

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA - CESIT
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

ALEXANDRE DUARTE DA COSTA GARCIA

AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO BAIRRO SÃO JORGE NO
MUNICÍPIO DE ITACOATIARA, AMAZONAS

ITACOATIARA-AM

2023

ALEXANDRE DUARTE DA COSTA GARCIA

AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO BAIRRO SÃO JORGE NO
MUNICÍPIO DE ITACOATIARA, AMAZONAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Estudos
Superiores de Itacoatiara da Universidade
do Estado do Amazonas como requisito
parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Luís Antônio de
Araújo Pinto

ITACOATIARA-AM

2023

ALEXANDRE DUARTE DA COSTA GARCIA

AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO BAIRRO SÃO JORGE NO
MUNICÍPIO DE ITACOATIARA, AMAZONAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Estudos
Superiores de Itacoatiara da Universidade
do Estado do Amazonas como requisito
parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Florestal.

Aprovado () Reprovado () em: ___ / ___ / _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luís Antônio de Araújo Pinto
Universidade do Estado do Amazonas

Prof. Me. Daniel Ferreira Campos
Universidade do Estado do Amazonas

Prof. Me. Israel Ferreira de Paula
Universidade do Estado do Amazonas

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao Grande Arquiteto do Universo pelo dom da vida.

Segundo agradeço aos meus pais Alonso Garcia e Margareth Garcia, minha base e meu esteio que são para mim verdadeiros inspiradores de amor ao próximo, respeito, resiliência sobretudo a honra o caráter e a boa índole.

A minha noiva Cristyne Barbosa, pelo apoio, companheirismo. Com certeza uma das maiores incentivadoras que tive na passagem dessa vida.

Aos meus irmãos Arthur Garcia, Amanda Garcia, Armando Garcia e Joelma Araújo.

Ao meu professor orientador Dr. Luís Antônio pelo apoio e incentivo, em nome deste agradeço a todos os professores que passaram por minha vida.

Ao prefeito Mário Abrahim pela oportunidade que concedeu a mim com confiança e respeito.

A Todos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Itacoatiara.

E a todas aquelas pessoas que acreditam em mim.

“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a beleza libertadora do intelecto para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.” Albert Einstein

RESUMO

O inventário florestal para conhecimento da arborização urbana é de fundamental importância para o planejamento das cidades no que se diz a respeito do manejo e execução de plantios em logradouros públicos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os aspectos quali-quantitativos da arborização do Bairro São Jorge da cidade de Itacoatiara – AM. Foi realizado o inventário de todas as espécies arbóreas identificadas em logradouros do bairro, onde foram avaliados a classificação quanto a sua origem, parâmetros da estrutura horizontal, Índice de Performance da Espécie (IPE) e Índice de Valor de Importância (IVI), classes de diâmetro, altura dos indivíduos, fitossanidade, qualidade do fuste, interferência na rede elétrica, qualidade do sistema radicular, qualidade da copa, interferência do trânsito, qualidade da poda, área pavimentada e condições do calçamento. Foram registrados 75 indivíduos de 11 espécies referente a 9 famílias botânicas, onde apenas 12% são espécies nativas. As espécies com maior densidade relativa e absoluta foram *Moquilea tomentosa* e *Azadirachta indica*, maior dominância foram *Moquilea tomentosa* e *Mangifera indica*, as espécies com maior frequência foram *Ficus benjamina* e *Inga edulis*, No IVI a *Moquilea tomentosa* e *Ficus benjamina* foram as espécies de maior índice, no IPE a espécie que teve maior destaque foi a *Moquilea tomentosa* seguida por *Azadirachta indica* onde obtiveram o valor de 0,38 e 0,14 respectivamente. A média de DAP encontrada foi de 24,48 cm, e a média de altura, 5,2 m, o que evidencia que a arborização do bairro é juvenil com indivíduos bem estabelecidos. 69% dos indivíduos apresentaram vigor médio na fitossanidade, 87% apresentaram fuste ramificado, 47% apresentaram rede elétrica acima da copa, 64% apresentaram sistema radicular subterrâneo, 57% apresentaram as copas dos indivíduos danificadas, 59% apresentaram interferência no trânsito de pedestres, 47% com ausência de poda, 58% apresentaram área de crescimento pavimentada e 72% apresentaram danos ao calçamento ausente. Com os resultados do presente estudo, foi possível observar a necessidade de políticas públicas para o fortalecimento da arborização no bairro, o qual traduz em ganhos significativos para a sociedade, bem como a redução de impactos antrópicos.

Palavra-chave: Arborização Urbana, Inventário Quali-quantitativo, Estrutura Horizontal.

ABSTRACT

The forest inventory for understanding urban afforestation is of fundamental importance for city planning with regard to the management and execution of plantations in public areas. The objective of the present work was to evaluate the quali-quantitative aspects of the afforestation of the São Jorge neighborhood in the city of Itacoatiara - AM. An inventory was carried out of all tree species identified in public areas of the neighborhood through forms to fill in qualitative and quantitative data of individuals, where they were evaluated as to their origin, horizontal structure parameters, Species Performance Index (SPI) and Index Value of Importance (IVI), diameter classes, individual height, plant health, stem quality, interference in the electrical network, root system quality, crown quality, traffic interference, pruning quality, paved area and pavement conditions . 75 individuals of 11 species belonging to 9 botanical families were registered, where only 12% are native species. The species with the highest relative and absolute density were *Moquilea tomentosa* and *Azadirachta indica*, the highest dominance were *Moquilea tomentosa* and *Mangifera indica*, the species with the highest frequency were *Ficus benjamina* and *Inga edulis*, In IVI *Moquilea tomentosa* and *Ficus benjamina* were the species with the highest index , in the SPI the species that had the greatest prominence was *Moquilea tomentosa* followed by *Azadirachta indica* where they obtained the value of 0.38 and 0.14 respectively. The average DBH found was 24.48 cm, and the average height, 5.2 m, which shows that the afforestation of the neighborhood is young with well-established individuals. 69% of the individuals had medium vigor in plant health, 87% had a branched stem, 47% had an electrical network above the canopy, 64% had an underground root system, 57% had the canopy of immune individuals, 59% had interference with pedestrian traffic, 47% with no pruning, 58% had a paved growth area and 72% had damage to the missing pavement. With the results of this study, it was possible to observe the need for public policies to strengthen afforestation in the neighborhood, which translates into significant gains for society, as well as the reduction of anthropic impacts.

Keywords: Urban Afforestation, Quali-quantitative Inventory, Horizontal Structure.

Lista de Ilustrações

Figura 1 – Caracterização da área de estudo no município de Itacoatiara, Amazonas.	21
Figura 2 – Classificação quanto a origem das espécies.	28
Figura 3 – Índice de Valor de Importância (IVI) da arborização do Bairro São Jorge.	30
Figura 4 – Índice de Performance de Espécie (IPE) da arborização do Bairro São Jorge.....	31
Figura 5 – Classificação do diâmetro a altura do peito (DAP) das espécies do Bairro São Jorge.	32
Figura 6 – Classe de altura total dos indivíduos encontrados no Bairro São Jorge.	33
Figura 7 – Fitossanidade das árvores encontradas no Bairro São Jorge.....	34
Figura 8 – Qualidade dos fustes encontrados nas espécies do Bairro São Jorge. ..	35
Figura 9 – Interferência na rede elétrica no Bairro São Jorge.....	36
Figura 10 – Qualidade do sistema radicular das árvores do Bairro São Jorge.....	37
Figura 11 – Qualidade da Copa das árvores do Bairro São Jorge.....	37
Figura 12 – Interferência no trânsito das árvores do Bairro São Jorge.	38
Figura 13 – Qualidade da poda no Bairro São Jorge.....	39
Figura 14 – Área sem pavimentação no Bairro São Jorge.....	39
Figura 15 – Condições do calçamento no Bairro São Jorge.	40

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Composição Florística arborização urbana do Bairro de São Jorge.27

Tabela 2 – Parâmetros da estrutura horizontal da arborização do Bairro São Jorge.
.....29

Lista de Quadros

Quadro 1 – Dados qualitativos analisados no inventário da arborização do bairro São Jorge, Itacoatiara/AM.25

Lista de Abreviaturas e Siglas

Diâmetro da Altura do Peito – DAP

Circunferência a Altura do Peito – CAP

Índice de Performance das Espécies – IPE

Índice de valor de importância de espécie – IVI

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	OBJETIVO GERAL.....	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3	REVISÃO DE BIBLIOGRÁFICA	14
3.1	ARBORIZAÇÃO URBANA	14
3.2	INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	15
3.3	FITOSSANIDADE DAS ÁRVORES URBANAS.....	16
3.4	TRATOS SILVICULTURAIS NAS ÁRVORES URBANAS	17
3.5	AUSÊNCIA DE MANEJO ADEQUADO	18
4	METODOLOGIA	20
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	20
4.2	COLETA DE DADOS.....	22
4.3	ANÁLISE DOS DADOS	25
4.3.1	Dados quantitativos	25
4.3.2	Dados qualitativos.....	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
5.1	PARÂMETROS QUANTITATIVOS.....	27
5.2	PARÂMETROS QUANLITATIVOS.....	33
6	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS	43
	ANEXO	49
	MATERIAL COMPLEMENTAR	50

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento desordenado da população urbana, sendo este motivado pelo êxodo rural, que consiste na migração das pessoas da área rural para a cidade, a urbanização foi sendo desenvolvida sem a estruturação básica necessária, assim influenciando diretamente no aparecimento de vários impactos relacionados a arborização (RIBEIRO, 2009). A ausência da composição florística urbana impacta no controle ecológico do meio ambiente, a exemplo da cobertura do solo, diminuição do microclima, melhoria da qualidade do ar e na saúde física e mental da população (BRANCALION et al., 2016).

Desta forma, sabe-se que a arborização urbana é o principal indicador de qualidade ambiental urbana, através dos seus benefícios, mas não apenas nos âmbitos biológico e ecológico, como também nos aspectos psicossociais (SOLOMOU et al., 2018). Para Milano (1988), conceituou a arborização urbana com um grupo de áreas públicas e privadas com predominância de vegetação arbórea ou remanescente sendo elas árvores de avenidas e ruas, parques públicos e áreas verdes.

Segundo Amato-Lourenço et al. (2016), a arborização urbana tem grande importância ambiental, através dos seus serviços ecossistêmicos, suficiente para melhorar a biodiversidade e qualidade do ar. Além desses serviços, destaca-se que a presença de arborização agrega na promoção do aumento da biodiversidade, já que as árvores servem de habitat para diferentes grupos de animais, como insetos, aves e mamíferos; estabilização do solo; interceptação da água da chuva que promove a infiltração e diminui o escoamento superficial; e, promoção de conforto térmico (SCHOLZ et al., 2018). Dentre os benefícios psicossociais destacam-se: a valorização visual e ornamental; a diminuição de precursores psicológicos do stress, ansiedade e violência; a promoção de contato social e do senso de comunidade; dentre outros benefícios diretos e indiretos à saúde mental da população (SOLOMOU et al., 2018).

Muitos dos problemas relacionados a arborização urbana está ligado diretamente com a ausência de planejamento na inserção de espécies em áreas urbanas. A inserção de espécies arbóreas sem os devidos cuidados provoca a interferência na iluminação e fiação elétrica pública, danos a infraestrutura por conta de rachaduras em calçadas e ruas, árvores que não contribuem com a fauna da região

além de serem observados problemas fitossanitários nos indivíduos arbóreos, como a presença de cupins, brocas e outros (DAYANE et al., 2022).

A realização de um inventário na arborização de ruas é o meio mais seguro de conhecer o patrimônio arbóreo de uma cidade, fornecendo informações sobre prioridades de intervenções, seja com tratamentos fitossanitários, remoção de árvores ou plantios e replantios, bem como indica as necessidades de poda (LIMANETO, 2011). Além disso, o levantamento das árvores urbanas, fornece informações importantes não apenas para a implantação como também para a manutenção da vegetação.

Para Ribeiro (2009), o inventário florestal possibilita o conhecimento de variáveis quali-quantitativa da composição florística que propicia maior noção do patrimônio arbóreo de uma determinada cidade e sua qualidade. Os inventários e censos florísticos assim com a fitossociologia presente nas cidades são elementos importantes que proporciona conhecimento sobre a diversidade, composição florística e das problemáticas possivelmente existentes na arborização. A partir destes conhecimentos torna-se possível o planejamento indicando o verdadeiro estado situacional das espécies presentes, funcionando como auxílio nas tomadas de decisões (ROMANI et al., 2012; SILVA et al., 2012).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo buscou analisar os aspectos quali-quantitativos da arborização do bairro São Jorge da cidade de Itacoatiara - AM, por meio de estudos fitossociológico, fitossanitário e índices de performance (IPE) e valor de importância (IVI) das espécies que compõem a arborização do bairro.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o inventário da arborização urbana do Bairro São Jorge no município de Itacoatiara, Amazonas;
- Determinar os índices de performance e valor de importância das espécies presentes no bairro;
- Inventariar os logradouros que compõe o Bairro São Jorge no município de Itacoatiara, Amazonas.

3 REVISÃO DE BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica do estudo apresenta as principais informações sobre a arborização urbana, bem como o inventário de arborização urbana, fitossanidade das árvores, tratamentos silviculturais e práticas de manejo inadequado.

3.1 ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana é um tema complexo e interdisciplinar que envolve diferentes áreas do conhecimento, como biologia, ecologia, paisagismo, engenharia florestal e planejamento urbano. A arborização urbana é uma prática que visa a integração da natureza nas cidades, promovendo o bem-estar das pessoas e a preservação da biodiversidade (FEARNSIDE, 2005). O autor ressalta que a arborização urbana deve ser entendida como um processo dinâmico e contínuo, que exige o envolvimento de diferentes atores sociais e a adoção de estratégias de gestão integradas.

De acordo com Nascimento e Ferreira (2018), a escolha das espécies de árvores é um aspecto fundamental da arborização urbana, uma vez que as árvores devem ser capazes de resistir às condições adversas do ambiente urbano, como o fluxo, o vento e a falta de água. Os autores destacam que a diversidade de espécies é uma estratégia importante para aumentar a resiliência das árvores nas cidades, pois diferentes espécies possuem distintas tolerâncias e heranças ambientais. Além disso, a diversidade de espécies também é importante para aumentar a biodiversidade das cidades, promovendo a presença de diferentes espécies de fauna e flora. Assim, a escolha das espécies é um aspecto crucial da arborização urbana, que deve ser baseada em critérios técnicos e científicos, levando em consideração as condições ambientais e a biodiversidade local.

A arborização urbana é um tema relevante para a qualidade de vida nas cidades. Dessa forma, os estudos mostram que a presença de árvores nas áreas urbanas pode trazer benefícios ambientais, sociais e psicológicos (LOHR et al., 2018). Esses benefícios incluem a redução da temperatura ambiente, melhoria da qualidade do ar, bem como o aumento da biodiversidade e a valorização imobiliária (NOWAK et

al., 2013). Além disso, a arborização urbana pode promover a saúde física e mental dos indivíduos, pois a proximidade com a natureza tem efeitos positivos sobre o bem-estar humano (HARTIG et al., 2014).

No entanto, a arborização urbana pode enfrentar desafios, como a falta de planejamento adequado e a escolha de habilidades arbóreas. É importante selecionar espécies adaptadas às condições ambientais locais, bem como considerar fatores como a largura da calçada e a presença de infraestrutura subterrânea (SBAU, 2015). A falta de manutenção também é um problema, pois árvores doentes ou malcuidadas podem se tornar uma ameaça à segurança dos pedestres (BORGONOVI et al., 2020).

3.2 INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Para garantir a qualidade a arborização urbana, é fundamental a realização de um inventário detalhado das árvores presentes nas cidades, que permita conhecer suas características, condições e necessidades, para que se possa planejar ações de manejo (PIVELLO et al., 2021). O inventário da arborização urbana é um processo que consiste na coleta e registro de informações detalhadas sobre as árvores existentes nas cidades. Esse inventário deve ser realizado periodicamente, a fim de se manter as informações atualizadas, o que permitirá o planejamento de ações de manejo adequadas para a conservação e manutenção da arborização urbana (MARTINS et al., 2019).

Segundo Magrini et al. (2018), o inventário quali-quantitativo é uma técnica que combina a quantificação de dados sobre a arborização urbana com informações qualitativas sobre as características físicas e biológicas das árvores. O inventário fornece informações como a espécie, altura, diâmetro, condição geral e idade das árvores, além de dados sobre a localização e a disponibilidade de espaço para o plantio de novas árvores.

Com base nas informações encontradas por meio do inventário da arborização urbana, é possível elaborar planos de manejo da arborização que contemplem ações de conservação, manutenção e expansão, para que se possa atender às necessidades da população e do ambiente urbano, de forma adequada e eficiente (ZAPAROLLI et al., 2021). Dessa forma, a utilização de um inventário da arborização

urbana se torna fundamental para garantir uma gestão eficaz da arborização urbana nas cidades (PIVELLO et al., 2021).

O inventário da arborização urbana não se limita apenas à coleta de informações, mas também pode ser utilizado para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a conservação e auxílio da arborização urbana. A partir das informações coletadas, é possível definir metas de plantio, escolher espécies mais adequadas para determinadas regiões, além de planejar ações de educação ambiental para a população, a fim de conscientizá-la sobre a importância da arborização urbana (SANTOS et al., 2020). É importante ressaltar que o inventário da arborização urbana é uma ferramenta essencial para garantir a qualidade e conduzir a arborização urbana nas cidades. A partir das informações coletadas, é possível planejar ações de manejo seguido, além de desenvolver políticas públicas para a conservação e extensão da arborização urbana, o que contribui para um ambiente urbano mais saudável e agradável (MARTINS et al., 2019).

3.3 FITOSSANIDADE DAS ÁRVORES URBANAS

A fitossanidade das árvores urbanas é uma área de estudo que busca identificar, prevenir e controlar doenças e pragas que podem afetar a saúde das árvores nas áreas urbanas. A saúde das árvores urbanas é essencial para a manutenção da qualidade de vida nas cidades, pois elas desempenham uma série de funções ambientais, a exemplo da regulação da temperatura, melhoria da qualidade do ar e a redução dos impactos das enchentes (TALLIS et al., 2011).

As árvores urbanas podem ser protegidas por diversas ameaças, como por exemplo as mudanças climáticas, compactação do solo e expectativas de ameaças e doenças. A falta de cuidados adequados e de monitoramento pode levar a infestações e doenças generalizadas, o que pode resultar na morte das árvores e na perda de seus benefícios ambientais e estéticos (NOWAK et al., 2013).

Para prevenir e controlar doenças e pragas nas árvores urbanas, é necessário adotar um conjunto de medidas integradas, que inclui a escolha adequada das espécies para plantio, o manejo correto do solo e dos nutrientes, o controle de podas e proteção regular das árvores. Além disso, é importante promover a educação e

conscientização da população sobre a importância da preservação das áreas verdes das cidades (PAOLETTI et al., 2008).

A escolha adequada das espécies de árvores para o plantio é um fator fundamental para a prevenção de doenças e pragas nas áreas urbanas. Essa escolha leva em consideração as características do local, tais como o tipo de solo, clima e a incidência de luz, para espécies mais cumpridas. Além disso, é importante considerar a resistência das espécies a doenças e pragas específicas (MACIEL et al., 2019).

A proteção regular das árvores é outra medida importante para a prevenção e controle de doenças e pragas. É preciso identificar cuidadosamente os sinais de infestação ou doença nas árvores, para que possam ser adotadas medidas de controle adequadas. A proteção deve ser feita por profissionais capacitados, que podem avaliar a saúde das árvores de forma precisa (RIEGER et al., 2013). É importante destacar que a preservação e promoção da saúde das árvores urbanas é fundamental para garantir um ambiente urbano sustentável e saudável. As árvores urbanas são elementos resistentes para a saúde e qualidade de vida das pessoas, e sua conservação é essencial para assegurar a sustentabilidade ambiental e econômica das cidades (ESCOBEDO et al., 2011).

3.4 TRATOS SILVICULTURAIS NAS ÁRVORES URBANAS

As árvores urbanas são elementos importantes na promoção da qualidade de vida nas cidades, além de exercer diversos benefícios ambientais, como a redução do efeito da ilha de calor, bem como a diminuição da emissão atmosférica, controle da umidade e a proteção da biodiversidade. No entanto, para que essas árvores possam cumprir suas funções, é fundamental que recebam os devidos cuidados, dentre os quais se destacam os tratamentos silviculturais.

Os tratamentos silviculturais consistem em práticas de manejo que visam garantir o desenvolvimento e a saúde das árvores urbanas, incluindo a poda, controle de pragas e doenças, adubação, irrigação e a remoção de partes mortas. Essas práticas são importantes para que as árvores possam crescer saudáveis, resistir a condições adversas e evitar riscos para a população e para o meio ambiente.

A poda é uma das práticas mais comuns de tratamentos silviculturais em árvores urbanas. Ela pode ser realizada por diversos motivos, tais como a remoção de galhos

secos, danificados ou doentes, redução do tamanho da copa para evitar interferências com fios elétricos ou edifícios, modelagem da árvore para fins estéticos e entre outros. Segundo Amorim et al. (2019), a poda adequada pode aumentar a longevidade das árvores, reduzir a probabilidade de queda de galhos e melhorar sua aparência.

As árvores urbanas estão sujeitas a diversas pragas e doenças, que podem comprometer seu desenvolvimento e, em casos mais graves, levar à morte. Por isso, é importante realizar o controle desses agentes, seja por meio de medidas preventivas, como a seleção de espécies resistentes ou de tratamentos específicos, como a aplicação de inseticidas e fungicidas. De acordo com Lévesque et al. (2018), o manejo integrado de pragas e doenças é essencial para garantir a saúde das árvores urbanas e minimizar seu impacto negativo sobre o meio ambiente.

Além disso, a adubação e a irrigação são práticas que visam fornecer às árvores os nutrientes e a água necessária para seu desenvolvimento. A falta desses elementos pode comprometer o crescimento e a resistência das árvores, além de deixá-las mais expostas a pragas e doenças. Segundo Vargas et al. (2018), a adubação e a irrigação adequada podem aumentar a sobrevivência e a qualidade das árvores urbanas.

Na área urbana, a remoção de partes mortas ou danificadas é importante para evitar riscos à segurança da população e para permitir que uma árvore se concentre em partes saudáveis. Essa prática também contribui para a estética e o desenvolvimento da árvore, além de prevenir e controlar doenças. De acordo com Arroyo-Rodríguez et al. (2020), a remoção de partes mortas ou danificadas deve ser realizada de forma criteriosa, levando em consideração a localização, tamanho e a importância do galho ou parte protegida para a árvore. A remoção excessiva pode comprometer o equilíbrio da árvore e reduzir sua capacidade de se defender de agentes externos. Portanto, é importante contar com profissionais capacitados e experientes para realizar a remoção de partes mortas ou danificadas nas árvores urbanas.

3.5 AUSÊNCIA DE MANEJO ADEQUADO

A falta de planejamento na arborização urbana pode levar a problemas como a falta de espaço para o crescimento das árvores, bem como a escolha das mudas e a

ausência de manutenção (MENEGUETTI et al., 2016). A ausência de manejo adequado da arborização urbana pode trazer diversos problemas, a exemplo de danos causados às calçadas, ruas e estruturas urbanas. As raízes das árvores podem crescer descontroladamente, rompendo tubulações, redes de esgoto, danificando calçadas e dentre outros. Árvores próximas às linhas de transmissão podem gerar curtos-circuitos e contínuas oscilações no fornecimento de energia elétrica, além de representar riscos à segurança da população. De acordo com Miller e Donnelly (2002), uma abordagem proativa para a manutenção da arborização urbana, incluindo a poda regular de galhos próximos às linhas de energia, pode ajudar a minimizar esses riscos.

O trânsito de pedestres e veículos também pode ser afetado pela ausência de manejo adequado da arborização urbana. Árvores mal localizadas ou com crescimento descontrolado podem obstruir a visibilidade de motoristas e pedestres, causando acidentes. Além disso, a poda pode deixar galhos expostos e desequilibrar a árvore, aumentando o risco de queda. De acordo com Nowak e Dwyer (2007), a seleção cuidadosa de espécies de árvores, juntamente com uma poda adequada, pode ajudar a minimizar esses problemas e melhorar a acessibilidade.

4 METODOLOGIA

A metodologia do presente estudo está dividida em três etapas, onde a primeira relaciona a caracterização da área de estudo, enquanto a segunda relata a coleta de dados e a terceira a análise dos dados.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado no Bairro São Jorge, situado no município de Itacoatiara/AM a 170 km em linha reta da Capital Manaus/AM. A localização geográfica da cidade, especificamente do Bairro São Jorge tem como coordenadas o vértice 3°8'32.68"S e 58°26'4.01"O (Figura 1). O clima segundo a classificação de Koppen é tropical úmido chuvoso, do tipo Af, com um tempo curto de seca ocasionado pela grande quantidade de chuvas existente na região. A região tem variação de 2300 mm/ano, com temperatura que varia entre 23 °C à 32 °C.

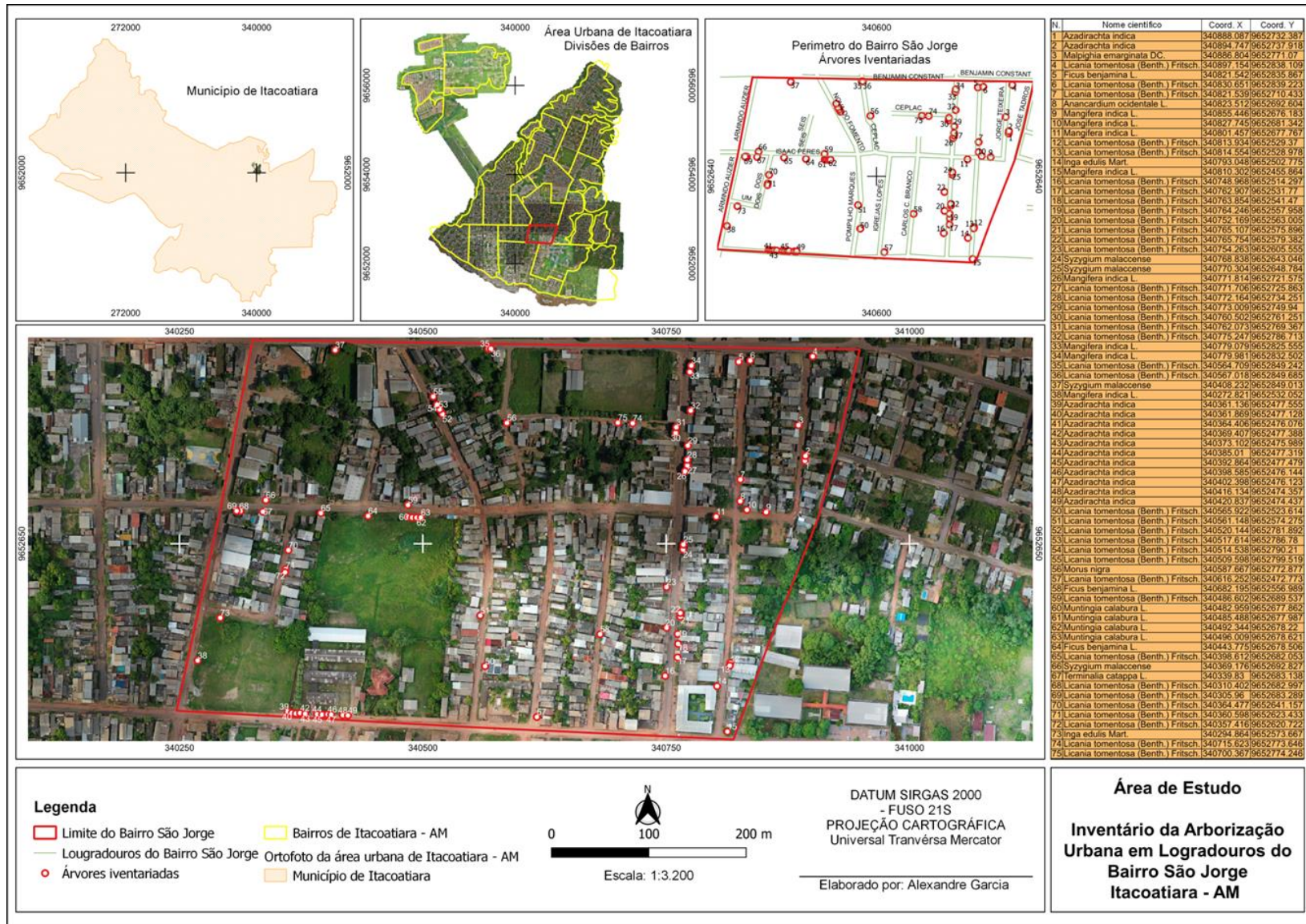


Figura 1 – Caracterização da área de estudo no município de Itacoatiara, Amazonas.

4.2 COLETA DE DADOS

Foi realizado no Bairro São Jorge o inventário da arborização de todos os logradouros pelo método quali-quantitativo, através do levantamento e análise dos dados das espécies. O inventário foi realizado nos meses de agosto a setembro de 2022. Todos os indivíduos com Diâmetro da Altura do Peito (DAP) > 4 cm e altura a partir de 1,5 metros foram identificados em campo e confirmados através de literaturas especializadas.

Para confecção de formulários de campo (Anexo 1) foram utilizadas as metodologias de Melo et al. (2007) e Paiva e Gonçalves (2002), modificadas para alcançar todos os objetivos do trabalho. Os formulários desenvolvidos continham informações a serem preenchidas, contendo: nome, número da árvore, rua, bairro, dia/mês/ano, CAP, altura (Ht), fitossanidade das árvores, qualidade da copa, qualidade da poda, qualidade do fuste, qualidade do sistema radicular, interferência na rede elétrica, condição do calçamento, área sem pavimentação, interferência no trânsito. A metodologia dos aspectos quantitativos é apresentada da seguinte forma:

a) Altura total (Ht): Foi obtida por meio do Aplicativo Clinômetro Florestal. O aplicativo funciona como um clinômetro florestal que mede altura de qualquer objeto físico. Basta o usuário informar a distância horizontal (com precisão) entre o dispositivo e a árvore (alvo) que deseja medir e em seguida faz dois disparos para coletar os ângulos (ângulo de base e do topo do objeto/árvore), então é exibido o valor da altura.

b) Diâmetro da Altura do Peito (DAP): Foi medido a 1,30 metros do solo utilizando uma fita métrica, sendo obtido a Circunferência a Altura do Peito (CAP) e convertido a DAP através de planilha Excel 2016.

c) Para fazer o georreferenciamento dos indivíduos da arborização e logradouros, foi utilizado o aplicativo AvenzaMaps (muito utilizados nos inventários em florestas nativas e de áreas urbanas), sendo esse um leitor de PDF geoespacial, GeoPDF® e GeoTIFF para terminais iOS e Android. O mesmo carrega, navega e interage facilmente com mapas. Além disso, o aplicativo exporta mapas para o formato PDF geoespacial e os carrega em terminais móveis para que possam ser levados a campo. Os pontos foram obtidos na base de cada indivíduo e foi realizada a contagem

de logradouros, sendo classificados entre avenida, rua e beco. Após a classificação, cada logradouro foi utilizado como parcela.

d) Os pontos e polígonos foram descarregados no Software QGIS 3.18 que oferece uma gama muito ampla de possibilidades de importação e exportação, edição, análise e visualização de dados.

e) Após coletados os dados a partir do preenchimento do formulário, as informações foram tabuladas em planilha do Microsoft Excel® versão 2016 para posterior realização de análises e interpretações.

f) As espécies inventariadas foram identificadas por meio de consulta à literatura e classificadas quanto à origem em exóticas ou nativas.

Com base no estudo de diversidade de espécies, foram aplicados o Índice de Performance das Espécies (IPE), distribuição das alturas em classes de 5 m e distribuição diamétrica em classes de 10 cm. Os parâmetros fitossociológico da estrutura horizontal consistiram em densidade, dominância, frequência e índice de valor de importância.

Para o Índice de Performance das Espécies foi utilizada a equação descrita por Bobrowski et al. (2016), adaptado para este estudo (Equação 1):

$$IPE = \frac{naB+naS}{\left(\frac{NAB+NAS}{N}\right) \times 100} \quad (1)$$

Onde:

naB = número de indivíduos da espécie “e” classificados como Bons;

naS = número de indivíduos da espécie “e” classificados como Satisfatórios;

NAB = número total de indivíduos classificados como Bons;

NAS = número total de indivíduos classificados como Satisfatórios;

N = número total de indivíduos.

Os parâmetros da estrutura horizontal foram calculados de partir das equações a seguir, conforme literatura (LAMPRECHT, 1990; MUELLER; ELLENBERG, 1974). Essas equações mencionam a frequência (Equação 2, 3), densidade (Equação 4, 5), dominância (Equação 6, 7), índice de valor de importância (Equação 8)

$$FAi = \left(\frac{n^\circ \text{ de parcelas de ocorrência}}{n^\circ \text{ total de parcelas}}\right) \times 100 \quad (2)$$

$$FR = \left(\frac{FAi}{\sum FA}\right) \times 100 \quad (3)$$

Onde:

FAi = frequência absoluta da i-ésima espécie;

FR = frequência relativa;

ΣFA = somatório das frequências absolutas de todas as espécies.

$$DA = ni \quad (4)$$

$$DR = \frac{n}{N} * 100 \quad (5)$$

Onde:

DA = Densidade absoluta

DR = Densidade relativa

ni = Número de indivíduos de determinada espécie

N = Número total de indivíduos

$$DoA = \left(\frac{Gi}{A} \right) \quad (6)$$

$$DoR = \left(\frac{Gi}{G} \right) x 100 \quad (7)$$

Onde:

DoA = dominância absoluta;

DoR = dominância relativa;

Gi = área basal da i-ésima espécie;

G = somatório das áreas basais de todas as espécies;

A = área amostrada em hectares.

$$IVI = (FR + AB\%i + DoR) / 3 \quad (8)$$

Onde:

IVI = Índice de valor de importância de espécie "e";

AB%i = densidade relativa da espécie "e";

FR = frequência relativa da espécie "e";

DoR = dominância relativa da espécie "e".

Além desses aspectos quantitativos, os parâmetros qualitativos foram apresentados e classificados conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Dados qualitativos analisados no inventário da arborização do bairro São Jorge, Itacoatiara/AM.

Fitossanidade das Árvores	
Vigorosa	Árvores sadia, sem sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas
Vigor médio	Árvores que apresentam sinais aparentes de pragas, doenças ou problemas fisiológicos
Ruim	Árvores em estágio de declínio e com severos danos de pragas doenças ou injúrias mecânicas
Morta	Árvores secas ou com morte iminente
Qualidade da Copa	
Vigorosa	Sem sinais de pragas, doenças ou danos
Danificada	Presença de pequenos danos físicos, problemas de pragas ou doenças
Qualidade da Poda	
Bem conduzida	Evita o contato das árvores com pedestres, veículos e rede elétrica
Regular	Evita o contato das árvores somente com a rede elétrica
Drástica	Remoção total da copa dos indivíduos
Ausente	Sem poda
Qualidade do Fuste	
Cilíndrico	Quando o fuste se apresenta alongado e arredondado, quase o mesmo diâmetro ao longo do fuste
Levemente Tortuoso	Fuste com leve tortuosidade
Tortuoso	Fuste altamente tortuoso
Ramificado	Surgimento de ramificações abaixo de 1,50 m
Qualidade do Sistema Radicular	
Subterrâneo	Raízes totalmente abaixo do solo, não chega a causar nenhum prejuízo
Superficial	Raízes expostas provocando pequenos danos ao calçamento
Exposto	Raízes expostas na área de crescimento da árvore, tendo causado algum tipo de prejuízo
Interferência na Rede Elétrica	
Acima	Rede elétrica acima da copa dos indivíduos
Entre	Rede elétrica entre a copa dos indivíduos
Ausente	Ausência da fiação elétrica
Condições do Calçamento	
Danos leves	Quando o calçamento está levemente danificado
Danos severos	Quando o calçamento está altamente danificado
Danos ausentes	Quando o calçamento está sem danos
Área Pavimentada	
Adequada	Quando a área de crescimento se apresentava maior que 1m x 1m
Pequena	Quando a área de crescimento se apresentava menor que 1m x 1m
Ausente	Área de crescimento totalmente pavimentada
Interferência no Trânsito	
Pedestre	Influência no trânsito de pedestres
Veículo	Influência no trânsito de veículos
Nenhum	Sem nenhuma interferência

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

4.3.1 Dados quantitativos

Após a coleta de dados, as informações foram tabuladas em planilha do Microsoft Excel® versão 2016, através de uma análise descritiva, com o propósito de um melhor entendimento dos dados coletados. Com esse levantamento foi possível obter a quantidade de indivíduos arbóreos presente no bairro, como sua família, nome científico, nome vulgar, origem, quantidade de indivíduos por família, frequência e coordenadas geográficas. Posteriormente, foi gerado gráficos representativos da percentualidade, tais como: classificação quanto a origem, classes de altura total dos indivíduos, classes de diâmetro, assim fazendo uma análise descritiva de cada item.

4.3.2 Dados qualitativos

Em relação as características qualitativas alcançada através dos indivíduos inventariados e analisados, obteve a: fitossanidade das árvores, qualidade da copa, qualidade da poda, qualidade do fuste, qualidade do sistema radicular, interferência na rede elétrica, condição do calçamento, área sem pavimentação e interferência no trânsito. Com essas informações, foram realizadas análises descritivas e a criação de gráficos representativos, utilizando software de planilha de dados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 PARÂMETROS QUANTITATIVOS

O inventário da arborização urbana do Bairro de São Jorge localizou 17 logradouros, destes, apenas 15 apresentava indivíduos arbóreos. Ao todo, 75 indivíduos foram encontrados, sendo distribuídos em 11 espécies e pertencentes a 9 famílias botânicas (Tabela 1). Houve a predominância da espécie *Moquilea tomentosa* (Benth.) Fritsch com 37 indivíduos, representando 49,33% dos indivíduos inventariados. Além dessa espécie, foi possível observar a presença da espécie *Azadirachta indica* A., com 13 indivíduos (17,33%). As famílias botânicas que tiveram mais de uma espécie foram a Anacardiaceae e Moraceae, com duas espécies cada.

Tabela 1 – Composição Florística arborização urbana do Bairro de São Jorge.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Origem	N.I
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Nativa	1
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica	8
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea tomentosa</i> (Benth.)Fritsch.	Oiti	Exótica	37
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	Exótica	1
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá	Nativa	2
Tiliaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	Curuminzeiro dolgapó	Nativa	4
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Aceroleira	Exótica	1
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Neem	Exótica	13
	<i>Ficus benjamina</i> L.	Benjamin	Exótica	3
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira	Exótica	1
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> L.	Jambeiro	Exótica	4
Total				75

Ao considerar as espécies inventariadas no bairro, foi possível observar a presença em abundância das espécies exóticas (88%) quando comparadas com os indivíduos nativos (12%) (Figura 2).

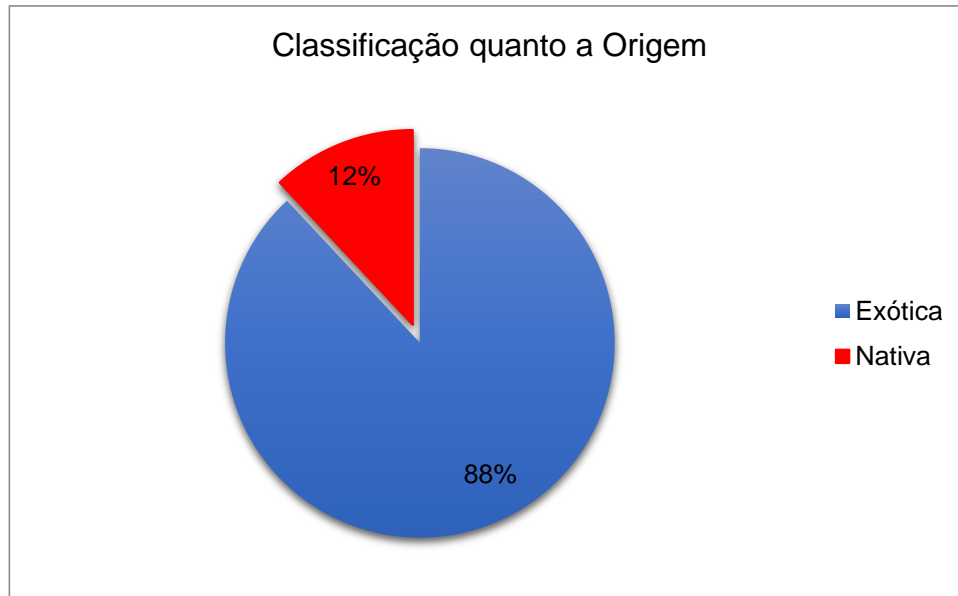


Figura 2 – Classificação quanto a origem das espécies.

Para Zilleret et al. (2007), o uso de espécies exóticas na arborização urbana traz impactos ambientais, podendo gerar prejuízos a biodiversidade, economia e/ou valores culturais nos arredores das áreas urbanas ou mesmo em áreas de preservação permanente e outras áreas verdes. As espécies nativas desenvolvem características adaptativas específicas às limitações dos seus habitats naturais e fazem parte de interações complexas com outras espécies do meio, formando associações que mantêm a estrutura da comunidade (ARAÚJO et al., 2012).

Além disso, a *Moquilea tomentosa* e *Azadirachta indica* foram as espécies com maior densidade absoluta e relativa. Isso mostra que a *Moquilea tomentosa* obteve uma densidade absoluta de 37 indivíduos, enquanto para a *Azadirachta indica* foi de 13 indivíduos. No entanto, a densidade relativa das espécies *Moquilea tomentosa* e *Azadirachta* foi de 43,33% e 17,33%, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Parâmetros da estrutura horizontal da arborização do Bairro São Jorge.

Espécie	Den (abs.)	Den (rel.) %	Do (abs.)	Do (rel.) %	Fr (abs.)	Fr (rel.) %
<i>Moquilea tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	37	49,33	1,707257559	34,79	6,6667	3,5524
<i>Azadirachta indica</i>	13	17,33	0,6098102374	12,43	13,3333	7,1048
<i>Mangifera indica</i> L.	8	10,67	1,147254481	23,38	20,0000	10,6572
<i>Muntingiacalabura</i> L.	4	5,33	0,03591530235	0,73	13,3333	7,1048
<i>Syzygiummalaccense</i>	4	5,33	0,5544799062	11,30	6,6667	3,5524
<i>Ficus benjamina</i> L.	3	4,00	0,3134954492	6,39	66,6667	35,5240
<i>Inga edulis</i> Mart.	2	2,67	0,2073231866	4,22	26,6667	14,2096
<i>Morus nigra</i>	1	1,33	0,01540619849	0,31	6,6667	3,5524
<i>Malpighiaemarginata</i> DC.	1	1,33	0,05092958179	1,04	6,6667	3,5524
<i>Terminaliacatappa</i> L.	1	1,33	0,03572232698	0,73	20,0000	10,6572
<i>Ananardiumocidental</i> e L.	1	1,33	0,2299788928	4,69	1,0000	0,5329

Quanto a dominância absoluta e relativa, foi observado que as espécies *Moquilea tomentosa* e *Mangifera indica* L. apresentaram maior representatividade. Isso pode ser explicado pela intervenção da comunidade na arborização, pois boa parte das árvores do bairro foram plantadas por moradores da área, sem estruturação técnica adequada. Quanto a frequência absoluta das espécies, foi observado a abundância de *Ficus benjamina* e *Inga edulis*, sendo na frequência relativa 35,52% e 14,20%, respectivamente.

No IVI a *Moquilea tomentosa* e *Ficus benjamina* foram as espécies de maior índice, sendo 87,67% e 45,91%, respectivamente. Esses resultados indicam uma maior relevância ecológica pela óptica horizontal da arborização do bairro. Pode-se destacar também a espécie *Mangifera indica* L. que se aproximou do IVI do *Ficus benjamina*, com 44,70%.

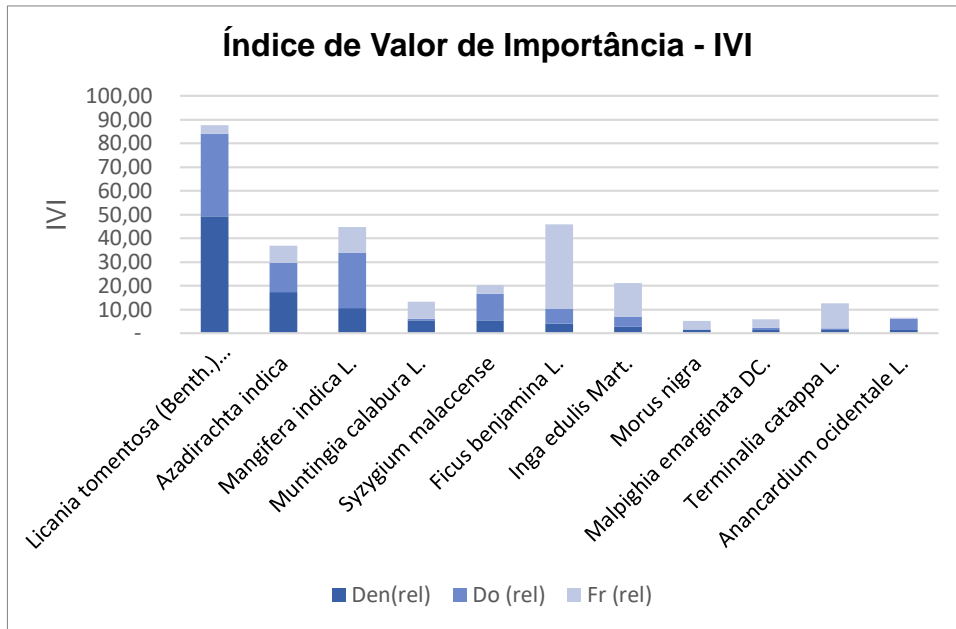


Figura 3 – Índice de Valor de Importância (IVI) da arborização do Bairro São Jorge.

Para o IPE a espécie que teve maior destaque foi a *Moquilea tomentosa*, que obteve o valor de 0,38 ocasionado pela quantidade e adaptabilidade da espécie ao ecossistema estudado. Além dessa espécie em abundância, foi observado que a espécie *Azadirachta indica* obteve o valor de 0,14. Pode-se destacar que as duas espécies com maior IPE são de origem exótica. Com isso, recomenda-se maior inserção de espécies nativas no bairro, diminuindo assim a predominância de espécies exóticas.

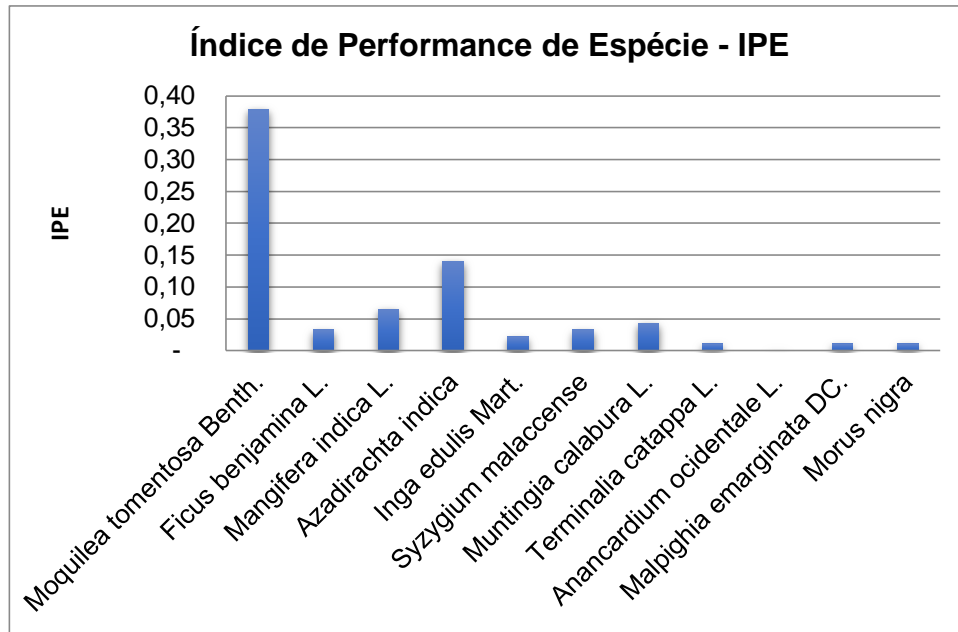


Figura 4 – Índice de Performance de Espécie (IPE) da arborização do Bairro São Jorge.

De acordo com Forman e Godron (1986) apud Sucomine (2009) o DAP pode proporcionar indicações da maturidade de determinadas espécies arbóreas (quanto maior o DAP, maior a maturidade do espécime). O DAP médio encontrado considerando todos os indivíduos foi de 24,48 cm (Figura 5). Diante desse valor observa-se que na distribuição das classes de diâmetro, 29 indivíduos (38,67%) enquadraram-se na classe >10 <20 cm, na sequência, com DAP 20 a 30 cm foram registrados 19 indivíduos (25,33%). A espécie com maior DAP foi *Mangifera indica* L. 98,68 cm, quanto também foram encontrados indivíduos com DAP inferior a 10 cm, indicando plantio recente.

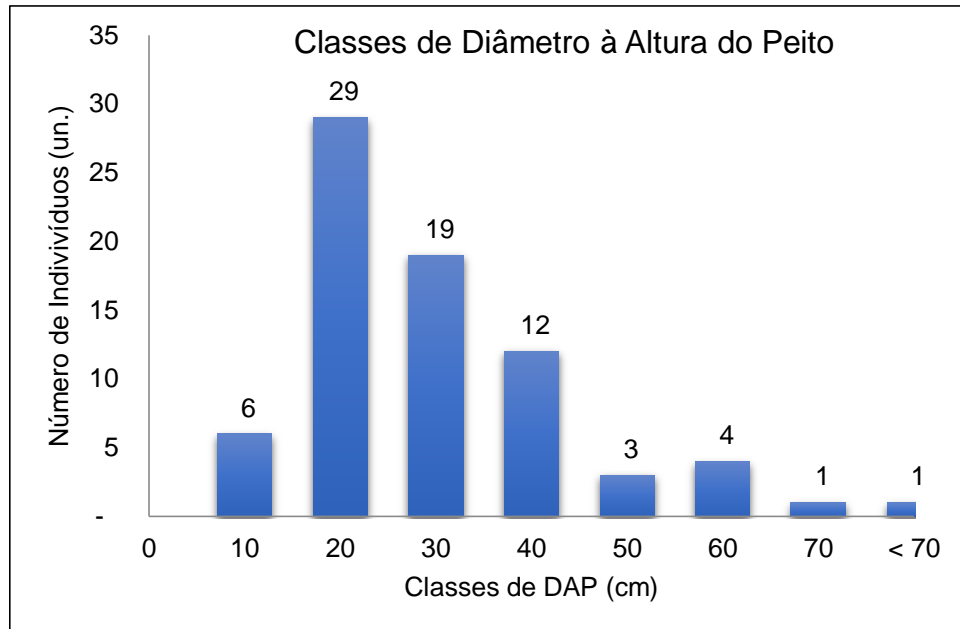


Figura 5 – Classificação do diâmetro a altura do peito (DAP) das espécies do Bairro São Jorge.

Em um estudo de árvores de rua de Boa Vista, Roraima, Lima Neto (2014) encontrou indivíduos predominantes com diâmetro variando de 10 a 20 cm. O mesmo autor considerou isso pode ser justificado por plantios recentes das árvores nas áreas urbanas. Resultados aproximados foram encontrados por Silva et al. (2021) em um inventário na arborização urbana no município de Maracanã, Pará, onde constatou a predominância de indivíduos na classe de DAP 20-40 cm.

Pelos presentes dados pode-se evidenciar a juvenilidade da composição arbórea do bairro, se comparado a inventário realizado por Silva (2015), nos bairros Pedreiras e Colônia da mesma cidade onde o DAP médio foi 40,6 cm, assim constatando uma arborização mais antiga.

Ao segregar os dados em classes de alturas, constatou-se que quanto maior o porte arbóreo, maior a interferência entre árvore e rede elétrica. Na distribuição em classes de altura da arborização do bairro, observou-se 46 indivíduos, correspondendo a 61,33% da população apresentaram altura entre 5 a 10 m (Figura 6), o que é explicado pela necessidade de realização de podas frequentes, considerando que a maior parte dos indivíduos é de *Moquilea tomentosa*, e que a copa desta espécie ultrapassa a altura da rede elétrica. Em seguida, a classe com maior representatividade foi a de 0 a 5 m com 24 indivíduos, equivalendo a 32% dos

indivíduos totais. No presente estudo, a árvore mais alta inventariada foi *Mangifera indica* L. com 32 m.

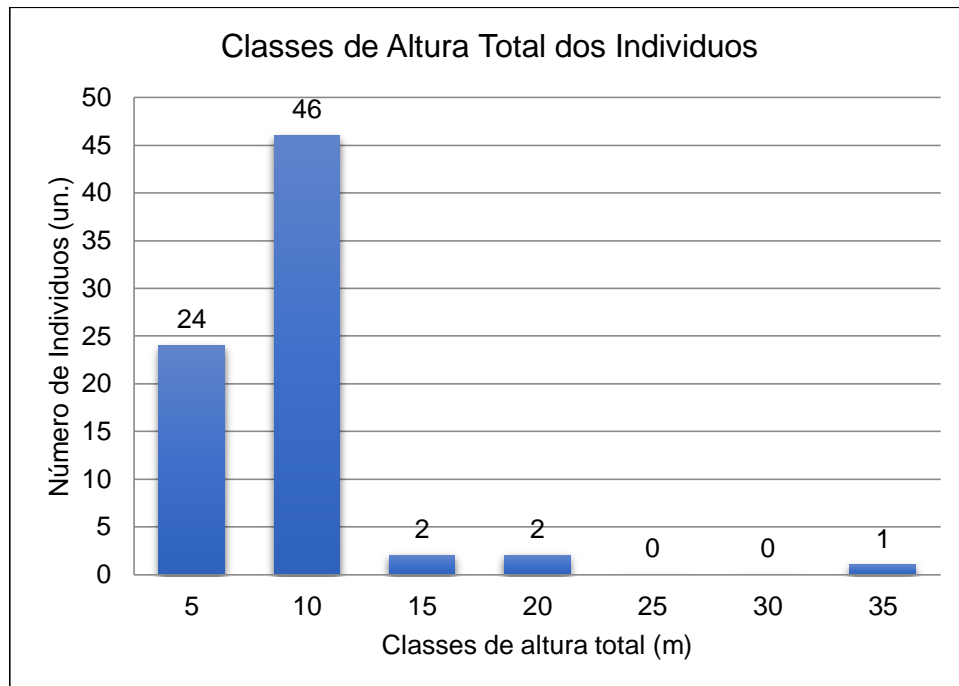


Figura 6 – Classe de altura total dos indivíduos encontrados no Bairro São Jorge.

A presença de indivíduos nas classes de tamanhos encontradas no presente estudo também foi observada no estudo de Silva et al. (2021), onde 61% dos indivíduos pertenciam a classe de 5-10 m, enquanto 26% das espécies apresentava tamanhos de 0-5 m. Dessa forma, o planejamento do plantio é de suma importância para uma boa implantação de arborização, Martins et al. (2011), recomenda atentar-se às redes elétrica, por conta da altura das árvores que devem ser plantadas em calçadas sem rede elétrica, ou, no caso de haver fiação, há que se observar a condução de maneira adequada, de forma que estas possam ultrapassar a rede elétrica, apresentando danos em pequenas proporções. Para as concessionárias de energia, as árvores de porte grande são vistas como risco, pois os galhos que encostam ou caem na rede ou mesmo árvores inteiras que caem sobre a rede (LIMANETO, 2014).

5.2 PARÂMETROS QUANTITATIVOS

A partir da análise fitossanitária de cada indivíduo, constatou-se que 69% das árvores com vigor médio (Árvores que apresentam sinais aparentes de pragas, doenças ou problemas fisiológicos), 23% vigorosa (Árvores sadia, sem sinais de pragas, doenças ou injurias mecânicas) e 8% ruim (Árvores em estágio de declínio e com severos danos de pragas doenças ou injurias mecânicas) (Figura 7). Destaca-se que a baixa porcentagem de árvores caracterizadas como “ruim” pode estar ligada a uma arborização mais jovem.

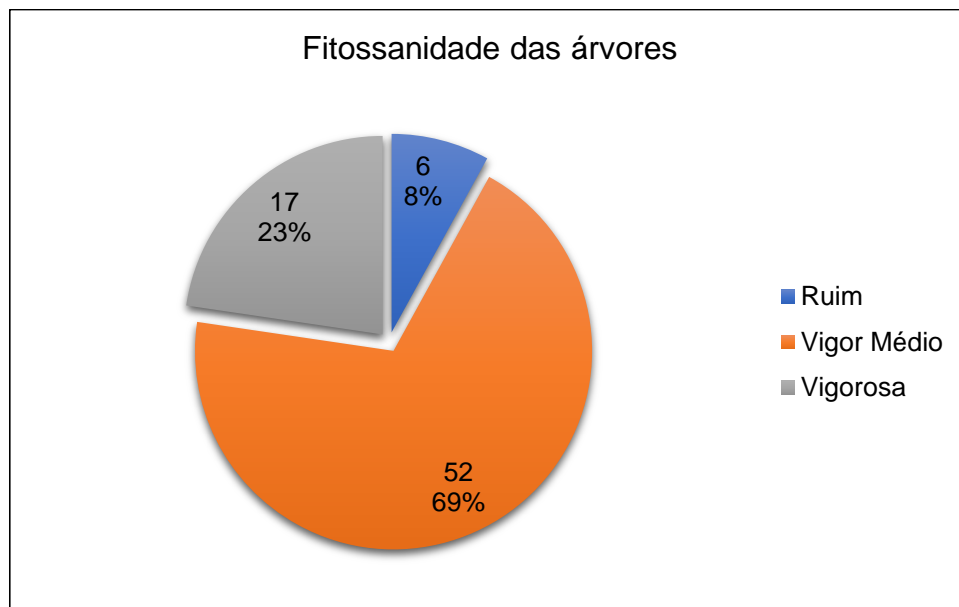


Figura 7 – Fitossanidade das árvores encontradas no Bairro São Jorge.

Em um inventário realizado em bairros de Macapá por Gomes et al. (2016), foi possível observar que 57,66% dos indivíduos inventariados faziam parte da classe definida como regular que se definiu como pequenos problemas de pragas, doenças ou danos físicos. Segundo Sampaio (2006), a altura da primeira bifurcação pode indicar determinado padrão de qualidade das mudas e da execução de podas de formação.

O fuste do tipo ramificado, foi encontrado em 65 indivíduos que corresponde a 87% da totalidade, seguida do tipo tortuoso, com 5 indivíduos representando 7% do total. Os fustes tipo levemente tortuoso teve 4 exemplares correspondendo a 5%, já os cilíndricos ocorrem em apenas 1 indivíduo, esse apresentando apenas 1% (Figura 8).

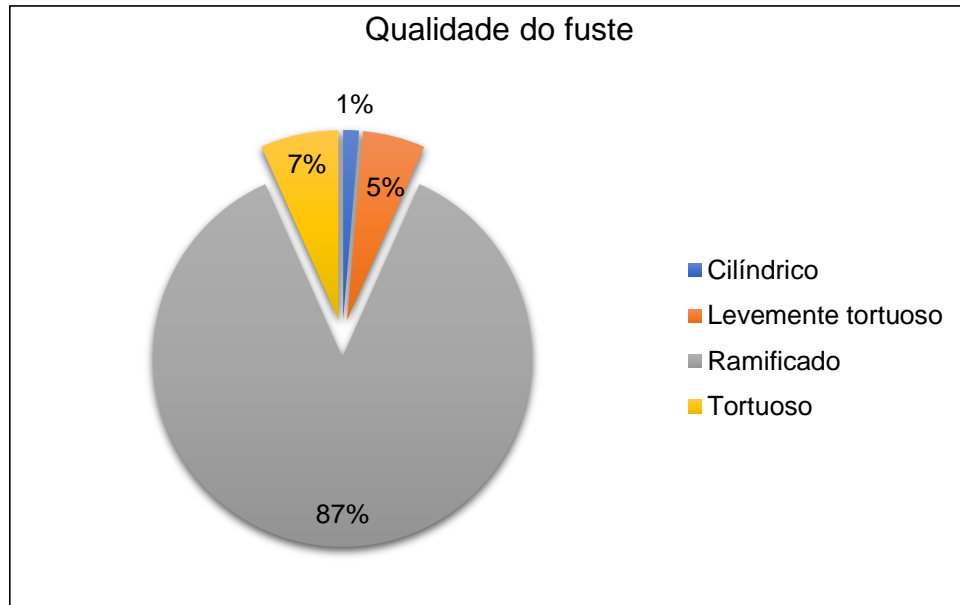


Figura 8 – Qualidade dos fustes encontrados nas espécies do Bairro São Jorge.

Muito dessa característica encontrada de fuste ramificado pode estar ligada a maior frequência de *Moquilea tomentosa*. Segundo Silva (2018), salienta que a característica botânica da *Moquilea tomentosa* como tronco reto, normalmente curto, ramificado a baixa altura. Gonçalves (2021), encontrou relevância aproximada de fustes ramificados em estudo realizado no bairro Santa Luzia, município do Amazonas onde encontrou 68% dos indivíduos com tal característica.

Além desses, Tacarambi (2018) em um inventário realizado na Cidade De Bom Jesus no Estado do Piauí identificou a presença de 9,6% dos indivíduos com fuste tortuoso. O mesmo autor ainda salienta que os indivíduos que apresentam com fuste reto, são os ideais para arborização de ruas e praças, visto que, não atrapalham a passagem de pedestres e não estão vulneráveis a acidentes quanto os troncos inclinados. Segundo Mendonça (2006), avaliar a qualificação dos fustes é importante para proporcionar informações mais detalhadas e significantes sobre o que, como, quando e onde cortar; propiciando redução nos custos operacionais e consequente aumento dos rendimentos econômicos.

A disposição das árvores em relação a rede elétrica revela que 47% possuem essa rede acima de suas copas, enquanto 28% entre as copas (Figura 9). A ausência da rede elétrica correspondeu em 25% diferente se comparado a inventários realizados em outros bairros que contém o canteiro central.

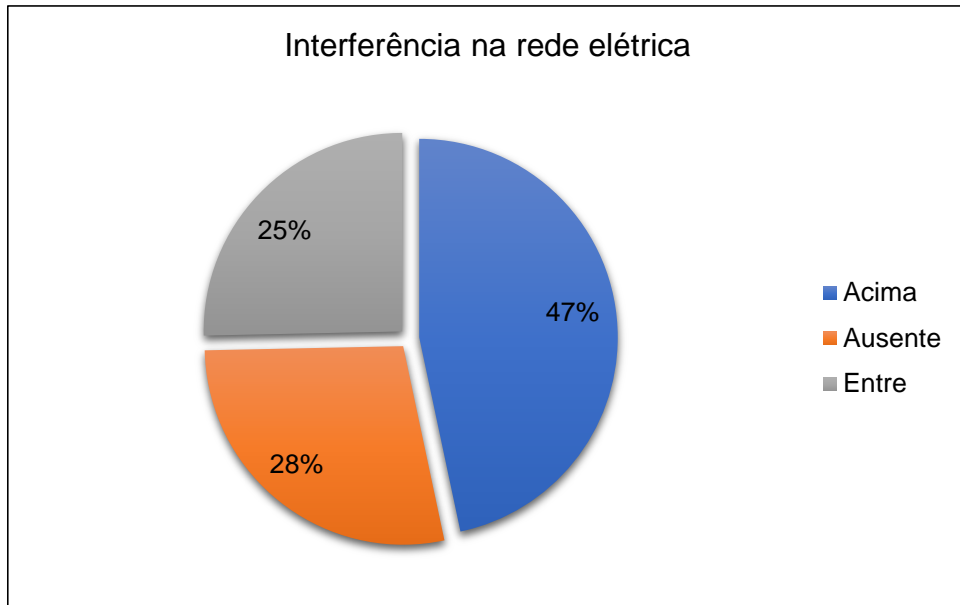


Figura 9 – Interferência na rede elétrica no Bairro São Jorge.

É de grande valia o manejo arbóreo em relação aos fios que conduzem eletricidade, visto que são imensuráveis os benefícios tanto a população quanto ao meio ambiente. Tacarambi (2018) salienta que conhecer a espécie e lugar onde será plantado é de suma importância, pois assim saberá o porte do vegetal a ser utilizado. Encapar os fios de alta tensão, e a forma pela qual é conduzida a poda deve ser feita com certa frequência para evitar que os galhos se desenvolvam acima da fiação. Assim podendo proteger as redes e garantir maior preservação da arborização, pois requer menos interferências com podas.

Além desse parâmetro, foi observado que o sistema radicular subterrâneo apresentou a abundância de 64% das espécies, enquanto 27% foram caracterizadas como superficial, onde as raízes ficam expostas provocando pequenos danos ao calçamento, e 9% causado algum tipo de prejuízo (Figura 10).

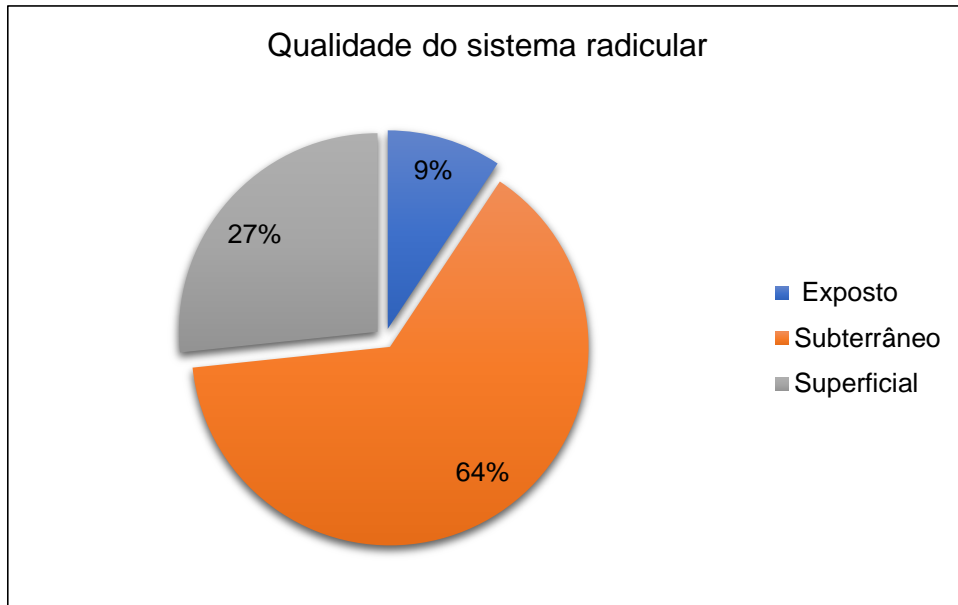


Figura 10 – Qualidade do sistema radicular das árvores do Bairro São Jorge.

A *Moquilea tomentosa*, espécie mais encontrada, não causa tanto prejuízo se comparado ao *Ficus benjamina* L., mas em geral o sistema radicular é aparente e às vezes compromete a calçada. Em relação à qualidade das copas dos indivíduos, 43% apresentaram-se vigorosas e 57% dos indivíduos a copa está danificada (Figura 11).

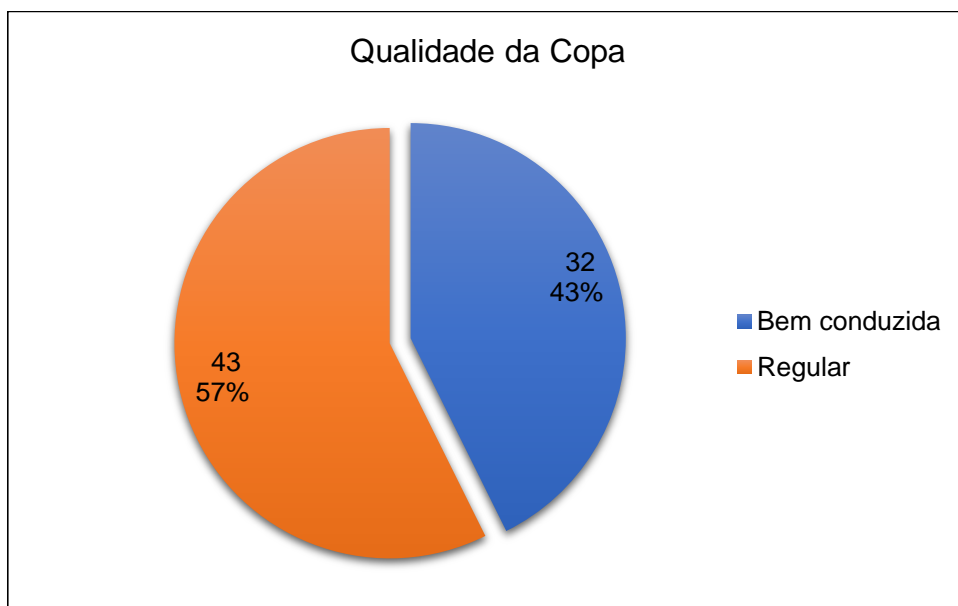


Figura 11 – Qualidade da Copa das árvores do Bairro São Jorge.

Segundo Tacarambi (2018), a situação das copas é importante, pois é a principal fonte de benefícios ambientais e estéticos para os centros urbanos, no

entanto, estes benefícios podem ser perdidos mediante manejo inadequado das árvores.

As árvores presentes no Bairro São Jorge interferiram em 59% na transição de pedestres (Figura 12), sendo essa interferência conta do afloramento das raízes nas calçadas. Enquanto 40% dos indivíduos sem nenhuma interferência e apenas 1% mostrou Influência no trânsito de veículos.

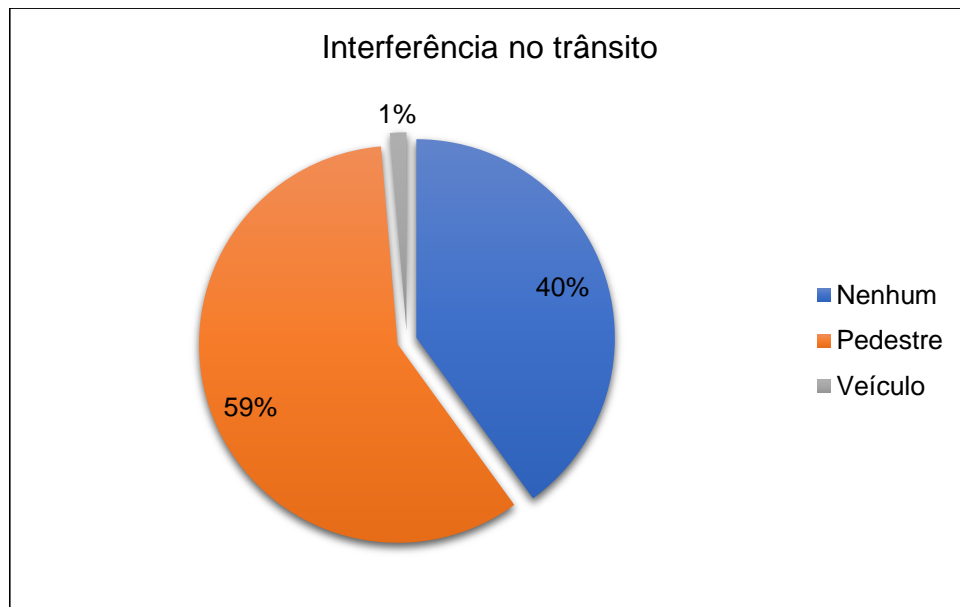


Figura 12 – Interferência no trânsito das árvores do Bairro São Jorge.

Segundo Santos et al (2013), em uma análise de inventário que ocorreu no município de Lages-SC do total de árvores identificadas, 6,04% estavam causando interferência no trânsito de pedestres. O presente estudo observou que 47% das árvores estavam ausentes de poda, 28% se enquadra na situação regular, 24% de árvores mostrou a poda tipo drástica e 1% apresentou a qualidade da copa bem conduzida aquela que evita o contato das árvores com pedestres, veículos e rede elétrica (Figura 13).

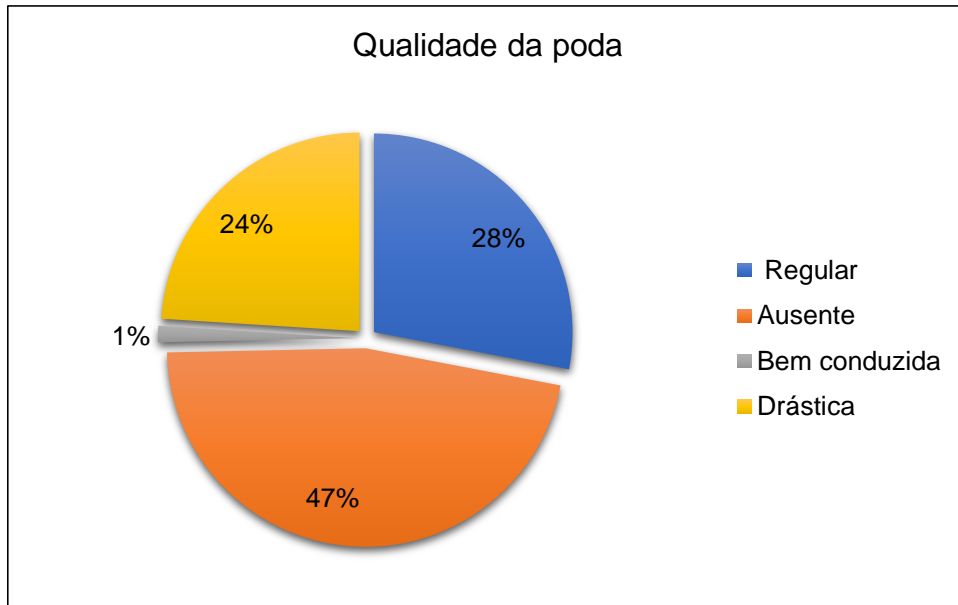


Figura 13 – Qualidade da poda no Bairro São Jorge.

Neste trabalho, as áreas maiores ou iguais a 1m² foram classificadas como adequadas, apresentando 4% do total, enquanto 37% eram pequenas, menor que 1m² e 58% ausentes, com a área de crescimento totalmente pavimentada (Figura 14).

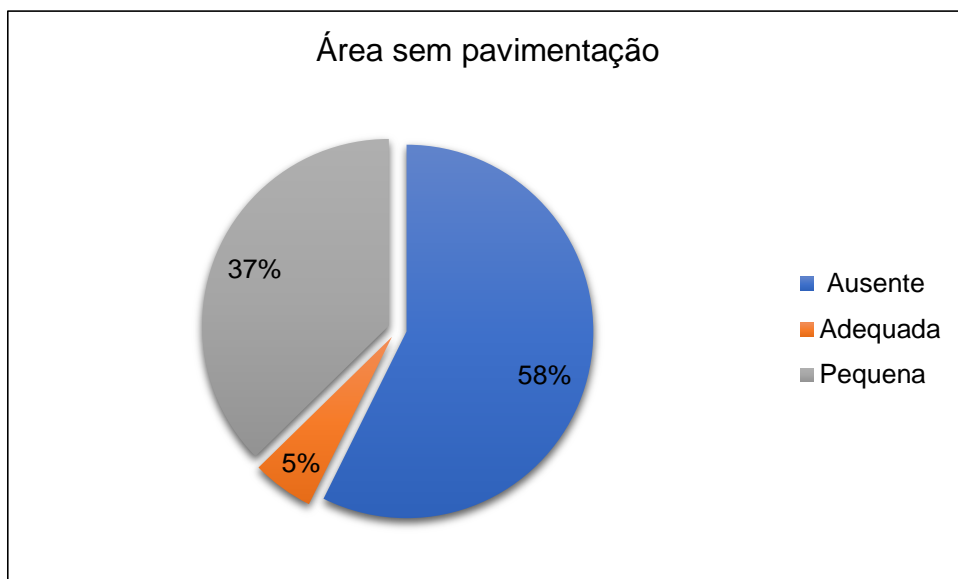


Figura 14 – Área sem pavimentação no Bairro São Jorge.

No diagnóstico feito nos bairros Pedreiras e Colônia, no município de Itacoatiara, Amazonas, Silva (2015), verificou que a adequabilidade aos locais de plantio em 93% do total dos indivíduos foi considerada adequada. Em 5% dos casos

essa adequabilidade dos indivíduos foi considerada pequena para o espaço disponível e apenas 2% não foi adequada.

Segundo Raber e Rebelato (2010), a falta de área livre (espaço livre que permite a infiltração de águas e nutrientes para a planta) provoca um mau desenvolvimento das plantas, e a utilização de espécies com sistema radicular pouco profundo numa área pequena, pode comprometer a calçada, devido à pressão exercida pelas raízes.

Martins et al. (2011), para que a árvore tenha uma boa adaptabilidade ao ecossistema construído, necessita-se da adoção de critérios específicos para a locação da planta, com a finalidade de evitar futuros conflitos entre árvore e infraestruturas. A árvore urbana encontra-se ilhada num mar de construções civis. A calçada, pavimentação viária, edificações e os equipamentos urbanos interferem na dinâmica do seu desenvolvimento natural (VOLPE-FILIK, 2009).

Quanto as condições das calçadas, foi possível observar danos ausentes em 72% dos casos, enquanto 17% estavam com danos leves e 11% apresentaram danos severos (Figura 15).

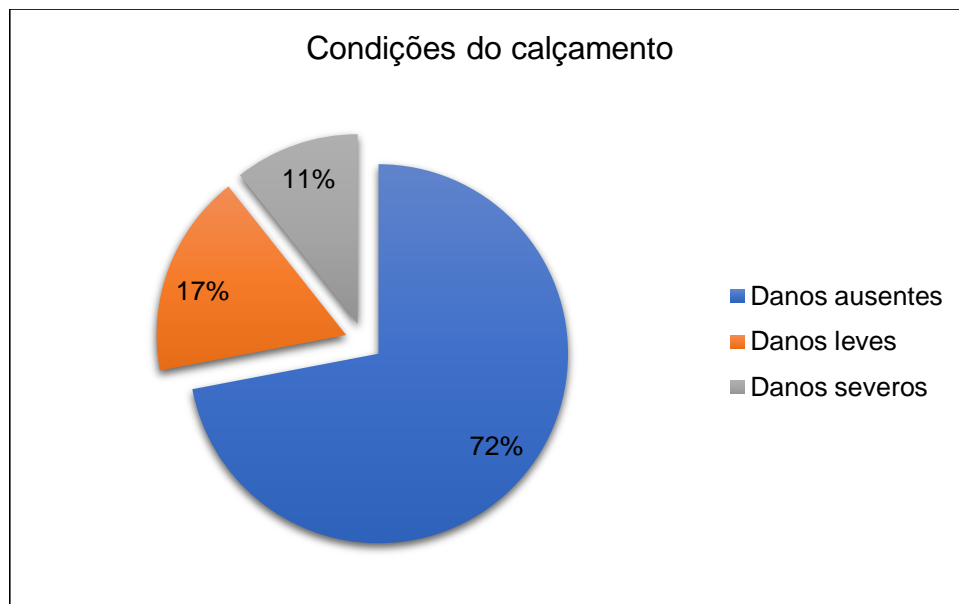


Figura 15 – Condições do calçamento no Bairro São Jorge.

Em calçamentos, a arborização é bastante complexa, pois as condições urbanas interferem muito no desenvolvimento das espécies (SILVA et al., 2008). Para Sartori e Balderi (2010), foram comprovadas o uso de estruturas que evitam o

crescimento das raízes para fora do calçamento, assim como manilhas, porém isto torna a planta mais suscetível à queda por ventos ou colisões. A necessidade do planejamento, podendo observar muito bem o espaçamento antes de ser feito o plantio e utilizar covas de tamanhos corretos podendo evitar assim o uso de estruturas adjacentes.

Rahman et al. (2013) estudaram o efeito do design das covas e da composição do solo no estabelecimento da espécie *Pyrus calleryana* Decne em ambiente urbano e concluíram que os indivíduos plantados em covas maiores e sem pavimentação apresentaram crescimento mais rápido, copas mais bem formadas e melhores índices de tolerância ao stress. Por isso na arborização a escolha da muda a ser utilizada é um passo fundamental, pois árvore com tipo de raízes fasciculadas tem maior influência em danos no calçamento.

6 CONCLUSÃO

O Bairro São Jorge detém de uma arborização mediana, muito por conta da influência das podas ocasionadas pela interferência na fiação pública. Com relação à Densidade, dominância, IVI e IPE a *Moquilea tomentosa* foi a espécie que mais se destacou, isso pela sua fácil adaptação ao meio. Pode-se destacar a grande superioridade das espécies exóticas sobre as nativas, caracterizando um ponto negativo para a arborização do local.

Quanto a fitossanidade dos indivíduos a maioria apresentou sinais de pragas e doenças, já o fuste a maior quantidade foi de fustes ramificado, apesar da maioria dos indivíduos terem suas áreas de crescimento pavimentada, mas com poucos danos a infraestrutura, uma vez que a maioria das raízes dos indivíduos são subterrâneas. A poda ocorreu de forma danosa aos indivíduos, danos quanto à fiação podem ser resolvidos, em quase todos os casos, com um programa de podas adequadas, promovendo cursos para funcionários da secretária de infraestrutura. A realização de podas precisa ser feita por pessoas habilitadas, obedecendo critérios técnicos, principalmente com relação à periodicidade. É preciso conhecer previamente uma árvore saudável para definir com maior precisão a necessidade e o momento da poda, bem como as partes a serem eliminadas.

Com esse conjunto de dados levantados em campo, através do inventário da arborização urbana, utilizando-se de formulários, análises de ortofotos, arquivos vetoriais e literaturas bibliográficas, foi possível identificar questões importantes na arborização do Bairro de São Jorge, capazes de auxiliar a tomada de decisão do poder público em relação à arborização urbanização, proporcionando benefícios a sociedade.

REFERÊNCIAS

- AMATO-LOURENÇO, L. F.; MOREIRA, T. C. L.; ARANTES, B. L.; SILVA FILHO, D. F.; MAUAD, T. Metrópoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 86, p. 113-130, 2016.
- AMORIM, F. W.; FERREIRA, L. F.; CARVALHO, M. C.; ANDRADE, R. D.; RODRIGUES, M. F. **Poda em árvores urbanas: guia para gestores e técnicos**. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2019.
- ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; BARRAGÁN, F.; BENÍTEZ-MALVIDO, J.; LOHR, K. E.; MARTÍNEZ-RAMOS, M.; MASSOUD, E. C.; MÉNDEZ-TORIBIO, M.; PÉREZ-GARCÍA, E. A.; RODRÍGUEZ, A. C.; SÁNCHEZ-MONTES, G.; WILLIAMSON, G. B. Como podar árvores corretamente em áreas urbanas. **Ciência do Meio Ambiente Total**, v. 727, 138670, 2020.
- BOBROWSKI, R.; FERREIRA, C. L. R.; BIONDI, D. Descrição fitossociológica da arborização de ruas por meio de diferentes formas de expressão da dominância e da densidade. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 4, p. 1167-1178, 2016.
- BORGONOV, R. et al. Avaliação do estado fitossanitário de árvores urbanas na cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 58, p. 191-202, 2020.
- BRANCALION, P. H. S.; GARCIA, L. C.; LOYOLA, R.; RODRIGUES, R. R.; PILLAR, V. D.; LEWINSOHN, T. M. Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), que substituiu o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso. **Natureza & Conservação**, v. 14, n. 1, p. 1-16, 2016.
- ESCOBEDO, F. J.; KROEGER, T.; WAGNER, J. E. Florestas urbanas e mitigação da poluição: analisando serviços e desserviços ecossistêmicos. **Poluição Ambiental, Essex**, v. 159, n. 8-9, p. 2078-2087, 2011.
- FEARNSIDE, P. M. Arborização urbana no Brasil: muito longe do necessário. **Biota Neotrop.**, v. 5, n. 1, p. 13-25, 2005.
- GOMES, E. M. C.; RODRIGUES, D. M. S.; SANTOS, J. T.; BARBOSA, E. J. Análise quali-quantitativa da arborização de uma praça urbana do Norte do Brasil. **Nativa**, v. 4, n. 3, p. 179-186, 2016.

GONÇALVES, A. M.; GOMES, I. B.; BARBOSA, A. V. X.; PEREIRA, L. F. B.; GONÇALVES, M. A. B.; SOUZA, M. A. S.; FONSECA, L. C. Levantamento qualitativo da diversidade florística da arborização urbana em Itacoatiara-AM. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 81072-81091, 2021.

HARTIG, T.; MITCHELL, R.; DE VRIES, S.; FRUMKIN, H. Nature and Health. **Annual Review of Public Health**, v. 35, p. 207-228, 2014.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschbornm: GTZ. 1990. 343 p.

LÉVESQUE, B.; MONTAGNE-HUCK, C.; GLAVINIC, U.; BARTON, N. W.; WARLOP, F.; PROULX, M.; SCHMIDT, T. L.; MORAIS, H. C. **Manejo integrado de pragas e doenças em árvores urbanas: uma revisão global da literatura científica**. In: SIMPÓSIO SOBRE PRAGAS URBANAS, 12., 2018, São Paulo. Anais eletrônicos [...]. São Paulo: APRAG, 2018.

LIMA NETO, E. M. **Aplicação do Sistema de Informações Geográficas para o inventário da arborização de ruas de Curitiba, PR**. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2011.

LOHR, V. I. et al. Benefits of the Urban Tree. **Journal of Arboricultura**, v. 44, n. 3, p. 141-147, 2018.

MACIEL, F. F.; PONTES, L. G.; FELIPPE, G. M.; MENDES, P. S. Seleção de espécies arbóreas para arborização urbana: uma revisão de literatura. **Revista Árvore**, v. 43, n. 1, e430108, 2019.

MAGRINI, A.; SAIZ DE OMEÑACA, J. A.; PÉREZ-CAJIAO, C. Inventário qualitativo da arborização urbana: conceito, aplicação e análise de dados. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v. 49, p. 96-110, 2018.

MARTINS, L. F. V.; ANDRADE, H. H. B.; HANISCH, R. F.; ANGELIS, B. L. D.; CAXAMBU, M. G. Análise da compatibilidade da arborização viária com o ambiente construído na cidade de Luiziana, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 103-127, 2011.

MARTINS, F. R. et al. Inventário e gestão da arborização urbana: uma revisão de literatura. **Cadernos de Ciências Agrárias**, v. 11, n. 2, p. 1-10, 2019.

MELO, R. R.; LIRA FILHO, J. A.; RODOLFO JÚNIOR, F. Diagnóstico Qualitativo e Quantitativo da Arborização Urbana no Bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, p. 64-80, 2007.

MENDONÇA, A. R. **Avaliação de uma metodologia para otimização de volume de toras comerciais de Eucalyptus sp. em função da qualidade do fuste**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, 2006.

MENEGUETTI, M. J. P. et al. Qualidade da arborização urbana em Campinas: o caso da região central. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 3, p. 74-88, 2016.

MILANO, M. S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana: Exemplo de Maringá-PR**. 120 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 1988.

MILLER, R. W.; DONNELLY, M. P. **Ciência Ambiental: Trabalhando com a Terra**. 8ª ed. Belmont, CA: Brooks/Cole-Thomson Learning, 2002.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

NASCIMENTO, T. S.; FERREIRA, R. A. Espécies arbóreas utilizadas na arborização urbana: uma revisão. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, p. 330-348, 2018.

NOWAK, D. J.; DWYER, J. F. **A Floresta Urbana: Cultivando Infraestrutura Verde para as Pessoas e o Meio Ambiente**. Madison, WI: Sociedade Americana de Agronomia, Crop Science Society of America e Soil Science Society of America, 2007.

NOWAK, D. J.; STEIN, S. M.; RANDLER, P. B.; GREENFIELD, E. J.; COMAS, S. J.; CARR, M. A.; ALIG, R. J. **Sustaining America's urban trees and forests: a Forests on the Edge report**. Newtown Square, PA: USDA Forest Service, Northern Research Station, 2013.

PAOLETTI, M. G.; BASSO, B.; DI MARTINO, P. C.; LEVY-TACHER, S. I. **Percepções humanas das árvores: importância psicológica e cultural**. In: SANESI, G.; SCAVO, A.; INTRIERI, C. (Orgs.). *Horticultura Urbana: Tendências Emergentes e Perspectivas Futuras*. Cambridge, MA: Academic Press, 2008.

- PIVELLO, V. R. et al. Arborização urbana e suas disposições na saúde urbana: uma revisão sistemática. **Revista de Saúde Ambiental**, v. 22, n. 1, p. 1-11, 2021.
- RABER, A. P.; REBELATO, G. S. Arborização viária do município de Colorado, RS-Brasil: análise quali-quantitativa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 1, p. 183-199, 2010.
- RAHMAN, M. M.; RAZA, M. S.; HOSSAIN, M. S.; e outros Efeito do desenho da cova de plantio e composição do solo no estabelecimento de *Pyrus calleryana Decne* em ambiente urbano. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 12, n. 2, p.183-188, 2013.
- RIBEIRO, S. B. A. F. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.
- RIEGER, J. P.; SÁNCHEZ, M. D.; GREGOIRE, T. G.; MCGINNIS, T. As Melhores Práticas de Manejo da Sociedade Internacional de Arboricultura: Avaliação de Riscos de Árvores. **Journal of Arboriculture**, v. 39, n. 4, p. 147-153, 2013.
- ROMANI, G. N.; GIMENES, R.; SILVA, T. M; PIVETTA, L. F. K.; BATISTA, S. G. Análise quali-quantitativa da arborização na praça XV de novembro em Ribeirão Preto- SP, Brasil. **Revista Árvore**, v. 36, n. 3, p. 479-487, 2012.
- SAMPAIO, A. C. F. **Análise da arborização de vias públicas da área piloto de Maringá**. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.
- SANTOS, E. M.; SILVEIRA, B. D.; SOUZA, A. C.; SCHMITZ, V.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P. Análise quali-quantitativa da arborização urbana em Lages, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 12, n. 1, p. 59-67, 2013.
- SANTOS, L. C.; PEREIRA, F. O.; PEREIRA, T. S. C.; REIS, K. V.; NASCIMENTO, L. M.; SILVA, D. D. Avaliação da arborização urbana e suas propostas no clima urbano em um bairro de classe média de Viçosa - MG. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 63, n. 2, p. 152-161, 2020.
- SARTORI, R. A.; BALDERI, A. P. Inventário da arborização urbana do município de Socorro–SP e proposta de um índice de danos à infraestrutura das cidades. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 4, p. 68-89, 2011.

SCHOLZ, T.; HOF, A.; SCHMITT, T. Cooling effects and regulating ecosystem services provided by urban trees – novel analysis approaches using urban tree cadastre data. **Sustainability**, v. 10, n. 3, 712, 2018.

SILVA, L. M.; RODIGHIERO, D. A.; HASSE, I.; CADORIN, D. A. Arborização dos bairros Pinheiros, Brasília, Bancários em Pato Branco/PR. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 3, p. 275-282, 2008.

SILVA, T. P. **Diagnóstico quantitativo e morfometria da arborização urbana nos bairros Pedreiras e Colônia, Itacoatiara, Amazonas**. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso Técnico (Técnico em Meio Ambiente) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Itacoatiara – AM, 2015.

SILVA, S. B.; GALVÃO, J. R.; MELO, N. F. B.; COSTA, H. M. S. Avaliação da arborização urbana no município de Maracanã, Pará. **Nova Revista Amazônica**, v. 9, n. 3, p. 181-199, 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA (SBAU). **Arborização urbana: guia para planejamento, implantação e manejo**. São Paulo: SBAU, 2015.

SOLOMOU, A.; TOPALIDOU, E. T.; GERMANI, R.; ARGIRI, A.; KARETSOS, G. Importance, Utilization and Health of Urban Forests: A Review. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanic iCluj-Napoca**, v. 47, n. 1, p. 10-16. 2018.

SUCOMINE, N. M. **Caracterização e análise do patrimônio arbóreo da malha viária urbana central do município de São Carlos-SP**. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2009.

TALLIS, M.; TAYLOR, G.; SINCLAIR, F.; SHAW, M.; GUERRINI, L.; MARCHANT, R.; DRENNAN, D. **Saúde das Árvores e Saúde Humana**. In: JA BRENDEL (Org.). Proceedings of the ISA Annual Conference and Trade Show, 2011, Sydney, Austrália. Champaign, IL: Sociedade Internacional de Arboricultura, 2011.

VARGAS, L. M.; BORTOLON, E. S. O.; PEREIRA, M. J.; COUTINHO, L. M.; SOUSA, D. M. Adubação e irrigação em árvores urbanas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, n. 4, p. 227-231, 2018.

ZAPAROLLI, L. I.; MARTELLO, F.; FONSECA, S. S.; SCARANELLO, M. A.; MENEZES, C. M. D.; SILVA, L. D.; MELO, J. M.; PÉREZ-MARÍN, A. M. Inventário e

manejo da arborização urbana: a experiência do município de Rio Claro, São Paulo. **Revista Árvore**, v. 45, n. 2, 2021.

ZILLER, S. R.; ZENNI, R. D.; DECHOUM, M. S. **Espécies exóticas invasoras na arborização urbana: problemas e soluções.** *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, XI. 2007.

Anexo 1 – Ficha de coleta dos dados quali-quantitativos no bairro do São Jorge, Itacoatiara, Amazonas.

Inventário Quali-Quantitativo da Arborização Urbana do Bairro São Jorge, Itacoatiara-AM			
Rua: _____			Data: __/__/__
Núm. Árvore: _____	Nome da Árvore: _____	CAP: _____	Altura: _____
Obs. _____			
Fitossanidade da Árvore		Qualidade do Fuste	Qualidade da Poda
Vigorosa (_____)		Cilíndrico (_____)	Bem conduzida (_____)
Vigor médio (_____)		Levemente Tortuoso (_____)	Regular (_____)
Ruim (_____)		Tortuoso (_____)	Drástica (_____)
Morta (_____)		Ramificado (_____)	Ausente (_____)
Qual. do Sistema Radicular		Interferência na Rede Elétrica	Condições do Calçamento
Subterrâneo (_____)		Acima (_____)	Danos leves (_____)
Superficial (_____)		Entre (_____)	Danos severos (_____)
Exposto (_____)		Ausente (_____)	Danos ausentes (_____)
Área Pavimentada		Interferência no Trânsito	Qualidade da Copa
Adequada (_____)		Pedestre (_____)	Vigorosa (_____)
Pequena (_____)		Veículo (_____)	Danificada (_____)
Ausente (_____)		Nenhum (_____)	

Material Complementar



Figura 1 – Medição do DAP e Georreferenciamento.



Figura 2 – Preenchimento do formulário.



Figura 3 – Medição da distância e altura, bem como a incidência de fiação.



Figura 4 – Base pavimentada e presença de fiação.