



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ARBORIZAÇÃO URBANA

CAIQUE PACHECO DOS SANTOS

**INVENTÁRIO PRELIMINAR DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO
BAIRRO CENTRO NO MUNICÍPIO DE UBATUBA, SP.**

Prof. Flavio Pereira Telles

Orientador

2024

SEROPÉDICA, RJ



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO
URBANA

CAIQUE PACHECO DOS SANTOS
INVENTÁRIO PRELIMINAR DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO BAIRRO
CENTRO NO MUNICÍPIO DE UBATUBA, SP.

Monografia apresentada ao Curso de Pós-graduação em Arborização Urbana, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Arborização Urbana pelo Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Flavio Pereira Telles
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
2024

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S237i Santos, Caique Pacheco dos, 1994-
INVENTÁRIO PRELIMINAR DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO
BAIRRO CENTRO NO MUNICÍPIO DE UBATUBA, SP. / Caique
Pacheco dos Santos. - Ubatuba, 2024.
46 f.

Orientador: Flávio Pereira Telles. Trabalho de
conclusão de curso(Graduação). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Pós-graduação em Arborização
Urbana, 2024.

1. Arborização urbana. 2. Inventário florestaL. 3.
Ubatuba-SP. I. Telles, Flávio Pereira, 1960-, orient.
II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós
graduação em Arborização Urbana III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA (*Lato sensu*)

Termo de aprovação da defesa de Monografia de **CAÍQUE PACHECO DOS SANTOS**

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Arborização Urbana, no Curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana (*Lato sensu*) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MONOGRAFIA APROVADA EM 23/05/2024

TERMO N° 682/2024 - DeptPF (12.28.01.00.00.00.30)

(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 21/08/2024 17:46)
ALEXANDRE MONTEIRO DE CARVALHO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptPF (12.28.01.00.00.00.30)
Matrícula: ###866#3

(Assinado digitalmente em 22/08/2024 11:02)
ANA CAROLINA DE OLIVEIRA SOUSA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.438-##

(Assinado digitalmente em 21/08/2024 17:54)
FLAVIO PEREIRA TELLES
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.827-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: **682**, ano: **2024**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **21/08/2024** e o código de verificação: **596c087a54**

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus,

A minha família, em especial minha esposa

Marina dos Santos Oliveira e meus filhos

Ravi Pacheco e Ayla Pacheco

Aos meus amios e colegas de curso.

E a UFRRJ que nos acolheu durante o período
de curso e nos ensinou o incrível mundo das
árvores!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me manteve firme em meus propósitos, mantendo minha fé inabalável.

A minha família que sempre acreditou em mim, em especial minha mãe Tatiane Dias Pacheco e meu Pai Amarildo dos Santos, que tornaram muitas coisas possíveis e me deixou como herança um ótimo caráter.

A minha esposa Marina dos Santos Oliveira, que é uma luz em minha vida, pois quando tudo mais é escuro me guia em meus caminhos não deixando que eu pare ou me perca.

Ao professor, orientador Flavio Pereira Telles, pela paciência, ensinamentos e por ter aceitado ser meu orientador.

A Secretaria de Meio Ambiente de Ubatuba, por ter me proporcionado grandes conhecimentos, crescimento profissional e a paixão pela Arborização Urbana, além do contato com pessoas como o Renan, que sempre foi ótimos comigo.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, por todos os momentos vividos, a todos os amigos que aqui eu fiz e aos professores do IF, pelo conhecimento a mim transferido.

E aos colegas da 2ª turma.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo preliminar da arborização urbana, para isto foi selecionado um perímetro do bairro Centro no município de Ubatuba, onde foi realizada coleta de dados em campo e as coordenadas obtidas com auxílio de um GPS. Após a coleta dos dados no campo e processamento dos mesmos. Inventário mostrou que foram identificadas 62 árvores em 17 espécies, distribuídas em 9 famílias, indicando uma diversidade satisfatória da arborização urbana nesse bairro. *Handroanthus sp.* foi responsável por 40% do total levantado. A família predominante foi Bignoniaceae com 53% seguido de Fabaceae 22%. 78% das espécies encontradas são nativas e 22% exóticas. A altura geral das plantas variou entre 1,5 e 30m, com média de 8,31m. O diâmetro da copa das plantas variou de entre 0,5m e 14m, com média de 4,86m. Através do processamento dos dados pode-se concluir que a arborização atual da área analisada encontra-se em bom estado, mas se faz necessário um plano de manejo para minimizar os conflitos com o meio urbano.

Palavras chave: Arborização urbana, Inventário florestal, Ubatuba-SP.

ABSTRACT

The objective of this work was to carry out a preliminary study of urban afforestation. For this, a perimeter of the Centro neighborhood in the municipality of Ubatuba was selected. Data collection was carried out in the field and the coordinates were obtained with the aid of a GPS. After collecting data in the field and processing it. The inventory showed that 62 trees were identified in 17 species, distributed in 9 families, showing a satisfactory diversity of urban afforestation in this neighborhood. *Handroanthus* sp. was responsible for 40% of the total raised. The predominant family was Bignoniaceae with 53% followed by Fabaceae 22%. 78% of the species found are native and 22% exotic. The general height of the plants varied between 1.5 and 30m and the average was 8.31m. The diameter of the plant canopy varied between 0.5m and 14m and the average was 4.86m. Through data processing, it can be concluded that the current afforestation is in good condition, but a management plan is necessary to minimize conflicts with the urban environment.

Keywords: Urban Forestry, Forest Inventory, Ubatuba-SP.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1	FLORESTA URBANA	11
2.1.1	Conceitos: floresta urbana, arborização viária e áreas verdes	11
2.1.2	Benefícios das Florestas Urbanas	12
2.1.3	Problemas das Florestas Urbanas.....	14
2.1.4	Gestão da floresta urbana	15
2.1.5	Planejamento das florestas urbanas	16
2.1.7	Manutenção das florestas urbanas	18
2.1.8	Monitoramento das florestas urbanas	19
3	OBJETIVOS.....	20
3.1	Objetivo Geral.....	20
3.2	Objetivos Específicos	20
4	MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1	DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	21
4.2	PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	23
4.2.1	Inventário da Arborização Viária de Ubatuba-SP	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6	CONCLUSÃO	37
7	RECOMENDAÇÕES	38
8	REFERÊNCIAS	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do Município de Ubatuba-SP	21
Figura 2 - Mapa da distribuição das Árvores em um perímetro urbano em um perímetro urbano do bairro Centro em Ubatuba-SP, 2024.....	25
Figura 4 - Frequência relativa das famílias presentes em um perímetro urbano em Ubatuba-SP, 2024	26
Figura 5 - Origem das espécies na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.....	27
Figura 6 - Classes de altura das árvores na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.	27
Figura 7 - Porte das árvores na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.	28
Figura 8 - Situação do sistema radicular das árvores na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.	28
Figura 9 - Adequação da área livre do passeio nas calçadas onde as árvores da população estudada estão localizadas, Ubatuba-SP, 2024.....	29
Figura 10 - Tipo de pavimento utilizado nas calçadas onde as árvores da população estudada estão localizadas, Ubatuba-SP, 2024.....	29
Figura 11 - Condições das calçadas onde as árvores da população estudada estão localizadas, Ubatuba-SP, 2024.	30
Figura 12 - Condições do fuste da população estudada, Ubatuba-SP, 2024.....	30
Figura 13 - Fitossanidade da população estudada, Ubatuba-SP, 2024.	31
Figura 14 - Qualidade da copa da população estudada, Ubatuba-SP, 2024.....	31
Figura 15 - Tipos de poda realizados na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.....	31
Figura 16 - Tipos de rede elétrica na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.....	32
Figura 17 - Adequabilidade das árvores ao local de plantio na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.	32
Figura 18 - Manejo indicado na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.	33
Figura 19 - Árvores com 1ª bifurcação a baixo do recomendado.	33
Figura 20 - Fustes tortuosos em árvores na área de estudo.....	34
Figura 21 - Interação com redes de energia e telefônica em árvores na área de estudo.	35
Figura 22 - Árvore interferindo no trânsito de veículos e lesão provocada por colisão de veículo.....	35
Figura 23 - Área da gola pequena.	36
Figura 24 - Árvore interferindo no trânsito de veículos e lesão provocada por colisão de veículo.....	37

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Nome popular, científico, frequência absoluta e família botânicas das espécies vegetais presentes em um perímetro urbano em Ubatuba-SP, 2024.24
- Tabela 2** - Família botânica, número de indivíduos vegetais de cada família botânica na população de plantas inventariadas no perímetro urbano em Ubatuba-SP, 2024.26

1 INTRODUÇÃO

Em meio a expansão urbana, a vegetação tem cedido lugar as construções e elementos da urbanização para atender as demandas diárias da população. No Brasil, apesar da existência significativa de Mata Atlântica preservada, a distância entre a população urbana e a vegetação ainda é considerável. A perda da vegetação afeta diretamente a qualidade de vida, resultando na redução do conforto térmico, da qualidade ambiental e da estética, transformando a área urbana em um local cada vez mais insalubre.

Para evitar os impactos negativos da urbanização, o poder público deve adotar medidas técnicas para gerenciar o meio urbano de forma sustentável. Entre essas medidas, destaca-se a arborização urbana como uma ferramenta mitigatória, proporcionando inúmeros benefícios. Contudo, em muitas cidades, a arborização urbana foi realizada sem planejamento adequado, e muitos gestores não possuem informações sobre as condições das árvores no patrimônio municipal. Isso limita os benefícios destes vegetais e pode causar conflitos com o mobiliário urbano.

A inclusão da arborização como parte do mobiliário urbano requer planejamento adequado, levando em conta as características específicas de cada município. Para isso, é necessário avaliar a arborização existente por meio do inventário do patrimônio arbóreo. Esse levantamento permitirá conhecer as condições atuais da arborização, a adaptabilidade das espécies, os problemas relacionados ao espaço de plantio, a necessidade de implantação e remoção, bem como as demandas de manejo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FLORESTA URBANA

2.1.1 Conceitos: floresta urbana, arborização viária e áreas verdes

No Brasil, várias terminologias são empregadas para descrever a vegetação presente no ambiente urbano, tais como: áreas verdes, verde urbano, arborização urbana, silvicultura urbana, arborização viária e floresta urbana, entre outras.

A arborização de ruas, também conhecida como arborização de vias públicas ou arborização viária, que é a vegetação mais próxima da população, disposta linearmente nas calçadas e ao longo de ruas e avenidas. Infelizmente, é a que mais sofre com a falta de conscientização ambiental e com a ausência de planejamento e de fiscalização por parte dos órgãos públicos (COPEL, 2016).

O termo "áreas verdes" tornou-se bastante subjetivo, com diferentes interpretações por

parte de diversos autores. Segundo Andrade (2004), pode ser usado para caracterizar qualquer área com plantas. Para Szymanska, Lewandowska e Rogatka (2015), uma área é considerada verde se possuir infraestrutura técnica e/ou edifícios cobertos por vegetação, seja em vilas compactas ou cidades.

Para Nucci (2008), um espaço é classificado como "área verde" quando possui funções estéticas, ecológicas e de lazer, com predominância de áreas plantadas em solo permeável, abrangendo pelo menos 70% da área. Cavalheiro et al. (1999), entendem área verde como um tipo especial de espaço livre urbano, cujo principal elemento é a vegetação.

O conceito de "floresta urbana", proposto por Biondi (2015), engloba os estudos relacionados à vegetação nas cidades, em suas diversas vertentes. Essa terminologia inclui todos os tipos de vegetação presentes dentro do perímetro urbano, tanto em áreas públicas quanto privadas, abrangendo pequenos fragmentos florestais urbanos, áreas de preservação e/ou conservação, naturais ou implantadas (MAGALHÃES, 2006; BAUR et al., 2016).

Cuming, Twardus e Nowak (2008), corroboram essa definição, citando que a floresta urbana abrange todas as árvores localizadas na área urbana, incluindo aquelas em pátios, terrenos públicos e áreas de estacionamento.

A floresta urbana é composta por uma combinação de paisagem nativa e vegetação plantada, com remanescentes florestais que foram preservados, intencionalmente ou não, à medida que as cidades se desenvolvem (STRUNK et al., 2016).

Biondi (2015) classifica a floresta urbana em dois grandes grupos: florestas urbanas particulares, que incluem bosques e jardins em propriedades privadas; e florestas urbanas públicas, abrangendo a arborização de ruas e as áreas verdes públicas, estas últimas classificadas como áreas verdes culturais e fragmentos florestais urbanos.

A Política Nacional de Arborização Urbana (PNAU) define "floresta urbana" como um conjunto de árvores e arbustos situados em áreas urbanas que, em conjunto, desempenham funções ecológicas, sociais e econômicas. Estas florestas incluem parques, praças, jardins, áreas verdes públicas e privadas, bem como árvores plantadas em ruas e avenidas. A definição abrange todos os componentes arbóreos e vegetativos que contribuem para a qualidade ambiental e o bem estar dos habitantes urbanos (BRASIL, 2023).

2.1.2 Benefícios das Florestas Urbanas

Pires et al. (2010), destacam que a vegetação urbana, quando devidamente implantada, desempenha uma série significativa de funções que melhoram a qualidade do ambiente,

podendo reduzir o impacto ambiental causado pelo crescimento das cidades em decorrência da atividade humana.

Assim como outras formas de infraestrutura nas cidades, as árvores proporcionam diversos serviços e benefícios às comunidades, incluindo aprimoramento da qualidade do ar, redução do consumo de energia elétrica, promoção da saúde, criação de habitat para aves e outros animais, áreas de recreação e beleza estética (ZHU; ZHANG, 2008).

Biondi e Althaus (2005), afirmam que os benefícios oferecidos pela vegetação no ambiente urbano podem ser observados sob perspectivas ecológicas, estéticas, físicas, psicológicas, políticas, econômicas e sociais.

Segundo Rossetti, Pellegrino e Tavares (2010), a vegetação oferece benefícios ecológicos significativos, sendo a mais notável, a melhoria do microclima urbano. A presença de vegetação influencia as temperaturas, as correntes de ar, a umidade relativa do ar e a radiação solar.

A vegetação no meio urbano influencia o microclima ao aumentar a umidade devido à evapotranspiração das plantas, proporcionar isolamento térmico e acústico por meio do fechamento das copas e aumentar a permeabilidade do solo devido à absorção de água pelas plantas (GERHARDT, M.C; MÜLLER, 2011). Para Bonametti (2003), a arborização tornou-se cada vez mais relevante, não apenas para melhorar o microclima local, mas também para reduzir a poluição.

Bobrowski (2014) também destaca os benefícios da vegetação na redução da poluição no ambiente urbano, uma vez que as árvores podem funcionar como bioacumuladores de materiais poluentes presentes na atmosfera.

Segundo Brun et al.(2007), a vegetação no meio urbano tem um valor ecológico importante, pois auxilia na manutenção da fauna, com as florestas urbanas servindo como abrigo e fonte diversificada de alimentos, isso, por sua vez, está associado à conservação genética da flora nativa devido à dispersão de sementes (CEMIG, 2011).

As florestas urbanas também desempenham um papel crucial no controle do ciclo hidrológico, uma vez que as árvores favorecem as chuvas, aumentam a evapotranspiração, reduzem a erosão e diminuem o escoamento superficial, favorecendo a infiltração da água no solo (PAIVA, GONÇALVES, 2004).

Biondi e Althaus (2005) afirmam que a arborização de ruas é um patrimônio e um serviço público que contribui para o bem-estar psicológico da população urbana, além de proporcionar conforto ambiental e embelezamento das cidades. A arborização urbana traz um valor estético e psicológico importante, devido às conexões emocionais e espirituais,

reduzindo o estresse dos moradores nas áreas urbanas e valorizando as propriedades (ESCOBEDO et al., 2010).

2.1.3 Problemas das Florestas Urbanas

Os principais desafios relacionados às florestas urbanas estão frequentemente relacionados à falta de planejamento adequado ou conhecimento técnico para seu manejo. Nesse contexto, Bobrowski (2014), classifica os problemas da arborização em duas categorias: danos causados às árvores e danos causados pelas árvores.

Os danos causados pela arborização incluem interferência nos equipamentos da estrutura urbana, como: encanamentos, fiações aéreas, lixeiras, bancos, postes de iluminação e sinalização. Esse é um problema físico comum decorrente da falta de planejamento, onde algumas destas infraestruturas são afetados por conta das raízes das árvores que afloram (SPADOTTO; DELMANTO JÚNIOR, 2009).

Bobrowski (2011), aponta que problemas podem surgir devido à implantação equivocada, seleção inadequada de espécies, questões estruturais, estéticas e fitossanitárias, bem como a aceitação da população e as condições ambientais locais.

Coletto, Müller e Wolski (2008), mencionam que entre os problemas encontrados está o plantio de espécies inadequadas com espaçamento incorreto, o que leva a podas inapropriadas, especialmente quando as árvores estão próximas às fiações aéreas. Outra questão é a acessibilidade, pois uma das principais preocupações da população é a dificuldade de passagem de pedestres devido às raízes que criam saliências nas calçadas (MONTEIRO et al., 2013).

Nesse sentido, Biondi e Lima Neto (2011), afirmam que os problemas nas calçadas, causados pelo afloramento das raízes das árvores, podem ser resultado das ações humanas, compactação do solo urbano ou áreas de canteiros insuficientes para o desenvolvimento da arborização. Mcpherson e Peper (1996), também apontam que os danos causados pelas raízes correspondem em média, à 25% dos custos de manutenção das árvores urbanas.

Outro aspecto importante relacionado à qualidade da arborização, visando a acessibilidade, é a tortuosidade dos galhos, que pode interferir no fluxo de pedestres, sendo ideal que as árvores das ruas apresentem preferencialmente fustes retos (BIONDI; LIMA NETO, 2011). Além disso, Lima Neto et al. (2012) mencionam que uma altura de bifurcação inferior a 1,8 metros também pode representar um problema para o livre trânsito de pedestres, especialmente para aqueles com mobilidade reduzida.

Os danos causados às árvores variam desde danos físicos, como podas inadequadas, mutilações e colisões mecânicas, até danos fitossociológicos, como ocorrência de pragas, doenças e apodrecimento do tronco (VELASCO, 2003). Os problemas que as árvores enfrentam no ambiente urbano estão principalmente relacionados ao solo compactado, deficiência hídrica e de nutrientes, radiação solar e temperaturas alteradas, além do espaço limitado para o desenvolvimento. Tanto os problemas causados às árvores quanto os causados pelas árvores podem ser reduzidos por meio de um planejamento adequado da vegetação no ambiente urbano.

2.1.4 Gestão da floresta urbana

Para promover um bom desenvolvimento da vegetação no meio urbano, é fundamental que a gestão e administração das árvores implantadas sejam abordadas de forma abrangente, indo além do planejamento inicial. A gestão da arborização urbana engloba a capacitação dos profissionais envolvidos em todas as etapas do plano, desde o planejamento até o manejo, passando pela fiscalização e licenciamento (BARCELLOS et al., 2012).

A gestão das florestas urbanas compreende um sistema multi-administrativo, que abrange o manejo da paisagem urbana, a manutenção das árvores urbanas em geral e a reciclagem dos resíduos de vegetação, entre outros fatores (ARAUJO; ARAUJO, 2011).

A eficácia da gestão dos recursos depende da quantidade e qualidade das informações disponíveis aos gestores, que devem tomar decisões baseadas em seu conhecimento (COWET; BASSUK, 2014).

Para uma gestão mais eficiente das árvores das ruas, é essencial contar não apenas com dados de inventário, mas também com informações sobre sua distribuição espacial, as espécies presentes em cada região da cidade e manter um acompanhamento regular (NAGENDRA; GOPAL, 2010).

A ausência de legislação específica para as florestas urbanas, como licenças para a remoção de árvores, pode representar um obstáculo para a gestão e controle da vegetação, tornando importante abordar essas questões como complemento aos dados inventariados (RANDRUP; PERSSON, 2009).

Raber e Rebelato (2010) afirmam que é responsabilidade do poder público orientar a população sobre a ocupação do espaço territorial, por meio de estudos ambientais, além de sensibilizar as pessoas sobre a importância das árvores para a qualidade ambiental, promovendo uma nova postura diante da arborização urbana.

2.1.5 Planejamento das florestas urbanas

O planejamento é um processo essencial para identificar e organizar os fatores e recursos necessários para alcançar objetivos pré-definidos, levando em consideração o tempo e os processos envolvidos (MILANO; DALCIN, 2000).

Um plano de manejo florestal urbano abrangente envolve a avaliação dos recursos atuais e uma visão para o futuro, com metas, objetivos e ações específicas para implementação e monitoramento do progresso. Frequentemente, a arborização não é devidamente incluída no planejamento urbano, permitindo que iniciativas particulares e pontuais ocupem a cidade com plantios irregulares e, às vezes, espécies inadequadas para o local (SILVA FILHO; BORTOLETO, 2005).

Bobrowski (2011) destaca que o sucesso da arborização depende de um planejamento correto e criterioso, considerando fatores que influenciam a escolha das espécies, a produção das mudas, a implantação, aspectos paisagísticos, características do plantio e a necessidade de planejar práticas de manutenção, como irrigação, adubação, poda, controle fitossanitário e monitoramento.

Independentemente das circunstâncias, o planejamento da arborização urbana deve levar em conta os fatores condicionantes, como o ambiente urbano, as características das espécies utilizadas e o espaço disponível (MILANO; DALCIN, 2000).

O Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001) estabelece normas de interesse público que regulam o uso da propriedade urbana, visando o bem-estar dos cidadãos e o equilíbrio ambiental, o que inclui a regulamentação do Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) como instrumento da Política Pública Urbana (BRASIL, 2001).

Segundo Gibbons e Ryan (2015), um plano de gestão florestal urbana é um documento comunitário que estabelece um plano de manejo e fornece orientação estratégica com diretrizes operacionais para a vegetação urbana.

Esses planos resultam de um planejamento detalhado, que deve incluir um inventário qualitativo e quantitativo da floresta urbana, tanto pública como privada, com o objetivo de preservar, sempre que possível, as árvores existentes. Também devem determinar locais adequados para novos plantios, reduzindo os conflitos entre a arborização e o mobiliário urbano, além de priorizar o uso de espécies nativas (ARAUJO; ARAUJO, 2011).

Desse modo, o planejamento da arborização torna as cidades mais saudáveis, confortáveis e humanizadas, tornando-se uma ferramenta essencial para que a vegetação

possa proporcionar os benefícios pretendidos (SILVA; SILVEIRA; TEIXEIRA, 2008).

O planejamento da arborização urbana ou do cultivo de árvores já existentes é um processo minucioso que deve prever procedimentos técnicos e eficazes desde sua concepção até a implantação e manutenção (CEMIG, 2011).

Gibbons e Ryan (2015) ressaltam que um plano de manejo e gestão florestal urbana deve ser amplo e adaptado às características e valores únicos de cada município, devido à diversidade e complexidade das comunidades locais.

2.1.6 Inventário das florestas urbanas

Com frequência, os responsáveis pelo planejamento e gestão das florestas urbanas não possuem informações adequadas sobre o patrimônio existente, tornando o inventário a forma mais eficiente e segura de obter esses dados (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007).

O conhecimento real da arborização é obtido por meio do diagnóstico, que fornece dados quali-quantitativos, destacando as necessidades básicas de manejo para uma gestão adequada da arborização (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007).

O inventário é uma ferramenta fundamental para o planejamento da arborização, oferecendo informações sobre a condição das árvores, prioridades de intervenção, necessidade de poda, tratamento fitossanitário ou remoção (ROCHA; LELES; OLIVEIRA NETO, 2004).

Realizar um inventário quali-quantitativo das árvores existentes no espaço viário permite evitar a repetição de erros, embasar um planejamento adequado e melhorar as ações de manejo (CRESTANA et al., 2007).

O inventário das árvores de ruas não precisa ser complexo em relação aos atributos avaliados, mas deve fornecer um nível mínimo de informações que auxiliem um manejo adequado e decisões inteligentes (MILLER; HAUER; WERNER, 2015).

Segundo Pires et al. (2010), conhecer as características do meio urbano é essencial para o sucesso da arborização, incluindo o conhecimento das espécies presentes na cidade e em seus arredores, permitindo uma seleção adequada de espécies recomendadas para a arborização.

O inventário da arborização viária fornece informações detalhadas e necessárias às autoridades locais para gerenciar as árvores do município, incluindo planejamento de podas, manutenção, novos plantios e diversificação de espécies (COWET; BASSUK, 2014).

Nesse sentido, os inventários coletam informações sistemáticas, como identificação

e número de espécies presentes em determinada área, bem como suas características dendrométricas (altura total, altura do primeiro galho ou bifurcação, diâmetro da copa) e a relação com o meio urbano, como condições das raízes, tronco e copa, ocorrência de pragas ou doenças e distância das árvores em relação a meio-fio, construções, muros e espaçamentos ~~entre elas~~ (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Rodolfo Júnior et al. (2008) afirmam que o inventário fornece informações sobre o patrimônio arbóreo, permitindo identificar acertos e erros na arborização viária do município, além de apontar necessidades e prioridades de manejo.

O inventário da arborização auxilia as autoridades a gerenciar suas árvores de forma sistemática e a escolher espécies mais adaptáveis e adequadas para a extensão dos espaços verdes do município (MUTHUNLINGAM; THANGAVEL, 2012).

Schuch (2006) destaca que o inventário florestal tem como objetivos o conhecimento do patrimônio arbóreo, a definição de uma política administrativa a longo prazo, a previsão orçamentária, a priorização de intervenções, a localização de áreas para plantio e árvores que precisam ser removidas.

O inventário florestal pode ser realizado por censo ou amostragem. O censo é justificado para populações arbóreas inferiores a 4 mil árvores, mas, acima desse número, o método de amostragem é mais indicado por ser eficiente e econômico para o conhecimento dos critérios de manejo (CRESTANA et al., 2007).

Assim, o critério de seleção do escopo, precisão, detalhamento e tipo de inventário depende do tamanho da cidade, recursos disponíveis e propósito da avaliação (MENEGHETTI, 2003).

De maneira geral, o inventário serve como subsídio para o monitoramento das condições das árvores no meio urbano, com atualizações contínuas, identificando os problemas de cada espécie e microrregião e fornecendo informações sobre plantio e práticas de manejo (LIMA NETO, 2011), prevenindo problemas para o público e a infraestrutura urbana (MENEGHETTI, 2003).

2.1.7 Manutenção das florestas urbanas

A etapa de manutenção abrange técnicas para assegurar a saúde, vigor e adaptação das árvores ao ambiente urbano em que foram plantadas (LIMA NETO, 2011). Segundo Biondi e Althaus (2005), as práticas de manutenção podem ser classificadas em medidas preventivas, remediadoras e supressórias.

Dentre as medidas preventivas, inclui-se a seleção cuidadosa de espécies e mudas adequadas para o meio urbano (CEMIG, 2011). Além disso, envolve um conjunto de práticas contínuas, como irrigação, adubação, podas, tratamentos fitossanitários e, quando necessário, a supressão de exemplares (PREFEITURA DA CIDADE DE RECIFE, 2013).

A escolha adequada de espécies para cada município e o porte das mudas destinadas à arborização são fatores que reduzem os custos com manutenção e devem ser considerados desde a aquisição das mudas para evitar problemas relacionados ao pequeno porte, déficit hídrico ou nutricional, pragas, doenças ou a inadequação das espécies ao meio urbano (ARAÚJO; ARAÚJO, 2011).

Segundo o mesmo autor, a poda é uma das práticas mais importantes para a arborização urbana, pois quando bem realizada, pode reduzir problemas fitossanitários, danos causados pelos ventos, conflitos com o mobiliário urbano e, conseqüentemente, melhorar a arquitetura e estética das árvores.

As medidas remediadoras envolvem técnicas de dendrocirurgia, cabeamento de árvores propensas a rachaduras no tronco, rompimentos ou fraturas dos galhos principais, bem como a ancoragem ou escoramento de árvores sujeitas a quebras (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

Quando são necessárias ações de eliminação de árvores no ambiente urbano, são adotadas as medidas supressórias. Essas ações ocorrem em casos de danos irreparáveis causados por pragas, doenças, presença de ervas-de-passarinho, alto risco de queda ou morte comprovada (BIONDI; ALTHAUS, 2005; GONÇALVES; STRINGHETA; COELHO, 2007).

2.1.8 Monitoramento das florestas urbanas

O monitoramento da arborização tem o propósito de avaliar a dinâmica da vegetação, identificando a taxa de sobrevivência, as espécies mais adequadas e resilientes (CEMIG, 2011).

De acordo com Biondi e Althaus (2005), o monitoramento pode ser realizado em três fases distintas:

1. Pós-implantação do plano de arborização (para avaliar as condições das árvores e a reação da população);
2. Avaliação das espécies introduzidas (para verificar seu desenvolvimento e compatibilidade com o mobiliário urbano);

3. Diagnóstico da arborização de ruas (para avaliar a necessidade de manejo, adoção de novos plantios e consciência ecológica da população).

Grey e Deneke (1978) afirmam que o monitoramento auxilia na avaliação do limite de tolerância da simbiose patógeno-planta, visto que muitas doenças e insetos podem ser tolerados no ambiente urbano, desde que não causem danos à saúde da vegetação e da população.

Uma das ferramentas de monitoramento é o inventário contínuo ou periódico. Esses inventários são realizados diversas vezes na mesma área, permitindo que as mesmas árvores sejam medidas, gerando resultados para o gerenciamento de uma política administrativa de longo prazo (BOBROWSKI; BIONDI, 2012).

Para Lima Neto (2011), os estudos contínuos da arborização proporcionam uma maior compreensão dos fatores associados à mortalidade das árvores, fornecendo informações fundamentais aos gestores da arborização.

A realização de estudos periódicos ou contínuos possibilita a obtenção de um banco de dados que se torna uma ferramenta de manejo e avaliação das árvores, permitindo comparações, análises e a evolução da vegetação (SILVA FILHO *et al*, 2002).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Realizar um levantamento detalhado das árvores presentes em um perímetro urbano do bairro Centro no município de Ubatuba-SP, incluindo características como espécie, altura, diâmetro, adequação, estado fitossanitário, entre outros.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar as espécies arbóreas: Nome popular, científico, Família botânica, origem das espécies, diâmetro da copa, altura da primeira Bifurcação, largura do passeio, área do canteiro (m²), porte arbóreo, condições do sistema radicular, adequação da área livre do passeio, tipo da pavimentação, condição da área de passeio, condição do fuste, característica do fuste, presença de cavidades, parasitas, e fitossanidade.
- Avaliar o estado de conservação da arborização urbana, identificando árvores em risco de queda, necessidade de poda ou remoção, e condições que possam comprometer a saúde das árvores;
- Identificar as espécies arbóreas predominantes e suas respectivas características, incluindo sua adequação ao ambiente urbano e potencial para melhorias na qualidade de vida da população;

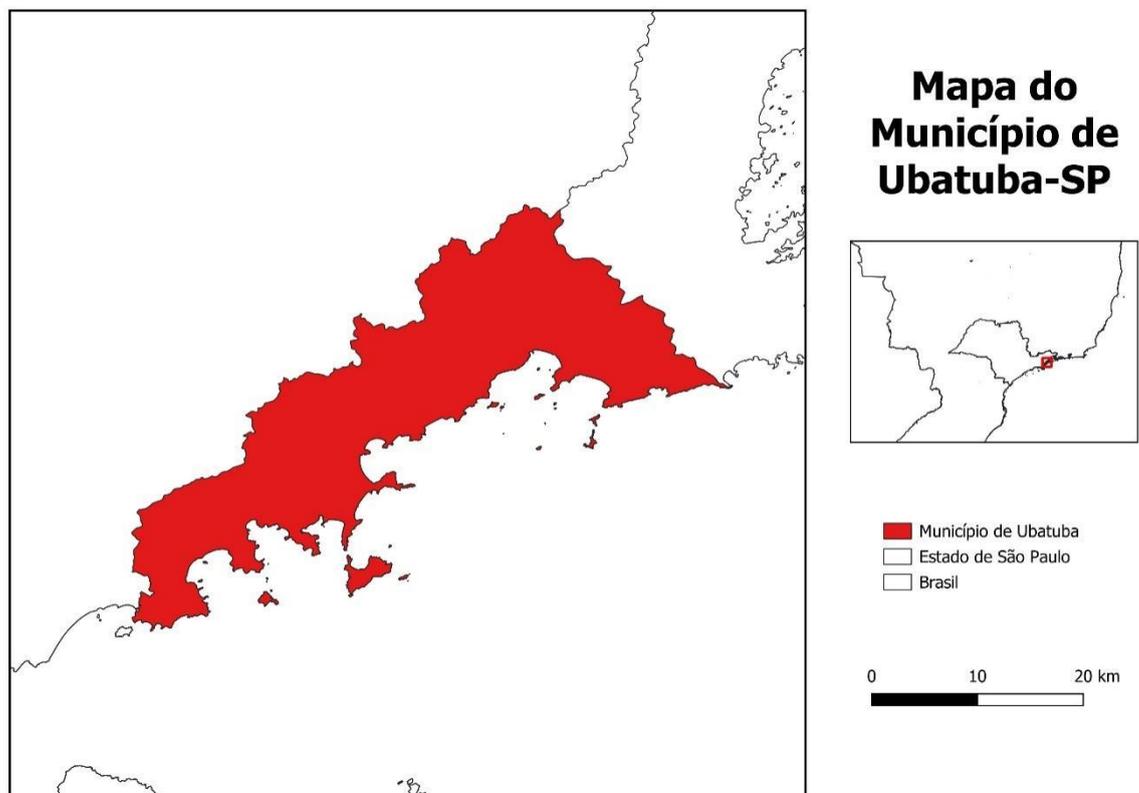
- Identificar áreas de possíveis novos plantios.
- Analisar os resultados do inventário e fornecer recomendações para a gestão sustentável da arborização urbana em Ubatuba, incluindo ações de manejo, políticas de plantio, educação ambiental e conscientização da comunidade.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Ubatuba-SP, litoral norte do Estado de São Paulo (23° 26' 09'' de latitude sul e 45° 04' 10'' de longitude oeste), e tem como limite os municípios de São Luís do Paraitinga a Norte, o Oceano Atlântico a Sul, Paraty (RJ) a Leste, Natividade da Serra e Caraguatatuba a Oeste e Cunha a Nordeste. O município apresenta uma área territorial de 708,105 km², com área urbanizada de 34,98 km² (4,94%), 92.980 habitantes (IBGE, 2011).

Figura 1- Mapa do Município de Ubatuba-SP



O Litoral Norte do Estado de São Paulo está inserido no domínio da Mata Atlântica, a biodiversidade de seus ecossistemas é uma das maiores do planeta. Devido à grande

degradação e importância, esta floresta é considerada por entidades nacionais e internacionais como um dos biomas prioritários para execução de políticas de conservação (hotspot) em termos de biodiversidade e endemismo (MYERS et al., 2000). A UNESCO reconheceu esta região como Reserva da Biosfera da Mata “Man and Biosphere” colocando-a como um patrimônio da humanidade de importância internacional (BUCHIANERI, 2004).

O município está localizado na latitude do Trópico de Capricórnio sendo uma área de transição climática entre os sistemas atmosféricos intra e extratropicais, apresentando maior atuação dos sistemas tropicais, polares e grande atividade frontal (SANT’ ANNA NETO, 1994). Além da circulação atmosférica, outros fenômenos também interferem para gerar uma singularidade do ponto de vista climático, bem como, a grande quantidade de umidade do ar proveniente dos ventos alísios que fortalecem o efeito orográfico na região e a geração de zonas de instabilidades que contribuem significativamente na produção de chuvas, e na sua dinâmica natural diversos fatores influenciam o clima de forma muito efetiva na sua complexidade (GOMES; AMORIM, 2015).

Este trecho do litoral paulista é caracterizado por uma costa recortada, devido à proximidade com a Serra do Mar que possui escarpas festonadas e em muitos casos terminam diretamente sobre o oceano. A Serra do Mar é dominada pela presença de diversas baías, enseadas que aliadas à planície costeira, formam diversas pequenas praias. (GOMES; AMORIM, 2017).

A cidade apresenta um dos maiores totais pluviométricos do Brasil, as chuvas são distribuídas durante todo o ano com um período mais chuvoso (outubro a março) e outro menos chuvoso (abril a setembro), tendo como média anual uma precipitação que varia entre 1500 e 2000 mm. (DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE, 2016). Sendo classificada segundo Köppen como clima predominante do tipo Cfa.

Segundo Fante (2014), verifica-se uma tendência de aumento das temperaturas médias das máximas nos últimos 55 anos. Quando comparado em relação à média, percebe-se um aumento dos anos em que as temperaturas médias das máximas foram superiores a 27°C (média das máximas de todo o período 1961-2015). Nos últimos 30 anos, as temperaturas foram superiores à média em 21 anos. O aumento das temperaturas médias das máximas pode estar ligado às modificações no uso e ocupação da terra nas áreas próximas a estação meteorológica, por meio da expansão territorial urbana no sentido das escarpas da Serra do Mar, sobretudo, às margens da Rodovia Osvaldo Cruz, que serve como uma importante via de ligação entre o litoral e a região do Vale do Paraíba (GOMES W. P., 2017).

Nas regiões centrais da cidade é que se concentram as áreas com temperaturas mais

elevadas deste município (26°C a 28°C), elas são densamente edificadas, pouco arborizadas e próximas ao mar. As áreas mais distantes do mar, sobretudo, aquelas com a maior presença de vegetação densa, apresentaram temperaturas mais baixas entre 23°C e 24°C. Conforme nos aproximamos das áreas de transição entre a vegetação densa e as áreas urbanizadas, principalmente aquelas com a presença de vegetação rasteira, a temperatura média fica entre 24°C e 25,5°C (GOMES et al., 2017).

Na extensão do município encontram-se sete tipos de solos, são eles: latossolos, gleissolos, organossolos, argilossolos, neossolos, cambissolos e espodossolos. A altitude do município varia de 0 a 870 metros, com a área urbanizada predominantemente na planície costeira (IPT, 2012). Segundo dados do Instituto Florestal (2007), a vegetação do município apresenta-se como um ecótono entre a Floresta Ombrófila Densa e a formação arbórea/arbustiva-herbácea, onde as mesmas apresentam subdivisões.

A Floresta Ombrófila Densa está subdividida em Montana, Sub-montana e de Terras Baixas, e as formações pioneiras dividem-se em: formação pioneira de influência marinha (restinga), formação pioneira de influência flúviomarinha (mangue) e formação pioneira de influência flúvio-lacustre (várzea) (IPT, 2012).

4.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

4.2.1 Inventário da Arborização Viária de Ubatuba-SP

O inventário quantitativo foi realizado por censo, onde foram contabilizadas todas as árvores alocadas dentro de um perímetro pré-definido em ruas urbanizadas, ou seja, com presença de calçamento, guia (meio fio) e calçadas, incluindo desde as mudas recém-plantadas até as árvores de maior porte. A área escolhida está no miolo central do bairro Centro, com intenso movimento de veículos e pedestres. Região com hospital, cemitério, supermercados, padarias e etc.

As variáveis a serem analisadas no inventário qualitativo foram baseadas na metodologia proposta por Milano (1984), onde foram avaliados os seguintes parâmetros: espécie, localização, porte, coordenadas geográficas, altura da árvore, circunferência à altura do peito, diâmetro de copa, altura do primeiro galho ou bifurcação, largura do passeio, área livre do canteiro, tipo da pavimentação, condição do sistema radicular, condições do passeio, condições do fuste, fitossanidade, parasitas, conflito com fiação, conflito com residência, necessidade de manejo, adequabilidade ao local de plantio, recomendações e observações de caráter complementar.

A identificação das espécies foi feita a campo, e quando necessário foram coletadas exsiccatas, sendo possível determinar também a família, origem e forma de vida. Para a localização da árvore foi determinada a rua e o bairro em que a mesma está localizada, bem como a posição da árvore na calçada, por meio da distância em relação ao meio fio, em relação à construção e em relação a próxima árvore. A altura da árvore e altura da primeira bifurcação foram aferidas com o uso de hipsômetro App Android ou trena métrica quando possível. As variáveis de circunferência à altura do peito, diâmetro de copa e área livre do canteiro foram aferidas com uso de trena métrica.

Condições físicas e fitossanidade e do sistema radicular das árvores foram avaliados em escala, que variou entre: Saudável (vigorosa), satisfatória (com problemas, mas que não comprometam a estrutura física ou as condições fisiológicas), ruim (problemas estruturais ou fisiológicos) e morta. Já para a avaliação do sistema radicular a escala variou entre profunda (não aflora na superfície), pouco superficial (raiz aflora para superfície, mas não causa danos à calçada ou saliências que atrapalhem a circulação de pessoas) e superficial (raiz aflora na superfície dificultando a circulação de pessoas e destruindo as calçadas) de acordo com o proposto por Maria (2017).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do censo no perímetro do bairro Centro em Ubatuba-SP foram encontrados 62 indivíduos pertencentes a 17 espécies. Dois indivíduos encontravam-se mortos e não foi possível determinar o grupo taxonômico (Tabela 1).

Tabela 1 - Nome popular, científico, frequência absoluta e família botânicas das espécies vegetais presentes em um perímetro urbano em Ubatuba-SP, 2024.

Nome Comum	Nome científico	Família	Frequência Absoluta
Abacateiro	<i>Persa americana</i>	Lauraceae	1
Algodoeiro da Praia	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvaceae	2
Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	2
Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Anacardiaceae	2
Espatódea	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	2
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	1
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	1
Grevílea	<i>Grevillea robusta</i>	Proteaceae	2
Ingá do mato	<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	1
Ipê	<i>Handroanthus sp.</i>	Bignoniaceae	11
ipê rosa	<i>Handroanthus sp.</i>	Bignoniaceae	2
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus sp.</i>	Bignoniaceae	10
ipê-branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>	Bignoniaceae	4
Ipê-de-jardim	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	3

Ipê-roxo	<i>Handroanthus sp.</i>	Bignoniaceae	2
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae	4
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Chrysobalanaceae	1
Pau ferro	<i>Libidibia ferrea</i>	Fabaceae	1
Resedá-gigante	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lythraceae	2
Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Fabaceae	7
Total			60

Os dados obtidos foram tabulados em uma planilha Excel e sua posterior integração ao software QGIS utilizando o complemento Spreadsheet Layers, sendo possível mapear (Figura 2).

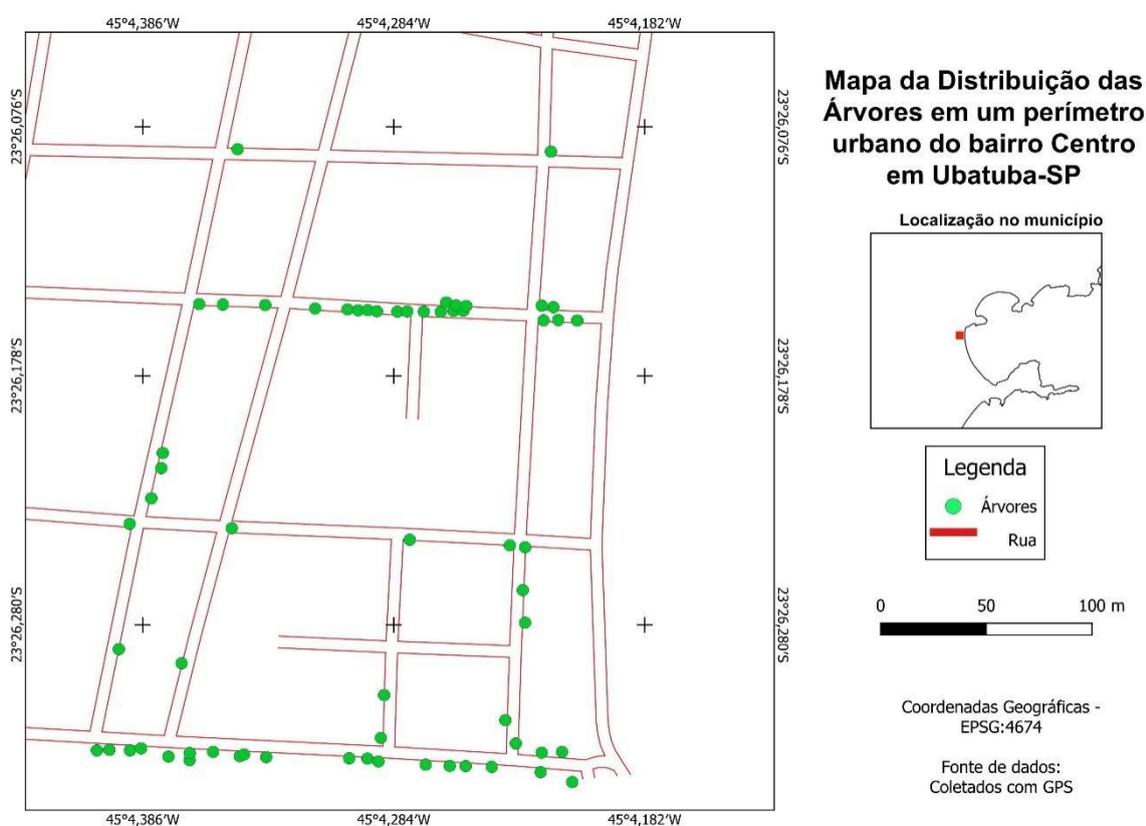


Figura 2- Mapa da distribuição das Árvores em um perímetro urbano em um perímetro urbano do bairro Centro em Ubatuba-SP, 2024.

As espécies foram classificadas em 9 famílias botânicas (Tabela 2). As mais frequentes foram Bignoniaceae com 53% seguida de Fabaceae com 22%.

Embora os dados coletados nas avenidas representem apenas uma parte da arborização total da cidade de Ubatuba, é importante notar que a predominância de algumas espécies na paisagem urbana pode causar desequilíbrios fitossanitários e ecológicos. De acordo com Milano e Dalcin (2000), é aconselhável que nenhuma espécie represente mais do que 15% do total da arborização.

Tabela 2 - Família botânica, número de indivíduos vegetais de cada família botânica na população de plantas inventariadas no perímetro urbano em Ubatuba-SP, 2024.

Família	Frequência absoluta
Anacardiaceae	4
Apocynaceae	1
Bignoniaceae	33
Chrysobalanaceae	1
Fabaceae	14
Lauraceae	1
Lythraceae	2
Malvaceae	2
Proteaceae	2
Total Geral	60

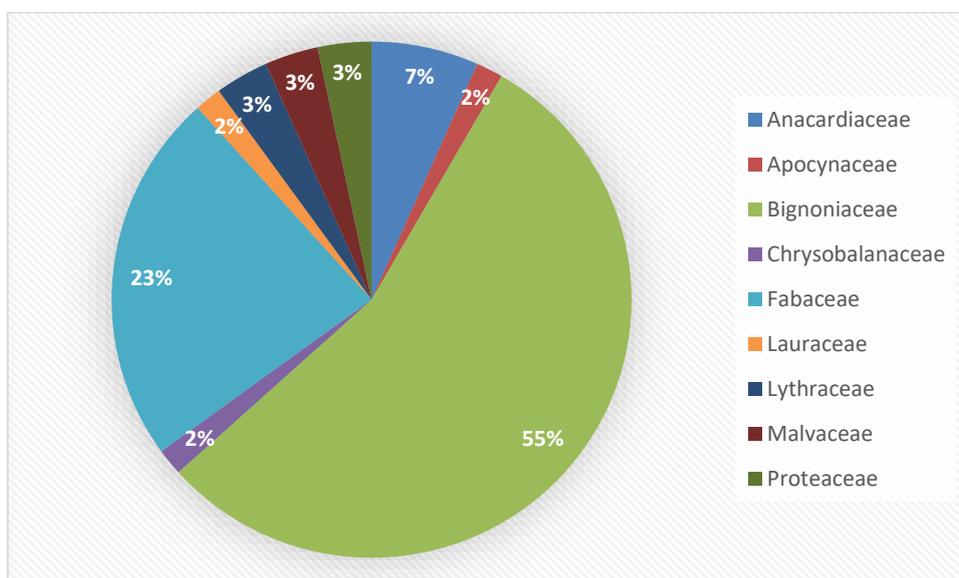


Figura 3 - Frequência relativa das famílias presentes em um perímetro urbano em Ubatuba-SP, 2024

Com relação a origem das espécies (Figura 2), observou-se um maior número de espécies nativas do Brasil (47) do que exóticas (13). A presença de plantas nativas na arborização urbana é de suma importância, uma vez que servem como fonte de material propagativo e alimentação para animais, especialmente, a avifauna regional. Por Ubatuba se encontrar cercada pelo Parque Estadual da Serra do Mar, o uso de plantas nativas deve ser ampliado.

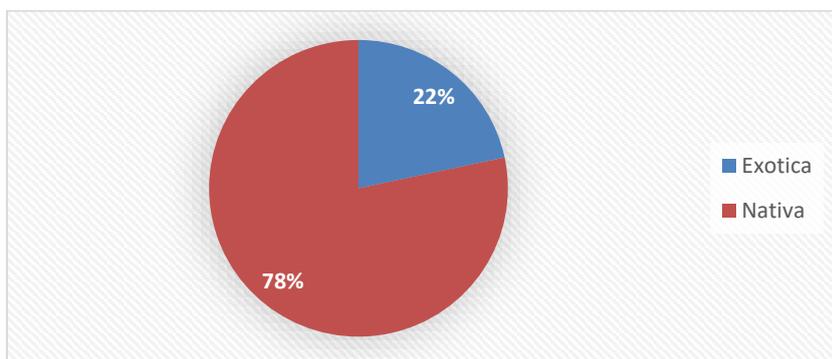
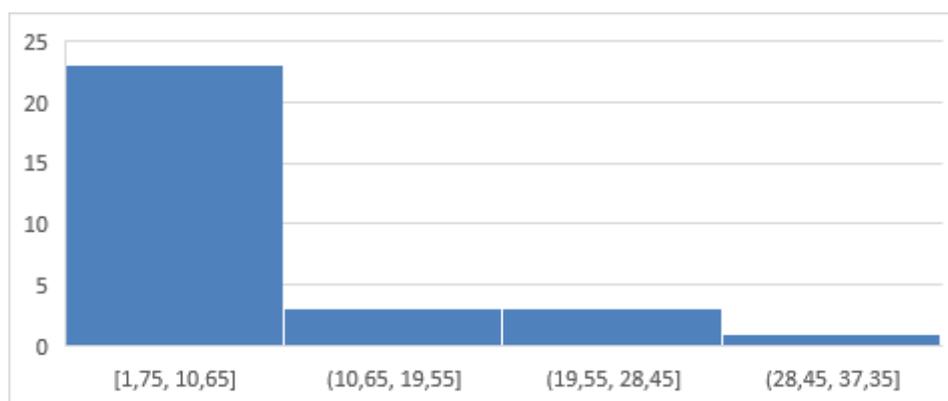


Figura 4 - Origem das espécies na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.

A altura geral das plantas variou de entre 1,5 e 30m e a média de 8,31m. Sendo que a plantas até dois metros, classificadas como mudas, representaram 3% (Figura 6).

Figura 5 - Classes de altura das árvores na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.



As plantas de porte pequeno (até 5m) representaram 44 % da população, parte desse resultado pode ser explicado por ser espécimes jovens, principalmente os das espécies de Ipê-Amarelo *Handroanthus sp.* Classificados em médio porte (até 10m) foram 26% e grande porte (acima de 10 m) representaram 27%.

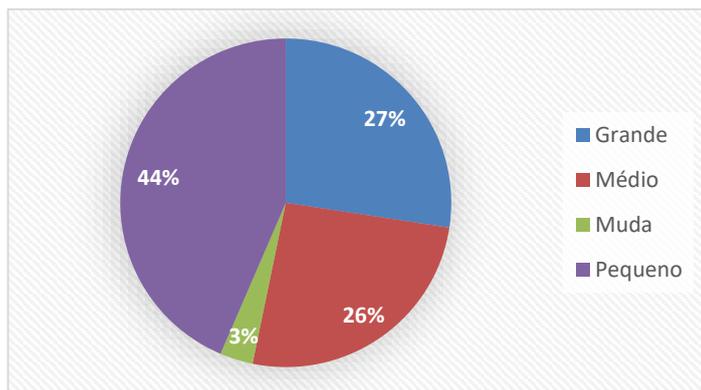


Figura 6 - Porte das árvores na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.

O DAP das plantas variou de entre 3,18cm e 56,8cm e a média de 23,2 cm. O diâmetro da copa das plantas variou de entre 0,5m e 14m e a média de 4,86m. A altura da primeira bifurcação variou entre 0,5m e 5m e a média de 1,38. A largura do passeio variou de 1,2 e 3,1 e a média 1,78. A área do canteiro variou entre 0,063m² e 2,97m².

O Sistema radicular foi avaliado em não aparente e parcialmente aparente (figura 8), sendo 52 árvores (87%) não aparente e 8 parcialmente aparente (13%).

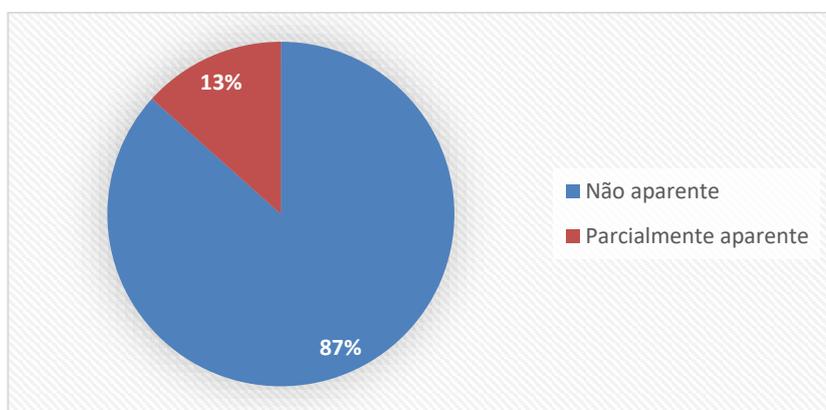


Figura 7 - Situação do sistema radicular das árvores na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.

A área livre do passeio foi avaliado em adequado e não adequado (figura 9), sendo o tamanho mínimo aceitável 1,1m. Na area estudada foram 45 árvores (75%) com o passeio adequado e 15 (25%) estão em calçada considerada inadequada por ser muito estreito atrapalhando a circulação de pedestres.

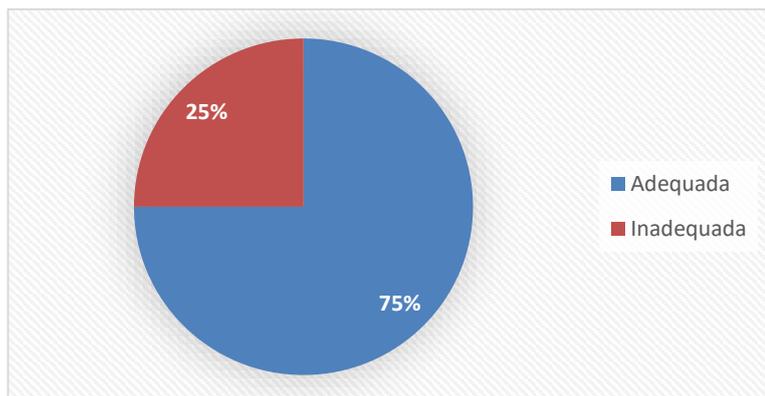


Figura 8 - Adequação da área livre do passeio nas calçadas onde as árvores da população estudada estão localizadas, Ubatuba-SP, 2024.

Com relação ao tipo da pavimentação 20 (33%) árvores estão em piso de bloquete, 19 (35%) em piso cerâmico e 21 (32%) em cimento (figura 10).

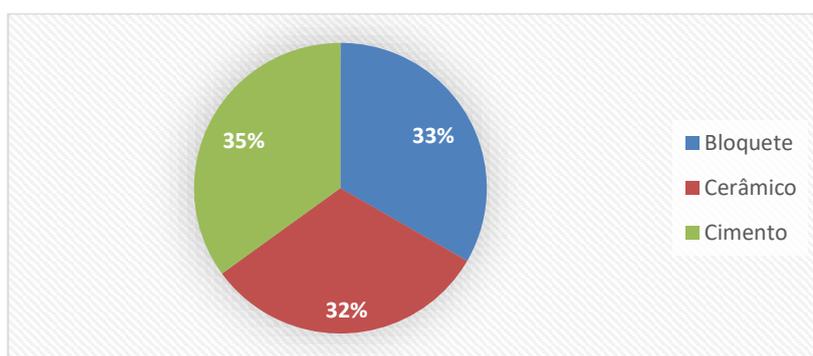


Figura 9 - Tipo de pavimento utilizado nas calçadas onde as árvores da população estudada estão localizadas, Ubatuba-SP, 2024.

A condição das calçadas foram avaliadas em sem danos, danos leves e graves (figura 11), de acordo com a observação em campo, foi constatado que 33 árvores não causaram danos (55%), 21 causaram danos leves (35%) e 6 danos graves (10%).

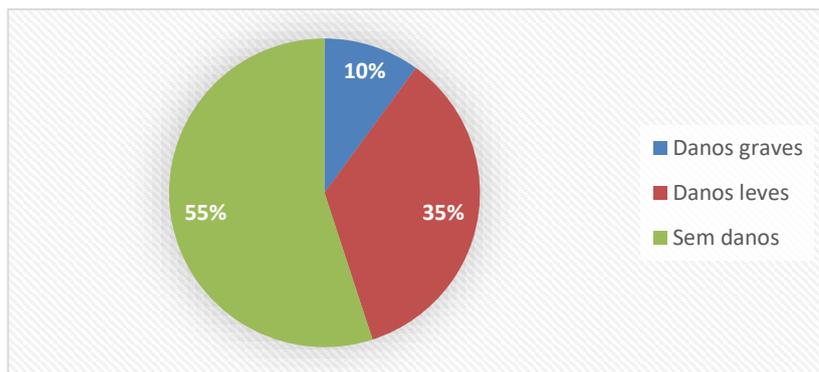


Figura 10 - Condições das calçadas onde as árvores da população estudada estão localizadas, Ubatuba-SP, 2024.

A Condição do fuste foi avaliada em sem danos, danos leves e com lesões (figura 12). Das árvores avaliadas 49 (82%) não apresentaram danos, 8 danos leves (13%) e 3 com lesões (5%).

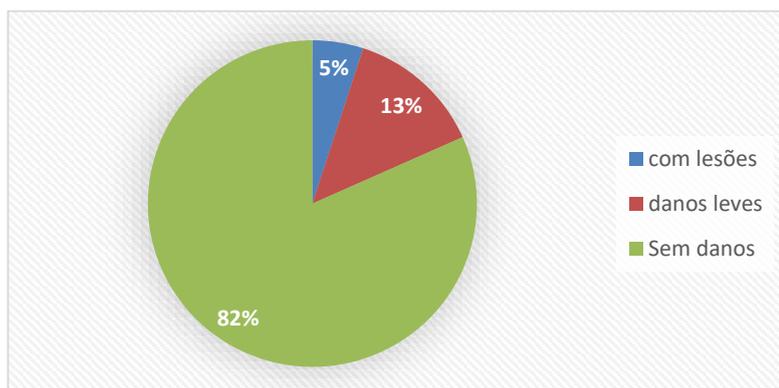


Figura 11 - Condições do fuste da população estudada, Ubatuba-SP, 2024.

Ainda com relação ao fuste foi avaliado a sua característica do fuste, se está ereto, parcialmente inclinado ou inclinado, onde 19 árvores (32%) com fuste ereto, 25 parcialmente inclinado (42%), 8 com fuste inclinado (13%) e 8 ramificado (13%).

Foi avaliada a presença de acavidades no tronco, 53 indivíduos não apresentaram cavidades (88%) e 7 apresentaram (12%). Foi verificado também a presença de plantas parasitas (Erva-de-passarinho) onde em 57 indivíduos foi observado (95%) e em 3 estiveram presentes (5%).

A fitossanidade dos indivíduos arbóreos foi avaliada em morta, ruim, satisfatória e saudável (figura 13). Com base nas avaliações em campo foram 35 árvores saudáveis (56%), 22 satisfatória (36%), 3 ruim (5%) e 2 morta (3%).

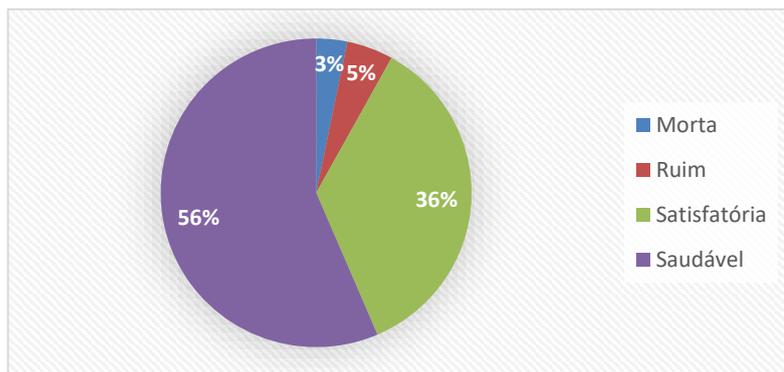


Figura 12 - Fitossanidade da população estudada, Ubatuba-SP, 2024.

Com relação a formação da copa (figura 14), foram 32 árvores com classificação saudável (53%), 23 regular (39%) e 5 ruim (8%).

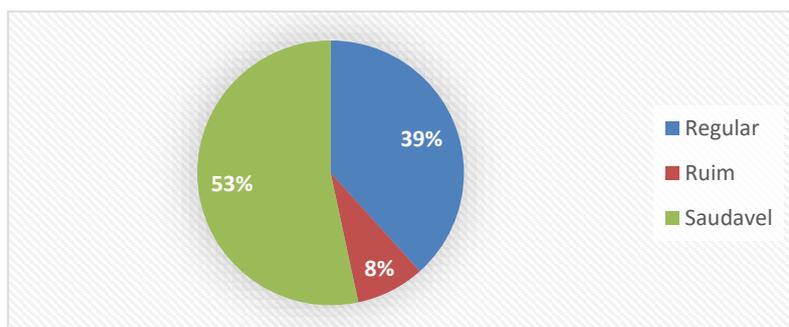


Figura 13 - Qualidade da copa da população estudada, Ubatuba-SP, 2024.

Foi avaliado também a presença de poda (Figura 15), onde 23 indivíduos apresentaram poda de manutenção (39%), 2 com poda de formação e manutenção (3%), 14 poda de formação (23%), 14 apresentaram necessidade de poda (23%) e em 3 indivíduos foram efetuada poda drástica (3%) onde a copa já se encontra em processo de regeneração e 4 com podas ausente (7%).

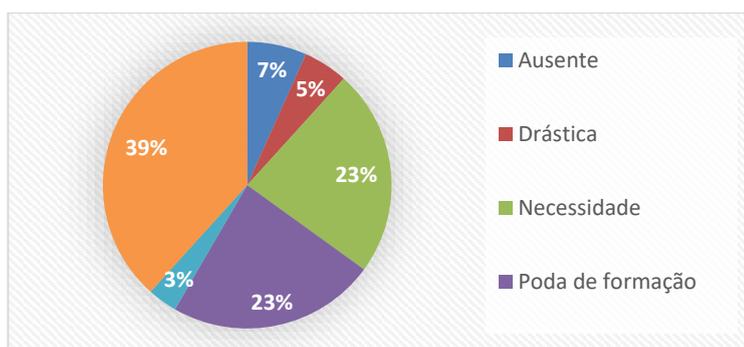


Figura 14 - Tipos de poda realizadas na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.

O tipo de rede elétrica também foi catalogado (Figura 16) e 23 indivíduos não haviam rede elétrica próximo (39%), 20 estão próximos de rede primária e compacta (33%), 8 rede primária e telefônica (13%), 8 rede secundária e telefônica (13%) e 1 somente rede secundária (2%). Dos indivíduos próximos a rede 30 deles não estão em contato direto com a fiação (50%) e 8 estão com contato (13%) podendo causar interações com a rede.

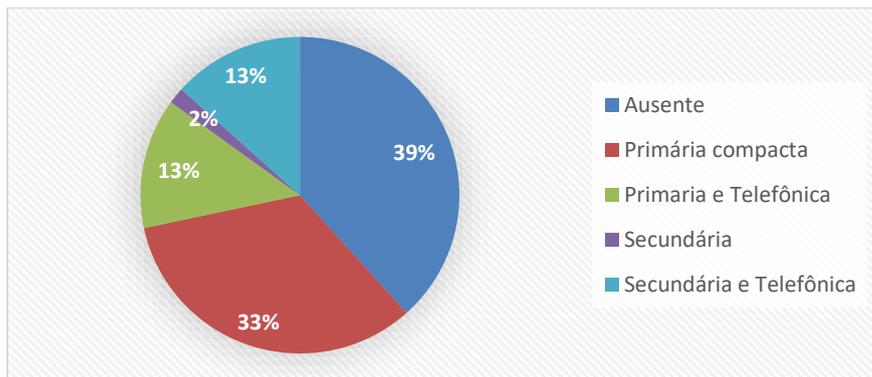


Figura 15 - Tipos de rede elétrica na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.

Foi observado a presença de elementos urbanos próximos onde 3 árvores estão próximas da boca de lobo (5%) e 6 próximas de poste de energia (10%).

Com relação a adequabilidade da espécie ao local de plantio (Figura 17), 53 delas foram classificadas como adequada (88%) e 7 delas em conflito (12%) com algum elemento urbano.

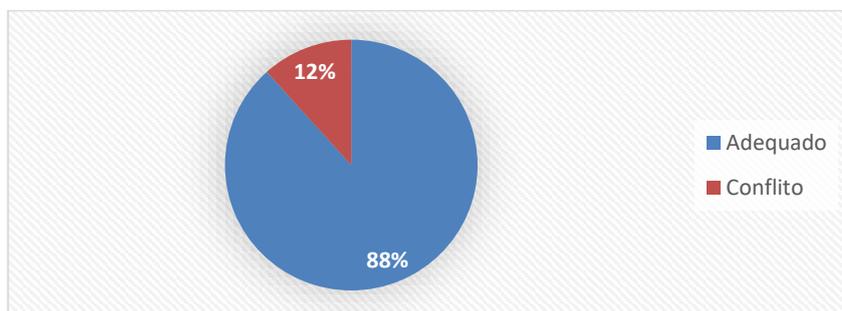


Figura 16 - Adequabilidade das árvores ao local de plantio na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.

A adequabilidade as residências das árvores avaliadas mostrou que 54 delas estão adequadas (90%) com relação as residências ao lado e 6 apresentaram certo conflito (10%).

E em relação ao manejo indicado (Figura 18), o principal foi a poda (36 árvores) que

contabilizou 58%, substituição do espécime (7 árvores) 11%, aumento da gola (14 árvores) 23%, nenhum manejo e-(4 árvores) 6% e supressão (1 árvore) 2%.

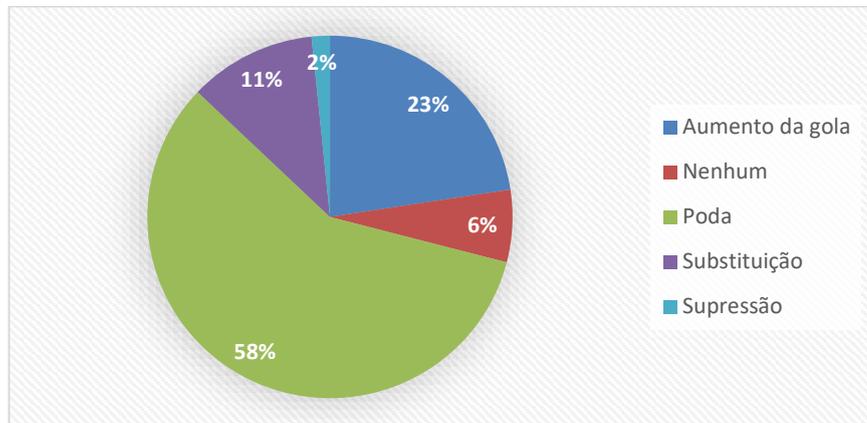


Figura 17 - Manejo indicado na população estudada, Ubatuba-SP, 2024.

Em algumas árvores, a altura da primeira bifurcação estava abaixo do ideal (Figura 19), o que pode indicar um manejo inadequado durante o plantio ou crescimento das árvores. Recomenda-se que a altura da primeira bifurcação seja mantida em níveis adequados para garantir a estabilidade estrutural das árvores e evitar problemas futuros de desenvolvimento.

Figura 18 - Árvores com 1ª bifurcação a baixo do recomendado.



Foi observado que algumas árvores apresentavam tortuosidade no fuste (Figura 20), indicando falta de tutoramento adequado e podas de condução. Essa característica pode comprometer a estabilidade das árvores e aumentar o risco de quebras ou tombamentos.

Figura 19 - Fustes tortuosos em árvores na área de estudo.



A interação das árvores com a infraestrutura urbana, como redes elétricas e elementos urbanos próximos, apresenta desafios adicionais que requerem uma abordagem cuidadosa de manejo.

A avaliação das condições físicas das árvores e seu entorno revelou algumas preocupações, como a presença de calçadas estreitas, danos leves e graves nas árvores, além de inclinações no fuste que podem indicar problemas estruturais. Estes são aspectos que exigem atenção e intervenção adequada para garantir a segurança dos pedestres e a saúde das árvores.

Figura 20 - Interação com redes de energia e telefônica em árvores na área de estudo.



Figura 21 - Árvore interferindo no trânsito de veículos e lesão provocada por colisão de veículo.



Figura 22 - Área da gola pequena.



Algumas árvores estão em localização inadequada, especialmente em esquinas e na proximidade de faixas de pedestres, podendo acarretar desafios significativos para a segurança viária e a mobilidade urbana. A presença de árvores mal posicionadas pode obstruir a visibilidade dos condutores e dos pedestres, aumentando o risco de acidentes.

Figura 23 – Árvores interferindo no trânsito por estarem localizadas na faixa de pedestres.



6 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos a partir do censo arbóreo realizado no perímetro do bairro Centro em Ubatuba-SP, é possível concluir que a diversidade arbórea nessa região é significativa, com 62 indivíduos distribuídos em 11 espécies pertencentes a 9 famílias botânicas distintas. No entanto, algumas observações importantes emergem desses dados.

A predominância de certas espécies, como destacado, pode acarretar desequilíbrios fitossanitários e ecológicos, conforme alertado por Milano e Dalcin (2000). É crucial que a composição arbórea urbana seja diversificada para promover a resiliência do ecossistema urbano, minimizando os riscos associados à monocultura arbórea.

A presença predominante de espécies nativas do Brasil é encorajadora, considerando seu papel fundamental na promoção da biodiversidade e na sustentação dos ecossistemas locais. No entanto, é essencial aumentar o conhecimento sobre o cultivo e a adaptação dessas espécies ao ambiente urbano, especialmente em uma região tão próxima ao Parque Estadual da Serra do Mar.

Em resumo, os resultados deste estudo destacam a importância de uma gestão urbana consciente e baseada em evidências para promover uma arborização saudável, diversificada e sustentável em Ubatuba-SP. A implementação de práticas de manejo adequadas, a promoção

da diversidade arbórea e o aumento do conhecimento sobre as espécies nativas são passos essenciais para garantir um ambiente urbano mais resiliente e habitável para as gerações futuras.

7 RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados do censo arbóreo realizado no bairro Centro em Ubatuba-SP, algumas recomendações emergem para promover uma gestão eficaz da arborização urbana e garantir um ambiente mais saudável e sustentável:

A- Diversificação da arborização: Recomenda-se a diversificação das espécies arbóreas plantadas nas áreas urbanas, evitando a predominância de algumas espécies. Isso ajudará a minimizar os riscos associados à monocultura arbórea, como desequilíbrios fitossanitários e ecológicos.

B- Priorização de espécies nativas: Devido à sua importância na promoção da biodiversidade e na sustentação dos ecossistemas locais, é recomendável priorizar o plantio de espécies nativas. Essas espécies têm maior adaptação ao ambiente local e servem como fonte de alimento e abrigo para a fauna regional.

C- Aumento do conhecimento sobre espécies nativas: É fundamental investir em pesquisas que investiguem o cultivo e a adaptação das espécies nativas ao ambiente urbano. Isso ajudará a expandir o uso dessas espécies e a garantir sua sobrevivência e prosperidade nas áreas urbanas.

D- Manutenção e cuidado das árvores: Recomenda-se uma rotina de manutenção regular das árvores urbanas, incluindo podas adequadas, controle de doenças e pragas, e avaliação estrutural. Isso garantirá a saúde e a segurança das árvores, além de minimizar riscos para os pedestres e propriedades adjacentes.

E- Avaliação e intervenção em infraestrutura urbana: Deve-se realizar avaliações regulares da infraestrutura urbana próxima às árvores, incluindo calçadas, redes elétricas e elementos urbanos. Caso sejam identificados problemas, como calçadas estreitas ou riscos de interferência com redes elétricas, intervenções devem ser realizadas para garantir a segurança e a integridade tanto das árvores quanto da infraestrutura.

F- Promoção de práticas de manejo sustentável: É essencial promover práticas de manejo sustentável da arborização urbana, incluindo o uso de técnicas de poda adequadas, manejo integrado de pragas e doenças, e implementação de políticas de conservação e proteção das áreas verdes urbanas.

G- Engajamento da comunidade: Incentivar o envolvimento da comunidade na gestão da arborização urbana, por meio de programas de voluntariado, educação ambiental e

sensibilização sobre a importância das árvores na qualidade de vida urbana.

H- Recomenda-se estudar a possibilidade de aumentar a largura das calçadas para proporcionar mais espaço para o crescimento das árvores e melhorar a área livre para os pedestres caminharem.

I- Ao implementar essas recomendações, será possível promover uma arborização urbana mais diversificada, saudável e resiliente em Ubatuba-SP, contribuindo para o bem-estar da comunidade e para a conservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. N. de; ARAUJO, A. J. de. ARBORIZAÇÃO URBANA. Série de Cadernos Técnicos Curitiba: CREA-PR, 2011.

ARAÚJO, M.N.; ARAÚJO, A.J. Arborização urbana. Série de cadernos técnicos da agenda parlamentar. CREA-PR. 2011.

BARCELLOS, A.; GOMES, P. B; WOJCIKIEWICZ, C. R.; LUBASZEWSKI, E. A.; MAZUCHOWSKI, J. Z.; CONCEIÇÃO, J. R.; LEAL, L.; MEDEIROS, M. L. M.; CONTE, P. A.; KARVAT, S. G.; AHRENS, S. Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana. Curitiba: Comitê de Trabalho Interinstitucional para Análise dos Planos Municipais de Arborização Urbana no Estado do Paraná, 2012. 18 p

BAUR, J. W. R.; TYNON, J. F.; RIES, P.; ROSENBERGER, R. S. Public attitudes about urban forest ecosystem services management: A case study in Oregon cities. *Urban Forestry & Urban Greening*, Davis, v.17, n.1, p.42- 53, 2016.

BIONDI, D.; LIMA NETO, E. M. (Ed.). Pesquisa em arborização de ruas. Curitiba: O Autor, 2011b. p. 109-130.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo. Curitiba: FUPEF, 2005. 182p.

Biondi, Daniela Floresta Urbana / Daniela Biondi. – Curitiba: O Autor, 2015. 202p.

BOBROWSKI, R. Gestão da arborização de ruas: ferramentas para o planejamento técnico e participativo. 178f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

BONAMETTI, J. Arborização urbana. *Terra e Cultura*, v. 19, n. 36, p. 51-55, 2003.

BRASIL, Lei 5788/90. Estatuto da Cidade. Presidente da República em 10 de julho de 2001.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 4309, de 06 de dezembro de 2021. Institui

a Política Nacional de Arborização Urbana, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Arborização Urbana, e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2310535>. Acesso em: 15 jan. 2023.

BRUN, FLÁVIA; LINK, DIONÍSIO; BRUN, ELEANDRO. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. 2. 117. 2007. 10.5380/revsbau.v2i1.66253.

BUCHIANERI, V. C. Geração da série histórica por meio do modelo SMAP: subsídio para o plano de manejo da bacia do Rio Grande Ubatuba, Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo ESALQ/USP, 2004, 105 p.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. (1999). Proposição de terminologia para o verde urbano. Boletim Informativo da SBAU (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), ano VII, n. 3 - jul/ago/set de 1999, Rio de Janeiro, p 7.

COLETTI, E. P.; MÜLLER, N. G.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da Arborização das Vias Públicas do Município de Sete de Setembro – RS. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v.3, n.2, jun. 2008, p.110-122.

COLLETO, E. P. MÜLLER, N. G.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da Arborização de Vias Públicas do Município de Sete de Setembro-RS. Revista SBAU, Piracicaba, v.3, n.2, p. 110-122, jun. 2008.

COMLURB, Manejo da arborização urbana na cidade do Rio de Janeiro, Desafios e Espectativas. Prefeitura do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

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

COUTO, C. S. Inventário e Diagnóstico da Arborização Urbana do bairro de Benfica, município do Rio de Janeiro, RJ. 2006. 38 p. Monografia (Graduação) em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-Instituto de Florestas, Seropédica-RJ.

COWET, F.D.; BASSUK, N.L. Statewide assessment of street trees in New York

CRESTANA, M.S.M. (org.) et al. Árvores & Cia. Campinas: CATI, 2007. 132p.

Cumming, A.B., D.B. Twardus, and D.J. Nowak. 2008. Urban forest health monitoring: Large scale assessments in the United States. Arboriculture and Urban Forestry 34:341–346.

DANTAS I.C. & SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande PB: Inventário e suas espécies. Revista de Biologia e Ciências da Terra. v.4, n.2, p.1-18, 2004.

EMBRAPA. Arborização Urbana e Produção de Mudanças de Essências Florestais Nativas em Corumbá, MS. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC42.pdf>>. Acesso em: 19/12/2013.

ESCOBEDO, F.; VARELA, S.; ZHAO, M.; WAGNER, J. E.; ZIPPERER, W. Analyzing the efficacy of subtropical urban forests in offsetting carbon emissions from cities. *Environmental Science and Policy*, Flórida, v. 13, n. 5, p. 362-372, 2010.

FANTE, Karime Pechutti. Variabilidade da temperatura em áreas não metropolitanas do estado de São Paulo – Brasil no período de 1961 a 2011. 254 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de São Paulo, Presidente Prudente – SP, 2014.

FUNDAÇÃO PARQUES E JARDINS. Proposta de Elaboração Plano Diretor de Arborização da Cidade do Rio de Janeiro. Diretoria de Planejamento – DPL/FPJ, Diretoria de Arborização e Produção Vegetal – DARB/FPJ. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br>>. Acesso em: 10/12/2013.

GERHARDT, M.C; MULLER, N. G; WOLSKI, S.R.S. Diagnóstico da arborização da área central da cidade de Santo Cristo – RS. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*. Piracicaba, v.6, n.1, p.69-84, 2011.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. A Vegetação nos Centros Urbanos: Considerações Sobre os Espaços Verdes em Cidades médias Brasileiras. *Estudos Geográficos*. Rio Claro – SP; vol. 01, n. 01, p. 19-29, jun. 2003.

GOMES, W. P.; AMORIM, M. C. C. T. A. A gênese das chuvas no município de Ubatuba-SP. In: XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2015, Teresina, Anais...Teresina, 2015. p. 737-744

GOMES, W. P.; AMORIM, M. C. C. T.; DUBREUIL, V. Modelagem da Ilha de Calor Urbana Aplicada ao Ambiente Litorâneo - Ubatuba/Brasil. *Revista do Departamento de Geografia*, v. 34, p. 82-94, 2017.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. Árvores para o ambiente urbano. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004. 242 p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo, 3).

GONÇALVES, W.; STRINGHETA, A. C. O.; COELHO, L. L. Análise de árvores urbanas para fins de supressão. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v.2, n.4, p.1-19, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010: características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/>. Acesso em: 9 fev. 2018

Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos. Bairros Cariocas. Armazém de Dados. Disponível em: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/bairros Cariocas/index_bairro.htm>. Acesso em: 16/12/2013.

Inventário quali-quantitativo de arborização viária do município de Itanhaém – SP / Tamara Ribeiro Botelho de Carvalho Maria. – Curitiba, 2017.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM - PMI. Atlas ambiental do município de Itanhaém - 2012. São Paulo: Imprensa Oficial, 2012. 92p: il.

- LAERA, L. H. N. Valoração economizada arborização: valorarão dos serviços ambientais para a eficiência e manutenção do recurso ambiental urbano, 2006. 109 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ.
- LEÃO, J. F. M. C. Identificação, seleção e caracterização de espécies vegetais destinadas a instalação de jardins sensoriais táteis para deficientes visuais em Piracicaba, (SP), Brasil. 2007. 133 p. Tese (Doutorado em Agronomia)-Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agronomia, Piracicaba, São Paulo.
- LIMA NETO, E. M. de. Aplicação do sistema de informações geográficas para o inventário da arborização de ruas de Curitiba, PR. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p. 108. 2011.
- LIMA NETO, E. M.; CONDÉ, T. M.; CRUZ, N.; COSTA, S. A.; CHAGAS, F. Índices de diversidade e equabilidade ecológica na arborização viária de Rorainópolis-RR. In: MOSTRA ACADÊMICA DO CAMPUS DE RORAINÓPOLIS, 2, 2012, Rorainópolis. Anais... Rorainópolis, 2012. Não paginado.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol. 01 - 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002. 368 p.
- MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas – terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades Brasileiras. Série Técnica Floresta e Ambiente, Seropédica, v. 1, p. 23-26, jan. 2006.
- MAZIOLI, B.C. Inventário e Diagnóstico da Arborização Urbana de dois Bairros da Cidade de Cachoeiro do Itapemirim, ES. 2012. 10p. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, 2012.
- MCPHERSON, E. G.; PEPPER, P. P. Costs of street tree damage to infrastructure. *Arboricultural Journal*, v. 20, n.2, p.143-160, 1996. Disponível em: . Acesso em: 10 de ago. 2017.
- MENEGHETTI, Gabriela Ignarra Pedreira. Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos, SP. 2003. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003. doi:10.11606/D.11.2003.tde-27112003-100603. Acesso em: 2024-04-24.
- MILANO, M.; DALCIN, E. Arborização de vias públicas. Fundação Parques e Jardins, Prefeitura do Rio, LIGHT, Rio de Janeiro, 2000. 226 p.
- MILLER, R. W.; HAUER, R. J.; WERNER, L. P. *Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces*. 3o ed. Long Grove: Waveland Press, Inc., 2015.
- MONTEIRO, M. M. G.; TETTO, A. F.; BIONDI, D.; SILVA R. R. de S. Percepção dos usuários em relação à arborização da avenida Cândido de Abreu - Curitiba - PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba - SP, v. 8, n. 2, p. 20-34, 2013.
- MUTHUNLINGAM, U; THANGAVEL, S. Density, diversity and richness of woody plants in urban green spaces: A case study in Chennai metropolitan city. *Urban Forest & Urban Greening*, Amsterdam, v.11, n.2, p. 450-459, 2012.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, London, v. 403, p. 852-858.

NAGENDRA, H., AND D. GOPAL. 2010. Street trees in Bangalore: density, diversity, composition and distribution. *Urban Forestry and Urban Greening* 9(2):129-137.

NUCCI, João Carlos. Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2ª ed. Curitiba: O Autor, 2008. 150 p. Disponível em: <http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/qldade_amb_aden_urbano.pdf> Acesso em: 24 fev. 2008.

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

PEREIRA, F. T. Caracterização da Arborização Urbana no Bairro de São João Batista, Volta Redonda, RJ. 2011. 23 p. Monografia (Graduação) em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-Instituto de Florestas da, Seropédica-RJ.

PIRES, N. A. M. T.; MELO, M. S.; OLIVEIRA, D. E.; SANTOS, S. X. A arborização urbana do município de Goiandira/GO – caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, SP, v. 5, n. 3, p. 185-205, 2010.

PIVETTA, K. F. L.; FILHO, D. F. S.; Arborização Urbana, boletim acadêmico série arborização urbana, Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002. 69P. Disponível em: <http://www.imq.esalq.usp.br/~dfsilva/arborizacao_urbana.pdf> Acesso em: 02/10/2013.

RABER, A. P.; REBELATO, G. S. Arborização viária do município de colorado, rs - brasil: análise quali-quantitativa. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba - SP, v.5, n.1, p.183-199, 2010.

RANDRUP, THOMAS & PERSSON, BENGT. (2009). Public green spaces in the Nordic countries: Development of a new strategic management regime. *Urban Forestry & Urban Greening - URBAN FOR URBAN GREEN*. 8. 31-40. 10.1016/j.ufug.2008.08.004.

RECIFE. Manual de arborização: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife / Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SMAS. 1. Ed. – Recife: [s.n.], 2013. 71p.

RESENDE, O. M. ARBORIZAÇÃO URBANA. Barbacena, 2011. 25 p. Monografia (Graduação) em Geografia e Meio Ambiente – Bacharelado, Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC, Barbacena-MG, 2011.

RIO GRANDE ENERGIA. Manual de arborização e Poda - RGE. Disponível em: <<http://www.rgers.com.br>> Acesso em: 03/12/2013.

ROCHA, R. T.; LELES, P. S. S.; OLIVEIRA NETO, S. N. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. *Rev. Árvore*, v.28, n.4, p.599-607, 2004.

RODOLFO JÚNIOR, F. *et al.* Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizantes e adubação mineral com NPK. *Caatinga*, Mossoró, v. 21 n. 05, p. 134-145, 2008.

ROSSETTI, A. I. N.; PELLEGRINO, P. R. M.; TAVARES, A. R. As Árvores e suas Interfaces no Ambiente Urbano. *Revista SBAU*. Piracicaba, v.5, n.1, p.1-24, 2010.

SANT'ANNA NETO, João Lima. Dinamica Atmosferica e O Carater Transicional do Clima Na Zona Costeira Paulista. *Revista do Departamento de Geografia (USP)*, SAO PAULO, v. 8, p. 35-49, 1994.

SCHUCH, Mara I. Sarturi. Arborização Urbana: uma contribuição à qualidade de vida com o uso de geotecnologias. 102f. Dissertação (mestrado em geomática) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2006.

SEGAWA, H. Ao amor do público: jardins no Brasil. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP, 1996. P. 113- 142.

SILVA FILHO, D. F. et al. Banco de Dados Relacional para Cadastro, Avaliação e Manejo da Arborização em Vias Públicas. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.26, n.5, p.629-642, Nov. 2002.

SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira da e BORTOLETO, S. Uso de indicadores de diversidade na adefinição de plano de manejo de aborização viária de Águas de São Pedro - SP. *Revista Árvore*, v. no/dez., n. 6, p. 973-982, 2005Tradução . . Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622005000600017>. Acesso em: 24 abr. 2024.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. Avaliando a Arborização Urbana. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2007. 346p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo, Série Arborização Urbana, v. 5).

SILVA, M. D. M.; SILVEIRA, R. P.; TEIXEIRA, M. I. J. G. Avaliação da arborização de vias públicas de uma área da região oeste da cidade de Franca/SP. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*. Piracicaba, v. 3, n. 1, p. 19-35, mar. 2008.

SPADOTTO, L. G. F.; DELMANTO JR., O. Planejamento e gerenciamento da arborização urbana utilizando técnicas de geoprocessamento. *Tekhne & Logos*, Botucatu, v. 1, n. 1, p. 1- 20, 2009.

State, USA. *Urban Forest & Urban Greening*, Amsterdam, v.13, n. 1, p. 213-220,

Szymańska D, Lewandowska A and Rogatka K (2015) Temporal trend of green areas in Poland between 2004 and 2012. *Urban Forestry & Urban Greening* 14(4): 1009–1016.

Szymanska, Inês El-Jaick. Jardins Históricos Cariocas: significação e preservação. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004. IV, xvii, 181f. Dissertação de Mestrado em Arquitetura.

VELASCO, Giuliana Del Nero. Arborização viária X sistemas de distribuição de energia elétrica: avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos. 2003. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003. doi:10.11606/D.11.2003.tde-10092003-152108. Acesso em: 2024-04-24.

VISTA ALEGRE, RJ/RJ- BRASIL. História do bairro de Vista Alegre. Disponível em:<www.bairrovistaalegrerj.xpg.com.br>. Acesso em: 27/11/2013.

ZHU, P.; ZHANG, Y. Demand for urban forests in United States cities. *Landscape and Urban Planning*, v. 84, p. 293-300, 2008.