

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA
BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

AMANDA DE MESQUITA GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO BAIRRO SANTA LUZIA,
ITACOATIARA, AMAZONAS**

**Itacoatiara - AM
2017**

AMANDA DE MESQUITA GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO BAIRRO SANTA LUZIA,
ITACOATIARA, AMAZONAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Bacharelado em Engenharia Florestal, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheira Florestal.

Orientadora: Prof.^a M.Sc. Iane Barroncas Gomes

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

A499a Gonçalves, Amanda de Mesquita
 Avaliação da arborização urbana do bairro Santa Luzia,
 Itacoatiara, Amazonas. / Amanda de Mesquita
 Gonçalves. Manaus : [s.n], 2017.
 51 f.: color.; 29 cm.

 TCC - Graduação em Engenharia Florestal -
 Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2017.
 Inclui bibliografia
 Orientador: Barroncas, Iane Gomes

 1. Inventário. 2. Silvicultura Urbana. 3.
 Diagnóstico quali-quantitativo. I. Barroncas, Iane Gomes
 (Orient.). II. Universidade do Estado do Amazonas. III.
 Avaliação da arborização urbana do bairro Santa Luzia,
 Itacoatiara, Amazonas.

AMANDA DE MESQUITA GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO BAIRRO SANTA LUZIA,
ITACOATIARA, AMAZONAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Bacharelado
em Engenharia Florestal, como parte
dos requisitos necessários à obtenção
do título de Engenheira Florestal.

Itacoatiara, 14 de dezembro de 2017.

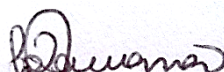
BANCA EXAMINADORA



Prof^a. M.Sc. Iane Barroncas Gomes
Orientadora



Prof. Dr. Eduardo de Souza Mafra



Engenheira Florestal, M.Sc. Leilane Lamarão Oliveira

AGRADECIMENTOS

A Deus, por conduzir o meu caminho.

À minha amada família, meus pais, por acreditarem em mim e por não medirem esforços para que eu chegasse até aqui, à minha querida irmã Iara Maria, pelo apoio e à minha amada avó Maria, pelos conselhos e amor incondicional.

Aos meus amigos Juarez e Angela pelo acolhimento e carinho.

Ao meu amigo e namorado Anderson Reis, pela confecção dos mapas, pelas instruções, paciência e companheirismo.

Às minhas queridas amigas Andressa Vitória e Maria Gonçalves, pela ajuda nas coletas dos dados e pela parceria desde os primeiros dias de aula.

À minha orientadora Iane Gomes pelo suporte, incentivo e empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

Aos meus amigos, pelas alegrias e dores compartilhadas nessa trajetória.

À Universidade do Estado do Amazonas pelas oportunidades concedidas.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a minha formação.

Nenhuma atividade no bem é insignificante. . .
As mais altas árvores são oriundas de minúsculas sementes.

Chico Xavier

RESUMO

Em função dos benefícios ambientais e conseqüente melhoria na qualidade de vida da população, a arborização urbana é um aspecto de grande importância no planejamento das cidades. Neste contexto, o presente trabalho objetivou quantificar, identificar e avaliar a qualidade das árvores no Bairro Santa Luzia no município de Itacoatiara-AM. O município localiza-se à margem esquerda do Rio Amazonas distanciando 175 km em linha reta da cidade de Manaus. A escolha do bairro estudado foi feita por exclusão de outros bairros onde já ocorreu o inventário da arborização urbana e onde está concentrada a maior parte da arborização. O levantamento dos dados foi feito por meio de um inventário completo por meio de visitas semanais no bairro previamente delimitado percorrendo-se todas as ruas com o auxílio do mapa físico da cidade. Para as coletas de campo, foi elaborado um formulário com informações referentes a cada árvore. A identificação da espécie foi realizada com o auxílio da literatura específica. Por meio do diagnóstico do Índice de Cobertura Arbórea foi possível avaliar os espaços que são ocupados pelas árvores, tornando possível a obtenção de um panorama sobre a condição da arborização do bairro. Foram identificadas 32 espécies, distribuídas em 20 famílias com predominância de *Licania tomentosa* com 54% do total de indivíduos. Observou-se que as espécies nativas são as que predominam, com 63% no Bairro Santa Luzia. As frutíferas corresponderam a 7% do total de espécies arbóreas. 90% dos indivíduos estavam com suas copas em boas condições. O fuste, em 68% dos casos apresentou-se do tipo ramificado. No presente estudo houve predominância de indivíduos arbóreos com 89% do total. O sistema radicular do tipo subterrâneo tem predominância em 84% das espécies, 16% têm sistema radicular do tipo superficial e exposto. A disposição das árvores em relação à rede elétrica revelou que 49% possuem essa rede acima de suas copas, enquanto 13% estão entre as copas. A poda das árvores mostrou-se bem conduzida em 19% dos casos, enquanto que a grande maioria se enquadra na situação regular. Um percentual de 28% de árvores mostrou-se com ausência de poda, notadamente àquelas com menores alturas. A área livre de pavimentação ao redor dos indivíduos mostrou-se adequada em 43% dos casos. No geral, a condição do calçamento não apresentaram danos severos, apenas um pequeno percentual de 8% mostrou-se com danos, na maioria das vezes causados pelas raízes das árvores, onde ainda interferiram em 19% na transição de pedestres. A média de DAP encontrada foi de 74,8 cm, e de altura, 4,6 m, o que evidencia que a arborização do bairro é antiga com indivíduos bem estabelecidos.

Palavras-chave: Inventário; Silvicultura Urbana; Diagnóstico quali-quantitativo.

ABSTRACT

Due to the environmental benefits and consequent improvement in the quality of life of the population, urban tree-planting is an aspect of great importance in city planning. In this context, the present work aimed to quantify, identify and evaluate the quality of the trees in the Santa Luzia neighborhood in the municipality of Itacoatiara-AM. The municipality is located on the left bank of the Amazon River distancing 175 km straight from the city of Manaus. The choice of the studied neighborhood was made by exclusion of other neighborhoods where the urban afforestation inventory has already occurred and where most of the afforestation is concentrated. Data collection was done through a complete inventory through weekly visits in the previously delimited neighborhood by walking all the streets with the help of the physical map of the city. For the field collections, a form with information about each tree was elaborated. The identification of the species was carried out with the aid of specific literature. Through the diagnosis of the Arboreal Coverage Index, it was possible to evaluate the spaces that are occupied by the trees, making it possible to obtain a panorama about the condition of the afforestation of the neighborhood. 32 species were identified, distributed in 20 families with predominance of *Licania tomentosa* with 54% of the total of individuals. It was observed that the native species are predominant, with 63% in the Santa Luzia neighborhood. The fruits corresponded to 7% of the total tree species. Ninety percent of the subjects had their crowns in good condition. The stem, in 68% of the cases, was of the branched type. In the present study there was a predominance of arboreal individuals with 89% of the total. The subterranean root system has a predominance in 84% of the species, 16% have a superficial root system and exposed. The arrangement of the trees in relation to the electric network revealed that 49% have this network above their canopies, while 13% are between the canopies. Tree pruning proved to be well-conducted in 19% of cases, while the vast majority fit the regular situation. A percentage of 28% of trees showed absence of pruning, especially those with lower heights. The paving free area around the individuals was adequate in 43% of the cases. In general, the condition of the pavement did not present severe damages, only a small percentage of 8% showed damage, mostly caused by the roots of the trees, where they still interfered in 19% in the transition of pedestrians. The average DBH found was 74.8 cm, and height, 4.6 m, which shows that the afforestation of the neighborhood is old with well established individuals.

Keywords: Inventory; Urban Forestry; Qualitative-quantitative diagnosis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização da área de estudo.	22
Figura 2 – Delimitação da área de copa	26
Figura 3 – Caracterização da cobertura arbórea das ruas do bairro Santa Luzia, Itacoatiara - AM.	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Classificação dos indivíduos quanto a origem.	29
Gráfico 2 – Percentual de indivíduos distribuídos nas classes de Diâmetro à Altura do Peito (DAP) no bairro Santa Luzia, Itacoatiara, Amazonas.	31
Gráfico 3 – Percentual de indivíduos distribuídos nas classes de altura.	32
Gráfico 4 – Qualidade das copas dos indivíduos do bairro Santa Luzia.	33
Gráfico 5 – Morfologia do fuste das espécies inventariadas no bairro Santa Luzia.	33
Gráfico 6 – Condição do sistema radicular dos indivíduos do bairro Santa Luzia.	34
Gráfico 7 – Disposição da rede elétrica em relação aos indivíduos do bairro. . .	35
Gráfico 8 – Classificação quanto ao porte das espécies do bairro Santa Luzia.	36
Gráfico 9 – Condição de poda dos indivíduos inventariados no bairro Santa Luzia.	37
Gráfico 10 – Área livre de pavimentação ao redor dos indivíduos do bairro Santa Luzia.	38
Gráfico 11 – Condição do calçamento no bairro Santa Luzia, Itacoatiara, Amazonas.	39
Gráfico 12 – Interferência no trânsito de pedestres e veículos no bairro Santa Luzia.	40
Gráfico 13 – Proporcionalidade das ruas do bairro em relação à cobertura arbórea.	43
Gráfico 14 – Índice de Cobertura Arbórea das ruas do bairro Santa Luzia.	44

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Família, espécies, origem, número e frequência de indivíduos inventariados no bairro Santa Luzia, município de Itacoatiara, Amazonas. 28
- Tabela 2 – Áreas das ruas e áreas de projeção das copas do bairro Santa Luzia. 41

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	12
1	OBJETIVOS	14
1.1	Objetivo geral	14
1.2	Objetivos específicos	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Arborização urbana	15
2.2	O ambiente urbano	15
2.2.1	O inventário da arborização de ruas	16
2.2.2	Largura da rua	16
2.2.3	Largura da calçada	17
2.2.4	Rede elétrica	17
2.2.5	Iluminação	17
2.2.6	Trânsito	18
2.3	Fitossanidade das árvores urbanas	18
2.4	Podas das árvores urbanas	18
2.4.1	Tipos de podas	19
2.5	Área de crescimento	20
2.6	Seleção de espécie	20
3	MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1	Caracterização da área de estudo	22
3.2	Coleta de dados	23
3.2.1	Dados quantitativos	23
3.2.2	Dados qualitativos	23
3.3	Determinação do Índice de Cobertura Arbórea	25
3.4	Análise dos dados	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1	Parâmetros quantitativos	28
4.2	Parâmetros qualitativos	32
4.3	Índice de Cobertura Arbórea	41
	CONCLUSÕES	45
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICE	51

INTRODUÇÃO

Com a expansão urbana dos últimos tempos, as cidades foram crescendo, na maioria das vezes de forma muito rápida e desordenada, sem um planejamento adequado de ocupação, provocando vários problemas que interferem excessivamente na qualidade de vida do homem que vive na cidade. Atualmente, a maioria da população humana vive no meio urbano necessitando, cada vez mais, de condições que possam melhorar a convivência dentro de um ambiente muitas vezes adverso (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002).

Para a melhoria das cidades, torna-se necessária a implantação de árvores no meio urbano. Biondi (2015) define a arborização de ruas como sendo o “plantio linear de vegetação arbórea em ambientes com alto grau de antropização, principalmente com a presença de calçadas, asfalto, construções e população urbana”.

A arborização reveste-se de grande importância para os centros urbanos em função dos benefícios ambientais e na melhoria da qualidade de vida da população que pode proporcionar. Entretanto, de acordo com Gonçalves (2002) arborizar não é somente subsidiar as ruas e praças, com o plantio de árvores, mas sim entender, dentro de um conceito mais abrangente, que os agrupamentos de árvores são mais significativos que árvores isoladas. O mesmo autor cita que uma arborização bem planejada e eficiente pode proporcionar benefícios cênicos, microclimático e até mesmo econômico além de contribuir com a diversidade faunística. No aspecto econômico, Velasco (2007) comenta que a menor temperatura das construções, proporcionada pela vegetação, contribui para redução dos gastos com refrigeração e ventilação, por conta do conforto térmico que as árvores proporcionam. No aspecto social contribui com relação à satisfação que o homem sente ao contato com a vegetação e com o ambiente criado (BARCELLOS et al., 2012).

Lira et al. (2014), observam vários problemas ocasionados pelo plantio inadequado de árvores que culminam na geração de conflitos com a rede elétrica, calçamento, muros, postes de iluminação, mobilização, geração de resíduos, dentre outros. Portanto, a escolha adequada de espécies arbóreas e onde utilizá-la pode significar uma economia nos gastos que se tem com tratamentos culturais e manutenção, e através de um inventário é possível contextualizar erros e acertos numa arborização urbana (MAMEDE et al., 2014).

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 (BIONDI e LIMA NETO, 2014). O mesmo não necessita ser complexo, mas deve conter informações

suficientes para o processo de tomada de decisão, logo, as variáveis devem ser bem selecionadas a fim de abordar somente informações necessárias ao planejamento e monitoramento da arborização da cidade, evitando custos desnecessários.

Os serviços urbanos, utilizam-se de técnicas de geoprocessamento, obtendo a análise e configuração espacial das cidades (LIMA NETO, 2011). Por considerar a arborização um serviço público de responsabilidade da gestão municipal, são necessárias informações relacionadas ao espaço físico e sua compatibilidade com o meio urbano. Dessa forma, o Sistema de Informações Geográficas é importante recurso para analisar e gerenciar a arborização. Além disso, o uso do SIG aliado com imagens pode gerar a representação espacial da arborização (LIMA NETO, 2015).

Ressalta-se, que os benefícios que a arborização urbana proporciona estão conectados ao correto planejamento que por sua vez é indispensável para o desenvolvimento urbano a fim de que a atividade não venha trazer prejuízo ao meio ambiente, considerando que a arborização influencia diretamente o bem-estar do homem, em virtude dos múltiplos benefícios que proporciona (DANTAS e SOUZA, 2004). Quando não há planejamento e se planta sem conhecimento ou controle, pode-se gerar grandes conflitos. O sucesso da arborização nas áreas urbanas está ligado à quantidade, qualidade e distribuição da vegetação, fazendo com que o planejamento e o conhecimento sejam primordiais ao meio urbano (SILVA et. al., 2011).

A partir dos dados obtidos foi possível avaliar a situação da arborização do município, bem como, identificar os possíveis problemas que precisam ser solucionados. Além disso o levantamento das árvores urbanas, fornece informações importantes não apenas para a implantação como também para a manutenção da vegetação. Os dados poderão ainda subsidiar o Poder Público em um planejamento futuro com vistas a uma urbanização que possa proporcionar diversos benefícios à população. É preciso avaliar a arborização urbana da cidade para potencializar as suas qualidades e corrigir os seus aspectos negativos.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou realizar o inventário quantitativo e avaliar a qualidade das árvores de ruas e logradouros públicos do bairro Santa Luzia, município de Itacoatiara, Amazonas.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo geral

Realizar o diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana localizada no bairro Santa Luzia em Itacoatiara (AM).

1.2 Objetivos específicos

- Quantificar os indivíduos e determinar as variáveis biométricas: Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e Altura;
- Identificar os indivíduos ao menor nível taxonômico possível;
- Agrupar as espécies quanto à sua origem: nativa ou exótica;
- Avaliar qualitativamente as árvores com relação à situação do fuste, da copa, presença ou ausência de podas, disposição das árvores em relação à rede elétrica, classificação quanto ao porte, adequabilidade da área livre de pavimentação, condições do calçamento e interferência no trânsito de pedestres e veículos;
- Determinar o Índice de Cobertura Arbórea do bairro.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Arborização urbana

O projeto de arborização deve respeitar os valores culturais, ambientais e de memória da cidade. Deve, ainda, considerar sua ação potencial de proporcionar conforto para as moradias, abrigo e alimento para avifauna, diversidade biológica, diminuição da poluição, condições de permeabilidade do solo e paisagem, contribuindo para a melhoria das condições urbanísticas (BARBEDO et al., 2005).

As árvores urbanas desempenham funções importantes para os cidadãos e o meio ambiente, tais como benefícios estéticos e funcionais que estão muito além dos seus custos de implantação e manejo.

O meio urbano é mais espontâneo do que planejado. A falta de planejamento, relacionada com a forma e a intensidade que essas espacializações ocorrem, podem gerar impactos ambientais, condicionados pela falta de critério adequado para ocupação do solo, levando a ocupações irregulares e interferindo na qualidade de vida das pessoas (FELIPPE, 2012).

Os diversos benefícios que a arborização urbana proporciona para a população estão totalmente ligados à qualidade de seu planejamento. Pivetta e Silva Filho (2002), citam que a arborização bem planejada é importante, independente do porte da cidade, uma vez que é mais fácil implantar quando se tem um planejamento do que corrigir os aspectos negativos, à medida que tenta se encaixar as condições já existentes.

As etapas para a realização do planejamento consideram as atividades referentes a: levantamento das condições atuais dos indivíduos; condições físico-sanitárias; informações de manejo; identificação dos indivíduos com ausência de poda, incentivo ao uso de espécies nativas. Aliado a um bom planejamento deve estar presente um plano de monitoramento e de manutenção pós plantio.

Com um planejamento apropriado, desenho e manejo, as árvores urbanas podem promover uma variedade de benefícios muito importantes para a sociedade (MARANHO, et al., 2012).

2.2 O ambiente urbano

O ambiente urbano mostra-se hostil para a maioria da população e, em termos de paisagem, um contraste, com grandes influências psicológicas, quando a vegetação dá lugar a grandes massas construídas (PAIVA e GONÇALVES, 2002).

Foram desenvolvidas diversas modalidades de intervenção urbanística, cada qual procurando à sua maneira tanto promover o crescimento urbano por meio do

controle do uso e da ocupação dos solos, como imprimir uma aparência do ambiente urbano através das propostas dos desenhos para a urbanização, para partes do tecido urbano estrategicamente selecionado, ou até mesmo nos projetos de higienização e embelezamento paisagístico pontuais.

2.2.1 O inventário da arborização de ruas

Para verificar a qualidade, compreender o comportamento e a funcionalidade dos benefícios e detectar problemas e prejuízos decorrentes da arborização implantada em uma cidade, faz necessária a realização de inventários arbóreos (BOBROWSKI, 2011). É por meio do inventário que é possível conhecer o patrimônio arbóreo, bem como identificar as necessidades de manejo. Esse inventário é fundamental para o planejamento e manejo da arborização fornecendo informações sobre a necessidade de poda, tratamentos fitossanitários ou remoção e plantio.

Um inventário de árvores de rua pode ser definido como a metodologia de obtenção de dados sobre árvores urbanas e organização desses dados em informações utilizáveis. Os dados resultam da observação individual da árvore e as informações são valores agregados como total, médias, porcentagens, gráficos ou tabelas para fornecer subsídios para o manejo (ARAÚJO e ARAÚJO, 2011).

As informações a serem coletadas dependem basicamente dos objetivos do inventário e da disponibilidade de recursos. Os inventários para avaliação da arborização de ruas podem ser de caráter quantitativo e/ou qualitativo. Quanto mais complexos forem, maior será o custo de realização. Considerando-se que cada informação tem um custo, cabe ao planejador definir as necessidades, uma vez que se constata a realização de inventários extremamente complexos e dispendiosos (SILVA, 2006).

A etapa de inventário da arborização urbana não deve se limitar apenas à avaliação das árvores existentes e dos potenciais locais para novos plantios. É importante avaliar os valores e atitudes da comunidade e as suas expectativas (ARAÚJO e ARAÚJO, 2011).

2.2.2 Largura da rua

O ambiente de rua é o ambiente tradicional de arborização urbana onde as árvores são plantadas enfileiradas nas calçadas, em espaçamentos mais ou menos uniformes.

Não se recomenda arborizar as ruas estreitas, ou seja, aquelas com menos de 7m de largura. Quando estas forem largas, deve - se considerar ainda a largura das calçadas de forma a definir o porte da árvore a ser utilizada (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002).

2.2.3 Largura da calçada

A largura da calçada é determinante no espaço destinado a arborização, em função do plantio estar sendo feito diretamente nele. Além disso é importante que adote-se em volta das árvores ou arbustos plantados em vias públicas, uma área permeável, que permita a infiltração de água e a aeração do solo para as raízes. As dimensões recomendadas para essas áreas não impermeabilizadas, sempre que as características dos passeios ou canteiros centrais o permitirem, deverão ser de 2,0m² para árvores de copa pequena (diâmetro em torno de 4,0m) e de 3,0m² para árvores de copa grande (diâmetro em torno de 8,0m) (BARBEDO et al., 2005). Conforme preconiza a NBR 9050/94 o espaço livre mínimo para o trânsito de pedestres em passeios públicos deve ser de 1,20 m.

2.2.4 Rede elétrica

Constata-se que na maioria dos casos são plantadas árvores de grande ou médio porte nas calçadas, causando interferências com equipamentos públicos e, principalmente, sob a rede de distribuição de energia elétrica.

A eletricidade constitui um agente de alto potencial de risco às pessoas, mesmo em baixas tensões, pois o choque elétrico pode ocasionar quedas, queimaduras e outras consequências (CEMIG, 2011).

Para que haja uma convivência harmoniosa entre a arborização urbana e as redes elétricas e que mantenha o aspecto visual agradável do ambiente, faz-se necessária a realização de podas nos indivíduos presentes no meio urbano

2.2.5 Iluminação

A iluminação é outro fator importantíssimo no planejamento da arborização de ruas. O erro mais comum encontrado no conflito entre arborização e esse serviço é o plantio de árvores fique iluminada e nada de luz chegue à rua ou a calçada. Recomenda-se que os projetos de iluminação ajustem os postes e luminárias às condições da arborização (RECIFE, 2013).

A solução que pode garantir uma boa convivência é a utilização de materiais desenvolvidos especificamente para áreas arborizadas, como postes de braço longo, luminária em segundo nível e postes ornamentais (CEMIG, 2011).

2.2.6 Trânsito

O posicionamento das árvores não deverá obstruir a visão dos usuários em relação a placas de identificação e sinalizações pré-existentes para orientação ao trânsito.

Oliveira (2013) recomenda priorizar o uso de espécies de médio porte, pois as árvores de pequeno porte podem atrapalhar a circulação de veículos e pedestres, já que a copa baixa restringe o espaço lateral nas vias públicas. As copas das árvores devem ter forma e tamanho adequados. Também é imprescindível atentar-se a escolha de espécies com raízes superficiais, estas que uma vez expostas, causam danos às calçadas e afetam diretamente o trânsito de pedestres.

2.3 Fitossanidade das árvores urbanas

O termo fitossanidade refere-se à saúde das plantas. O tratamento fitossanitário deve ser efetuado sempre que necessário, de acordo com diagnóstico técnico e orientado pela legislação que trata sobre o assunto. Esse controle fitossanitário contra pragas e doenças pode ser preventivo ou curativo.

O estado de saúde de um ser vivo é decorrente de várias interações entre fatores, tornando difícil o diagnóstico preciso do que está ocorrendo. Paiva e Gonçalves (2012) dividiram em dois grupos os fatores que alteram a saúde das árvores urbanas: pragas e doenças.

2.4 Podas das árvores urbanas

As podas em ambientes urbanos são realizadas para: corrigir defeitos estruturais, orientar e controlar o crescimento; rejuvenescer um indivíduo; assegurar o equilíbrio entre a parte aérea e radicular; manter distância de segurança entre os galhos e condutores de energia elétrica; corrigir a copa, visando a retirada de ramos mortos, danificados, apodrecidos, com pragas ou doenças; retirada dos galhos que estiverem em contato com marquises ou edificações, causando interferências na sinalização de trânsito e iluminação das vias; adequar a copa a outros componentes da paisagem urbana e melhorar os aspectos estéticos.

A poda em árvores urbanas é a prática mais comum de manejo. Tem como principal objetivo o desenvolvimento de árvores seguras, com aspecto visual agradável e compatíveis com o local onde estão inseridas (CEMIG, 2011).

Ao realizar uma poda, é necessário que se tenha em mente que esta prática é uma agressão a um organismo vivo, que possui estrutura e funções bem definidas, alguns mecanismos e processos de defesa contra seus inimigos naturais, então a

escolha do tipo e técnicas de poda devem ser avaliados, uma vez que as decisões podem comprometer o desenvolvimento biológico dos indivíduos, mas se feitas de forma correta podem contribuir com o estímulo ao crescimento, à floração e à frutificação.

2.4.1 Tipos de podas

As podas geralmente são classificadas como: poda de formação, poda de manutenção, poda de emergência, poda de adequação e poda drástica.

A poda de formação é usada na fase jovem da árvore, é empregada para substituir os mecanismos naturais que inibem as brotações laterais e para permitir que a árvore cresça de forma ereta e em altura.

Paiva e Gonçalves (2012) subdividiram a poda de formação e enquadraram dois tipos de poda: a poda para verticalização do indivíduo arbóreo, esta que incentiva o crescimento do vegetal em altura e é executada, eliminando-se os galhos laterais; e a poda para horizontalização do indivíduo arbóreo que incentiva o crescimento do vegetal para os lados, por meio da eliminação das gemas apicais, com isso o vegetal se entouceira e ocupa os espaços laterais.

Oliveira (2013) definiu alguns tipos de poda utilizada na arborização:

A poda de manutenção é aquela realizada tanto em árvores jovens em adultas, visando a manutenção da rede viária, para evitar a queda de ramos mortos, secos ou mal formados, eliminando os riscos a população. É subdividida em: poda de limpeza, poda de desbaste, poda de levantamento, poda de redução e poda direcional para desobstrução de rede elétricas.

A poda de emergência é a mais traumática para a árvore e para a vida urbana é empregada para remover partes da árvore que colocam em risco a integridade física das pessoas ou do patrimônio público ou particular.

A poda de adequação é realizada para amenizar conflitos entre os elementos urbanos e a arborização. É necessária por conta da escolha inadequada da espécie, pela não realização da poda de formação, e principalmente por alterações do uso do solo e do espaço aéreo.

A poda drástica é aquela onde há remoção total da copa, mantendo acima do tronco os ramos principais com menos de 1,0 metro de altura as árvores adultas ou a remoção de toda a copa, resultando apenas o tronco. Esse tipo de poda deve ser evitada, no entanto, é indicada para situações de emergência.

2.5 Área de crescimento

As árvores urbanas geralmente estão cercadas de pavimentos, impedindo a infiltração de água no solo e o crescimento das raízes. A área de crescimento é o parâmetro de avaliação da área sem pavimentação adjacente à árvore, medido em área ou apenas pela distância do tronco até o início da pavimentação.

Paiva e Gonçalves (2012), observam que ao planejar uma arborização é importante que esse aspecto seja considerado, deixando um espaço sem pavimentação, destinado a irrigação e adubações complementares, se houver necessidade.

2.6 Seleção de espécie

A escolha adequada das espécies durante o planejamento da arborização é fundamental para o processo de manutenção das árvores, buscando-se a minimização dos conflitos gerados e da necessidade de podas frequentes. Deve ser feita de forma compatível com as condições locais como solo, clima, sistemas de saneamento, de telecomunicações e elétricos, sem causar problemas ao trânsito de pedestres e veículos (SILVA, 2011). É importante conhecer a vegetação da região, procurando selecionar espécies que são recomendadas para a arborização urbana e que apresentam crescimento e vigor satisfatórios.

As espécies devem ter forma, porte e tamanho de copa compatíveis com o espaço disponível, devem ser adaptadas ao clima de cada região e dar preferência as espécies nativas.

A diversificação de espécies é um fator imprescindível para o sucesso na arborização das vias públicas, no entanto, não há uma receita geral, pois, cada município possui clima próprio e diferente tipo de solo, assim é indicado que seja inserido espécies comuns da região.

Com o uso de espécies nativas, salvaguardam a identidade biológica da região, preservando ou cultivando as espécies vegetais que ocorrem em cada município ou região específica. Essas espécies é que oferecem abrigo e alimentação à fauna local, protegendo assim o ecossistema como um todo (BARCELLOS et al., 2012).

O ato de escolher a espécie adequada é a análise do ambiente urbano e das características do vegetal, uma completando a outra.

É imprescindível que as espécies tenham frutos pequenos, pequenas flores, e folhas poucos suculentas, ausência de princípios tóxicos, sejam espécies rústicas, não tenham espinhos, sejam resistentes a pragas e doenças e que apresentem sistema radicular que não cause danos às calçadas. Também deve-se levar em consideração o tipo de edificação, a largura da calçada o porte e copa (forma, densidade e hábito).

Deve-se evitar espécies que necessitem de podas frequentes, que tenham cerne frágil ou caule e ramos quebradiços, sejam suscetíveis a brocas e cupins e ao ataque de agentes patógenos (BARBEDO et al., 2005).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

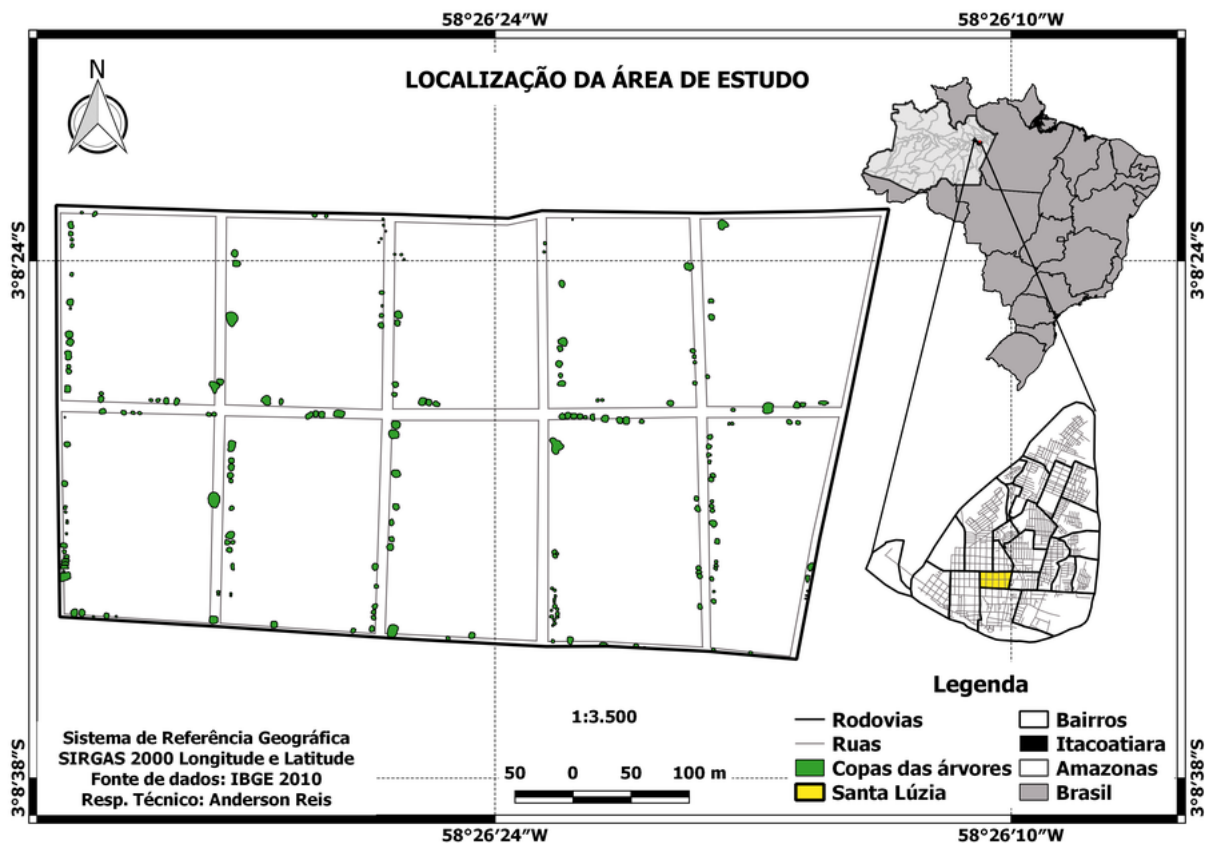


Figura 1 – Localização da área de estudo.

O município de Itacoatiara - AM, de acordo com o IBGE, possui uma área de aproximadamente 8.892,038 km², contendo 98.503 habitantes, possui como coordenadas geográficas, 03°08'54" de latitude sul e 58°25'00" de longitude a oeste de Greenwich. Tem como municípios limítrofes o norte de Silves, o sul de Manaus, o leste de Rio Preto da Eva e o oeste de Maués. A sede deste município localiza-se à margem esquerda do Rio Amazonas distanciando 175 km em linha reta da cidade de Manaus (Figura 1).

Com base na classificação de Köppen, o tipo climático é Af (Tropical Úmido Chuvoso), com ocorrência de uma estação seca de pequena duração, em função do elevado índice de precipitação pluviométrica. Os índices pluviométricos giram em torno de 2.500 mm/ano; a temperatura média anual é de 28,1°, com máxima de 32,6 °C e mínimas de 23,6 °C e umidade relativa do ar variando entre 80% a 85%.

Os solos são formados por meio de um mecanismo chamado intemperismo, processo pelo qual as propriedades físico-químicas das rochas são alteradas. De modo

geral o município é constituído por variações de Latossolo Amarelo.

O município é formado por um ecossistema considerado típico da região amazônica, caracterizado pela presença de três formações florestais bem definidas, são elas: Floresta Equatorial Subperenifólia, Floresta Equatorial Higrófila de Várzea e Floresta Equatorial Hidrófila de Várzea.

3.2 Coleta de dados

A escolha do bairro estudado foi feita por exclusão de outros bairros onde já ocorreu o inventário da arborização urbana de acordo com uma pesquisa bibliográfica prévia. Também por estar localizado na zona Sul da cidade, onde está concentrada a maior parte da arborização. O levantamento quantitativo foi feito por meio de um inventário completo no período compreendido entre agosto e dezembro de 2016. Foram incluídas todas as espécies com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) igual ou superior 3,0 cm. Todas as informações foram registradas em fichas de campo adaptadas da metodologia de Paiva e Gonçalves (2002). Os registros foram: número da árvore, nome vulgar, nome da rua e ponto de referência, variáveis biométricas do levantamento quantitativo e os parâmetros qualitativos.

3.2.1 Dados quantitativos

A altura das árvores foi obtida por meio de um hipsômetro que se baseia no princípio trigonométrico, conhecido como Nível de Abney. Para a utilização desse instrumento é necessário conhecer a distância entre o observador e a árvore para que as leituras sejam feitas corretamente. As leituras foram feitas na base e no topo da árvore. O DAP foi medido a 1,30 m do solo utilizando uma fita métrica.

As espécies não identificadas em campo, foram posteriormente identificadas por meio de consulta à literatura especializada e classificadas quanto à origem em exóticas ou nativas. Uma espécie nativa é aquela cuja origem se dá no território brasileiro e uma exótica é aquela originária de outros países e biomas.

3.2.2 Dados qualitativos

a) Qualidade da copa:

- Vigorosa – Sem sinais de pragas, doenças ou danos;
- Danificada – Presença de pequenos danos físicos, problemas de pragas ou doenças.

b) Morfologia do fuste:

- Cilíndrico – Quando o fuste se apresenta alongado e arredondado, possuindo quase o mesmo diâmetro ao longo do comprimento;
- Ramificado – Surgimento de várias ramificações abaixo de 1,80 m;
- Levemente tortuoso – Fuste com leve tortuosidade;
- Tortuoso – Fuste altamente tortuoso.

c) Condição da poda:

- Bem conduzida – Evita o contato das árvores com os elementos urbanos, com pedestres e veículos;
- Regular – Evita o contato das árvores somente com a rede elétrica;
- Drástica – Remoção total da copa;
- Ausente – Ausência de poda.

d) Condição do sistema radicular:

- Subterrâneo – Raízes abaixo do solo;
- Superficial – Ultrapassando área de crescimento e provocando danos ao calçamento;
- Exposto – Raízes expostas na área de crescimento da árvore.

e) Disposição da rede elétrica:

- Acima – Rede elétrica acima da copa dos indivíduos;
- Entre – Rede elétrica entre a copa dos indivíduos;
- Ausente – Ausência da fiação elétrica.

f) Classificação quanto ao porte:

- Arbórea – Indivíduos de grande porte, com um tronco principal e uma copa intensamente ramificada;

- Arbustiva – Indivíduos de porte reduzido, até 3m, iniciando a ramificação no tronco próximo ao solo.

g) Área livre de pavimentação:

- Adequada – Quando a área de crescimento apresentava-se que 1m x 1m;
- Pequena – Quando a área de crescimento apresentava-se que 1m x 1m;
- Ausente – Área de crescimento totalmente pavimentada.

h) Condição do calçamento:

- Danos leves – Calçamento levemente danificado;
- Danos severos – Calçamento altamente danificado;
- Danos ausentes – Calçamento sem danos.

i) Interferência no trânsito:

- Pedestre – Interferência no trânsito de pedestres;
- Veículo – Interferência no trânsito de veículos;
- Nenhum – Sem nenhuma interferência.

3.3 Determinação do Índice de Cobertura Arbórea

Por meio do diagnóstico do Índice de Cobertura arbórea é possível avaliar os espaços que são ocupados pelas árvores e as interações que estas fazem com o meio urbano. Essas informações contribuem com um melhor planejamento de implantação, bem como, torna possível o conhecimento da quantidade de área verde que a arborização proporciona (CARCERERI, 2016).

Conforme Lima Neto (2009) os índices espaciais são definidos como um conjunto de parâmetros utilizados para estudo da arborização. À medida que esses índices são mensurados, torna-se possível a obtenção de um panorama sobre a condição da arborização. No presente estudo foi utilizado o Índice de Cobertura Arbórea (ICA), no qual foi obtido a partir do somatório das áreas das copas das árvores dos bairros, dividido pela área total das vias e o resultado multiplicado por cem, conforme equação:

$$ICA = \frac{\sum \text{Áreas de copas (m}^2\text{)}}{\text{Área total das vias (m}^2\text{)}} \times 100$$

Este método foi baseado nos estudos de Lima Neto e Biondi (2011), e para a obtenção da área de copa, primeiramente foi realizado o georreferenciamento inicial das árvores, a partir do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Os pontos foram obtidos na base de cada indivíduo, em seguida foram descarregados no Software QGIS 2.14, que oferece uma gama muito ampla de possibilidades de importação e exportação, edição, análise e visualização de dados. As delimitações das árvores foram feitas no Software Google Earth com imagem do ano de 2016, por vetores do tipo polígono para representar a copa individual de cada árvore no bairro (Figura 2). Os vetores foram salvos e importados para o QGIS 2.14. Posteriormente as áreas dos polígonos que representavam as copas, foram calculadas e unidas com as informações de campo. Para a obtenção da área das vias, as larguras foram medidas em campo e os comprimentos de cada via foram mensurados por meio do Software QGIS 2.14.



Figura 2 – Delimitação da área de copa

Em seguida foi realizada a caracterização da cobertura arbórea de cada rua, com o intuito de avaliar a proporcionalidade das áreas das ruas com as áreas das copas. Esse método foi baseado no estudo de Carcereri (2016), no qual, tem como finalidade verificar se as ruas apresentam os índices mínimos de cobertura recomendados.

3.4 Análise dos dados

Após coletados todos 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.

Para a descrição dos dados numéricos, com o propósito de um melhor entendimento dos dados coletados, foi realizada uma análise descritiva.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Parâmetros quantitativos

No inventário realizado no Bairro Santa Luzia, município de Itacoatiara – AM foram levantados 210 indivíduos, distribuídos em 32 espécies, dentro de 20 famílias botânicas, onde houve a predominância de *Licania tomentosa* com 111 indivíduos inventariados (53,9%), seguida de *Ficus benjamina* com 22 (10,7%), que somam 133 exemplares, correspondendo a 65% da cobertura arbórea do bairro.

As famílias botânicas representadas pelo maior número de espécie foram: Fabaceae com 7 indivíduos, seguida de Rutaceae com 3 indivíduos e Anacardiaceae, Apocynaceae, Lauraceae, Malpighiaceae com 2 indivíduos cada.

Tabela 1 – Família, espécie, origem, número e frequência de indivíduos inventariados no bairro Santa Luzia, município de Itacoatiara, Amazonas.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Origem	NI	Fr. (%)
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Nativa	2	0,97
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica	3	1,46
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Jasmim Manga	Exótica	1	0,49
	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	Chapeu de Napoleão	Nativa	2	0,97
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Cuieira	Exótica	2	0,97
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	Exótica	4	1,94
Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i> L.	Peão Branco	Exótica	1	0,49
Fabaceae	<i>Adenanthera pavonina</i> L.	Tento	Exótica	1	0,49
	<i>Caesalpinia Ferrea</i> C.Mart.	Juazeiro	Nativa	1	0,49
	<i>Cassia bicapsularis</i> L.	Canudo de Pito	Exótica	1	0,49
	<i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke	Pau Pretinho	Nativa	2	0,97
	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Flamboyant	Exótica	2	0,97
	<i>Erythrina variegata</i> L.	Brasileirinho	Exótica	2	0,97
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá	Nativa	1	0,49
Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	Canela	Exótica	1	0,49
	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	Exótica	2	0,97
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Muruci	Nativa	1	0,49
	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	Exótica	4	1,94
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Nim	Exótica	9	4,37
Mimosaceae	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Albícia	Exótica	2	0,97
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Benjamin	Exótica	22	10,7
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Nativa	5	2,43
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Buganvillea	Nativa	5	2,43
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	Exótica	3	1,46
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Oiti	Nativa	111	53,9
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Exótica	2	0,97
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Tangerina	Exótica	1	0,49
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranjeira	Exótica	6	2,91
	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta	Exótica	7	3,40
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Pitombeira	Nativa	2	0,97
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abiu	Nativa	1	0,49
Malvaceae	<i>Theobroma grandiflorum</i> K.Schum.	Cupuaçu	Nativa	1	0,49
TOTAL				210	

Ao se considerar as espécies inventariadas no bairro, as espécies nativas apresentaram maior ocorrência com 63% dos indivíduos. Ter mais espécies nativas na arborização é um fator positivo por que a adaptação e desenvolvimento dos indivíduos tende a ser melhor. Também pela valoração da biodiversidade da flora brasileira, sendo ainda mais recomendado que as espécies sejam do bioma ao qual o território da cidade está inserido. Por outro lado, o plantio de espécies exóticas não é um ponto negativo, visto que muitas espécies se desenvolvem adequadamente, devendo ter cuidado apenas para que não seja uma espécie invasora que vá competir com a flora local.

Classificação quanto a origem

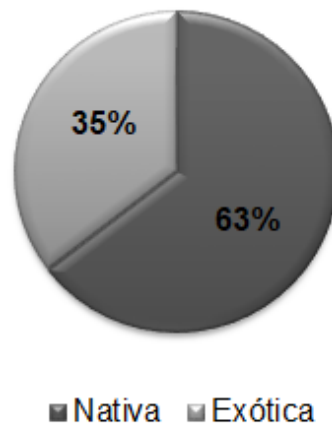


Gráfico 1 – Classificação dos indivíduos quanto a origem.

Esses resultados são semelhantes aos observados por Barbosa (2015), que fazendo um inventário em avenidas em Teresina – PI, encontrou uma menor percentagem de espécies exóticas, onde ressaltou que estas espécies devem ser levadas em consideração, mesmo quando não apresentam um percentual significativo, já que que podem suprimir as espécies nativas futuramente. Este mesmo autor indica que na arborização de uma cidade, se deve optar por espécies nativas, por estas contribuírem com a recuperação e manutenção da paisagem.

Bobrowisk (2015), atenta quanto a implantação de espécies exóticas no meio urbano, indicando que sejam removidas ou substituídas, com o propósito de evitar que maciços florestais nativos da cidade sejam tomados, podendo causar perda da biodiversidade e a alteração da paisagem natural. Meira (2015), afirma que algumas espécies exóticas não comprometem a vegetação nativa, haja vista que estas não possuem capacidade de dispersão na região onde foram inseridas, isto é, nem toda espécie exótica traz prejuízos ambientais.

Paiva et al. (2010) recomenda o uso de espécies nativas pelas relações ecológi-

cas que essas espécies proporcionam para o meio urbano, contribuindo também para a preservação da fauna e flora local.

A escolha das espécies nativas para a arborização urbana é eficiente pelos múltiplos benefícios que proporcionam, no entanto, torna-se necessário a implantação de um viveiro de mudas florestais, provido com grande número e variabilidade de espécies nativas, para a realização de novos plantios ou reposição das árvores nas ruas.

Diante da frequência de *Licania tomentosa*, Zamproni, et al. (2016), sugerem a introdução de novas espécies, de modo a colaborar com a melhoria estética e ecológica do município e proteger o patrimônio arbóreo em caso de incidência de pragas e doenças.

Lima Neto (2016) e Miranda (2015), em suas análises quali-quantitativas no estado do Paraná, constataram a frequente ocorrência de *Licania tomentosa*, ultrapassando os 15% de frequência recomendada por espécie. O elevado número de indivíduos por espécie pode ser justificado pelos plantios realizados pelos próprios moradores do bairro que prioriza a espécie por sua adaptabilidade, resistência e facilidade de cultivo.

Os levantamentos realizados em outros bairros da cidade revelam que *Licania tomentosa* é a espécie mais abundante em todas as zonas da cidade. No bairro Pedreiras, foi encontrado um percentual 82,5% desta espécie. No bairro Colônia a predominância de *Licania tomentosa* foi de 76,9% (SILVA, 2015).

Destaca-se ainda a presença de árvores frutíferas, necessitando-se de cuidados principalmente em períodos de frutificação. Essas frutíferas corresponderam a 11% do total de espécies.

Valaski (2008), estudando as árvores frutíferas na arborização de calçadas em Curitiba – PR, relata a divergência entre pessoas quanto a questões de uso dessas árvores no meio urbano, revelando que parte são contra a ideia, pela possível instigação a depredação dos indivíduos, em contrapartida outros se posicionam a favor. Pivetta e Silva Filho (2002) também observam tal questão, alegando que há um consenso de opiniões quanto ao fato dos frutos servirem de alimentos para a fauna silvestre, preservando o equilíbrio ecológico no ambiente urbano.

O DAP médio encontrado considerando todos os indivíduos foi de 74,8 cm. Diante desse valor observa-se que na distribuição das classes de diâmetro, 40% dos indivíduos enquadraram-se na classe > 60 cm, seguida 30% de indivíduos com Diâmetro a Altura do Peito < 10 cm.

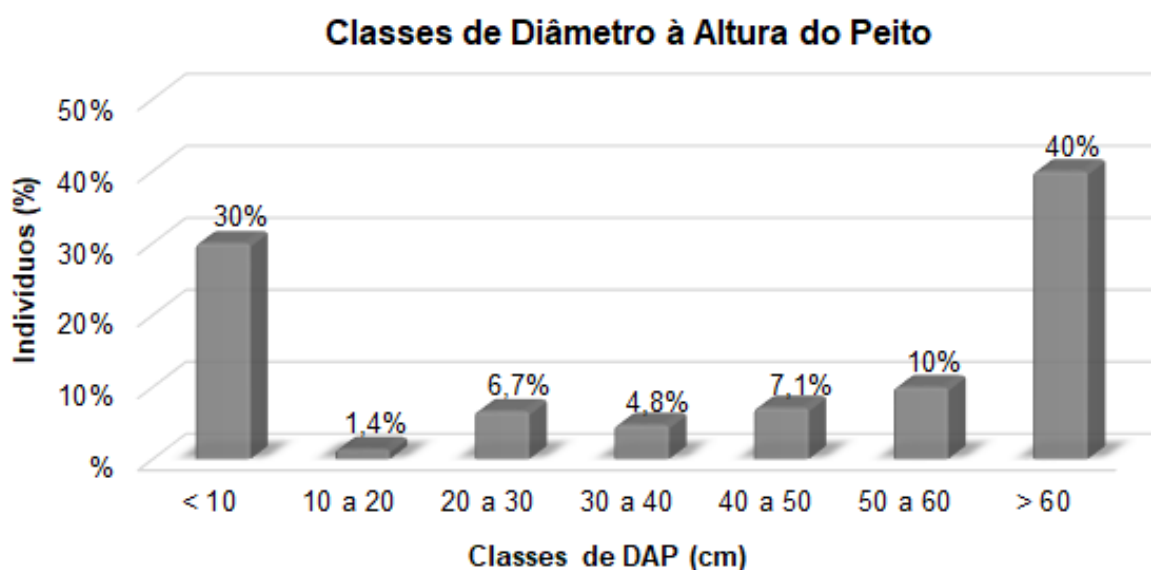


Gráfico 2 – Percentual de indivíduos distribuídos nas classes de Diâmetro à Altura do Peito (DAP) no bairro Santa Luzia, Itacoatiara, Amazonas.

Diante do exposto, observa-se que há predominância de espécies adultas, mostrando que o bairro apresenta indivíduos bem estabelecidos, e uma arborização antiga. No entanto, a vegetação do bairro também é composta por indivíduos que ainda não atingiram a maturidade. Os indivíduos de porte arbustivo ainda contribuem com o percentual de 30%, visto que estes são indivíduos de pequeno a médio porte e não atingem grandes diâmetros.

Silva (2015), em seu diagnóstico feito nos bairros Pedreiras e Colônia no mesmo município, encontrou um DAP médio de 40,6 cm, dessa forma, foi possível evidenciar que a arborização desses bairros também é antiga.

Lima Neto (2014) em seu estudo das árvores de rua de Boa Vista, Roraima, encontrou indivíduos predominantes na classe diamétrica de 10 a 20 cm. O mesmo autor considerou isso pode ser justificado por plantios recentes das árvores nas áreas urbanas.

Na distribuição em classes de altura da arborização do bairro, observou-se que 68% da população apresentaram altura entre 2,5 a 5 m, o que é explicado pela necessidade de realização de podas frequentes, considerando que a maior parte dos indivíduos é de *Licania tomentosa*, e que a copa desta espécie ultrapassa a altura da rede elétrica.

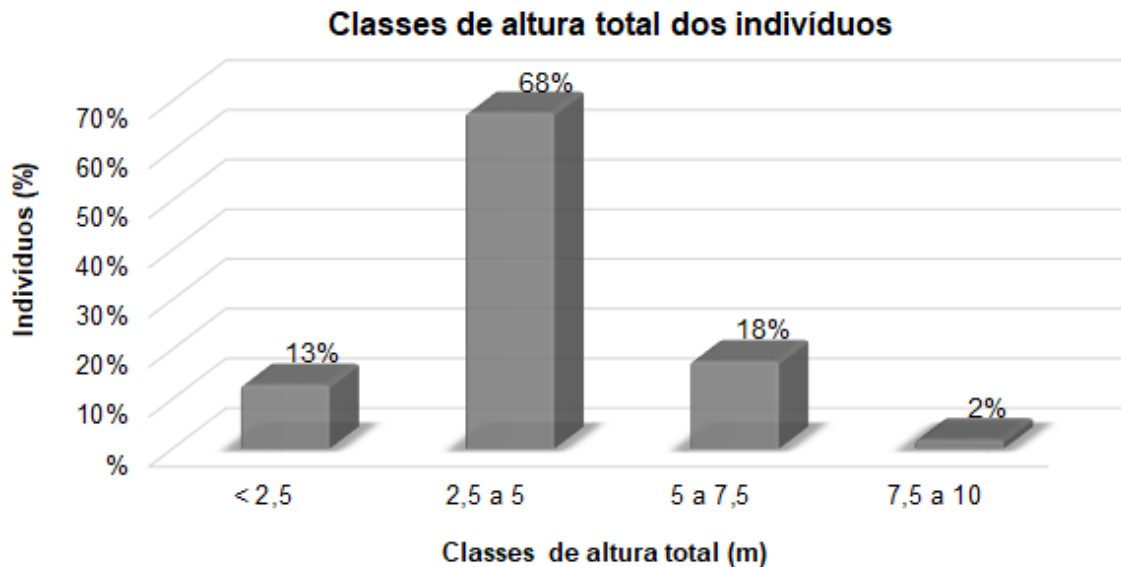


Gráfico 3 – Percentual de indivíduos distribuídos nas classes de altura.

Em Boa Vista, Roraima, Lima Neto (2014), observou que grande parte dos indivíduos apresentaram altura na classe de 5 a 10 m, entrando em conflito ou ultrapassando a altura da rede aérea. O mesmo autor ressalta que isto é visto como um risco pelas concessionárias de energia devido aos galhos que encostam ou caem na rede ou mesmo árvores inteiras que caem sobre a rede. O autor ainda ressalta sobre a importância da avaliação dessas espécies que causam riscos à população.

Estes resultados são semelhantes aos achados por Costa (2017), em um levantamento das espécies mais utilizadas nas praças de Caxias, Maranhão, onde 76% dos indivíduos na classe de altura entre 5 a 10 m. O autor afirma que este percentual indica a existência de uma população arbórea ainda em desenvolvimento. Conhecer essas características auxilia na escolha de espécies que se adequem às diversas situações encontradas nas cidades.

4.2 Parâmetros qualitativos

Em relação à qualidade das copas dos indivíduos, 90% apresentaram-se vigorosas. Em 10% foi verificada a presença de uma planta parasita, conhecida popularmente como erva-de-passarinho.

Qualidade das Copas

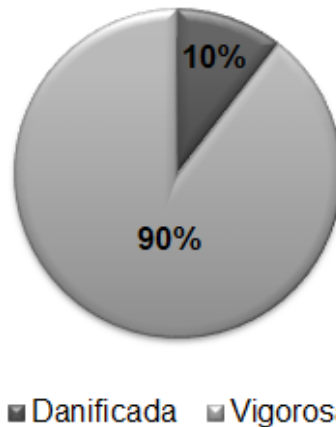


Gráfico 4 – Qualidade das copas dos indivíduos do bairro Santa Luzia.

Esses resultados estão em conformidade com os achados de Ferro (2015), nas ruas de Parauapebas, no estado do Pará, onde 90,38% dos indivíduos apresentaram copas vigorosas, sem sintomas de doenças ou injúrias, contudo em alguns indivíduos também houve a presença de erva-de-passarinho. O autor ainda atenta sobre a presença de plantas parasitas, uma vez que estas podem interferir no processo de respiração, afetando a vitalidade das plantas.

O fuste do tipo ramificado, foi encontrado em 68% dos indivíduos, seguido do tipo cilíndrico, com 13% do total. Os fustes com leves tortuosidade tiveram um percentual de 12%.

Morfologia do Fuste

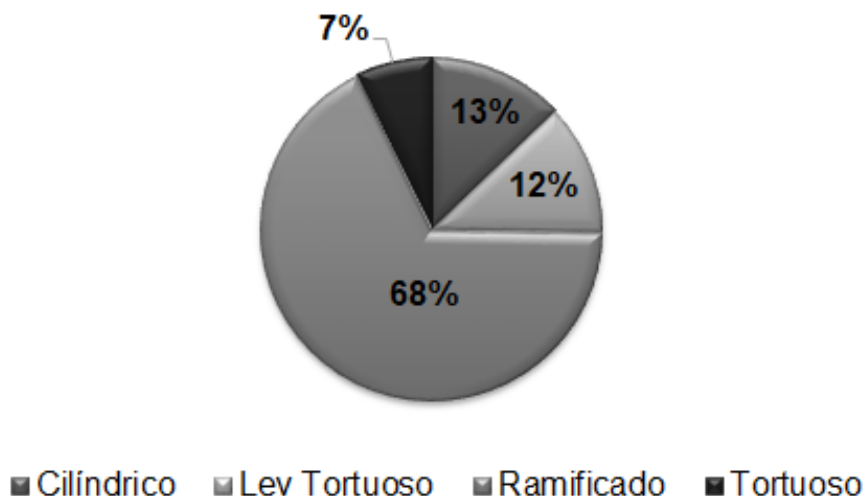


Gráfico 5 – Morfologia do fuste das espécies inventariadas no bairro Santa Luzia.

Os fustes das árvores urbanas devem ter lenho resistente, a fim de evitar

acidentes nas vias públicas. A utilização de espécies com presença de espinhos no fuste também deve ser evitada (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002).

Lima Neto (2014), no inventário realizado em Boa Vista, Roraima, identificou que 16,7% das árvores apresentaram tortuosidade, impedindo o fluxo de pedestres nas calçadas. O mesmo autor ressalta que a tortuosidade dos indivíduos pode estar associada à forma de crescimento, condução e manutenção das mudas plantadas e largura das calçadas que estas estão inseridas.

Lima Neto e Biondi (2011), afirmam que a tortuosidade do fuste pode ser consequência da falta de manejo, problemas na condução e tutoramento da planta em estágio inicial. A tortuosidade é um problema para o ambiente urbano, podendo afetar o acesso aos pedestres, como aos veículos.

O sistema radicular subterrâneo tem predominância de 84% das espécies. Resultados similares foram obtidos por Souza et al. (2015), onde observou em seu estudo que grande parte dos indivíduos (90,72%), não apresentavam suas raízes aparentes no solo.

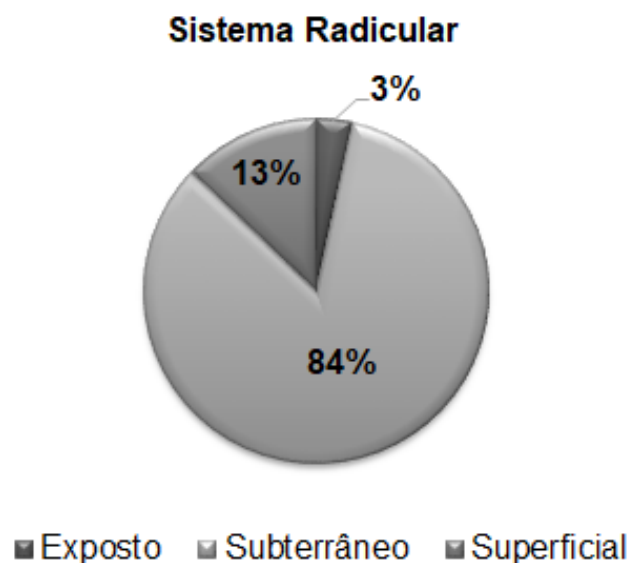


Gráfico 6 – Condição do sistema radicular dos indivíduos do bairro Santa Luzia.

O sistema radicular superficial ocorreu em 13% das árvores. Periotto et al. (2016), analisando as árvores urbanas no município de Medianeira - PR, obtiveram um percentual semelhante (18,52%) de raízes causando danos às calçadas. Geralmente, esses problemas são causados pela escolha inadequada das espécies, o porte avantajado destas ou pela biologia de crescimento. Esses mesmos autores ainda justificam que o plantio inadequado de espécies que apresentam o sistema radicular impróprio, pode gerar conflitos com transeuntes, altos custos com manutenção e reformas de calçadas, danos ao equilíbrio das árvores, e quando estas sofrem a retiradas de raízes,

ficam susceptíveis ao ataque de fungos e bactérias causadores de doenças.

No diagnóstico feito por Santos (2017) em um parque urbano, em Rio Branco, Acre, a maioria dos indivíduos (85,76%) o sistema radicular não apresentava conflito com o calçamento. A ausência de danos causados pelas raízes aparentes ocorreu devido ao fato de que estas estavam localizadas fora das áreas longe da estrutura urbana.

Silva (2017) também encontrou poucos danos ao calçamento causado por raízes em um inventário realizado na cidade de Guaçuí, Espírito Santo. Segundo este autor o sistema radicular profundo predominou na maioria dos casos (92,2%). Danos moderados foram observados em 22,8% dos casos, evidentemente por esta condição está atribuída ao plantio inadequado de espécies e pelo tamanho reduzido da área livre ao redor do fuste das árvores plantadas nas calçadas.

A disposição das árvores em relação a rede elétrica revela que 49% possuem essa rede acima de suas copas, enquanto que 13% entre as copas. A ausência da rede elétrica acima ou entre as árvores ocorre em 38% notadamente naquelas crescendo no lado oposto da rua, onde não há rede elétrica.

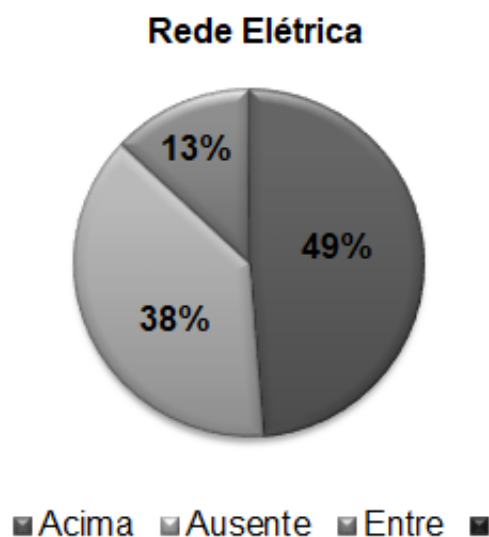


Gráfico 7 – Disposição da rede elétrica em relação aos indivíduos do bairro.

Periotto et. al. (2016) afirmam que é comum, no ambiente urbano, deparar-se com árvores conflitando com a rede elétrica. Nesse sentido, o autor sugere que tais conflitos podem ser mitigados por meio da efetuação de podas, da escolha adequada da espécie, e alocação das mudas no momento do plantio. Sob rede elétrica é possível a introdução de espécies de grande porte, desde que não seja plantada paralela à rede e que a copa receba tratamentos culturais adequados quando jovem.

Diante do exposto, Meira (2015) sugere que antes de qualquer implantação

de espécies no meio urbano, seja feita uma prévia avaliação das características das espécies e de seus respectivos portes, para que dessa forma, os indivíduos interfiram minimamente com os elementos urbanos e não seja necessária a constante aplicação de tratamentos culturais.

No diagnóstico feito por Damo (2015) em vias públicas em Rio Grande – RS, foi observado que 52,3% das árvores entravam em conflito com a rede elétrica. O autor justifica que esse conflito pode estar relacionado ao porte e à ampla copa das espécies inventariadas. O mesmo autor ainda sugere que se faça o manejo destas árvores em estágio juvenil, possibilitando o crescimento de forma a liberar a passagem dos fios entre os galhos, podendo evitar podas severas em indivíduos adultos e conservar a fitossanidade das plantas.

Oliveira (2016), avaliando a arborização viária conflituosa com a rede elétrica em Belo Horizonte, Minas Gerais, observou que 19,5% dos indivíduos tocavam os cabos da rede de distribuição de energia elétrica. Diante desse percentual, o autor ressaltou sobre o potencial desses indivíduos para crescimento e conflito com a rede elétrica convencional.

Em um inventário feito na Rodovia PA – 275, em Parauapebas, Pará, Ferro (2015), observou que apenas 8,48% das copas das árvores entravam em contato com a rede elétrica. O autor justifica que essa baixa interferência se deve se à manutenção que as árvores recebem, com podas constantes.

No presente estudo houve predominância (89%) de indivíduos arbóreos de grande porte. Isto é justificado pela frequente ocorrência de *Licania tomentosa*, visto que esta é uma espécie de grande porte que chega a atingir até 15 m de altura.

Classificação quanto ao porte

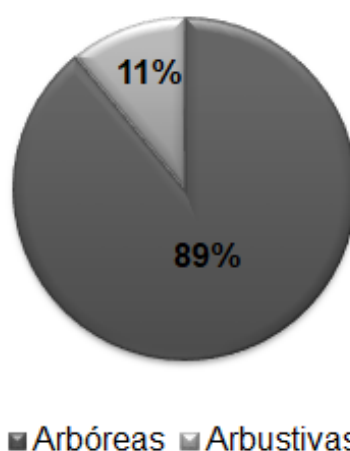


Gráfico 8 – Classificação quanto ao porte das espécies do bairro Santa Luzia.

Damo (2015), percorrendo algumas vias públicas em Rio Grande – RS, também

encontrou a predominância (81%) de espécies de grande porte. O mesmo autor ainda defende a ideia de que indivíduos de grande porte oferecem mais benefícios à população urbana, como sombreamento, maior umidade do ar, influência no microclima urbano, maior conforto térmico por meio da diminuição de temperatura e redução dos poluentes atmosféricos.

Silva (2017), avaliando as espécies vegetais usadas na arborização em canteiros e praças de Tuparetama, Pernambuco, observou que 65% das espécies apresentavam porte arbustivo. O autor afirma que os arbustos geralmente apresentam um menor porte e calibre de raízes em comparação com as árvores, o que pode favorecê-los no momento da seleção das espécies. Entretanto, normalmente por possuírem uma maior área foliar, os indivíduos de porte arbóreo proporcionam mais sombra e diminuem mais eficazmente a sensação térmica.

A poda das árvores mostrou-se bem conduzida, aquela que evita o contato das árvores com os elementos urbanos, com pedestres e veículos, em 19% dos casos, enquanto que a grande maioria se enquadra na situação regular com 51% do total. Geralmente, esse percentual se justifica por essas podas serem realizadas pelos próprios moradores do bairro. De acordo com Biondi e Althaus (2005), as podas das árvores urbanas devem ser realizadas por pessoas habilitadas, afim de manter a estética e saúde das árvores de ruas. Um percentual de 28% de árvores mostrou-se com ausência de poda, notadamente àquelas com menores alturas. A poda é uma prática de manutenção importante, que garante a vitalidade da árvore e mantém um aspecto visual agradável.

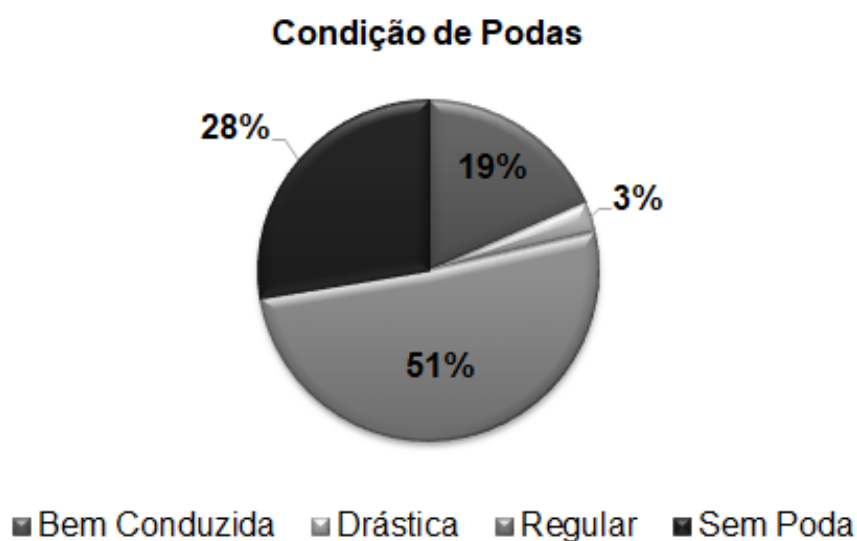


Gráfico 9 – Condição de poda dos indivíduos inventariados no bairro Santa Luzia.

Estes resultados diferem dos encontrados por Periotto (2016), em sua análise da arborização no Paraná, registrou um alto índice de poda drástica (27,35%). O autor

indica que a poda drástica ou pesada não deve ser praticada, mas sim, dever ser realizado o planejamento adequado da muda a ser estabelecida em cada local escolhido, levando em conta as diversas características do vegetal, o padrão de crescimento de copa e de enraizamento.

Oliveira et al. (2015), estudando as diferentes modalidades de podas empregadas no estado de Minas Gerais, verificaram que a espécie *Licania tomentosa* foi a espécie com maior percentual de podas por estar continuamente em contato com a rede elétrica. Este autor ainda concluiu que a *Licania tomentosa* é uma espécie problemática quando se trata de compatibilidade com fiações elétrica, necessitando de constantes podas, aumentando os custos com manutenção.

Para o bom desenvolvimento da espécie, é importante que a área livre de pavimentação seja ampla. No entanto, Paiva e Gonçalves (2012) citam que em termos práticos, é inviável deixar um espaço muito grande sem pavimentação. Os mesmos autores consideram 1m² ideal para o bom desenvolvimento dos indivíduos.

Neste trabalho, as áreas maiores ou iguais a 1m² foram classificadas como adequadas, apresentando 43% do total, enquanto que 28% eram pequenas, menor que 1m² e 29% ausentes, com a área de crescimento totalmente pavimentada.

Área Livre de Pavimentação

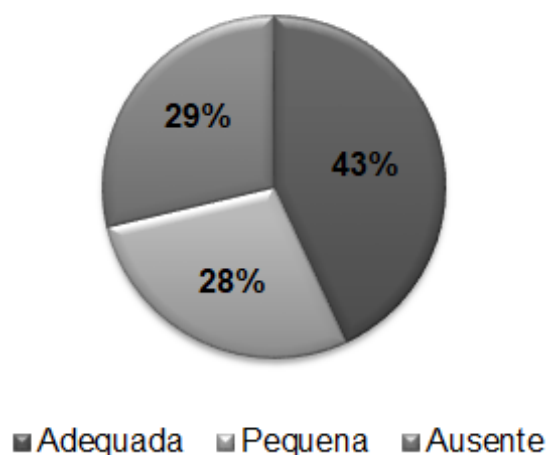


Gráfico 10 – Área livre de pavimentação ao redor dos indivíduos do bairro Santa Luzia.

A maior parte das áreas livres de pavimentação ao redor dos indivíduos (93,33%) apresentaram classificação satisfatória para o desenvolvimento do sistema radicular das árvores.

Em um diagnóstico realizado nas calçadas de Gurupi – TO, a área livre de pavimentação menor que 1m² ocorreu em 76,3% dos casos. No entanto, o caso mais preocupante, segundo o autor, foram os 13,2% de áreas livres impermeabilizadas,

que funcionam como uma barreira física para o desenvolvimento das árvores no meio urbano (OLIVEIRA, 2017).

No diagnóstico feito nos bairros Pedreiras e Colônia, no município de Itacoatiara, Amazonas, Souza (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.

Bezerra (2017), avaliando a arborização de uma avenida de Baraúna – RN, encontrou 35,93% dos indivíduos com área livre indisponível na base do tronco. O autor afirma que esse percentual pode ser justificado por conta de o canteiro ter uma área reduzida. Esse problema impede a infiltração de água, em alguns casos os solos são altamente compactados, podendo ocorrer frequentemente o encharcamento, o que pode estimular o afloramento das raízes, conseqüentemente causam danos ao calçamento.

A condições das calçadas mostraram-se sem danos em 74% dos casos, enquanto 18% estavam com leves danos, e um pequeno percentual de 8% com danos severos.

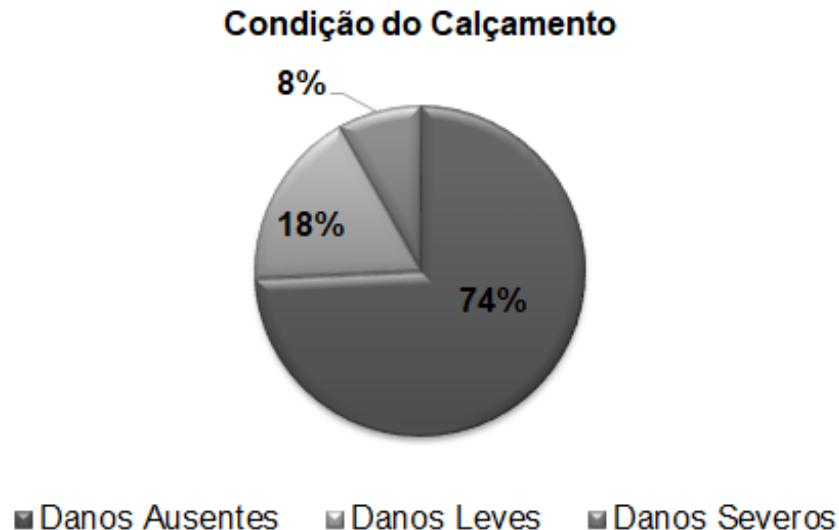


Gráfico 11 – Condição do calçamento no bairro Santa Luzia, Itacoatiara, Amazonas.

Geralmente, esses danos nas calçadas, são causados pelas raízes das árvores. É essencial, antes de implantar árvores no meio urbano, avaliar se esta tem o porte e características ideais para espaço disponível.

Oliveira (2017), observou que em 47,3% dos casos as calçadas encontravam-se danificadas. Danos como trinca e destruição, foram causados principalmente pelo afloramento das raízes. Tais problemas são consequência da falta de espaço disponível

para o desenvolvimento das árvores.

As árvores presentes no bairro Santa Luzia interferiram em 19% na transição de pedestres. Tal interferência ocorreu por conta do afloramento das raízes nas calçadas. Os indivíduos de pequeno porte também contribuíram com esse percentual, uma vez que a altura da primeira bifurcação se encontravam abaixo de 1,80 m, como indica o Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo, impossibilitando, dessa forma, a passagem dos transeuntes.

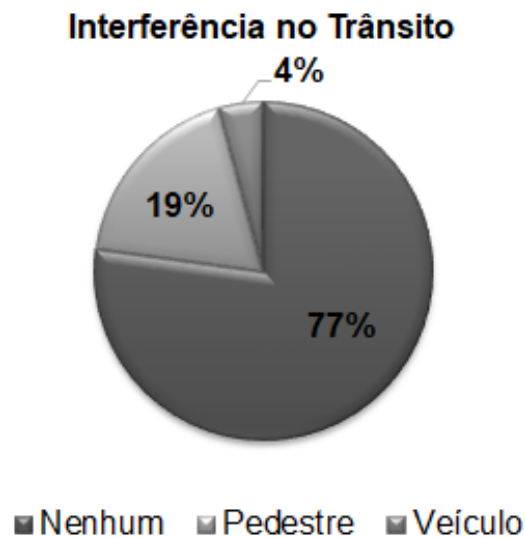


Gráfico 12 – Interferência no trânsito de pedestres e veículos no bairro Santa Luzia.

Soares (2017), avaliando a arborização urbana de Montanhas – RN, por meio de percepção dos moradores, encontrou 91,79% de árvores plantadas em calçadas estreitas, obstruindo e interferindo a circulação de pedestres. O autor ressalta que tal problema pode acarretar sérios transtornos para a população.

4.3 Índice de Cobertura Arbórea

Os resultados obtidos com a análise da cobertura das árvores das 9 ruas inventariadas do bairro Santa Luzia estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Áreas das ruas e áreas de projeção das copas do bairro Santa Luzia.

Ruas	NI	Área da Via (m²)	Área de Projeção de Copa (m²)
Avenida Manaus	29	1.404,94	471,95
Coronael Serudo Martins	21	2.742,22	586,41
Aquilino Barros	28	2.541,85	462,12
Isaac Péres	43	5.038,34	866,44
Uatumã	32	2.967,31	437,13
N. S. do Rosário	18	3.319,54	409,59
João Valério	26	3.258,98	369,56
Benjamin Constant	8	3.537,66	129,09
Armando Auzier	5	1.537,66	47,18
Total	210	26.348,51	3.779,48

A área total das ruas correspondeu a 26.348,51 m². Essa área equivale a 11,1% da área total do bairro que é de 237.559,85 m². A área de projeção das copas teve um total de 3.779,48 m². O Índice de Cobertura Arbórea obtido neste trabalho, refere-se ao trecho das ruas que estão dentro do limite do bairro Santa Luzia. Esse valor pode ser modificado quando a rua for considerada em toda a sua extensão. A rua Isaac Peres, por ter maior extensão, apresentou maior quantidade de indivíduos, logo, a área de copa apresentou-se maior, relacionadas as outras ruas, no entanto, quando comparadas à área da via, a área de copa ainda é baixa.



Figura 3 – Caracterização da cobertura arbórea das ruas do bairro Santa Luzia, Itacoatiara - AM.

Carceneri (2016), analisando a cobertura arbórea nas praças de Curitiba – PR, obteve resultados semelhantes, onde concluiu que de modo geral, as praças apresentaram taxas de cobertura arbórea abaixo de 30%, conforme o recomendado. Apenas a praças Donizete Custódio apresentou área de projeção de copa proporcional a área da praça. No presente trabalho, a área de projeção de copa em m² não foi proporcional a área de nenhuma rua.

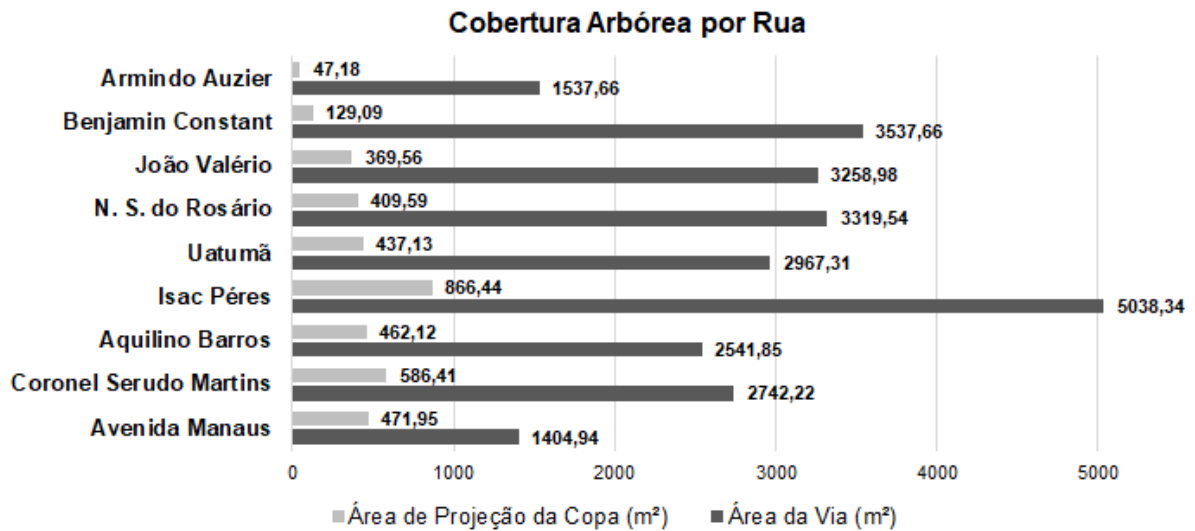


Gráfico 13 – Proporcionalidade das ruas do bairro em relação à cobertura arbórea.

A Avenida Manaus mesmo apresentando uma baixa cobertura arbórea, foi a que esteve mais próximo da proporcionalidade com a área da rua, o que pode ser confirmado pelo Índice de Cobertura Arbórea (Figura 17). Isso é perceptível ao caminhar nas ruas do bairro. Observa-se que na Avenida Manaus as árvores oferecem sombreamento em quase toda a extensão, dessa forma, proporcionam conforto térmico aos habitantes da rua e aos pedestres.

Lins Neto et. al., (2016) realizaram uma avaliação da arborização das ruas da cidade de Manaus por relatos de seus residentes, onde os benefícios mais citados foi o conforto térmico. Os residentes ainda alegaram que esse conforto é obtido por meio do sombreamento produzido pelas árvores e pela evapotranspiração. Os mesmos autores afirmam que em uma cidade como Manaus, onde sensação térmica pode ultrapassar os 40 °C, faz sentido que seja o benefício mais citado.

Para o Índice de Cobertura Arbórea, foi encontrado o valor de 34% na Avenida Manaus. Esse percentual está de acordo com o valor mínimo recomendável de arborização.

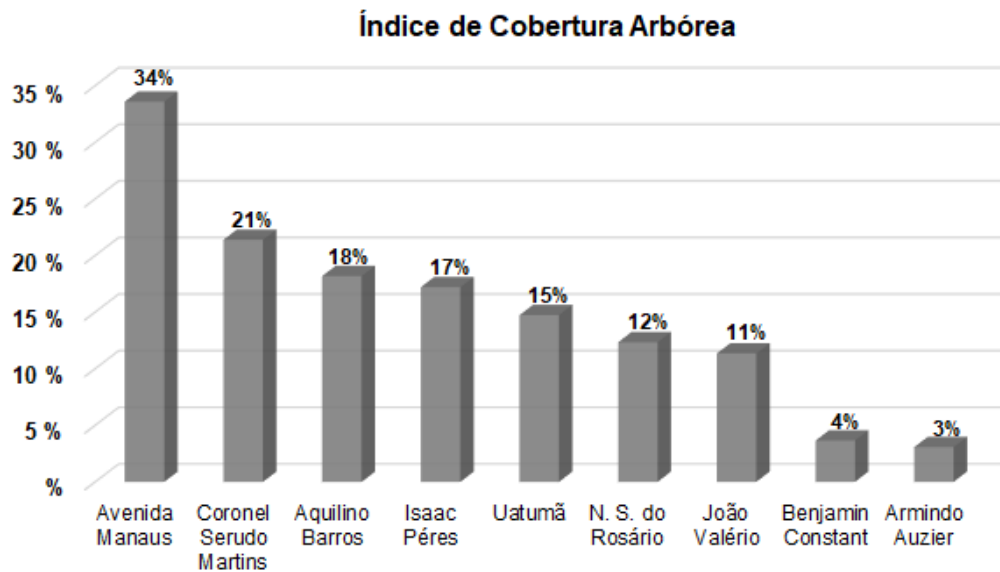


Gráfico 14 – Índice de Cobertura Arbórea das ruas do bairro Santa Luzia.

Lombardo (1985), cita que para proporcionar um balanço térmico adequado em áreas urbanas, o valor deve ser no mínimo 30%. As ruas Benjamin Constant e Armindo Auzier apresentaram valores muito aquém do recomendado. O mesmo autor ressalta que valores abaixo de 5% se assemelham a características climáticas de regiões desérticas, que foi o caso das ruas Benjamin Constant e Armindo Auzier que apresentaram 4% e 3% de cobertura arbórea, respectivamente. Partindo desses pressupostos, Arruda (2013) reforça a ideia da necessidade de uma Plano Diretor de Arborização Urbana municipal, em razão das altas temperaturas e sensações térmicas diárias, que comprometem a qualidade ambiental.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados, verifica-se a predominância da espécie *Licania tomentosa*. Assim, sugere-se a adoção de medidas de introdução de novas espécies com o intuito de diminuir a frequência de *Licania tomentosa*, de modo a colaborar para a melhoria estética e ecológica da cidade e evitar a perda do patrimônio arbóreo do município.

A arborização do bairro é antiga, bem conservada e os indivíduos saudáveis. A maioria desses indivíduos apresentaram boas condições estruturais e raízes profundas, e não foram encontrados problemas significativos com relação a pragas e doenças. Não houve danos significativos ao calçamento e outras estruturas. Conflitos com a rede elétrica e a interferência no trânsito dos passeios públicos também foram relevantes.

De modo geral, as podas foram realizadas em indivíduos conflitantes com a rede elétrica. 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.

De acordo com os valores do Índice de Cobertura Arbórea, a quantidade de árvores na maioria das ruas do bairro é insuficiente para melhoria do conforto térmico dos habitantes do bairro Santa Luzia.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. N.; ARAÚJO, A. J. Arborização Urbana: Série de cadernos técnicos. **Agenda Parlamentar do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná**, Paraná, 2011.

ARRUDA, L. E. V. Índice de área verde e de cobertura vegetal no perímetro urbano central do município de Mossoró – RN, **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró – RN, v. 8, n. 2, p.13 – 17, 2013.

BARBEDO, A. S. et al. **Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo**. São Paulo, 2005.

BARBOSA, R. P. et al. Arborização da Avenida Deputado Ulisses Guimarães, Bairro Promorar, zona sul de Teresina – PI. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.10, n.2, p. 78-89, 2015.

BARCELLOS, A. et al. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana**: Comitê de Trabalho Interinstitucional para Análise dos Planos Municipais de Arborização Urbana no Estado do Paraná, Paraná, 2012.

BEZERRA, M. B. S. Arborização da Avenida Jerônimo Rosado no município de Baraúna – RN, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.12, n.1, p. 122-131, 2017.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba: Cultivo e Manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005.

BIONDI, D. et al., **Floresta Urbana**. Curitiba – PR, 2015.

BIONDI, D.; LIMA NETO, E. M. Delineamento de Unidades Amostrais Para o Inventário da Arborização de Ruas em Curitiba, PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 9, n. 1, p. 21 – 34, 2014.

BIONDI, D.; LIMA NETO, E. M. **Pesquisa em Arborização de Ruas**. Curitiba - PR, 150 p. 2011.

BOBROWSKI, R. Influência das espécies exóticas invasoras na expressão da diversidade da arborização de ruas de Curitiba – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.10, n.2, p. 27-39, 2015.

BOBROWSKI, R. Inventário Florestal Contínuo e Dinâmica da Arborização de Ruas. In: **Pesquisa em arborização de ruas**. cap. 5, p. 91 – 110, Curitiba - PR, 2011.

CARCERERI, V. H. Análise da cobertura arbórea das praças de Curitiba – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.11, n.2, p. 12-26, 2016.

CEMIG, **Manual de Arborização: Companhia Elétrica de Minas Gerais** - Fundação Bioversitas. Belo Horizonte, Minas Gerais, 112 p, 2011.

COSTA, C. F. et al. Espécies utilizadas na arborização em praças do município de Caxias, Maranhão. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.12, n.1, p. 65-78, 2017.

DAMO, A. Diagnóstico da arborização em vias públicas dos bairros cidade nova e centro na cidade de Rio Grande – RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.10, n.1, p. 43-60, 2015.

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

FELIPPE, D. et al. **Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana na rua Monsenhor Vitor Batistela do município de Frederico Westphalen - RS**. Frederico Westphalen, RS, 2012.

FERRO. C. C. S. Inventário quali-quantitativo da arborização viária de um trecho da Rodovia PA – 275 no município de Parauapebas – PA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.10, n.3, p. 73-84, 2015.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Florestas Urbanas: Planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa - MG: Aprenda Fácil, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130190>>. Acesso em: 15/08/2017.

LIMA NETO, E. M. Análise da composição florística de Boa Vista – RR: Subsídio para a gestão da arborização de ruas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.11, n.1, p. 58-72, 2016.

LIMA NETO, E. M. **Aplicação do Sistema de Informações Geográficas para o inventário da arborização de ruas de Curitiba**, PR. Universidade Federal do Paraná - Dissertação, Curitiba, PR, p.120, 2011.

LIMA NETO, E. M. **Índice e métricas para a gestão das árvores de rua de Boa Vista – RR a partir de cadastro espacial**. Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

LIMA NETO, E. M.; MELO E SOUZA, R. Índices de Sombreamento e Densidade arbórea das áreas verdes públicas de Aracaju-SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.4, n.4, p.47-62, 2009.

LINS NETO, N. F. A. Avaliação da arborização urbana da Cidade de Manaus por

seus residentes. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria – RS**, v. 20, n. 1, p. 162-173, 2016.

LIRA, E. S. et al. **Diagnóstico da arborização urbana na área central de Corumbá/MS**. ENEPEX - Encontro de Ensino Pesquisa e Extensão (UEMS/UFGD), 10-12 p. Corumbá, MS, 2014.

LOMBARDO, M.A. **Ilhas de calor nas metrópoles: o exemplo da cidade de São Paulo**. São Paulo, 1985.

MAMEDE, J. S. et al. **Levantamento quali-quantitativo de espécies arbóreas e arbustivas na arborização urbana do município de Paranaíta**, Mato Grosso. Biodiversidade, Paranaíta, v. 13, n. 2, p. 56 – 63, 2014.

MARANHO, A. S. et al. Levantamento censitário da arborização urbana viária de Senador Guiomard, Acre. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 7, n. 3, p. 44 – 56, 2012.

MEIRA, G. R. N. et al. Avaliação quali-quantitativa de espécies arbóreas no perímetro urbano da cidade de Corumbataí do Sul – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.10, n.4, p. 36-49, 2015.

MIRANDA, Y. C. et al. Análise quali-quantitativa da arborização de ruas do município de Godoy Moreira – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.10, n.1, p. 71-81, 2015.

NBR - Norma Brasileira, 9050, . Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**, v. 2, p. – 105, 2004.

OLIVEIRA, A. F. Arborização viária conflituosa com a rede elétrica na região oeste de Belo Horizonte – MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.11, n.2, p. 27-44, 2016.

OLIVEIRA, A. F. et al. Modalidades de poda avaliadas na arborização viária sob rede elétrica no Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.10, n.2, p. 1-13, 2015.

OLIVEIRA, G. N. et al. **Manual de recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e procedimentos de poda**. 1. ed. Aracruz, 2013.

OLIVEIRA, L. M. et al. Diagnóstico da arborização nas calçadas de Gurupi, TO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.12, n.1, p. 105-121, 2017.

PAIVA, A. V. et al. Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio

Branco – AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.5, n.1, p.144-159, 2010.

PAIVA, H. N. e GONÇALVES, W. Florestas Urbanas. Viçosa MG: **Aprenda Fácil**, 177 p. 2002.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. Silvicultura Urbana. 2. ed. Viçosa - MG: **Aprenda Fácil**, 219 p. 2012.

PERIOTTO, F. et al. Análise da arborização urbana no município de Medianeira, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.11, n.2, p. 59-74, 2016.

PIVETTA, K. F. e SILVA FILHO, D. F. **Boletim Acadêmico: Série Arborização Urbana**. UNESP/FCAV, ESALQ/USP. v.1, p. 2. Jaboticabal, São Paulo, 2002.

RECIFE, **Manual de Arborização Urbana**: Orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife. 1. ed. Recife, 2013.

SANTOS, L. R. et al. Diagnóstico da arborização do Parque Urbano Tucumã, em Rio Branco – AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.12, n.2, p. 103-116, 2017.

SILVA, A. G. et al. Comparação de três métodos de obtenção de dados para avaliação quali-quantitativa da arborização viária, em Belo Horizonte - MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.1, n.1, p.31-44. 2006.

SILVA, F. F. et al. Arborização e acessibilidade em calçada: Comentários sobre o deslocamento entre campi da Universidade Federal Fluminense. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, 2011.

SILVA, L. D. C., et al. Inventário e diagnóstico da arborização em quatro áreas públicas na cidade de Guaçuí – ES. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.12, n.2, p. 117-128, 2017.

SILVA, R. F. L. Avaliação das espécies vegetais utilizadas na arborização em canteiros e praças de Tuparetama, Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.12, n.1, p. 132-141, 2017.

SILVA, T. P. Diagnóstico quantitativo e morfometria da arborização urbana nos bairros Pedreiras e Colônia, Itacoatiara, Amazonas. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas**, Itacoatiara – AM, 28 p. 2015.

SOARES, A. M. J. Arborização urbana e apropriação do espaço livre público

em Montanhas – RN: Percepção dos aspectos regulatórios. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.12, n.2, p. 73-87, 2017.

SOUZA, A. A. Diagnóstico qualitativo da arborização urbana nos Bairros Pedreiras e Colônia, Itacoatiara, Amazonas. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas**, Itacoatiara – AM, 28 p. 2015.

VALASKI, S. Árvores frutíferas na arborização de calçadas do bairro Santa Felicidade - Curitiba/PR e seus benefícios para a sociedade. **Geografia. Ensino & Pesquisa** – Santa Maria: UFSM, v. 12, p. 972-985, 2008.

VELASCO, G. D. **Potencial da arborização viária na redução do consumo de energia elétrica**: definição de três áreas na cidade de São Paulo - SP, aplicação de questionários, levantamento de fatores ambientais e estimativa de Graus-Hora de calor, 123 p. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

ZAMPRONI, K. et al. Avaliação quali-quantitativa da espécie *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. na arborização viária de Bonito – MS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.11, n.2, p. 45-58, 2016.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Ficha de coleta dos dados quali-quantitativos no bairro Santa Luzia, Itacoatiara, Amazonas.

LOCALIZAÇÃO DA ÁRVORE

Espécie: Arbórea Arbustiva

Coordenada geográfica: _____ Nº da árvore: _____ Data: / / Rua: _____

Nome vulgar: _____ DAP: _____ Altura: _____ Bairro: _____

Fenofase: Florescendo Frutificando Folhas novas Sem Folhas

CARACTERÍSTICAS DA ÁRVORE

Condição físico-sanitária: Vigorosa (Sem sinais de pragas, doenças ou danos)

Vigor médio (Pequenos danos físicos, problemas de pragas ou doenças)

Estágio de declínio e com severos danos (Pragas, doenças ou físicos)

Morta ou com morte iminente

Condição do fuste:

Cilíndrico

Tort. Leve

Tort. Acentuada

Ramificado

Condição do sistema radicular: Raiz totalmente subterrânea - Normal

Raiz de forma superficial (Só na área de crescimento da árvore) - Expostas

Raiz de forma superficial (Ultrapassando área de crescimento e provocando danos)

Não foi possível avaliar

CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE

Largura da via: _____ Largura da calçada: _____ Área de crescimento: _____

INFORMAÇÕES DE MANEJO

Rede elétrica: Acima da copa

Abaixo da copa

Entre a copa

Ausente

Tipo de poda: Sem poda

Nenhum

Bem conduzida

Regular

Drástica

Trânsito: Placas

Pedestres

Veículos

Nenhum

OBS.: _____