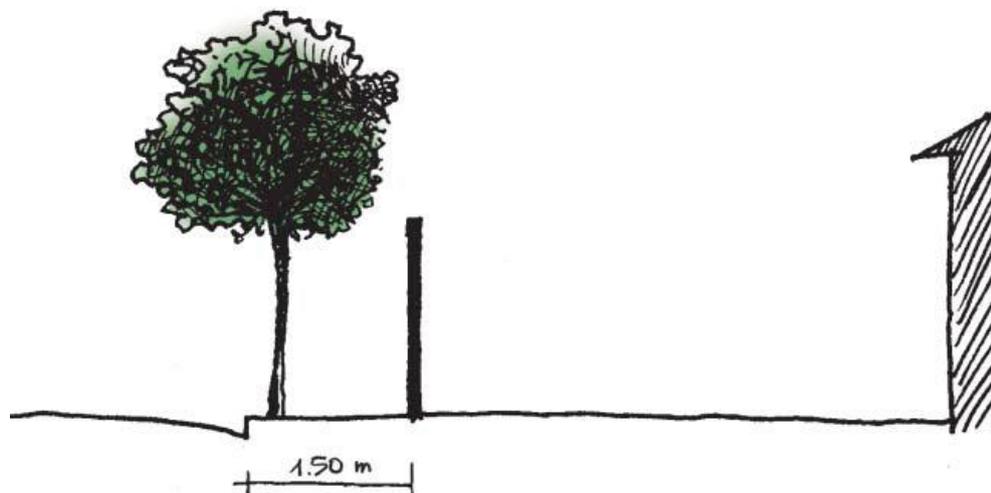
Figura 13: Dimensões da muda recomendadas no Manual de Arborização.



Fonte: Manual técnico de arborização urbana da cidade de São Paulo.

Os parâmetros para arborização em vias públicas devem seguir a recomendação de que os passeios deverão ter largura mínima de 2,40m em locais onde não é obrigatório o recuo das edificações em relação ao alinhamento e de 1,50m onde o recuo for obrigatório. Em passeios com largura inferior a 1,50m não é recomendável o plantio de árvores. (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005, p. 25).

Figura 14: Recuo de 1,50m em passeio público.



Fonte: Manual técnico de arborização urbana da cidade de São Paulo.

Fica traçado como diretriz do plantio das árvores, que em passeios com largura igual ou superior a 1,50m e inferior a 2,0m, recomenda-se o plantio de árvores de pequeno porte. Em passeios superiores a 2,0m e inferior a 2,40 serão plantadas árvores de pequeno e médio porte com altura de até 8,0m. Em passeios com largura superior a 2,40m e inferior a 3,0m poderão ser plantadas arvores de pequeno, médio e grande porte. Passeios com largura superior a 3,0m poderão ser plantadas árvores de pequeno, médio e grande porte ou altura superior a 12,0m. E sob a rede elétrica, apenas plantio de árvores de pequeno porte. (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005, p. 29).

Figura 15: Plantio sob rede elétrica.



Fonte: Manual técnico de arborização urbana da cidade de São Paulo.

É importante ressaltar que as árvores deverão ser plantadas de forma que as copas não interfiram no cone de luz projetado pela iluminação pública. Nos locais onde já existe arborização, o projeto de iluminação pública deve respeitar as árvores, adequando os postes e luminárias às condições locais. Já nos locais onde não há arborização nem iluminação o projeto deverá ser integrado. (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005, p. 30).

O posicionamento das árvores jamais deve obstruir a visão dos usuários em relação as placas de identificação e sinalizações provenientes da orientação do trânsito.

Figura 16: Obstrução da sinalização de trânsito.



Fonte: Manual técnico de arborização urbana da cidade de São Paulo.

Para o plantio, o Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo (2005, p. 19), recomenda-se que a cova tenha dimensões de 0,60m x 0,60m x 0,60m, devendo conter com folga o torrão. Deve ser aberta de modo que a muda fique centralizada, prevendo a faixa de passagem com largura mínima de 1,20m. O solo da cova deve estar livre de entulho e lixo e o solo ao redor da muda deve ser capaz de criar condições para a captação da água e lembrando que sempre que o passeio público permitir, deve manter a área não impermeabilizada em torno das árvores na forma de canteiro, faixa ou soluções similares. Porém, em qualquer condição, deve manter a área permeável de 0,60m de diâmetro ao redor da muda. O manual também relata o uso de protetores, para evitar danos a muda até a formalização do tronco, devendo estar a uma altura mínima de 1,60m do nível do solo, deve possuir diâmetro de no mínimo 0,38m, as laterais devem permitir os tratos culturais, os protetores devem permanecer, no mínimo, 02 anos, sendo conservado em perfeitas condições. O manejo da muda deve ser feito através de poda de formação e poda de limpeza. A irrigação deve ser feita nos períodos de estiagem e quando julgar necessário. (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005, p. 35).

Fica vedada a caiação ou pintura das árvores, é proibida a fixação de publicidade nas árvores, em caso de “placas de identificação” devem ser amarradas com material extensível, em altura acessível a leitura. Não se recomenda a utilização de enfeites e iluminação por ocasiões de festividades natalinas. (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005, p. 19).

Serão desenvolvidas também atividades de educação ambiental, para melhor comprometimento e participação da população, havendo a necessidade de divulgação dos conhecimentos e informações acerca da preservação e manutenção do patrimônio público, sensibilização dos empresários, funcionários públicos e grupos comunitários.

A distância mínima, em relação aos diversos elementos de referência existentes nas vias públicas deverá obedecer a correspondência abaixo especificada para árvores de pequeno porte:

[...] Esquina (referenciada ao ponto “P” de encontro dos alinhamentos dos lotes da quadra em que se situa) - 5,00 m; iluminação pública - 5,00 m; postes - 3,00 m; hidrantes - 1,00 m; instalações subterrâneas - 1,00 m; ramais de ligações subterrâneas - 1,00 m; mobiliário urbano - 2,00 m; galerias - 1,00 m; caixas de inspeção - 2,00 m; fachadas de edificações - 2,40 m; guia rebaixada, gárgulas, faixas de travessia - 1,00 m; transformadores - 5,00 m; outras espécies arbóreas - 5,00 m [...] (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SÃO PAULO (2005, p. 25).

Para árvores de médio porte:

[...] Esquina (referenciada ao ponto “P” de encontro dos alinhamentos dos lotes da quadra em que se situa) - 5,00 m; iluminação pública - 5,00 m; postes - 4,00 m; hidrantes - 2,00 m; instalações subterrâneas - 1,00 m; ramais de ligações subterrâneas - 3,00 m; mobiliário urbano - 2,00 m; galerias - 1,00 m; caixas de inspeção - 2,00 m; fachadas de edificações - 2,40 m; guia rebaixada, gárgulas, faixas de travessia - 2,00 m; transformadores - 8,00 m; outras espécies arbóreas - 8,00 m [...] (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SÃO PAULO (2005, p. 26).

Para árvores de grande porte:

[...] Esquina (referenciada ao ponto “P” de encontro dos alinhamentos dos lotes da quadra em que se situa) - 5,00 m; iluminação pública - 5,00 m; postes - 5,00 m; hidrantes - 3,00 m; instalações subterrâneas - 1,00 m; ramais de ligações subterrâneas - 3,00 m; mobiliário urbano - 3,00 m; galerias - 1,00 m; caixas de inspeção - 3,00 m; fachadas de edificações - 3,00 m; guia rebaixada, gárgulas, faixas de travessia - (1,5xR); transformadores - 12,00 m; outras espécies arbóreas - 12,00 m [...] (MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SÃO PAULO (2005, p. 27).

2.4 PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE GOIÂNIA

Trata-se de um documento fundamental para a preservação da vegetação na capital do estado de Goiás e para a qualidade de vida de seus moradores, que traça diretrizes e normas para a escolha das espécies, plantio, poda e extirpação das árvores. A cidade que já vinha implantando métodos de arborização desde 2005, agora conta com seu primeiro plano de Arborização. Na busca de dados, Goiânia em 2007, possuía cerca de 750 mil árvores plantadas em vias públicas, superando Curitiba com cerca de 300 mil árvores, se tornando então a capital mais verde do país. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNICA, 2011, p. 10).

Entende-se por Plano Diretor de Arborização o conjunto de medidas e métodos adotadas para a preservação, manejo e expansão das árvores nas cidades, de acordo com as demandas técnicas pertinentes e as manifestações de interesse das comunidades locais. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p 11).

O Plano Diretor contempla todos os métodos, diretrizes e políticas a serem desenvolvidas pela Prefeitura Municipal de Goiânia, através da AMMA e companhia de Urbanização de Goiânia – COMURG. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p 11).

Goiânia é a capital do estado com a maior concentração de áreas verdes por habitantes e o maior número de árvores em vias públicas do país, em proporção ao número de habitantes. Comprovado pelos técnicos da Agência Municipal de Meio Ambiente – AMMA. Goiânia possui 94 metros quadrados de áreas verdes por habitantes, índice 8 vezes superior ao recomendado pela Organização das Nações Unidas, que é de 12m²/habitante, esse índice é superior ao de Curitiba, a capital considerada líder anteriormente nesse ranking. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p 11).

De 2005 a 2007, a prefeitura trabalhou na identificação e proteção de unidades de conservação nas regiões de parcelamento do solo, o que resultou de 80 para 187 áreas destinadas a parques e bosques. Em fevereiro de 2008, a capital praticamente triplicou o número de parques implantados, indo de 6 para 16 parques, outros 5 parques existentes passaram por revitalizações. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p 11).

Figura 17: Imagem área do Parque Flamboyant Lourival Louza, Goiânia.



Fonte: Google Imagens.

A prefeitura de Goiânia lançou o programa “Plante a vida”, que consiste na distribuição gratuita de mudas para a população, estimulando o plantio voluntário das mudas em passeios, vias públicas, ilhas e rotatórias, fundos de vale, parques, bosques e praças de Goiânia. O programa prevê a distribuição de 1.200,000 mudas de espécies nativas do cerrado a população num prazo de quatro anos, mais de 700 mil mudas já foram plantadas em vias públicas, além de calçadas, parques e bosques.

O Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia tem como objetivo geral a arborização da cidade, a partir de um diagnóstico da situação atual, com posterior implantação de sistema de monitoramento informatizado da arborização urbana, o SIGGO-Arborização, controlado pela Companhia de Processamento de Dados do Município.

Os objetivos específicos tratam de:

[...] inventariar a arborização urbana das vias públicas de Goiânia, sendo calçadas de ruas, avenidas, parques e praças, diagnosticar a arborização em 70 bairros por meio de um inventário florestal urbano, informatizar todas as ações acerca do plano, identificar as áreas onde a vegetação precise de cuidados imediatos de preservação, buscar informações com a comunidade e visar o apoio da mesma na questão do plantio e manutenção das mudas a serem plantadas defronte a seus imóveis, integrar órgãos municipais, estaduais e federais a fim de desenvolver um trabalho correto na cidade, evitando desperdício de recursos e promovendo a melhoria da qualidade de vida da população, definir as diretrizes de manejo e expansão da arborização no município, definir a forma de parcelamento de novas zonas, realizar o levantamento das características físicas dos bairros a serem abordados, treinar e capacitar a mão de obra especializada na poda de árvores, implantar nas

vias públicas arborização de acordo com as normas técnicas adequadas, de modo a assegurar o desenvolvimento das mudas, estabelecer um ambiente agradável no ponto de vista paisagístico e ecológico, determinar as espécies adequadas para o plantio, revisar ou estruturar a legislação vigente de proteção a vegetação urbana, desenvolver projetos em parcerias com ONG's, escolas, universidades, criar uma equipe especializada no plantio das árvores e laboração de programas de educação ambiental, a fim de conscientizar a população a importância da vegetação urbana [...] (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p 45).

É preciso avaliar a arborização urbana da cidade para potencializar suas qualidades e corrigir seus pontos negativos, sendo feita sob diferentes pontos de vista. É necessário um cadastro com as árvores existentes e suas condições fitossanitárias, não levando em consideração apenas os aspectos técnicos, mas sim os da comunidade. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p 45).

Para a avaliação, se faz necessário um diagnóstico, mapeando as arvores existentes nas calçadas, canteiros centrais e praças. Em cidades pequenas o diagnóstico pode ser feito percorrendo todas as ruas e avaliando as árvores, porém numa cidade como Goiânia, exigem o uso de processos amostrais. Cada rua visitada deve ter seu nome identificado, bem com uma lista das árvores existentes, espécie, número do imóvel de referência e atual características que expressem o seu estado atual. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p 46).

Diante da expansão territorial da cidade de Goiânia, foi firmado um convênio, de nº 047/97, entre a SEMMA (Secretaria Municipal de Meio Ambiente) e centrais de telecomunicações, centrais energéticas, saneamento, universidades, ministérios, onde prevê como atividade principal o cadastramento de todas as árvores da cidade, verificando a situação de cada árvore existente e assim qualificar como remoções de árvores, remoções de tocos, podas e novos plantios. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p 47).

No cadastramento, foram catalogadas 133.061 árvores, totalizando 328 espécies diversas. Estima-se que em 2004, a cidade possuía em torno de 650 mil árvores. A partir do ano de 2005, estima-se que a prefeitura plantou mais de 300 mil mudas de árvores nas vias públicas, através do plantio voluntário Plante a Vida e plantios realizados pela própria administração. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p. 56).

Houve a necessidade de remover 7.079 árvores, que estavam em condições precárias. Verificou-se que 3.862 das árvores pertencem a espécie Monguba, uma característica pertinente a essa espécie é de recorrer a ambientes úmidos da região amazônica, e esta foi trazida para Goiânia onde o clima é adverso a sua situação natural. Onde a espécie foi plantada em vias públicas que as condições oferecem problemas ao seu desenvolvimento, devido ao solo pobre, em geral constituídos por entulhos, lixos, concreto, asfalto.

Figura 18: Monguba.



Fonte: Google Imagens.

Para a classificação das árvores, quanto ao porte, considerou como referência:

[...] a altura das fiações de energia elétrica, sendo de baixo porte aquelas com altura máxima de 4 metros, que não atingem altura que possa interferir na rede elétrica. Para porte médio, altura entre 5 e 7 metros, sendo aquelas que podem atingir a rede elétrica de baixa pressão, mas que ainda não atingem a de alta pressão. Para o porte alto, considera-se com altura a partir de 7 metros [...] (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p. 70).

Para as condições fitossanitárias foram elaborados métodos de análise para cada árvore, sendo classificadas em:

[...] árvore boa, vigorosa, que não apresenta sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas e não requer trabalhos de correção; árvore satisfatória, podendo apresentar pequenos problemas de praga, doenças ou danos físicos;

árvore ruim, que apresenta estado geral em declínio e pode apresentar severos danos por pragas, doenças ou danos físicos e;4 – árvore morta ou que, devido a danos causados por pragas, doenças ou danos físicos, apresenta morte iminente (senescência) [...] (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p. 70).

A arborização requer cuidados, ações e planejamento de espécies nativas a cada região, sendo a paisagem urbana composta de áreas verdes, comércios, indústrias, sistemas viários, sendo de extrema importância para toda a sociedade o planejamento paisagístico para se ter uma boa arborização e conservação das áreas verdes. Portanto, o planejamento das áreas verdes de Goiânia foi dividido em arborização de vias públicas (calçadas e canteiros centrais) e quintais.

O plantio em conformidade com as normas do Plano de Goiânia pretende evitar as concorrências de árvores e equipamentos públicos ou privados na cidade, a fim de racionalizar o espaço e diminuir as ações de manejo necessárias a sua manutenção, a conscientização da população e o respeito da importância da arborização na cidade é o processo fundamental para o sucesso do plano, uma vez que os índices de árvores que atingem a vida adulta é baixo, devido principalmente a destruição no seu processo de desenvolvimento. Assim, para que alcancem os objetivos ambientais é necessário o conhecimento da vegetação já implantada, o adequado planejamento e a adequada manutenção.

Algumas espécies devem ser evitadas nos plantios em logradouros públicos (calçada e canteiro central), como espécies que possuem frutos grandes e carnosos, com raízes superficiais e agressivas, além de espécies com princípios tóxicos.

A inserção das árvores deve ser analisada com cuidado, a fim de demonstrar condições de estresse para árvores em vias públicas, tratando da falta de espaço para o seu desenvolvimento, solos urbanos compactados, superfícies impermeabilizadas que impede a infiltração da água. Existem também condições para melhoria nas condições da qualidade de vida e desenvolvimento das árvores urbanas, levando em conta a escolha de espécies mais rústicas e resistentes as condições urbanas, fazer uma boa cova e adubação, observar a largura dos passeios, calçadas muito estreitas é sempre bom evitar o plantio, plantar árvores compatíveis com os espaços físicos determinados a elas, dar preferência as espécies nativas da região e um bom plano de manejo.

Para que um planejamento de arborização de certo é necessário que atenda as condições básicas de legislação, estrutura da cidade, tipo de árvores e espécies a serem plantadas. A implantação das calçadas verdes deverá ser incentivada. A faixa grama deverá ser próxima ao meio fio, ou próximo ao muro de divisa da calçada com a área do lote. Deverá ser deixada uma faixa mínima de 1,20 metros para circulação de pedestres, na faixa gramada deverá ser destinada a implantação da arborização urbana. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p. 75).

Figura 19: Exemplo de calçada ecológica.



Fonte: Plano Diretor de Arborização de Goiânia.

Para fins de implantação da arborização, irá desenvolver alguns programas visando o planejamento adequado, como a constituição de um grupo de trabalho permanente para planejar e acompanhar todo o processo de arborização na cidade, tendo representantes dos órgãos municipais, instituições de ensino, entidades de

classes e outros. Também menciona no PDAU a implantação de educação ambiental para desenvolver práticas de ações esclarecedoras sobre a arborização. Um programa de informação coletiva, contando com a elaboração de folders, cartilhas, banners para distribuição a população guianense e para divulgação em eventos, congressos, dentre outros. Educação formal, junto a rede escolar do município, incluindo palestras ou apresentação de material audiovisual.

Programa anual de plantios, onde deverão ser realizados no período chuvoso, efetuar apenas em ruas com passeio público definido, proibir plantio a menos de 2 metros de bocas lobo e caixas de inspeção, evitar o plantio a menos de 2 metros de veículos, evitar o plantio a menos de 4 a 6 metros de postes com transformadores, proibir o plantio a menos de 5 metros de esquinas, utilizar o espaço entre árvores variando de 7 a 14 metros, prever covas de 0,60m x 0,60m x 0,60m, utilizar amarrilhos para não prejudicar a muda. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p. 98).

As árvores de pequeno porte são aquelas cuja altura permite o plantio sob a rede de energia elétrica. Deve ser observada a altura livre de ramos para a passagem de pedestres. Na fase adulta ela pode atingir de 4 a 6 metros de altura total, sendo que sua copa fica em torno de 2,5 metros aproximadamente. Esse tipo de árvore é apropriado para plantio em calçadas estreitas (menos que 2,0m), onde existe a presença de fiação elétrica e ausência de recuo predial. As árvores de médio porte são aquelas cuja altura na fase adulta atinge de 6 a 8 metros e o raio da copa varia em torno de 4 a 5 metros. As árvores de grande porte são aquelas que, na fase adulta, ultrapassam 8 metros de altura e o raio da copa é superior a 5 metros. Essas espécies, devido ao porte e ao sistema radicular, são recomendadas para plantio em locais como praças, parques, calçadas largas e avenidas. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p. 97).

As mudas devem ter características próprias para o consumo, tendo boa formação e estar rustificada, porte mínimo de 1,5m, ser isenta de pragas e doenças, ter tronco reto e bem formado, a copa deve ter pelo menos três ramos, ter sistema radicular bem formado. O solo deve ser preparado e estar livre de entulhos, lixos, pedras, se houver quebra do passeio público, deve ser feito a retirada do entulho no mesmo dia, misturar esterco bovino a cova. A muda deverá ser plantada no centro da

cova e ao redor deve ser deixada uma área permeável de 60 x 60 centímetros. (PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE GOIÂNIA, 2011, p. 99).

3. HISTÓRICO REGIONAL E URBANO DE SÃO MATEUS

3.1 HISTÓRIA DE SÃO MATEUS

São Mateus, localizada no Norte do Estado do Espírito Santo é uma das cidades mais antigas do país, foi primitivamente habitado pelos índios aimorés que habitavam as margens do Rio Cricaré. A colonização começou por volta de 1544, através dos portugueses que começaram a desbravar as novas terras. Até 1744, São Mateus era considerada uma freguesia e após esta data passou a ser reconhecida por uma Vila. Apenas em 1848, através de uma Resolução Provincial, São Mateus passou a ser uma cidade. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MATEUS, 2019).

O início da urbanização foi através da Casa da Câmara e Cadeia, que hoje funciona o Museu Histórico Municipal. Às margens do Rio Cricaré foi estabelecido o Porto, que se tornou o principal Porto Negro do Brasil Colônia até meados do século XIX. A primeira fonte de renda da cidade foi a farinha de mandioca, seguida do café, cana de açúcar e madeira. Rio de Janeiro, Bahia e Minas Gerais eram os estados que mais recebiam as mercadorias (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MATEUS, 2019).

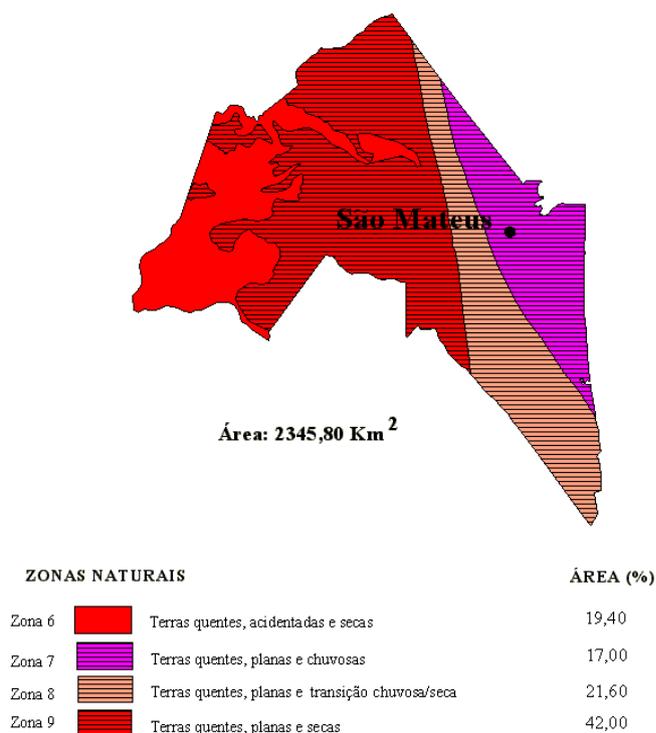
O nome “São Mateus” é uma homenagem ao evangelista Mateus. O Padre José de Anchieta, em uma das suas peregrinações pela então Capitania do Espírito Santo, visitou este povoado em 21 de setembro de 1566, dia de São Mateus, então, a denominação da povoação passou a ser conhecida pelo nome de São Mateus (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MATEUS, 2019).

De acordo com o último censo realizado pelo IBGE, São Mateus possui uma população estimada de 128.542 pessoas, possui uma média salarial de 2,4 salários mínimos. A cidade tem uma área total de 2.543 km², apresentando um relevo plano a suavemente ondulado a oeste, com vertentes curtas variando de 100m a 150m de comprimento (IBGE, 2016).

3.2 TEMPERATURA, RELEVO E ÁGUA

De acordo com os dados do INCAPER (1999), em um levantamento realizado sobre as zonas naturais do Estado, o município de São Mateus apresenta 4 características quanto a temperatura, relevo e água.

Figura 20: zonas naturais do município de São Mateus.



Fonte: Secretaria de Estado do Planejamento (SEPLAN), 1999.

Temos no litoral as zonas 7 e 8, representadas pelas cores roxa e marrom, demonstrando terras quentes, planas e chuvosas, na maior parte do litoral mateense e uma área remanescente com aspecto de terras quentes, plantas e transição de chuvosa para seca. As zonas 6 e 9, regidas pelas cores vermelhas e laranjas representam também terras quentes, alguns trechos acidentados e planos e secos.

Através dos dados obtidos pelo Incaper em 1999, foi elaborada uma tabela sobre a temperatura média em determinados meses do ano, o seu relevo e solo. São Mateus compreende 4 zonas territoriais, sendo: Zona 6, Zona 7, Zona 8 e Zona 9.

TABELA			
ZONAS	TEMPERATURA (C°)	RELEVO	ÁGUA
Zona 6: terras quentes, acidentadas e secas	Média mínima meses frios: 11,8 – 18,0 Meses quentes: 30,7 – 34,0.	Facilmente identificado na paisagem regional, com maior densidade de drenagem.	Contém a maior parte dos solos férteis do Estado. Esta área também abriga grandes áreas de solos pobres que se constituem em unidades naturais frágeis, facilmente susceptíveis a degradação por estarem submetidas ao estresse duplo, causado por longo período seco associado a situação de baixa fertilidade natural.
Zona 7: terras quentes, planas e chuvosas	Média mínima meses frios: 11,8 – 18,0. Meses quentes: 30,7 – 34,0.	Áreas em altitude inferior a 200 m; tabuleiros costeiros, presença de áreas inundáveis; solos com	Áreas com sinais de vegetação com maior exuberância no vigor vegetativo. Alta capacidade

		influência marinha arenosos costeiros e de mangue.	de recomposição da vegetação natural após deflorestamento.
Zona 8: terras quentes, planas, transição chuvosa/seca	A média mínima nos meses frios é de 11,8 – 18,0 e nos meses quentes a média é de 30,7 – 34,0.	Áreas em altitude inferior a 200 m; tabuleiros costeiros, presença de áreas inundáveis; solos com influência marinha arenosos costeiros e de mangue. A grande extensão de tabuleiros tem rede de drenagem mais esparsa do que as zonas acidentadas.	Na zona de temperatura amena chuvosa/seca, o café arábica de montanha tem tendência a propiciar produto de melhor qualidade.
Zona 9: terras quentes, planas e secas	A média mínima nos meses frios é de 11,8 – 18,0 e nos meses quentes a média é de 30,7 – 34,0.	Áreas em altitude inferior a 200 m; tabuleiros costeiros, presença de áreas inundáveis; solos com influência marinha arenosos costeiros e de	Contém a maior parte dos solos férteis do Estado. Esta área também abriga grandes áreas de solos pobres que se constituem em unidades

		mangue. A grande extensão de tabuleiros tem rede de drenagem mais esparsa do que as zonas acidentadas.	naturais frágeis, facilmente susceptíveis a degradação por estarem submetidas ao estresse duplo, causado por longo período seco associado a situação de baixa fertilidade natural.
--	--	--	--

Tabela 1: Elaborada pelo autor a partir de dados obtidos pela Secretaria de Estado do Planejamento (SEPLAN), 1999.

Nota-se que a temperatura nos meses do ano permanece a mesma, com a média mínima nos meses frios de 11,8 a 18,0 C° e nos meses quentes a média é de 30,7 a 34,0 C°. A zona 6 possui um relevo identificado na paisagem regional e com maior densidade de drenagem, contendo a maior parte dos solos férteis do estado, constituindo também de unidades naturais. As zonas 7, 8 e 9 possuem áreas em altitude inferior a 200m, propícios da área costeira do estado, com grande presença de áreas inundáveis, solos arenosos e de mangues com drenagem mais esparsa do que as zonas acidentadas.

4. ARBORIZAÇÃO URBANA

4.1 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Apesar de muito da história das áreas verdes urbanas ter se perdido no tempo, é possível traçar um perfil de sua evolução. Partindo do seu caráter mítico-religioso, o paraíso prometido no livro do Gênesis da Bíblia, passando por mitos e lendas, estudando os jardins suspensos da Babilônia e chegando aos jardins modernos, observa-se a importância de cada momento histórico cultural desses espaços formadores da estrutura urbana (RESENDE, p. 9, 2011 *apud* LOBATO *et al.*2005).

Na antiguidade, as áreas verdes faziam parte do sistema estrutural das cidades. Os espaços arborizados eram destinados ao uso e prazer dos imperadores e sacerdotes. Por exemplo, na Grécia, tais espaços foram implantados não somente para passeios, mas para encontros filosóficos. Na Idade Média, as áreas verdes eram formadas no interior das quadras, vindo a desaparecer com o crescimento da cidade. (RESENDE, p. 9, 2011).

A história da Arborização Urbana e sua evolução teve seu início e desenvolvimento por volta do século XV na Europa, sendo que sua prática se tornou comum a partir do século XVII. Nesta época, na Europa, foram criados os passeios com muitas flores se constituíam de calçadas rodeadas com flores e conhecidas como “passeio ajardinado” (RESENDE, p. 10, 2011 *apud* SEGAWA, 1996).

Através da evolução dos jardins na antiguidade e a inserção da vegetação no ambiente urbano, a prática paisagística foi se aprimorando de acordo com a necessidade de cada território e de cada sociedade. O paisagismo, como é conhecido atualmente, trabalha com diversas áreas, sendo no âmbito residencial, comercial, interiores e a arborização urbana. Este último diferente do residencial ou comercial pois visa a qualidade de vida e a preocupação com o meio ambiente (RESENDE, p. 10, 2011 *apud* SEGAWA, 1996).

No Brasil, a arborização de ruas e avenidas é uma prática relativamente nova em consideração aos países europeus. O primeiro relato histórico de arborização brasileira aconteceu nas ruas do Rio de Janeiro para os preparativos do casamento de D. Pedro I. Os encarregados para tal fato tiveram muita dificuldade para realizar a arborização, pois a população acreditava que a sombra formada pela copa das árvores era responsável pela maleita, febre amarela, sarampo e até sarna dos escravos (FIGUERÊDO, p. 15, 2010). A história está ligada ao próprio desenvolvimento econômico e social do país fazem parte da vegetação urbana atualmente nas mais diversas cidades as espécies nativas encontradas na colonização.

Com o desenvolvimento industrial e o aumento das cidades, os espaços verdes deixaram de ter apenas a função de “lazer”, passando a fazer parte do organismo vivo que é uma cidade. Desenvolvendo funções urbanísticas, de higiene, recreação e preservação do ambiente urbano (RESENDE, p. 10, 2011).

A carta de Atenas, citada por Le Corbusier, exigiu que "todo bairro residencial deve contar com a superfície verde necessária para a ordenação dos jogos e desporto dos meninos, dos adolescentes e dos adultos", e que as "novas superfícies verdes devem destinar-se a fins claramente definidos: devem conter parques infantis, escolas, centros juvenis ou construções de uso comunitário, vincula dos intimamente a vivência" (RESENDE, p. 11, 2011 *apud* SILVA, 1997).

No contexto da arborização urbana, a cidade necessita de espaços verdes coerentes com a realidade local, introduzindo espécies arbóreas para o determinado tipo de espaço, mobiliário urbano, respeitando o homem e a natureza. O uso da vegetação urbana se faz necessário para a cidade assim como o solo, o ar, as edificações, o clima, tornando-se uma necessidade do cenário urbano.

4.2 LEGISLAÇÃO E A ARBORIZAÇÃO URBANA

Segundo Paiva e Goncalves (2002), a legislação aplicada sobre a arborização urbana é uma preocupação antiga, embora ainda existam muitos municípios sem uma legislação adequada para a inserção deste elemento no contexto urbano. No âmbito da legislação municipal, pode-se citar a Lei Complementar – Plano Diretor Municipal – onde encontra-se sobre Parcelamento do Solo, Uso e Ocupação do Solo.

Conforme a Lei Complementar nº 123/16, em seu Art. 10, compreende o Uso e Ocupação do Solo como a densificação, o regime de atividades, dispositivos de controles das edificações e parcelamento do solo, que configurem o regime urbanístico local.

De acordo com Gonçalves e Paiva (2006), o PDAU reúne um conjunto de normas e ações, tanto técnicas quanto políticas, que buscam viabilizar uma arborização adequada, contribuindo para qualidade do meio ambiente urbano.

Muitos municípios brasileiros não possuem qualquer Lei ou Plano Diretor que viabilize a plantação das espécies arbóreas na cidade e, muitos que possuem tal documento, ainda não implantaram ou colocaram em prática sua efetivação. (RESOLUÇÃO COMAM nº 05, de 28 de Setembro de 2006).

Com o intuito de melhorar e normatizar a arborização das cidades brasileiras, foi aprovado no dia 27 de maio de 2008, uma mudança no Estatuto da Cidade, para

que o PDAU seja incluso, obrigatoriamente nos planos diretores municipais. (SANCHES, et al., 2008).

Segundo Crestana (2007), uma das funções da legislação sobre arborização urbana é justamente priorizar o elemento primordial que é a árvore. Segundo o Art. 26, do Código Florestal Brasileiro (Lei 4771/64), qualquer dano às árvores urbanas, em local público ou particular, constitui contravenções penais puníveis com prisão ou multa ou ambas as penas cumulativamente (MORAES, 2002). De acordo com Bondi e Althaus (2005), nota-se que existe uma legislação que pune os maus tratos com as árvores plantadas em vias públicas, porém esta, na maioria das vezes, não é cumprida por falta de fiscalização.

Citando exemplos que cumprem essa lei, na elaboração do Plano de Viçosa (MG), foi proposto que medidas semelhantes fossem adotadas para o caso de danos às árvores plantadas na cidade. Além disso, a Legislação Urbanística Municipal pode e deve incentivar que seus moradores conservem áreas verdes em sua propriedade, assim como incentivar a sua criação e manutenção como já ocorre em algumas cidades (ALMEIDA, p. 13, 2009 *apud* MEIRELLES, 2006).

Vigora também, em Cuiabá, a Lei nº 4.034, de 09 de janeiro de 2001 que estabelece que a arborização ou ornamentação, florística de praças e avenidas e demais logradouros devem ser utilizados, obrigatoriamente, pelo menos 40% de plantas nativas da região. Conforme o Art. 2º da mesma Lei, nos logradouros já arborizados, a substituição de plantas exóticas deveria ser feita de forma gradual, num prazo de dois anos (ALMEIDA, p. 13, 2009).

Para finalizar os exemplos, impulsionada pelos encaminhamentos da Agenda 21, Vitória elabora o Plano Diretor de Arborização Urbana e Áreas Verdes no ano de 1992, que é dividido em quatro capítulos e anexos (TELLES, p. 94, 2010).

O PDAU de Vitória (ES), em seu artigo 19, determina multa pelos danos e derrubadas de árvores no município. (ALMEIDA, p. 13, 2009 *apud* MEIRELLES, 2006).

O Projeto de Lei do Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes de Vitória foi aprovado na reunião do CONDEMA – Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - por meio da Resolução 002/92, de 10/08/92 (VITÓRIA, 1992). Além disso, na Lei Municipal nº 6282/2005, que dispõe sobre alterações na estrutura organizacional do Município de Vitória, no anexo XVI, o item 5 incumbe à Secretaria

Municipal de Meio Ambiente a “*Executar o Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes e promover sua avaliação, atualização e adequação*”, demonstrando a preocupação do Município em implementar de maneira eficiente este Plano (TELLES, p. 94, 2010 *apud* SANCHES, COSTA e SILVA FILHO, 2008).

O Plano destaca toda a estrutura do município com as características mais marcantes, sendo:

[...] Uma das características mais marcantes da malha urbana que o município apresenta, é a falta de espaço físico disponível para a correta implantação da infra-estrutura básica às grandes cidades, seja ela a nível ambiental, sanitário ou civil. Desse modo, a maior parte do território já urbanizado é caracterizada por calçadas e ruas estreitas. Todos esses fatores, conciliados com a baixa fertilidade e qualidade dos solos e a falta de planejamento, sempre dificultaram ou mesmo impossibilitaram a realização de uma correta arborização [...] (VITÓRIA, 1992, p. 09).

Os capítulos traçam sobre o diagnóstico e caracterização do município, trazendo uma divisão a respeito da vegetação, incluindo arborização de ruas, áreas verdes públicas, áreas verdes particulares e unidades de conservação. O diagnóstico foi realizado através de um inventário quantitativo, tendo como base outros diagnósticos de planos realizados na cidade de Curitiba, Recife e Maringá. (TELLES, p. 95, 2010 *apud* Plano Diretor de Arborização Urbana de Vitória, 1992).

No capítulo sobre diretrizes gerais, ele fala especificadamente sobre cada item, traçando programas e propostas que viriam a ser implantadas no município, sendo o projeto de plantio, projeto de manutenção e projeto de monitoramento. Ainda sobre as diretrizes, o Plano estabelece programas de pesquisa, capacitação técnica e cooperação, visando convênios entre associações, instituições públicas e privadas. (TELLES, p. 95, 2010 *apud* Plano Diretor de Arborização Urbana de Vitória, 1992).

Através do resumo sobre o Plano de Arborização de Vitória, nota-se a preocupação da cidade em inserir parâmetros que estejam em coerência com a realidade da cidade. O diagnóstico demonstra a atual situação física da cidade e os programas se encarregam de colocar em prática de maneira correta e legal, integrando a vegetação com todos os objetos urbanos existentes.

4.3 SUSTENTABILIDADE NA VEGETAÇÃO URBANA

A árvore, quando utilizada como objeto de composição, pode oferecer diferentes vantagens na paisagem de um recinto urbano. Para que seja bem

empregada e adquira as funções definidas no projeto – delimitadora de espaços, de usos, de conexão entre espaços da cidade, amenizadora do microclima e da poluição urbana – é preciso um conhecimento mais aprofundado de suas características e necessidades principais como um ser vivo que ela é (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 176, 2015).

Para alcançar a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos em uma rápida expansão e passar a oferecer o máximo de benefícios aos seus habitantes, a vegetação urbana deve contar com os seguintes componentes: viveiro de árvores saudáveis, gestão integral e apoio da comunidade (MASCARÓ e MASCARÓ, P. 21, 2015 *apud* MOCK, 2005).

Alguns critérios são necessários para a qualificação da saúde das árvores, havendo recursos arbóreos necessários para a sustentabilidade da vegetação urbana, inserindo parâmetros de reconhecimento, sendo: a cobertura das copas das árvores, a distribuição por idades, a combinação de espécies e o volume e composição do solo (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 21, 2015).

Embora a quantidade de cobertura das copas varie de acordo ao clima da região, existe um nível ideal de cobertura para cada área urbana. No nível das habitações, é possível determinar quanta cobertura arbórea é necessária para cobrir a necessidade de oxigênio de uma família e compensar suas emissões de dióxido de carbono (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 21, 2015).

Quando as espécies arbóreas são selecionadas é de extrema importância dar preferência para árvores nativas de cada região que se encontram bem adaptadas ao clima local e ajudam na preservação da vida silvestre. Desta maneira, a morte das árvores de espécies específicas não causará a devastação da paisagem pois provavelmente não afetará mais de 5 ou 10% das árvores (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 21, 2015).

Sobretudo, a distribuição e as características de cada espécie que serão plantadas na cidade devem seguir recursos necessários para o seu desenvolvimento. O estudo realizado sobre a projeção da árvore em certos espaços deve ser feito antes de qualquer intervenção. Tais métodos podem ser averiguados quanto ao seu porte,

o tipo de solo, raízes, se existem frutos ou alguma substância tóxica, são fatores que contribuem para que aquela árvore se integre a realidade local.

Os custos na plantação de árvores em certas zonas incluem a plantação, irrigação, poda das árvores e outros tipos de manutenção. Os benefícios calculados em cima disso levam em consideração a economia de energia, redução do dióxido de carbono atmosférico, melhoria na qualidade do ar e redução das águas residuais das precipitações. (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 26, 2015).

Os benefícios ambientais se baseiam frequentemente em custos a prazos na gestão política de uma cidade, ou seja, se não tiver árvores, os proprietários ou governo deveriam investir em infraestrutura urbana adicional ou em equipamentos para resolver os problemas ambientais (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 26, 2015).

Um bom desenvolvimento da vegetação urbana não significa apenas escolher uma espécie e simplesmente inseri-la nas calçadas, logradouros e parques, torna-se necessário à sua manutenção, com a devida irrigação, poda e controle de pragas. Esse tipo de serviço é diretamente relacionado ao poder público, entretanto cabe a sociedade contribuir para o pleno desenvolvimento da vegetação urbana. Existem canais de atendimento, solicitações, departamentos que oferecem a população a qualidade de cliente e gestor de certos equipamentos urbanos, trabalhando em conjunto, a viabilidade ecológica se torna útil para todos.

4.4 INFRAESTRUTURA VERDE

Segundo Mascaró, (2015) a infraestrutura verde refere a ideia que de a natureza nas cidades deve ser administrada e estar em comum acordo com a estrutura cinza e vice-versa. O planejamento da infraestrutura verde inclui:

[...] A identificação de elementos fundações, as necessidades existentes e os serviços desejados um levantamento e monitoramento adequados; a avaliação do custo/benefício, o planejamento estratégico das melhoras no capital natural [...] (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 27, 2015 *apud* GREEN INFRASTRUCTURE, 2004).

Elevar o status das árvores e os espaços verdes nas agendas e orçamentos dos líderes municipais depende de demonstrar que os recursos naturais bem administrados brindam rendimentos econômicos favoráveis para toda a comunidade. Esta perspectiva contrasta com as atitudes de muitas prefeituras nas que as árvores

e espaços verdes são considerados como artigos de gastos facultativos e de baixa prioridade quando comparados com outras necessidades municipais que se consideram como mãos diretamente relacionadas com a saúde, a segurança e o bem estar humano. (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 27, 2015).

A vegetação atua nos microclimas urbanos contribuindo para melhorar a ambiência urbana sob diversos aspectos:

[...] Ameniza a radiação solar na estação quente e modifica a temperatura e a umidade relativa do ar do recinto através do sombreamento que reduz a carga térmica recebida pelos edifícios, veículos e pedestres, modifica a velocidade e direção dos ventos, atua como barreira acústica, quando em grandes quantidades, interfere na frequência das chuvas, através da fotossíntese e da respiração, reduz a poluição do ar. [...] (MASCARÓ e MARCARÓ, p. 43, 2015).

Essas formas de uso variam com o tipo de clima local, recinto urbano onde são plantadas, período do ano, tipo de vegetação, seu porte, idade, manutenção, formas de associação dos vegetais e com relação às edificações próximas e ao espaço urbano que as contém. Assim, a vegetação funciona como termorregulador microclimático. A semelhança de água, modifica o albedo das superfícies, porque interfere na radiação recebida durante o dia e perdida durante a noite. (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 43, 2015).

A compatibilização do que conhecemos como infraestrutura verde e cinza deve ser elaborada para a sua total integração e são os órgãos públicos os responsáveis para sua criação e implantação. A implantação dos espaços verdes, em alguns casos, para o poder público, torna-se inviável devido à falta de representatividade das suas ações com os eleitores. Alguns tem em mente que investir em vegetação urbana é uma perda total de tempo, que não trará progresso para o desenvolvimento da cidade e da sua gestão. Entretanto, investir no verde traz inúmeros benefícios para a população, como o bem-estar físico, o sombreamento, a valorização da fauna e da flora, e destaque de uma cidade arborizada, entre outros fatores.

4.5 SOMBREAMENTO

Um das funções mais importantes da arborização no meio ambiente urbano é o sombreamento, cuja principal finalidade é amenizar o rigor térmico da estação quente no clima subtropical e durante o ano na região tropical. Além disso, diminui as temperaturas superficiais dos pavimentos e fachadas da edificação, assim como a

sensação de calor dos usuários, tanto pedestres quanto motorizados (MASCARÓ E MASCARÓ, p 44, 2015).

Os efeitos do sombreamento das árvores no resfriamento passivo das ruas, principalmente as do tipo *canyon*¹ são as seguintes:

[...] A influência da orientação e da geometria do recinto urbano é minimizada, esse efeito de resfriamento depende, principalmente, da extensão da área sombreada pelas árvores, durante o dia, a variação da temperatura do ar é significativamente atenuada como resultado do aumento do atraso térmico (em horas), em contraste com ele, a árvore troca calor sensível ao ar do recinto urbano. Esta fonte de calor convectivo não é negligenciável, existindo formas de estimar e incluir esta fonte de calor em modelos matemáticos, como o de Shashuabar; Hoffmann (2000), a sombra densa e contínua, principalmente nas ruas tipo *canyon*, caso da Rua Duque de Caixas, em Porto Alegre, projetada pela edificação compromete o desenvolvimento da vegetação, sendo necessário levar em consideração esse aspecto quanto se projeta a arborização urbana [...] (MASCARÓ e MASCARÓ, p. 44, 2015).

Quando a rua tem árvores de grande porte que se iguala com a altura dos edifícios, o sombreamento da vegetação é o mais significativo, reduzindo a importância dos efeitos da geometria e da orientação do recinto urbano, diminuindo a assimetria das sombras decorrentes da orientação do eixo da rua (MASCARÓ E MASCARÓ, p 44, 2015).

No plano de massas vegetais, é interessante tirar proveito, quando possível, dos dois grandes grupos de árvores, classificados segundo seu tipo de copa. Trata-se das espécies com copa horizontal e com copa vertical. O primeiro grupo possui diâmetro da copa maior que a altura. O segundo tem diâmetro da copa menor que a altura (ABBUD, p. 60, 2010).

¹ Relacionado a altura dos edifícios e a quantidade de asfalto de acordo com seu crescimento na cidade, onde o sol é aprisionado nesses “canyons” e desenvolve na forma de calor, piorando o bem-estar da população (GREENME, 2019).

Figura 21: Árvore com tipo de copa horizontal denominada canafístula.



Fonte: Google Imagens.

Figura 22: árvore com tipo de copa vertical denominada pau de formiga.



Fonte: Google Imagens.

A árvore de copa horizontal forma um teto, uma sombra, um lugar aconchegante para quem se senta sob seu dossel. Quanto plantada junto a uma varanda ou edificação, pode prolongar as áreas abrigadas, funcionar como espaço de transição entre o interno e o externo e mesmo como quebra-sol para portas e janelas ao poente. A árvore de copa vertical praticamente não proporciona nenhum espaço sob sua copa, mas sua forma vista a distância pode ser um importante ponto focal. Quando enfileiradas, as copas verticais formam grandes muros verdes que escondem vistas desinteressantes e barram o vento indesejado (ABBUD, p. 63, 2010).

A cidade deve ser sombreada durante o período quente, limitando-se a incidência dos raios solares em, pelo menos, dois terços da área dos caminhos de pedestres, praças e estacionamentos. Devido aos acessos fisiológicos e a quantidade de vapor d'água que produz, a vegetação constitui material ideal para ser utilizado como sombreamento de verão (MASCARÓ E MASCARÓ, p 44, 2015).

O sombreamento é uma das principais funções da arborização urbana, é ele que contribui para o bem-estar físico e psicológico da população. É feito principalmente pela copa das árvores e vai depender muito do seu porte. Existem árvores que possuem uma copa com diâmetro extremamente grande, uma forma axial, outras, desenvolvem num sentido linear, portanto, cada espécie tem a sua devida função em relação as copas.

4.6 OS SENTIDOS NA ARBORIZAÇÃO

Os sentidos na arborização urbana instituem a percepção do espaço em características voltadas para o próprio observador, através dos sentidos podemos inserir elementos induzidos ao espaço observando a formação das espécies, a forma, cor e tipos em diferentes zonas da cidade, além de assimilar com o campo de visão oferecido em diferentes ângulos urbanos. Tudo é observado, tocado, sentido, seja pelo tato, visão, olfato e audição.

A visão é um dos sentidos mais complexos do ser humano, não é um recurso estático, e sim ágil e móvel. Passeia à vontade sobre os elementos que estão diante de si, sejam eles próximos ou distantes. Seu funcionamento pode ser explicado como um mecanismo que capta uma sequência de planos, que vão perdendo a nitidez à

medida que se afastam. A visão apreende com mais clareza o que está em primeiro plano e com menos definição o que está em segundo e no terceiro plano. Por fim, atinge o fundo e percebe apenas uma mancha desfocada. Quando a visão focaliza os elementos vegetais, percebe as formas das copas, flores e folhas, caules e galhos. Investiga as inúmeras cores das florações, folhas e folhagens e informa também sobre as texturas, macias ou ásperas, miúdas ou graúdas, sobre os efeitos de lisura ou rugosidade, de brilho ou opacidade presentes em folhas e flores (ABBUD, p. 17, 2010).

A visão acompanha a dança das ramagens e das copas ao vento. Encanta-se com o brilho do sol que aquece e ilumina, com a chuva que escurece e molha e com a escuridão da noite, pontuada pelas luzes da lua e das estrelas (ABBUD, p. 17, 2010).

O tato opera de outro modo, precisa do contato direto com elementos naturais, de modo que perceba se sua temperatura é quente ou fria, se há rugosidade, lisura, aspereza, maciez ou dureza. O tato também informa sobre o calor do sol, a frescura da sombra e outras sensações (ABBUD, p. 17, 2010).

Tudo é som nos jardins ou em qualquer vegetação. A audição faz conhecer o murmúrio das águas, o farfalhar das folhas, o sacudir dos ramos ao vento, o ruído do caminhar sobre pedriscos, o canto dos pássaros (ABBUD, p. 17, 2010).

Também tudo atrai o olfato nas áreas ajardinadas, seja pelo cheiro das plantas no frescor da manhã, no cair da tarde ou em dia de chuva, seja pelo odor da grama recém cortada, pelas nuvens de perfume que diversas flores, folhas, cascas e ramos podem exalar em vários momentos do dia e da noite. (ABBUD, p. 17, 2010).

As sensações presentes em jardins, parques, praças, logradouros etc., possuem a característica de exprimir todos os cinco sentidos do ser humano, passando a ter formas alcançadas pela visão, odores, seja algo bom ou ruim. São elementos que fazem parte da natureza e completam a grandiosidade da vegetação.

4.7 CONDICIONANTES DA ARBORIZAÇÃO

Nos centros urbanos, as formas de planejamento e ocupação dos bairros condicionam a arborização. Em outras palavras, há certas regiões com parcelamento do solo e diretrizes de ocupação que incentivam a presença de árvores, como nos bairros-jardim. E há outros setores urbanos nos quais é extremamente complicado

plantar árvores, caso dos loteamentos de interesse social, que dispõem de lotes não maiores que 125,00m² e calçadas tão estreitas que dificultam caminhar sobre elas (ABBUD, p. 58, 2010).

Geralmente os espaços livres que possibilitem o plantio resultam dos seguintes fatores:

[...] Formato dos lotes, dimensões das glebas, taxa de ocupação máxima, recuos mínimos, índices máximos de aproveitamento, porcentagens de áreas permeáveis e áreas ajardinadas obrigatórias. Largura dos passeios que permitam arborização e canteiros sem atrapalhar o fluxo dos pedestres, inexistência de fiação aérea, largura das ruas, dos canteiros centrais e dimensões das praças rotatórias. Distribuição e frequência das praças, áreas verdes, áreas de proteção permanente, áreas não edificantes e parques no tecido urbano. Localização dos clubes, das áreas institucionais, áreas militares e áreas verdes nos condomínios e loteamentos residenciais. [...] (ABBUD, p. 59, 2010).

A plantação em determinadas áreas em certos casos torna-se inviáveis, para que isso não ocorra, é necessário o devido planejamento, seja dos logradouros, com a devida largura e calçadas, para que possam ser inseridas as árvores sem que haja interferência entre edificações, placas de trânsito, rede de iluminação etc.

4.8 RECOMENDAÇÃO DAS ESPÉCIES

Nos centros urbanos, as formas de planejamento e ocupação dos bairros condicionam a arborização. Em outras palavras, há certas regiões com parcelamento do solo e diretrizes de ocupação que incentivam a presença de árvores, como nos bairros-jardim. E há outros setores urbanos nos quais é extremamente complicado plantar árvores, caso dos loteamentos de interesse social, que dispõem de lotes não maiores que 125,00m² e calçadas tão estreitas que dificultam caminhar sobre elas (ABBUD, p. 58, 2010).

Geralmente os espaços livres que possibilitem o plantio resultam dos seguintes fatores:

[...] Formato dos lotes, dimensões das glebas, taxa de ocupação máxima, recuos mínimos, índices máximos de aproveitamento, porcentagens de áreas permeáveis e áreas ajardinadas obrigatórias. Largura dos passeios que permitam arborização e canteiros sem atrapalhar o fluxo dos pedestres, inexistência de fiação aérea, largura das ruas, dos canteiros centrais e dimensões das praças rotatórias. Distribuição e frequência das praças, áreas verdes, áreas de proteção permanente, áreas não edificantes e parques no tecido urbano. Localização dos clubes, das áreas institucionais, áreas militares

e áreas verdes nos condomínios e loteamentos residenciais. [...] (ABBUD, p. 59, 2010).

A plantação em determinadas áreas em certos casos torna-se inviável, para que isso não ocorra, é necessário o devido planejamento, seja dos logradouros, com a devida largura e calçadas, para que possam ser inseridas as árvores sem que haja interferência entre edificações, placas de trânsito, rede de iluminação etc. As árvores são essenciais para melhoria da qualidade de vida dos habitantes de determinada cidade, são elas que trazem o conforto climático e solução da problemática ambiental. De acordo com o site Archdaily, existem algumas vantagens na arborização urbana, demonstrando que “contribuem para o conforto visual e ambiental, ajudam a reduzir a poluição do ar e sonora, servem de refúgio e alimento para animais, criando ambientes mais verdes e mais agradáveis”. (Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/880359/20-especies-nativas-para-arborizacao-urbana>>. Acesso em: 20 abr 2019)

Para isso, o site Archdaily lista 20 espécies nativas recomendadas para arborização urbana.

1. **Pau-ferro** | *Caesalpinia leiostachya*
2. **Sibipiruna** | *Caesalpinia peltophoroides*
3. **Cambuci** | *Campomanesia phaea*
4. **Guanhuma** | *Cordia superba*
5. **Mulungu** | *Erythrina speciosa*
6. **Cereja-do-mato** | *Eugenia involucrata*
7. **Pitangueira** | *Eugenia uniflora*
8. **Jacarandá** | *Jacaranda mimosaeifolia*
9. **Oiti** | *Licania tomentosa*
10. **Jabuticabeira** | *Plinia grandifolia*
11. **Araçá** | *Psidium cattleianum*
12. **Aroeira salsa** | *Schinus molle*
13. **Aroeira** | *Schinus terebinthifolius*
14. **Canafístula** | *Senna spectabilis*
15. **Canudo-de-pito** | *Senna bicapsularis*
16. **Ipê** | *Tabebuia spp*
17. **Quaresmeira** | *Tibouchina granulosa*

18. Manacá-da-serra | *Tibouchina mutabilis*

19. Tipuana | *Tipuana tipu*

20. Marinheiro | *Trichilia catártica*

5. PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO

5.1 DIAGNÓSTICO DO RESIDENCIAL JACUÍ

Visando as informações obtidas com o diagnóstico a seguir e com as características mencionadas acima sobre as diretrizes do PDAU, o objeto de implantação da Legislação do Plano serão aplicadas no Residencial Jacuí, firmando alguns itens que levaram a escolha do mesmo, conforme diagnóstico.

O Residencial Jacuí I foi aprovado em 05 de Novembro de 2011 e tendo as obras finalizadas no ano de 2014. Possui 494 lotes, com dimensões mínimas de 200m² e área loteada de 183.634,00m². O Loteamento está inserido no Bairro Aviação e conta com vista privilegiada para o Vale do Cricaré. Todos os lotes possuem infraestrutura completa e contam com área de lazer (SOMA URBANISMO, 2011).

Possuindo ruas largas e bem planejadas que facilitam o fluxo do trânsito e de fácil acesso ao terreno. Possui academias ao ar livre, ciclovia, drenagem, paisagismo, pista de caminhada, playground, rede de água e esgoto, rede elétrica e terraplanagem. Todas as etapas mencionadas acima foram concluídas e o loteamento encontra-se pronto para as devidas construções.

O Loteamento encontra-se conforme a Lei Complementar nº 123/16, inserida no Zoneamento ZEU 01-04 – Zona de Expansão Urbana – que conforme o Art. 149 da presente Lei “é formada por áreas localizadas dentro do perímetro urbano, com localização adequada para a expansão urbana em função das proximidades com eixos viários consolidados, relevo com poucos acidentes geográficos e proximidade de áreas infraestruturadas” (Plano Diretor Municipal de São Mateus, 2016, p. 40).

Figura 23: Tabela de Índices Urbanísticos relacionada ao Loteamento Jacuí.

ANEXO V
TABELAS DE ÍNDICES URBANÍSTICOS
ZONA DE EXPANSÃO URBANA 01 - ZEU 01

USOS ⁽¹⁾		TABELA DE CONTROLE URBANÍSTICO									
PERMITIDOS	TOLERADOS	CA MÁXIMO	TO MÁXIMA	TP MÍNIMA	GABARITO	ALTURA DA EDIFICAÇÃO ⁽²⁾	ÍNDICES			PARCELAMENTO	
							FRENTE	LATERAL	FUNDOS	TESTADA MÍNIMA	ÁREA MÍNIMA
Residência Unifamiliar		1,5	75%	10%	3	12m	3m	1,5m com abertura	1,5m com abertura	10m	200m ²
Condomínio por unidade autônoma com habitação Unifamiliar ⁽³⁾		2,0	70%	20%							
Condomínio por unidade autônoma com habitação Multifamiliar ⁽³⁾		3,5	60%		4	16m					
Residencial Multifamiliar			75%	10%							
Misto (residencial e atividades do grupo 1 e 2)											

Continua...

Fonte: Anexo V, Lei 123/2016.

Conforme a tabela acima, o Loteamento é de caráter apenas residencial, do tipo unifamiliar, o Loteamento abrange Coeficiente de Aproveitamento 1,5, Taxa de Ocupação de 75% e Taxa de Permeabilidade mínima de 10%. Sendo o gabarito permitido de no máximo 3 pavimentos e altura da edificação de 12 metros. Os afastamentos correspondem ao padrão legislativo exigido pelo município, sendo o afastamento frontal de 3,0 metros e laterais com abertura de 1,5 metros.

5.2 ESTRUTURA

O Loteamento, conforme anexo da Planta Urbanística cedida pela empresa Soma Urbanismo, nota-se a existência de dois espaços destinados ao uso público, exigidos pela legislação municipal para aprovação dos loteamentos, tendo o Espaço Cultural 01 uma área de 5.185,63m² e o Espaço Cultural 02 uma área de 5.238,29m², onde ambos ainda não possuem qualquer tipo de obra pública, praças, parques.

Figura 24: Espaço Cultural 02 está sendo utilizado por moradores para plantações de mandiocas, abóboras e outras espécies.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

Figura 25: Avenida Projetada 01.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

O Residencial Jacuí possui um total de 21 quadras, distribuídas por 02 avenidas, sendo a Avenida Projetada 01 e Avenida Projetada 02 e por 10 Ruas, sendo denominadas por Ruas Projetadas, identificadas por números de 01 a 10.

Quanto a estrutura, o Jacuí conta com um Playground central, voltados principalmente aos moradores do Residencial e de Bairros adjacentes.

Figura 26: Playground Central.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

O Playground conta com equipamentos mobiliários em madeira, vegetação em grama e palmeiras imperiais. Vale ressaltar que ele fica numa zona de tráfego intenso dentro do Residencial e não possui calçadas ou qualquer sinalização.

Possui também ciclovia e pista de caminhada com vista para o Vale do Cricaré. A situação deles encontra-se em um precário estado de manutenção, com vegetação invadindo as pistas, necessitando de capinas e corte das gramas.

Figura 27: Ciclovia e Pista de Caminhada.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

Figura 28: Rua Projetada 05.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

5.3 ARBORIZAÇÃO

No contexto paisagístico o Residencial Jacuí não oferece em suas ruas a presença de árvores, onde na visita apenas foi identificada que na Rua Projetada 05 existe na calçada apenas a presença de duas espécies.

As espécies que são predominantes no Residencial são apenas as palmeiras imperiais que infelizmente não oferecem qualquer vantagem, seja de sombreamento, controle de pragas, entre outros itens, oferecendo apenas uma questão paisagística para o Loteamento.

Figura 29: Avenida Projetada 01 com a forte plantação de palmeiras imperiais.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

Também foi identificado no canteiro central próximo a Guarita, espécies de palmeiras azuis que não oferecem qualquer sombreamento ao Residencial.

Figura 30: Palmeira Azul no Canteiro Central.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

Em visita *in loco* notou-se o descuido com a manutenção do paisagismo, com as suas podas e cuidados, sendo que o Residencial apresenta um aspecto de abandono, havendo muitas ervas daninhas, vegetações entre as pavimentações (blocos de concretos).

Em contato com a Prefeitura Municipal de São Mateus, sobre a limpeza do bairro, foi informado que entrou em vigor um novo contrato para essa questão e que em breve o Residencial passará por uma limpeza e poda das árvores das vias públicas.

Figura 31: Avenida Projetada 01, tendo como principal aspecto o descuido com o canteiro lateral.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

5.4 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Todas as ruas do Residencial estão calçadas, porém sem a presença de árvores, com o relatório fotográfico a seguir é possível identificar como a questão paisagística é falha.

Figura 32: Rua Projetada 02, sem a presença de árvores.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

Figura 33: Rua Projetada 03, sem a presença de árvores.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

Figura 34: Rua Projetada 04, sem a presença de árvores.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

Figura 35: Rua Projetada 07, sem a presença de árvores.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

Figura 36: Avenida Projetada 02, sem a presença de árvores.



Fonte: Arquivo Pessoal 2019.

5.5 HIERARQUIA VIÁRIA

As vias do Residencial Jacuí são distribuídas em uma via arterial, vias coletoras e vias locais.

A via arterial é identificada e conhecida pela Avenida Amocim Leite, que se torna uma rota alternativa para ligação entre a sede de São Mateus e o Bairro Guriri, ela também é responsável por interligar ao Residencial Golden Garden, localizado de frente ao Jacuí.

Figura 37: Avenida Amocim Leite.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

As vias coletoras tornam-se então as Avenida Projetadas 01 e 02, localizadas dentro do Residencial.

Figura 38: Avenida Projetada 02.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Figura 39: Avenida Projetada 01.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

As demais são identificadas por vias locais, que são as Ruas Projetadas enumeradas de 01 a 10, conforme pode ser identificado no mapa a seguir.

Figura 40: Mapa elaborado pelo autor com auxílio do Google Maps.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

LEGENDA	
Via Arterial	
Via Coletora	
Via Local	

6. PROJETO PAISAGÍSTICO

O projeto paisagístico inserido no Residencial Jacuí, localizado no Bairro Aviação, visa a elaboração do projeto na prática através das diretrizes que serão fixadas no Plano; foram elaborados estudos prévios referentes ao Plano para melhor

implantação do projeto, uma que vez que PDAU está como anexo no trabalho. Através da catalogação das espécies arbóreas de São Mateus, diagnóstico do Bairro e estudos referenciais levantados, que a partir de todo o estudo e metas alcançadas, foi elaborado o Plano que passará a tratar com mais clareza e objetividade a questão ambiental urbana do Município.

Para tal, os próximos capítulos relatam como foi o trabalho preliminar de elaboração do PDAU, passando por diversas etapas até o resultado final. O processo inicial até o processo final demandou tempo e disposição, havendo sempre uma metodologia a ser seguida o que foi alimentando o bando de dados, relatório fotográfico, fichas, diagnóstico e outros elementos pertinentes ao resultado do Trabalho de Conclusão de Curso.

6.1 FICHA DE COLETA DE DADOS

Para melhor levantamento de dados relativos a arborização existente e a que será implantada no Município, foi elaborada a ficha de coleta de dados e ficha de ocorrências relacionadas a catalogação das espécies existentes, identificando a Rua, Bairro e se houver alguma característica peculiar referente a cada espécie, como podas, remoção de árvores que possam causar algum acidente, calçadas danificadas entre outros elementos. Essas informações serão catalogadas, na medida do possível e sempre que houver necessidade em fichas como a apresentada abaixo.

Figura 41: Modelo de ocorrências que foi elaborado para a catalogação das espécies.

1 Ocorrências
Interferências na copa não sim, citar: _____
Interferências no tronco não sim, citar: _____
Condições físicas: boa satisfatória ruim morta
Observação _____

2 Comportamento das raízes:
 raízes danificando o calçamento e em plena evidência;
 raízes não evidentes, porém alterando o calçamento;
 raízes não causadoras de danos, totalmente subterrâneas;
Observações: _____

3 Conflitos:
 edificações rede de energia outra árvore trânsito sinalização
 rede de energia sem conflito outros: _____

4 Poda:
 poda de limpeza retirada de galhos secos e doentes
 galhos encostando na rede elétrica outros: _____

5 Risco de queda:
 sim não

6 Outras observações: _____

Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Ressalvo que as fichas relacionadas as ocorrências são implementadas em casos especiais, como por exemplo, em espécies que adentram ao logradouro, árvores com inclinações incidindo sobre muros, rede elétrica, vagas de garagem, ou quaisquer elementos que necessitem de uma atenção especial.

Um exemplo prático encontrado no processo de catalogação foi da árvore situada na Rua Ermelino Carneiro Sobrinho, localizado Bairro Ideal. Pode se observar que a árvore apresenta conflitos com a calçada e logradouro, atrapalhando o estacionamento de veículos.

Figura 42: Oiti inserido na Rua Ermelino Carneiro Sobrinho.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

A ficha de coleta de dados serve para que o autor do trabalho possa inserir dados que não necessitem de utilização do aplicativo, cuja espécie já é de conhecimento, por exemplo, no Bairro Aviação, na Travessa D, existe apenas uma Jaqueira. Porém em muitas ruas não há existência de árvores, conforme relatado na ficha de coleta de dados, exemplo da Rua Maria Vitória Pereira, localizada no Bairro Buritis I.

Figura 43: Modelo de ficha de coleta de dados utilizada.

FICHA DE COLETA DE DADOS

1. Localização e identificação

Nome da Rua: _____

Bairro: _____

Observações: _____

2. Identificação de espécies

Nome popular: _____

Nome científico: _____

Figura 44: Ficha de coleta de dados preenchida.

FICHA DE COLETA DE DADOS

1. Localização e identificação

Nome da Rua: _____
 Bairro: ~~308~~ BURATIS I _____
 Observações: _____

2. Identificação de espécies

Nome popular: RUA MARIA VITÓRIA PEREIRA
 Nome científico: SEM ARVORES

Nome popular: RUA PAULO ALVES SANTOS
 Nome científico: SEM ARVORES

Nome popular: RUA ROBERTO CARLOS DE VASCONCELOS
 Nome científico: SEM ARVORES (APENAS ÁREA DE APP)

Nome popular: RUA BENEDITO THOMAZ
 Nome científico: SEM ESPÉCIE

Nome popular: _____
 Nome científico: _____

Nome popular: PARRÓQUIA- AVIAÇÃO
 Nome científico: _____

Nome popular: QUILAS NELSON MANDELA E RUA DARIO MARTIN
 Nome científico: SEM ESPÉCIE

Nome popular: _____
 Nome científico: TRAVESSA D

Nome popular: APENAS UMA JAQUEIRA
 Nome científico: _____

Nome popular: TRAVESSA C
 Nome científico: SEM NENHUMA ESPÉCIE

Nome popular: TRAVESSA B
 Nome científico: 3 OLIVAS

Nome popular: RUA BEIJA
 Nome científico: SEM ARVORES

Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

6.2 CATALOGAÇÃO DE ESPÉCIES

Pode-se denominar e expor diversos fatores para a compreensão, entre elas a ciência biológica, que estuda a vida, os organismos vivos, desde a sua estrutura, funcionamento, crescimento, origem, evolução, distribuição e taxonomia. A biologia é uma ciência vasta que possui diversos ramos e áreas e varia de acordo com cada objetivo de trabalho (NICOLAU, 2017). A catalogação tornou-se importante para

conhecer e desenvolver o tema deste trabalho, pois através da catalogação foi possível identificar e conhecer a cultura mateense acerca da vegetação urbana, conhecendo as espécies existentes, classificando-as em comuns até as raramente encontradas. O processo de catalogação iniciou-se com as fichas supracitadas que auxiliam no trabalho e organizam o trabalho.

A metodologia abordada para o processo de catalogação inclui fichas para a identificação das espécies, onde estão divididas pelo nome da rua, bairro e observações que são utilizadas para inserir referências de localização das ruas.

O processo inicia-se escolhendo um ponto de partida, geralmente localizado no início da rua ou avenida.

Figura 45: Relatório fotográfico iniciado na Avenida Alexandre Junca Pereira, Bairro Buritis I.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

O processo consiste em identificar as condições morfológicas, analisando as imediações de cada espécie. São possíveis identificar diversos fatores, apropriados ou inapropriados, dependendo da rua/bairro.

São analisadas a real situação da espécie, onde é possível observar se há obstrução do passeio público, degradação de calçadas, interferências na sinalização

de trânsito, risco de queda, obstrução das redes áreas (energia, internet, telefone) e por último a identificação da espécie, em seu nome popular, científico e uma pequena descrição da mesma para conhecimento.

A identificação das espécies fica sob responsabilidade de um aplicativo para smartphone, onde ele identifica as espécies de acordo com a imagem selecionada. Para isso é feito o trajeto nas ruas, identificando as espécies e fazendo relatório fotográfico.

O uso do aplicativo demanda de uma rede de dados no celular para identificar as espécies, portanto, o trabalho inicial é de coletar as imagens e gerir um álbum no próprio smartphone para posteriormente ser feito a identificação, conforme demonstra a imagem a seguir.

Figura 46: Álbum criado para inserção das espécies para futura identificação e análise de dados separados pelos Bairros e Ruas existentes.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

A catalogação demandou tempo e disposição para identificação das espécies, análise do entorno e relatório fotográfico, além da localização do nome das ruas, que é insuficiente no município.

6.3 ABRANGÊNCIA DA CATALOGAÇÃO

O município de São Mateus, de acordo com o IBGE (2017) é o oitavo mais populoso do estado do Espírito Santo e possui uma abrangência territorial de 2.346,47km², estando em segundo no ranking estadual, portanto, levando em conta o vultoso território urbano e bairros adjacentes, como Guriri, que fica aproximadamente a 12km do Centro de São Mateus, foram selecionadas zonas na área urbana para realizar a catalogação, levando em conta os aspectos comuns aos demais bairros, dando preferência aos bairros Jacuí, Aviação, Golden Garden, Arnaldo Bastos, Fátima, Ideal, Centro, Boa Vista, Sernamby, Lago dos Cisnes, Inocoop, San Remo e Parque Washington, conforme mapa a seguir.

Figura 47: Mapa de abrangência da catalogação nos bairros de São Mateus.



Fonte: Google Earth e modificado pelo autor, 2019.

6.4 PL@NNET

Um aspecto importante para auxílio na catalogação é um aplicativo para smartphone que consiste em identificar as espécies por diferentes elementos. O aplicativo funciona por meio de um sistema colaborativo de informações, ou seja,

vários usuários alimentam o banco de informações que dá indicações de nome das espécies ao usuário (eCycle, 2019).

A plataforma do aplicativo é bem simples, após o usuário tirar uma foto, o sistema compara com as demais fotos existentes no banco de dados, veja um exemplo a seguir.

Figura 48: Espécie localizada no cruzamento próxima Praça São Benedito.

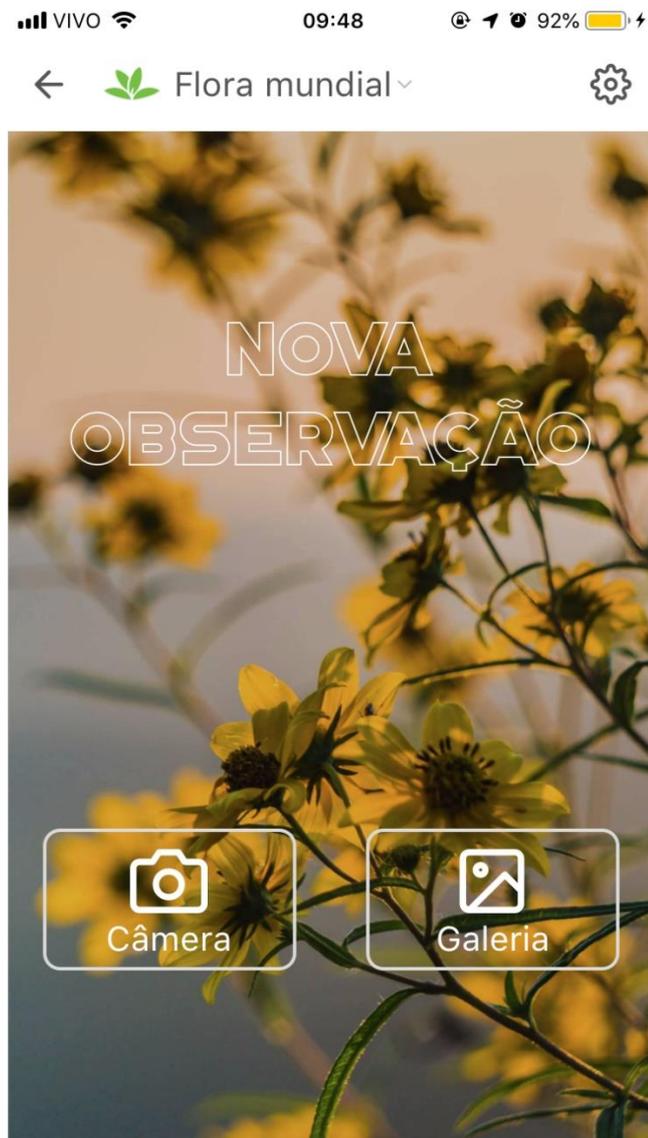


Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Logo após ter tirado a foto e abrindo o aplicativo, há uma opção para identificar uma nova espécie, o que é denominado “nova observação”, há duas opções, tanto para tirar uma foto através do aplicativo ou carregar uma foto existente na galeria do celular.

A opção utilizada para a catalogação é de sempre utilizar uma imagem já existente na galeria, conforme mencionado acima, pois pode ser feito utilizando uma rede wireless, que ajuda para agilizar a identificação.

Figura 49: Imagem do aplicativo PI@nNet.

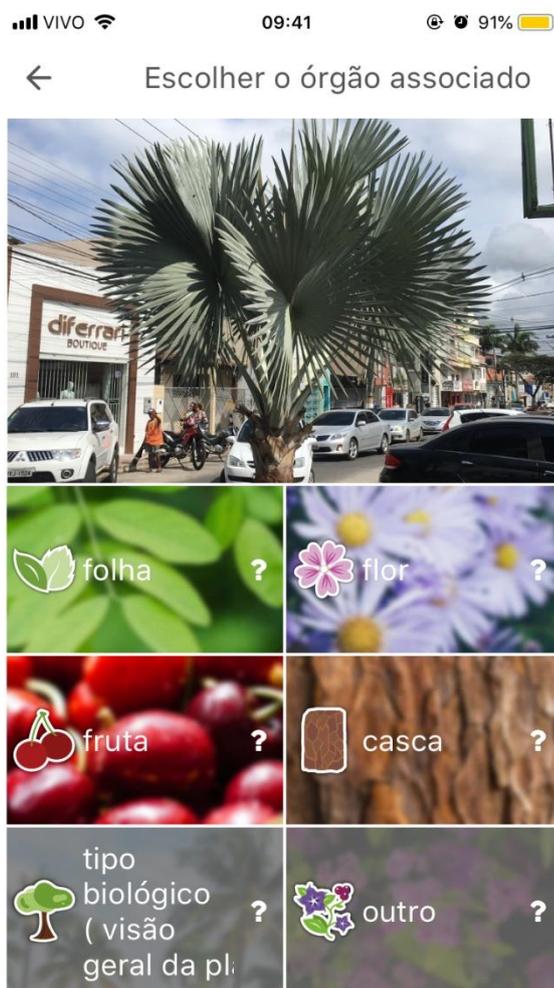


Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Após carregar a imagem, aparece a opção de pesquisa a ser feita através de elementos da planta, podendo ser a flor, fruta, casca e outros.

É importante que a imagem esteja o mais próximo possível do elemento e com uma boa resolução.

Figura 50: Imagem do aplicativo PI@nNet.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Em seguida, carregada a imagem e definido o tipo de pesquisa a ser feito, seleciona-se o item, neste caso, foi utilizado o tipo “folha” para pesquisa.

Logo após a foto é enviada para o banco de dados e inicia-se a pesquisa pelas espécies idênticas as folhas da árvore. Dependendo da imagem e como ela foi tirada, pode demorar alguns segundos além do habitual, por isso é importante sempre focar em algo específico na árvore, seja no caule ou folhas. O mais recomendado é que seja nas folhas, pois o caule, dependendo da espécie torna-se idêntico a outras espécies.

Figura 51: Imagem do aplicativo enviando a foto para o bando de dados.

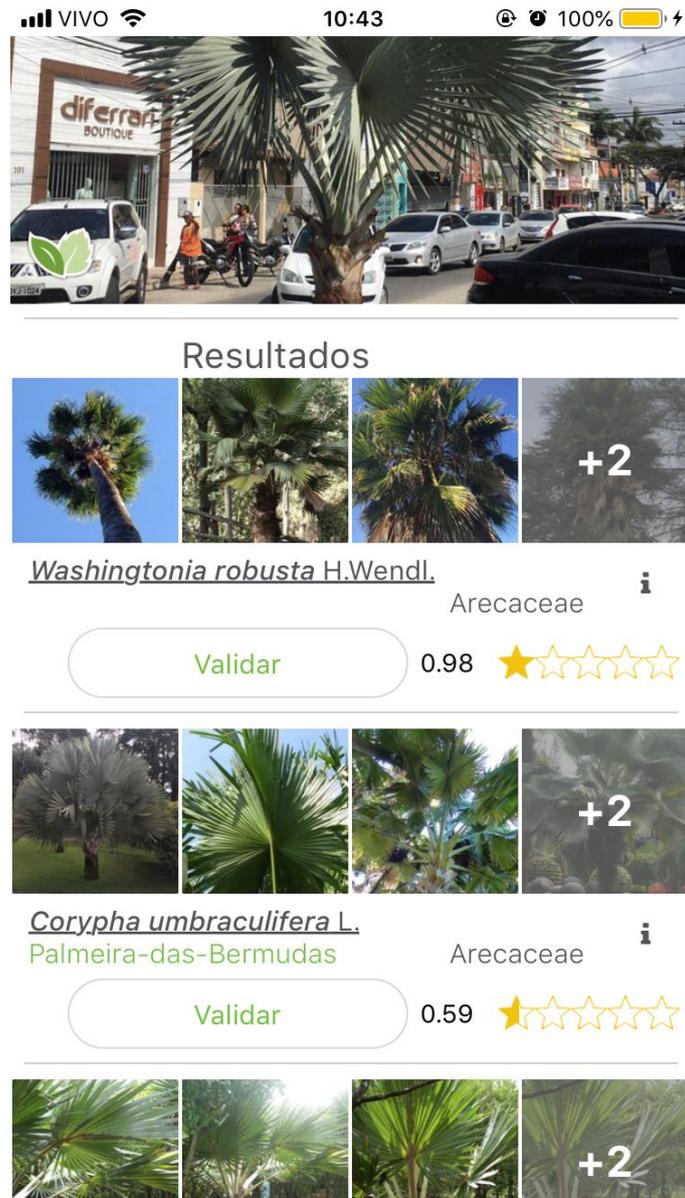


Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Depois deste processo, aparecem as espécies em comum com a imagem inserida para busca e cabe ao utilizador identificar qual se torna a desejada para aquela árvore.

Clicando na imagem, aparecem diversas imagens do banco de dados que possam auxiliar na validação da espécie, seja de frutos, caule, nome popular e outras informações.

Figura 52: São selecionadas várias espécies, onde a correspondente foi a Palmeira das Bermudas.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

E por fim, selecionada a espécie da imagem, são geridos dados que possam complementar a pesquisa e obter informações necessários para o resultado.

Figura 53: Imagens relacionados a foto de pesquisa.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

O aplicativo oferece diversas fotos que auxiliam na decisão final, também oferece dados complementares, como família, gêneros, espécie e nome popular.

Figura 54: Dados gerados pelo Aplicativo PI@nNet.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

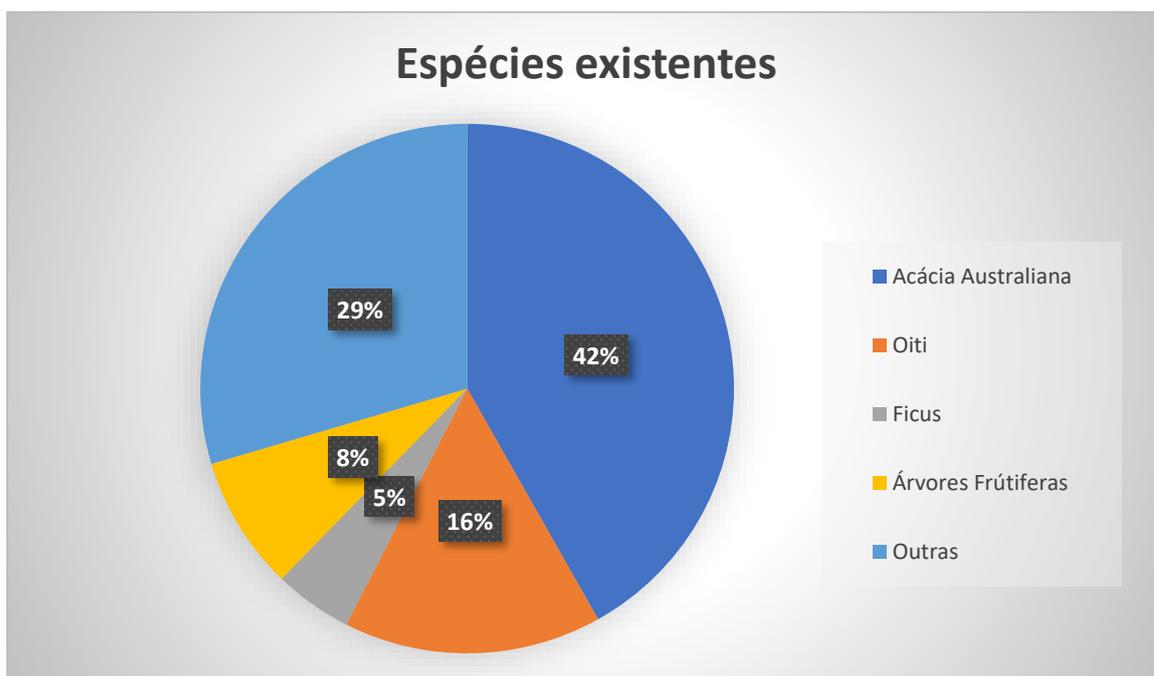
6.5 RESULTADO FINAL

A catalogação possibilita inferir as espécies comuns existentes no município, havendo assim uma classificação, chegando a um denominador comum. Através do trabalho, foi possível identificar as espécies existentes da área catalogada, inferindo em aspectos direcionados principalmente para o controle e referências da arborização urbana no município de São Mateus.

O processo de catalogação foi possível ter um média das espécies que existem na arborização urbana do município, ressalvo que o processo consiste

No decorrer da catalogação foram encontrados diversos aspectos incomuns relacionados ao plantio e manejo das árvores que serão informados a seguir.

Gráfico 1: Catalogação de espécies



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Diante dos dados inseridos acima, onde pode-se observar quais espécies são mais comuns no município e inseridos dados para conhecimento das mais populares, onde é possível notar que a espécie mais encontrada em São Mateus é a Acácia Australiana, correspondendo a 42% das espécies, gerindo um total de 246 árvores, em segundo lugar temos o Oiti, equivalente a 16% das espécies encontradas e um total de 92 árvores. A aroeira encontra-se em terceiro, onde temos a junção de duas espécies – Aroeira mansa e aroeira salsa – o que corresponde a 5% das árvores, num total de 28 árvores encontradas.

Outro fator importante é a incidência de árvores frutíferas equivalente a 8% das árvores existentes no município, correspondendo a 48 árvores das mais diferentes espécies (manga, jaca, jamelão, entre outras).

Entretanto, temos uma porcentagem de 29% equivalente a diferentes espécies encontradas no município, desde árvores de pequeno porte a grande porte, situadas em canteiros centrais ou calçadas. Algumas espécies encontradas mencionam sobre a pata de vaca, arruda, palmeiras entre outras espécies, algumas isoladas, havendo apenas uma o que tornaria o gráfico confuso se fosse inserido.

A espécie mais encontrada no município devido ao seu “parque linear” entre outras ruas que usufruem é a Acácia Mangium, também conhecida popularmente como Acácia Australiana, Cássia ou simplesmente Acácia, sendo uma árvore de grande porte, perenifólia, de rápido crescimento, e com vida média de 40 anos, utilizada bastante no paisagismo em todo mundo devido a sua copa densa e elegante e como função principal “quebrar o vento”, ela vem sendo uma espécie importante na recuperação de áreas degradadas. Utilizada em solos com baixa fertilidade ou com baixa drenagem. A espécie é suscetível a podridão, com isso há muitos galhos secos e presença de ferimentos, o que induz a invasão de pragas e doenças. (REMADE. Acesso em 15 nov 2019).

Figura 55: Grande número de Acácias encontradas próximas a Rodovia Othovarino Duarte Santos.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Figura 56: Acácia Australiana encontrada na Rua Itanhém, Bairro Aviação.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Outra espécie bastante comum no município é o oiti ou oitizeiro, sendo uma árvore perenifólia, frutífera, originária das restingas costeiras do nordeste do Brasil e muito utilizada na arborização urbana. Sua copa é globosa, bem formada e cheia, produzindo excelente sombra e efeito ornamental. Suas raízes são profundas, não agressivas. O tronco é ereto e geralmente apresenta casca cinzenta e fuste curto, ramificando em seguida, pertence a família Chrysobalanaceae. Gosta de sol pleno, possui o ciclo de vida perene e tem origem na América do Sul. Seu porte pode chegar de 6,00 a 12,00 metros de altura. (Jardineiro.net. Acesso em 15 nov 19).

Figura 57: Oitis localizados no canteiro central do Bairro Lago dos Cisnes.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Figura 58: Oitis localizados na Avenida João XXIII, Bairro Centro.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Figura 59: Oitis localizados na Avenida Jones dos Santos Neves, no Sernamby.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Outra espécie bastante encontrada devido as características similares ao Oiti é o Ficus, sendo uma árvore muito popular, tem crescimento moderado a rápido, brilhantes e perenes, possuem raízes agressivas o que causam danos nas calçadas e devido a sua popularidade, vem sendo largamente utilizada na arborização urbana, por isso, não deve ser cultivada em calçadas ou lugares próximos a tubulações, construções, etc. Ela é cultivada geralmente a sol pleno, meia sombra e em solo fértil. Vale ressaltar que ela possui seiva tóxica, podendo provocar irritações e alergia na pele. (Jardineiro.net, acesso em 15 nov 2019).

Figura 60: Ficus localizada na Rua Jair Coelho, Bairro Ideal.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Figura 61: Ficus encontrada na Rua Coronel Cunha Júnior.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Figura 62: Ficus encontrada na Rua Altino Gomes Luz Centro, Bairro Centro.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Outras espécies foram encontradas em pequenas quantidades, sendo um exemplo a aroeira possui diversas espécies que pertencem a família Anacardiaceae, por isso, entre elas as mais encontradas foi a Aroeira Mansa e Aroeira Salsa, portanto, criou-se uma categoria baseada nas duas espécies sendo largamente utilizada no paisagismo urbano.

A Aroeira mansa é uma árvore de pequeno porte, sendo bastante utilizada na arborização urbana, possui característica rústica é também indicada para o reflorestamento de áreas degradadas, de sol pleno e ciclo de vida perene, podendo chegar até 9 metros de altura.

Figura 63: Aroeira mansa, encontrada no Bairro Aviação.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

A outra espécie encontrada é a Aroeira Salsa, de estilo rústico, devendo ser cultivada em sol pleno, se adapta a vários tipos de solos, é altamente resistente a seca e a geadas, aprecia o solo fértil e bem drenado. É uma árvore ornamental, sendo amplamente utilizada em parques, praças e calçadas. Pode ser plantada em regiões litorâneas, em terrenos secos e arenosos. (Jardineiro.net. Acesso em 15 nov 19).

Figura 64: Aroeira salsa, encontrada no Bairro Aviação.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Figura 65: Aroeira na Rua José Carlos de Almeida, Bairro Buritis I.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Na questão da arborização existente no município, principalmente no bairro Boa Vista, foram identificados outros tipos de espécies, principalmente frutíferas, inseridas no canteiro central e em algumas calçadas.

Existe um número grande de mangueiras, jambeiros e jameleiros. Outra incidência de espécie frutífera é a jaqueira, também situada em um canteiro central do Bairro Boa Vista.

Lembrando que os frutos, dependendo do seu porte, podem ocasionar acidentes, como por exemplo, em pedestres utilizando o passeio público ou em algum veículo estacionado abaixo da árvore.

Outra questão é o porte da árvore frutífera, às vezes atrapalha a circulação de pedestres ou até mesmo impede que eles usufruem o passeio público, formando uma copa muito baixa.

Figura 66: Jambeiros localizados no Bairro Boa Vista.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Figura 67: Ameixa localizada no Bairro Aviação.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Figura 68: Mangueira localizada em um canteiro central do Bairro Boa Vista.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Com base na catalogação realizada em praticamente 50% do espaço territorial de São Mateus, notou-se que muitas árvores demonstram grandes ocorrências, seja obstruindo a calçada, inseridas nas ruas, com risco de queda ou poda irregular ou total. Existem também zonas que oferecem meios para inserir a arborização no município.

Figura 69: Rua Dr. Péricles Ferreira Ramos.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Mas existem casos em que a vegetação urbana está inserida corretamente dentro do passeio público, que é o caso dessas espécies na Rua Vitória Cardozo, no Bairro Buritis. Existe a largura exigida para calçadas, entretanto não há Calçada Cidadã em conformidade com a Legislação Municipal de São Mateus, nos moldes da Lei Complementar nº 040/2010.

Figura 70: Espécies no Bairro Buritis I.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2019.

Em muitas ruas nota-se que não há se quer a existência de vegetação urbana, principalmente em ruas inseridas em bairros mais antigos, voltadas principalmente para o Centro de São Mateus.

A Rua da Liberdade, por exemplo, localizada entre o Bairro Ideal e Centro, a Rua Barão do Rio Brando, também no Centro, Rua Dr. Moscoso, entre outras ruas não oferecem nenhum sombreamento para pedestres e veículos. A largura da calçada permite que seja implantada uma espécie, entretanto não há uma política voltada para isso.

CONCLUSÃO

A arborização urbana no decorrer do trabalho e principalmente nos estudos de caso mostrou-se de extrema importância para no planejamento das cidades, onde o meio ambiente e a população são os principais beneficiados. Em muitos casos, a arborização se torna algo imprescindível, seja em parques, praças, canteiros centrais e calçadas, se tornando uma cultura por parte dos habitantes.

Pela pesquisa realizada é possível observar que os planos diretores de Arborização Urbana e os projetos de Arborização devem atender a realidade de cada cidade, sempre visando e atendendo as suas particularidades, assim, o resultado final a médio e longo prazo torna-se eficiente.

Um aspecto importante no contexto da pesquisa é notar como a cidade de São Mateus tem uma insuficiência de espécies arbóreas e quando possui é definida apenas por uma espécie em questão: o Oiti. A ideia é sempre contar com espécies nativas da região o que evita os ataques de parasitas e pragas.

O conceito principal do trabalho é conscientizar o maior número de pessoas acerca da problemática ambiental, trazendo meios de inserir a cultura de plantar uma árvore como algo rotineiro e assim multiplicando esse conhecimento e inserindo a importância da preservação ambiental seja na escola, trabalho, instituições de vários tipos, comunidade local entre outros aspectos.

Para isso, políticas públicas precisam ser implantadas para que as novas gerações possam ter uma vida mais saudável, seja na forma estética, psicológica e ambiental e que é um direito de todos e principalmente do estado, país ou município implementar e valorizar a arborização urbana.

REFERÊNCIAS

20 espécies nativas para arborização urbana. (Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/880359/20-especies-nativas-para-arborizacao-urbana>>. Acesso em: 20 abr 2019).

2000. 367f. Tese (Doutorado em Geografia Humana). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

A importância das sombras das árvores: em vez de ar condicionado devemos plantar mais. (Disponível em: < <https://www.greenme.com.br/informar-se/cidades/8172-importancia-da-sombra-arvores>>) Acesso em 10 out 2019.

ABBUD, Benedito. **Criando Paisagens:** Guia de trabalho em arquitetura paisagística. 4. Ed. São Paulo, 2010.

ABBUD, Benedito. **Criando paisagens: guia de trabalho em arquitetura paisagística.** 4º ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo. 2010.

ALMEIRA, Danielucia Noya de. **Análise da arborização urbana de cinco cidades da região norte do estado de Mato Grosso.** 2009, 62 f. Dissertação – Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2009.

ALVES, Alaor Caffé. **Planejamento metropolitano e autonomia municipal no direito brasileiro.** São Paulo: Bushatsky, 1981. APUD MUKAI, Toshio. Direito urbano-ambiental brasileiro. São Paulo: Dialética, 2002.

CÂMARA, Jacinto Arruda. **Plano diretor.** In: DALLARI, Adilson Abreu; FERRAZ, Sérgio. **Estatuto da Cidade:** comentários à lei federal 10.257/2001. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 308).

Conheca a rua que ficou famosa por ser a mais bonita do mundo. Disponível em: <<https://www.hypeness.com.br/2014/01/conheca-a-rua-que-ficou-famosa-por-ser-a-mais-bonita-do-mundo-e-e-no-brasil/>> Acesso em 14 mar. 2019.

DE ALMEIDA, Danielucia Noya. **Análise da arborização urbana de cinco cidades da região norte do estado de Mato Grosso**. 2009. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais), Universidade Federal de Mato Grosso, 2009.

DE ANGELIS, B. L. D. **A praça no contexto das cidades o caso de Maringá. PR**.

DE ARAÚJO, Miguel Etinger. **Algumas considerações sobre o Plano Diretor dos municípios e sua importância no processo de construção da cidadania e da democracia**. 2006, Revista de Direito Público, Londrina, V. 1, N. 1, 2006.

DE RESENDE, Otávia Melina. **Arborização Urbana**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Geografia e Meio Ambiente – Bacharelado), Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, 2011.

FIGUERÊDO, Taiana Esteves. **Levantamento florístico e análise quali-quantitativa da arborização urbana do bairro Inocoop localizado em Cruz das Almas – Bahia**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2010.

FIGUERÊDO, Taiana Esteves. **Levantamento Florístico E Análise Quali-quantitativa Da Arborização Urbana Do Bairro Inocoop Localizado Em Cruz Das Almas- Bahia**. 2010. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

Google Images. Disponível em: <www.google.com.br/imagens>. Acesso em 13 mar. 2019.

LOBODA, Carlos Roberto; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções**. 2005. Artigo Científico, Universidade Estadual de Maringá/PR, 2005.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. 3° ed. São Paulo. WMF Martins Fontes. 2011.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. São Paulo, WFM Martins Fontes, 2018.

MASCARÓ, Lucia, MASCARÓ, Juan Luis. **Vegetação Urbana**. 4^o ed. Porto Alegre: Masquatro Editora. 2015.

MELINA, Otávia de Resende. **Arborização Urbana**. 2011. 28 f. Monografia (Bacharel em Geografia e Meio Ambiente) – Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), Barbacena, 2011.

NICOLAU, Paula Bacelar. **História da classificação biológica**. Universidade Aberta, São Paulo, 2017.

O que é arborização urbana e quais as suas vantagens. Disponível em: <<https://digicade.com.br/blog/o-que-e-arborizacao-urbana-e-quais-as-suas-vantagens/>>. Acesso em 13 mar. 2019.

PEDROTTI, Gabriel. **20 espécies nativas para arborização urbana**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/880359/20-especies-nativas-para-arborizacao-urbana>>. Acesso em: 09 abr. 2019.

PI@nNet. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/8-tecnologia-a-favor/5293-plantnet-e-o-aplicativo-que-te-ajuda-e-identificar-especies-de-plantas-com-uma-simples-foto-de-celular.html>>. Acesso em 16 set 2019.

Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/download/amma/relatorio_Plano_Diretor.pdf>. Acesso em 13 mar. 2019.

Plano Diretor de Arborização Urbana de Manaus. Disponível em: <semmas.manaus.am.gov.br/wp.../Cartilha-Plano-Diretor-de-Arborizacao-Urbana.pdf> Acesso em 13 mar. 2019.

Plano Diretor de Arborização Urbana de São Paulo. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio.../MARBOURB.pdf>>. Acesso em 13 mar. 2019.

PMV/ SEMAM/ SMSU- PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA/ SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE/ SECRETARIA MUNICIPAL DE SERVIÇOS URBANOS. **Plano Diretor de Arborização e Áreas verdes**. Vitória, 1992.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MATEUS, **Diagnóstico do plano de recuperação de área degradada**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente, São Mateus, 2014.

Prefeitura Municipal de São Mateus: história. Disponível em: <<https://www.saomateus.es.gov.br/sao-mateus/historia>>. Acesso em: 20 abr 2019.

Qual a cidade mais arborizado Brasil. Disponível em: <<https://www.estadosecapitaisdobrasil.com/duvidas/qual-a-cidade-mais-arborizada-do-brasil/>> Acesso em 14 mar. 2019.

São Mateus, IBGE. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/sao-mateus/panorama>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

SÃO MATEUS. Lei Complementar nº 123, de 25 de agosto de 2016. **Gabinete do Prefeito**. São Mateus, 25 ago 2016. p. 51.

SÃO MATEUS. Lei Complementar nº 123, de 25 de agosto de 2016. **Gabinete do Prefeito**. São Mateus, 25 ago 2016. Anexo V.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO (SEPLAN), **zonas naturais do Espírito Santo**: uma regionalização do Estado, da microrregiões e dos municípios. Vitória, 1999.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS). Disponível em: <<http://semmas.manaus.am.gov.br/arborizacao/>>. Acesso em 02 nov 2019.

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

SILVA, José Afonso da. **Direito urbanístico brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 1995. p. 87.).

Soma Urbanismo. Disponível em: <<https://www.somaurbanismo.com.br/jacui/>>. Acesso em 09 mai 2019.

Soma Urbanismo: São Mateus, 473 anos de história. Disponível em: <<https://www.somaurbanismo.com.br/sao-mateus-473-anos-de-historia/>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

TELLES, Denise Silva. **A arborização de ruas e qualidade de vida nas cidades.** 2010. Dissertação (Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010.

ANEXOS

ANEXO A – PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SÃO MATEUS –
ES

ANEXO B – PROJETO PAISAGÍSTICO DO BAIRRO JACÚ I