

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA**

RAIMUNDO EVANGELISTA DE CASTRO FILHO

**DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE RUAS
DOS BAIROS COLÔNIA E PEDREIRAS NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA-AM**

Itacoatiara

2018

RAIMUNDO EVANGELISTA DE CASTRO FILHO

**DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE RUAS
DOS BAIRROS COLÔNIA E PEDREIRAS NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA-AM**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara, da Universidade do estado do Amazonas, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: MSc. Sanderléia de Oliveira dos Santos

Co-Orientador: Eng Fltal Alexsandro Silveira

Itacoatiara

2018

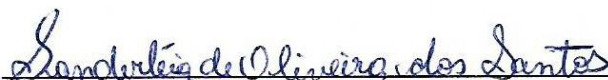
RAIMUNDO EVANGELISTA DE CASTRO FILHO

**DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE RUAS
DOS BAIROS COLÔNIA E PEDREIRAS NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA-AM**


Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito obrigatório para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Florestal.

Itacoatiara-AM, 30 de novembro de 2018.

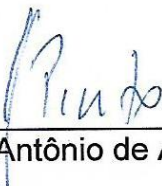
BANCA EXAMINADORA



MSc. Sanderléia de Oliveira dos Santos – UEA
(Orientadora)



Dr. Louri Klemann Júnior – UEA



Dr. Luís Antônio de Araújo Pinto – UEA

AGRADECIMENTOS

A Deus, por conduzir o meu caminho e me conceder forças para que o objetivo fosse alcançado.

Aos meus pais Valdiza Rebelo de Castro (*in memoriam*) e Raimundo Evangelista de Castro por acreditarem em mim e por não medirem esforços para que eu chegasse até aqui.

À minha amiga e esposa Stephanie Ilza e ao meu filho Abraão Victor, pela paciência, companheirismo e amor incondicional.

A todos os meus irmãos Melque, Meto, Mesaque, Miqueias Sadraque e Glaucia pela força, carinho e companheirismo.

À minha querida e amada sogra Gislainde Guedes por toda dedicação, carinho, paciência e conselhos a mim concedidos.

Aos meus queridos amigos Bosco, Rayannie, Brina, Mariana, Elbeli Silva,

À minha orientadora Sanderléia e co-orientador Alexsandro Silveira pelos ensinamentos e suporte.

Ao Supermercado Dona Novinha e aos amigos Dona Zene, Andrea Castro e Eduardo Araújo por todo suporte e compreensão ao longo dessa trajetória.

Aos meus amigos Francisco Marinho, Corinta Neves, Cris, Carlinhos, Adson, Zilanda, Samanta, Eliude, Joelma e Corrita pelas alegrias e dores compartilhadas nessa caminhada.

À Universidade do Estado do Amazonas pelas oportunidades concedidas.

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

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, socorro bem presente na hora da angustia, e a minha eterna e amada mãe Valdiza Rebelo de Castro (*In memoriam*).

EPÍGRAFE

O choro pode durar a noite inteira, mas a
alegria virá pelo o amanhã.

SALMOS 30:05

RESUMO

O crescimento acelerado e desordenado das cidades tem causado enorme impacto ao meio ambiente à medida que as expansões verticais e principalmente horizontais vão substituindo os ecossistemas naturais por edificações, pavimentações, aterros e outros. Essas alterações provocam problemas hídricos, sonoros e visuais. Neste contexto o presente trabalho teve como objetivo avaliar a arborização urbana em seis ruas de dois bairros da cidade de Itacoatiara, no Estado do Amazonas. Para isso, foram inventariadas todas as árvores de vias públicas de seis ruas pertencentes a dois bairros, as quais foram escolhidas aleatoriamente. Os dados foram coletados em um formulário padronizado, que continham informações sobre data de coleta, rua, bairro, nome vulgar das espécies, fase de desenvolvimento, fitossanidade, problemas com a raiz, necessidade de poda, afastamento predial, altura total, diâmetro a altura do peito (DAP). Ao total foram amostradas 267 árvores, sendo 49% destas no bairro Colônia. *Licania tomentosa* foi à espécie predominante, representada por 51% das árvores amostradas. O bairro Pedreiras obteve o maior número de resultados não apropriados para a arborização dentre os parâmetros avaliados.

Palavras-chaves: Arborização urbana, diagnóstico, Itacoatiara- AM.

ABSTRACT

The accelerated and disorderly growth of cities has been a huge impact on the environment such as the vertical and mainly horizontal expansions replaced by natural ecosystems by buildings, paving, landfills and others. These changes cause water, sound and visual problems in this context, the objective of this study was to evaluate the urban afforestation in six streets of two districts of the city of Itacoatiara, in the State of Amazonas. For this, all the public roadway trees of six streets belonging to two neighborhoods were randomly selected. The data were collected in a standardized form, which contained information about date of collection, street, neighborhood, common name of the species, development phase, phytosanitary, root problems, need for pruning, land clearance, total height, diameter at height of the chest (DAP). A total of 267 trees were sampled, of which 49% were in the Cologne neighborhood. *Licania tomentosa* was the predominant species, represented by 51% of the trees sampled. The Pedreiras neighborhood obtained the highest number of undesirable results for afforestation among the evaluated parameters.

Keywords: Urban tree-planting, diagnosis, Itacoatiara- AM.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Itacoatiara, Amazonas.....	21
Figura 2 - Mapa de localização das ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara- AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.	22
Figura 3 - Distribuição de classes diamétricas das árvores de seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara- AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.	27
Figura 4 - Distribuição de classes diamétricas de <i>Licania tomentosa</i> em seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara – AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.	28
Figura 5 - Distribuição de classes de altura das árvores de seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara – AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.	29
Figura 6 - Afastamento predial dos indivíduos de seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara- AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017..	32
Figura 7 - Fitossanidade dos indivíduos de seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara – AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.	33
Figura 9 - Situação da copa das árvores quanto a fiação de seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara- AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.	34

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Relação das famílias e espécies vegetais arbóreas observados em seis ruas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara – AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.25
- Tabela 2** - Largura de ruas e passeios e número de indivíduos observados em seis ruas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara – AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.30

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 REVISÃO DE LITERATURA	13
1.1 ARBORIZAÇÃO URBANA	13
1.1.1 História e evolução da arborização urbana.....	13
1.1.2 Relevância da arborização urbana.....	13
1.1.3 Planejamento da arborização de vias públicas.....	15
1.2 ARBORIZAÇÃO NO AMBIENTE URBANO	16
1.2.1 Quanto a largura de das vias públicas e largura do calçamento	16
1.2.2 Quanto a proximidade das redes elétricas e iluminação pública....	17
1.3 MANEJO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE VIAS PÚBLICAS.....	18
1.3.1 Poda de árvores.....	18
1.3.2 Principais tipos de poda	18
1.4 ASPECTOS LEGAIS LIGADOS A ARBORIZAÇÃO URBANA.....	20
2 MATERIAL E MÉTODOS	21
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS	21
2.1.1 Clima e solo.....	21
2.2 COLETA DE DADOS	22
2.3 PARÂMETROS ANALISADOS	23
2.3.1 Quantitativos.....	23
2.3.2 Qualitativos	23
2.4 ANÁLISES DOS DADOS	24
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
3.1 PARÂMETROS QUANTITATIVOS	25
3.2 PARÂMETROS QUALITATIVOS	32
CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37
ANEXO	41

INTRODUÇÃO

Com a expansão urbana dos últimos tempos, as cidades foram crescendo, na maioria das vezes de forma muito acelerada e desordenada, sem um planejamento adequado de ocupação, provocando vários problemas que interferem excessivamente na qualidade de vida do homem que vive na cidade (PIVETTA e SILVA-FILHO, 2002). No Brasil a apropriação do meio natural pelo crescimento das cidades ocorre de forma silenciosa e gradual, de forma a tornar o meio urbano um ambiente desconfortável para os habitantes (MICHALKA JR. E MALAGUTI, 2015).

De acordo com Maranhão (2012), somente com uma arborização urbana consciente será possível obter um ambiente urbano ao mesmo tempo agradável e eficiente, e que respeite tanto o homem como a natureza. Ainda se constata que muitas pessoas têm por prática calçar seus quintais, deixando em segundo plano a questão da arborização e isso tem causado impermeabilização do solo, aumento do escoamento superficial e baixa infiltração de água comprometendo o lençol freático.

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 (LIMA-NETO, 2011). O autor (*Op. Cit.*), o levantamento das árvores urbanas, fornece informações importantes não apenas para a implantação como também para a manutenção da vegetação.

De acordo com Silva *et al.* (2011), os benefícios que a arborização urbana proporciona estão diretamente conectados ao correto planejamento da mesma, sendo este indispensável para o bom desenvolvimento urbano a fim de que não venha trazer prejuízos posteriores, uma vez que o principal objetivo da arborização urbana deve influenciar diretamente o bem-estar do homem através dos múltiplos benefícios que a mesma proporciona.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou avaliar a arborização urbana realizando um diagnóstico quali-quantitativo em seis ruas dos bairros Colônia e Pedreiras Itacoatiara-AM e também colaborar, no sentido de agregar mais informações, com o componente arbóreo de vias públicas de Itacoatiara e fomentar a implantação de políticas públicas voltadas a arborização urbana.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 ARBORIZAÇÃO URBANA

1.1.1 História e evolução da arborização urbana

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

Segundo Segawa (1996), a história da Arborização Urbana e sua evolução teve seu início e desenvolvimento por volta do século XV na Europa, sendo que sua prática se tornou comum a partir do século XVII. Nesta época, na Europa, foram criados os passeios com muitas flores, eram calçadas, e em volta destas muitas flores, conhecidas como “passeio ajardinado”, esta prática foi se difundindo e aperfeiçoando através dos tempos e sendo conhecida hoje como paisagismo. Existem várias aplicações do paisagismo e uma delas é a arborização urbana que nos dias atuais está mais preocupada com qualidade de vida e meio ambiente que apenas com a estética.

1.1.2 Relevância da arborização urbana

As árvores exercem função ecológica, conservando a flora nativa da região, melhorando o ambiente urbano e a estética, embelezando as vias públicas (GUZZO, 1993). Também podem proporcionar regulação do microclima, redução da velocidade dos ventos, melhoria do ciclo hidrológico do solo, opções de recreação, valorização de imóveis, diminuição dos níveis de ruídos, funcionando como um refúgio à fauna remanescente das cidades, tem a capacidade de diminuir a temperatura e luminosidade, amortizar o impacto das chuvas, além de servir de abrigo à fauna (DANTAS; SOUZA, 2004).

A arborização de vias públicas ou urbanas se preocupa em trazer para as cidades, ao menos simbolicamente, um pouco do ambiente natural e do verde das

matas, com a finalidade de satisfazer às necessidades mínimas do ser humano, sendo um dos parâmetros quali-quantitativos de indicação da qualidade de vida (PEDROSA, 1983).

Arborização tem a função de agir o lado físico e mental do homem, ocasionando a diminuição do sentimento de opressão frente as grandes edificações, é eficaz quanto ao filtro de ar e de ruídos, exercendo ação purificadora por fixação de poeira, partículas residuais e gases tóxicos, proporcionando a depuração de microorganismos e a reciclagem do ar através da fotossíntese.

A arborização urbana também tem a função de guardar a identidade biológica da região, com a finalidade de preservar e cultivar as espécies vegetais que vivem em cada município ou região específica. A arborização poderá oferecer abrigo e alimentação à fauna local e, desta forma, proteger o ecossistema como um todo (DANTAS; SOUZA, 2004).

Com um bom planejamento e manejo bem elaborado, as árvores urbanas podem promover muitos benefícios importantes à sociedade (MARANHÃO, et al, 2012).

“A arborização urbana são os elementos vegetais de porte arbóreo, dentro da cidade, ou seja, o conjunto de áreas públicas ou privadas com cobertura arbórea que uma cidade apresenta. Correspondem, portanto, as áreas livres em geral não impermeabilizadas, árvores plantadas em calçadas, parques, praças, áreas gramadas, lagos, jardins, dentre outras” (RESENDE, 2011, p. 13).

Com o crescimento das economias e em decorrência dos desenvolvimentos há uma aceleração da destruição do meio ambiente como consequência do desmatamento, a fim de se aumentar o meio urbano. E nesse aumento da urbanização, consequências ocorrem para o futuro das populações humanas e para o meio ambiente em geral. Sendo assim, as preocupações mais recentes sobre o ecossistema urbano consideram: a vegetação, os solos, a vida silvestre, os microorganismos e os espaços abertos, as quais têm sido contempladas nas atividades públicas dos municípios, bem como nas ações de atores privados da comunidade (MURRAY, 1998).

Entretanto de acordo com Volpe-Filik et al. (2007), as árvores desempenham um papel vital para o bem-estar das comunidades urbanas; sua capacidade única em controlar muito dos efeitos adversos do meio urbano deve contribuir para uma significativa melhoria da qualidade de vida, exigindo uma crescente necessidade por áreas verdes urbanas a serem manejadas em prol de toda a comunidade.

1.1.3 Planejamento da arborização de vias públicas

O planejamento da arborização deve passar pela gestão pública em sua mais ampla concepção. O órgão gestor da arborização deve trabalhar em acordo com políticas comprometidas com um manejo que reconheça não somente a importância da presença das árvores na cidade, mas que efetivamente respalde as práticas necessárias à sua boa condução (CEMIG, 2011).

Segundo Araújo Júnior (2008), os vários benefícios da arborização das ruas e avenidas estão condicionados à qualidade de seu planejamento. A arborização bem planejada é muito importante independentemente do porte da cidade, pois, é muito mais fácil implantar quando se tem um planejamento, caso contrário, passa a ter um caráter de remediação, à medida que tenta se encaixar dentro das condições já existentes e solucionar problemas de toda ordem.

As árvores são a maior forma de vida existente no planeta, presentes em praticamente todos os continentes. Apresentam alto grau de complexidade e de adaptações às condições do meio, permitindo sua convivência em diversos ambientes, incluindo as cidades. Contudo, a adaptação ao meio urbano apresenta restrições e deve ser muito bem compreendida, pois é um meio completamente diferente do ambiente florestal, onde as espécies naturalmente evoluíram (CEMIG, 2011).

Para Silva, Paiva e Gonçalves (2007), a realização do inventário pode ser definida como uma atividade que visa adquirir informações quali-quantitativas dos recursos florestais presentes em determinada área.

A realização dos inventários na arborização é imprescindível para identificar pontos para plantio, promover práticas de manejo e também localizar certos riscos relacionados a árvores que necessitem de reparos ou remoção (MILANO, 1984).

Miller (1997) define que um bom plano de manejo da arborização visando potencializar seus benefícios tem a capacidade de reduzir os custos financeiros públicos, ou seja, um bom manejo de um dado recurso começa por um inventário.

O inventário da arborização pode compreender a composição, os principais problemas de cada espécie, de cada rua ou ainda da cidade e podendo fornecer informações para plantios futuros e para adequação das práticas de manejo. A realização dos inventários serve para quantificar custos; identificar problemas

passíveis de redefinição das diretrizes de manejo, propor programas de conscientização ou educação ambiental; e divulgar os resultados obtidos, mostrando produtividade e buscando apoio da população (PIVETTA; SILVA-FILHO, 2002).

O inventário da arborização urbana não deve limitar-se apenas à avaliação das árvores existentes e dos potenciais locais para futuros plantios. É de extrema importância ponderar os valores e atitudes da comunidade e as suas expectativas (ARAÚJO; ARAÚJO, 2011).

1.2 ARBORIZAÇÃO NO AMBIENTE URBANO

1.2.1 Quanto a largura de das vias públicas e largura do calçamento

Pivetta e Silva-Filho (2002), afirmam que o plantio de árvores deve ser baseado na escolha do porte das árvores e não se recomenda arborizar as ruas estreitas, ou seja, aquelas com menos de 7 m 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.

A largura da calçada é determinante no espaço destinado a arborização, em função de o plantio estar sendo feito diretamente nele. Além disso, é importante que se adote 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 2,0 m² para árvores de copa pequena (diâmetro em torno de 4,0 m) e de 3,0 m² para árvores de copa grande (diâmetro em torno de 8,0 m) (BARBEDO et al., 2005). Conforme preconiza a NBR 9050/1994, o espaço livre mínimo para o trânsito de pedestres em passeios públicos deve ser de 1,20 m (ABNT, 1994).

Outro fator importante que deve ser levado em consideração é a existência ou não de recuo das casas. De acordo com Recife (2013), o canteiro central, no entanto, poderá ser arborizado de acordo com a sua largura. Recomenda-se, nos canteiros menores que 1,50 m de largura, o plantio de palmeiras ou arbustos e naqueles mais largos, podem-se escolher espécies de porte médio a grande.

1.2.2 Quanto a proximidade das redes elétricas e iluminação pública

A convivência entre redes de distribuição de energia elétrica e arborização deve ser planejada, caso contrário, a manutenção deles pode apresentar custo oneroso para o município e companhia energética local. Além disso, com a falta de planejamento pode ocorrer acidentes, rompimento de cabos condutores, interrupção no fornecimento de energia, queima de eletrodoméstico e comprometimento da iluminação pública (SEMAM, 2013).

Segundo Lira (2014), afirma que na maioria das vezes a situação já está consolidada e o conflito, entre rede elétrica e arborização, já instalado. Com isso, é de grande importância que alternativas sejam usadas para substituição ou adaptação dos sistemas atuais.

Segundo Gonçalves (2017), 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” (GONÇALVES, 2017, p. 17).

A iluminação pública é um fator de extrema importância para a realização de um planejamento de qualidade relacionado à arborização de ruas. O erro mais comum encontrado no conflito entre arborização e o serviço de iluminação pública 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).

1.3 MANEJO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE VIAS PÚBLICAS

1.3.1 Poda de árvores

A palavra poda pode ser entendida como a retirada de partes de uma planta. Esta operação visa a execução de um conjunto de cortes com finalidades diversas, como o estímulo ao crescimento, à floração, à frutificação (ações comuns na fruticultura) ou mesmo a formação de madeira livre de nós, visando aumentar seu valor comercial pela melhoria de sua qualidade (prática rotineira na silvicultura). A poda pode também servir para a eliminação de ramos mortos, doentes ou indesejáveis, seja por sua posição inadequada, seja por características estéticas. Portanto, a poda nada mais é do que a remoção, sob determinadas técnicas, de partes de uma planta com o objetivo de melhorá-la em algum aspecto de interesse da sociedade (CEMIG, 2011).

Cemig (2011) ainda relata que a poda em árvores urbanas é a prática mais comum de manejo. E tem como principal objetivo o desenvolvimento de árvores seguras, com aspecto visual agradável e compatíveis com o local onde estão inseridas.

É usada principalmente para a solução de conflitos, tais como a interferência de partes da árvore com a rede elétrica, com a iluminação pública, com a sinalização de trânsito ou mesmo com as fachadas de edificações. Em algumas situações, também é usada nas raízes, devido a danos às redes subterrâneas de serviços.

1.3.2 Principais tipos de poda

Existem vários tipos de poda que são feitas em árvores no meio urbano, algumas necessárias como a poda de formação, poda de manutenção, poda emergencial, poda de adequação e poda drástica para retirada de ramos doentes, quebrados ou mal formados (PIVETTA; SILVA-FILHO, 2002).

1.3.2.1 Poda de formação

Neste tipo de poda a copa é mantida com a parte interna aberta e com um número adequado de ramos laterais. Essas características trazem vantagens, como

maior iluminação e aeração da copa, facilidade nos tratamentos sanitários e obtenção de árvores menos vulneráveis a ventos fortes.

1.3.2.2 Poda de manutenção

É usada na fase adulta da árvore, buscando evitar eventuais quebras de galhos secos ou mal formados ou para manter a convivência da copa com os equipamentos urbanos instalados no seu entorno. A poda de manutenção pode eliminar galhos onde o processo natural de compartimentalização já tenha sido iniciado ou não (CEMIG, 2011).

1.3.2.3 Poda emergencial

De acordo com Manual (2015), é realizada para remover partes da árvore, como ramos que se quebram durante a ocorrência de chuva, tempestades ou ventos fortes, que apresentam risco iminente de queda podendo comprometer a integridade física das pessoas, do patrimônio público ou particular. Apesar do caráter emergencial, sempre que possível deve ser considerado o modelo arquitetônico da árvore, visando um restabelecimento do desenvolvimento da copa e minimizando riscos posteriores.

1.3.2.4 Poda de adequação

É empregada para solucionar ou amenizar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização, tendo como exemplo, rede de fiação aérea, sinalização de trânsito e iluminação pública. É também utilizada para remover ramos que crescem em direção a áreas edificadas, causando danos ao patrimônio público ou particular (MANUAL, 2015).

1.3.2.5 Poda drástica

É realizada visando remover partes da árvore que ameaçam a segurança da população, das edificações e outras instalações, como as redes aéreas elétrica e telefônica. É uma poda realizada para resolver uma emergência, a duração da interferência é curta e, normalmente, o efeito estético é desagradável. Posteriormente deve-se tentar uma poda corretiva buscando manter o formato original ou, então, substituir por outra espécie mais adequada (PIVETTA; SILVA-FILHO, 2002).

1.4 ASPECTOS LEGAIS LIGADOS A ARBORIZAÇÃO URBANA.

Segundo Cemig (2011), define que as leis são instrumentos que o Estado e a sociedade utilizam para buscar soluções para o relacionamento entre os seres humanos e entre estes e o ambiente do qual fazem parte. Através de dispositivos legais federais, estaduais e municipais, cada nível de governo determina limites, cria restrições e incentivos, ao mesmo tempo em que orienta o público e as instituições no relacionamento legal com o ambiente.

Baseado nos termos legais da Constituição Federal (art. 30 e art. 182) e do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01), cabe ao município criar, preservar e proteger as áreas verdes da cidade e também o sistema de arborização, ambos como parte de sua política de desenvolvimento urbano. A atuação municipal deve ocorrer através de leis específicas, próprias de cada município, de forma a atender aos interesses locais, mas sem contrariar as determinações e orientações das leis federais e estaduais. Na perspectiva da arborização urbana, o respeito e o cuidado com as áreas verdes e com as árvores plantadas em espaços públicos e privados constituem direito e dever e expressam o saber viver na cidade (CEMIG, 2011).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

De acordo com o IBGE (2018) o município tem uma estimativa populacional de 99.955 mil habitantes se enquadrando o terceiro município mais populoso do Estado do Amazonas, possui coordenadas geográficas, 03°08'54" de latitude Sul e 58°25'00" de longitude a Oeste de Greenwich (Figura 4).

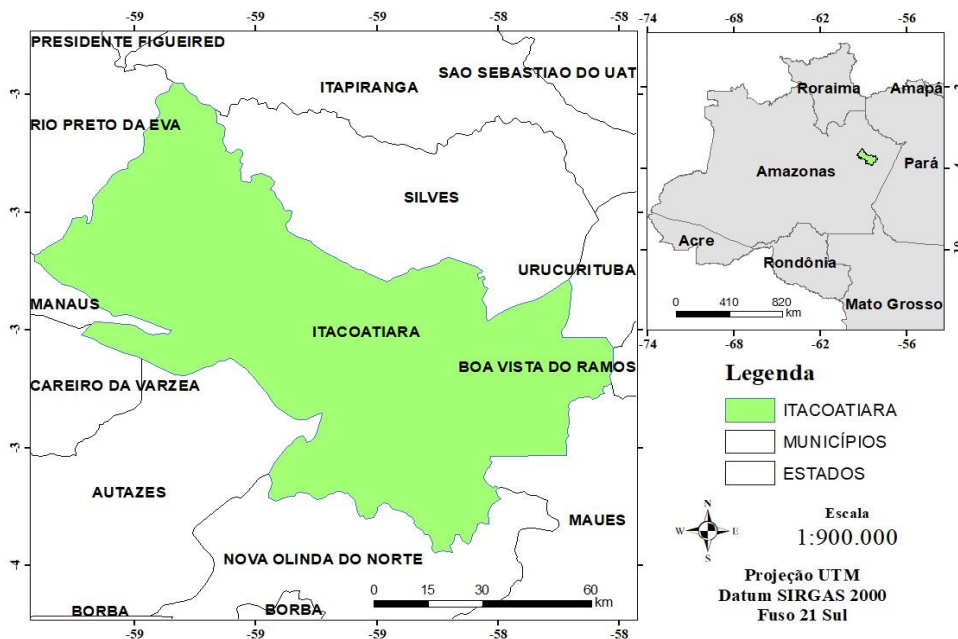


Figura 1 - Itacoatiara, Amazonas.

Fonte: Torquato,

O município de Itacoatiara-AM, região metropolitana de Manaus, limita-se com os municípios de Autazes, Boa Vista do Ramos, Careiro da Várzea, Nova Olinda do Norte, Itapiranga, Silves, Urucará, Urucurituba, Maués, Manaus, o município abrange uma área 8.891,993 km, cerca de 10.2412 km estão em perímetro urbano.

2.1.1 Clima e solo

De acordo com a 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.

2.2 COLETA DE DADOS

O estudo foi realizado em dois bairros da cidade de Itacoatiara/AM. Os bairros inventariados foram Colônia e Pedreiras através do método de amostragem. Para isso, foram sorteadas de maneira aleatória três ruas por bairro, no bairro Pedreiras as ruas foram Coronel Cruz, Acácio Leite e Cons. Rui Barbosa e no bairro da Colônia foram Avenida Álvaro França, Rua Isaac Perez e Avenida 15 de Novembro, onde foi realizado o censo, também denominado inventario total, onde foram coletados dados de caráter quali-quantitativos de todos os indivíduos. Foi utilizado formulário específico Melo *et al.* (2007) como demonstra o anexo 1, com informações sobre data de coleta, rua, bairro, nome das espécies, fitossanidade, problemas com a raiz, necessidade de poda, afastamento predial, altura total, diâmetro a altura do peito (DAP).

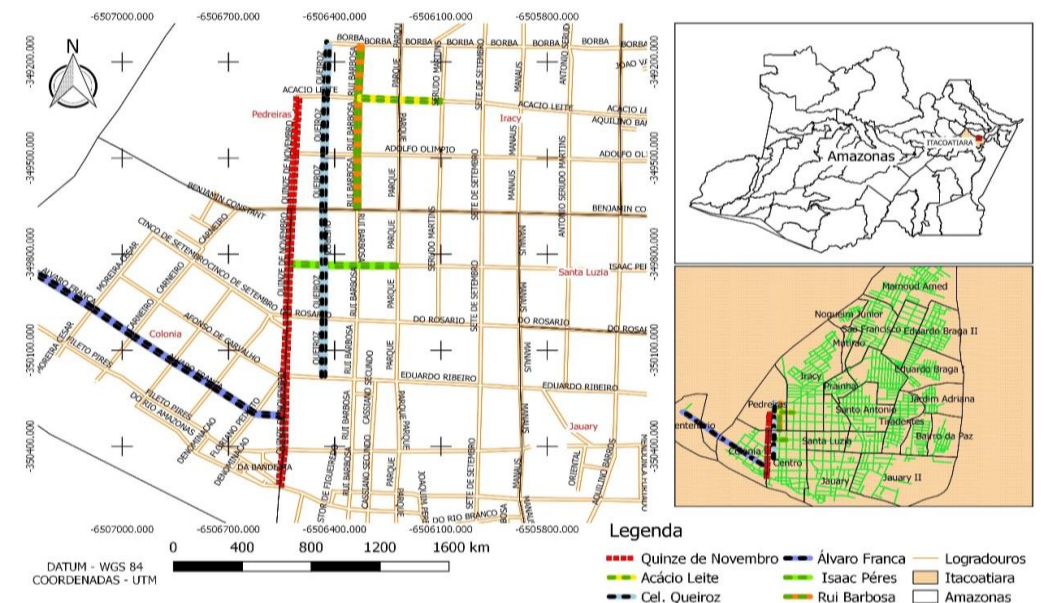


Figura 2 - Mapa de localização das ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara- AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.

Fonte: Garcia (2018).

2.3 PARÂMETROS ANALISADOS

2.3.1 Quantitativos

- a) Altura total (Ht): 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.
- b) Diâmetro a Altura do Peito (DAP): medido a 1,30 m do solo utilizando uma fita métrica.
- c) Todas as espécies não identificadas em campo foram, posteriormente, identificadas por meio de consulta à literatura específica.

- **Arborização de acordo com a largura das ruas das calçadas:**

- a) < 7 metros: A largura da rua não é recomendada o plantio de árvores;
- b) < 2 metros: A largura da calçada não é recomendada o plantio de árvores;

- **Arborização de acordo com o afastamento predial:**

- a) < 1: Afastamento não apropriado para o plantio de árvores distanciamento entre a árvore e a construção dentro do lote, sobretudo na posição frontal;
- b) 1 < 1,5: Distanciamento entre a árvore e a construção dentro do lote, não recomendado o plantio de árvores;
- c) 1,5 < 3: Na avaliação da arborização urbana a posição frontal da construção predial tem grande influência na escolha das espécies a serem plantadas;
- d) ≥ 3 : Afastamento em boas condições de plantio de árvores para arborização;

2.3.2 Qualitativos

- **Parâmetro qualitativo de acordo com a fitossanidade das árvores:**

- a) Vigorosa: Árvores sadia, sem sinais de pragas, doenças ou injurias mecânicas;
- b) Regular: Árvores que apresentam sinais aparentes de pragas, doenças ou problemas fisiológicos.
- c) Ruim: Árvores em estágio de declínio e com severos danos de pragas doenças ou injurias mecânicas;
- d) Morta: Árvores secas ou com morte iminente.

- **Parâmetro qualitativo de acordo com a necessidade de poda:**
 - a) Nenhuma – não há necessidade de poda no momento atual;
 - b) Leve – árvore necessita de uma poda leve para manutenção;
 - c) Pesada – necessidade de poda pesada;
 - d) Drástica – em virtude de danos ou outros problemas apresentados necessita de uma poda drástica.

- **Parâmetro qualitativo de acordo com a raiz:**
 - a) Nenhum – Raiz não se encontra exposta;
 - b) Aponta – Raiz está apontando na superfície do solo;
 - c) Quebra – A raiz se expõe na superfície e apresenta sinais de quebra no passeio ou na rua;
 - d) Destrói – Ao emergir na superfície quebra a estrutura superficial.
- **Parâmetro qualitativo da situação da copa quanto a fiação:**
 - a) Acima – Quando a rede elétrica é acima da copa dos indivíduos;
 - b) Abaixo- Quando a rede elétrica está abaixo das copas dos indivíduos;
 - c) Entre – Rede elétrica entre a copa dos indivíduos;
 - d) Não tem – Ausência da fiação elétrica.

2.4 ANÁLISES DOS DADOS

Após a coleta de dados, as informações foram tabuladas em planilha do Microsoft Excel®, versão 2016.

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

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PARÂMETROS QUANTITATIVOS

Nas seis ruas que foram analisadas no município de Itacoatiara o censo das espécies indicou um total de 267 indivíduos existentes, distribuídos em 17 diferentes espécies e 13 famílias botânicas. (Tabela 1).

Tabela 1 - Relação das famílias e espécies vegetais arbóreas observados em seis ruas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara – AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.

Família	Nome científico	Colônia		Pedreiras		Total	
		N	Dens.(%)	N	Dens.(%)	N	Dens.(%)
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	0	0,00	4	4,08	4	1,50
	<i>Mangifera indica</i>	0	0,00	1	1,02	1	0,37
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	0	0,00	1	1,02	1	0,37
	<i>Roystonea oleraceae</i>	1	0,59	15	15,31	16	5,99
Brassicaceae	<i>Crateva tapia</i>	0	0,00	2	2,04	2	0,75
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	0	0,00	2	2,04	2	0,75
Crhysobalanáceas	<i>Licania tomentosa</i>	161	95,27	57	58,16	218	81,65
Leguminosae	<i>Cenostigma tocantinum</i>	1	0,59	0	0,00	1	0,37
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Ingá edulis</i>	0	0,00	1	1,02	1	0,37
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	0	0,00	1	1,02	1	0,37
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	0	0,00	2	2,04	2	0,75
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	3	1,78	5	5,10	8	3,00
	<i>Morus nigra</i>	2	1,18	0	0,00	2	0,75
Myrthaceae	<i>Eugenia malaccensis</i>	1	0,59	2	2,04	3	1,12
	<i>Psidium guajava</i>	0	0,00	2	2,04	2	0,75
N.I	N.I	0	0,00	2	2,04	2	0,75
Rutáceas	<i>Citrus Aurantium</i>	0	0,00	1	1,02	1	0,37
Total Geral		169	100	98	100	267	100

A análise quantitativa demonstrou que as famílias botânicas representadas por maior número de espécies foram: Anacardiaceae, Arecaceae, Moraceae e Myrthaceae com 2 espécies cada, essas 8 diferentes espécies pertencentes a essas 4 famílias representam apenas 13,85% do total de indivíduos existentes. As espécies que mais se destacaram pelo número de exemplares encontrados foram: *Licania tomentosa* com 218 indivíduos, essa única espécie é responsável por 81,65% da frequência relativa de indivíduos, seguida de *Roystonea oleraceae*, com 16 indivíduos,

o que representa 5,99% da frequência relativa, seguida da *Ficus benjamina* com 3% da frequência relativa. Apenas essas três espécies correspondem à 90,31% do total de indivíduos encontrados nas seis ruas estudadas.

Os resultados acima estão de acordo com um estudo realizado por Silva (2015) onde os bairros no qual o estudo está sendo realizado, mostra predominância da *Licania tomentosa* com 82,5% contendo 287 indivíduos e a *Ficus benjamina* com 3,4% chegando a 12 indivíduos isso ocorre no bairro Pedreiras, já no bairro Colônia também obteve uma grande uniformidade de *Licania tomentosa* ocasionando assim cerca de 76,9% e a *Ficus benjamina* com 6%

Em estudo realizado por Teixeira (1999) no Bairro Tancredo Neves, em Santa Maria-RS, também foi possível constatar relativa uniformidade das espécies que compõe a arborização: apenas 14 espécies compreendiam 70,6% da arborização total do bairro.

De acordo com Grey & Deneke *apud* Teixeira (1999) recomenda-se que a frequência de uma única espécie não ultrapasse um valor relativo de 15%. Entretanto, na arborização das cidades brasileiras, observa-se relativa uniformidade quanto ao emprego de espécies e pouca diversidade (SOUZA, 1994). Por razões estéticas e fitossanitárias, deve-se estabelecer o número de espécies a utilizar e a proporcionalidade de uso de cada espécie, em relação ao total de árvores a serem plantadas.

Considerando o valor recomendado de 15% pode-se observar que a espécie *Licania tomentosa* ultrapassou, em muito, o valor ideal. Uma maior predominância de uma única espécie oferece grande risco a arborização de vias públicas pois ataque de pragas ou doenças podem se alastrar rapidamente, dizimando todos os indivíduos da espécie e, por conseguinte reduzir drasticamente a arborização de determinado bairro ou rua uma vez que esses indivíduos são predominantes.

A análise quantitativa feita por bairros mostra que as ruas inventariadas do bairro da Colônia são, de maneira geral, mais arborizadas, possuindo 71 indivíduos a mais que as ruas estudadas do bairro Pedreiras. Entretanto, ainda que menos arborizado o bairro Pedreiras possui um número maior de espécies, pois 15 das 17 espécies observadas são encontradas no referido bairro, o bairro Colônia possui uma menor diversidade de espécies apresentando apenas seis.

Dentre as 17 espécies observadas apenas 4 são encontradas nos dois bairros, essas espécies são: *Licania tomentosa*, *Ficus benjamina*, *Roystonea*

oleraceae e *Eugenia malaccensis*. A *Licania tomentosa* domina a paisagem urbana nessas ruas e, no bairro colônia assume mais de 95% da frequência de indivíduos. O bairro pedreiras possui maior diversidade, entretanto, quase 60% dos indivíduos são *Licania tomentosa* (Tabela 1).

Diferentemente do esperado a análise dos diâmetros não apresentou distribuição normal, o que é característico dos povoamentos com mesma idade (Figura 6). Uma explicação possível para tal comportamento pode estar atribuída a diversidade de espécies e suas características fisiológicas.

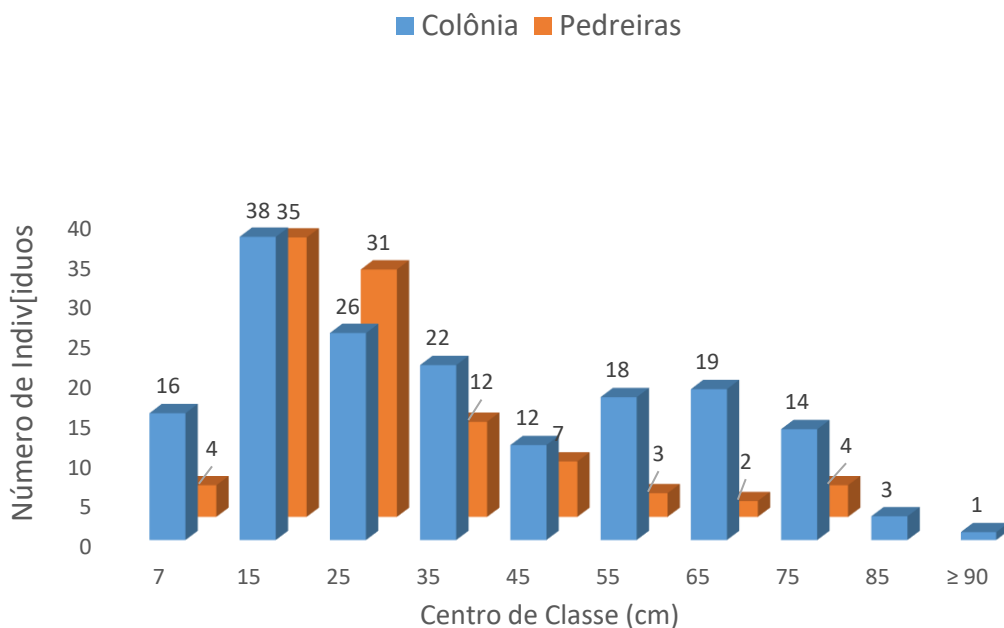


Figura 3 - Distribuição de classes diamétricas das árvores de seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara- AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.

Outra possível explicação é que o plantio, principalmente de *Licania tomentosa*, tenha ocorrido em pelo menos dois períodos diferentes no bairro Colônia, ocasionando assim dois picos de maior frequência. Os indivíduos mais antigos possuindo diâmetro medido a altura do peito entre 50 e 60cm (centro de classe 55), e o os indivíduos de um período posterior e, portanto, mais jovens, possuindo diâmetro medido a altura do peito entre 10 e 20cm (centro de classe 15) (Figura 3).

Os indivíduos de *Licania tomentosa* pertencentes ao bairro Pedreiras aparentemente são oriundos de um mesmo período de plantio e, portanto, apresentam uma distribuição diamétrica que tende a normalidade, tendo a maior parte de seus

indivíduos concentrados na classe de diâmetro que varia de 20 a 30cm (centro de classe 25) (Figura 4). Também é possível afirmar, com base nos dados de distribuição diamétrica da espécie *Licania tomentosa*, no bairro Pedreiras, que a arborização neste bairro ocorreu bem depois das efetuada no bairro Colônia.

Um estudo realizado por Silva (2015) em um inventário total de todas as ruas nos bairros Colônia e Pedreiras mostrou a predominância de indivíduos com DAP médio de 40,6 cm indicando a ocorrência de indivíduos bem estabelecidos e robustos.

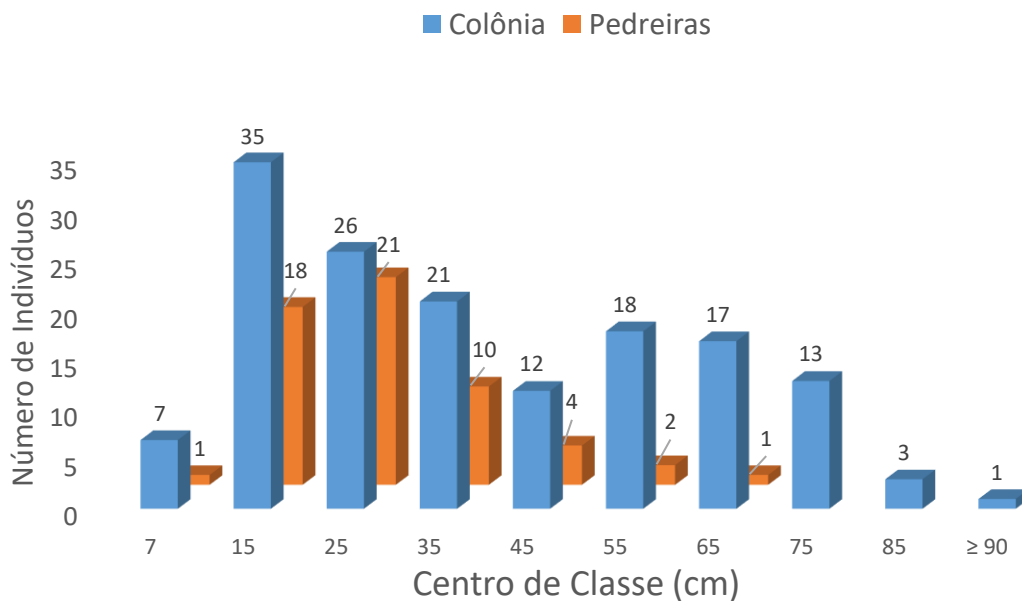


Figura 4 - Distribuição de classes diamétricas de *Licania tomentosa* em seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara – AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.

Diante do exposto, observa-se que algumas ruas dos bairros há uma predominância de indivíduos ainda jovens, mostrando que algumas ruas dos bairros apresentam indivíduos pouco estabelecidos, e uma arborização que não é muito antiga. No entanto, a vegetação de algumas dos bairros também é composta por indivíduos que já atingiram a maturidade.

A avaliação do porte dos indivíduos demonstrou que 58,80% dos exemplares apresentaram alturas entre 5 e 10 metros (centro de classe 7,5), 39,32% dos indivíduos apresentaram alturas de 1 a 5 metros (centro de classe 3) e 1,88% apresentaram alturas superiores a 10 metros. Em relação à altura dominante para

cada bairro percebeu-se que, 62,72% das as árvores do bairro Colônia e 52,04% do bairro Pedreiras, possuem altura variando de 5 a 10 metros.

Esse resultado é explicado porque na maioria dos casos há uma grande necessidade de realização de podas frequentes, tanto para embelezamento quanto para atender as funcionalidades do meio em que a árvore está inserida. Considerando que a maior parte dos indivíduos é de *Licania tomentosa*, e que o porte médio natural desta espécie ultrapassa a altura da rede elétrica, tem-se, portanto, a necessidade de efetuar podas, o que explica a formação de indivíduos de grandes DAP's e altura menores que 10 metros.

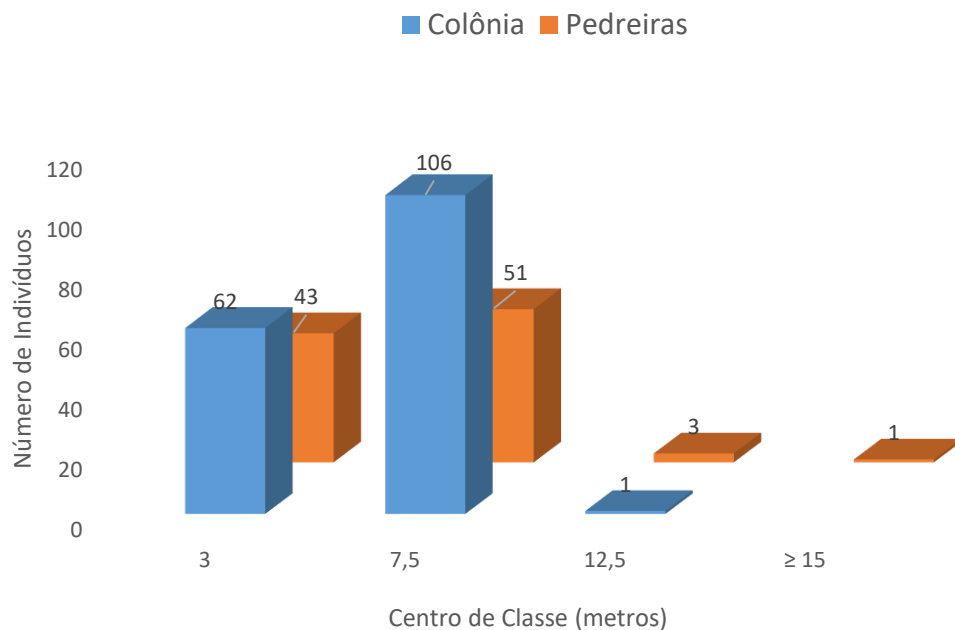


Figura 5 - Distribuição de classes de altura das árvores de seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara – AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.

Estes resultados são semelhantes encontrados por Costa (2017), em um levantamento das espécies mais utilizadas nas praças de Caxias, Maranhão, onde observou que 76% dos indivíduos na classe de altura pode chegar até a 10 m. O autor afirma ainda que este percentual indica a existência de uma população arbórea ainda em desenvolvimento.

Para Meira (2015), as espécies arbóreas de porte pequeno são aquelas que possuem alturas de 2 a 4 m, espécies de porte médio aquelas que possuem altura superior a 4 e inferior a 8 m e espécies de porte grande com alturas a partir de 8m.

No entanto conhecer essas características auxilia na escolha de espécies que se adequem às diversas situações encontradas nas cidades.

Na análise da Tabela 2, pode ser observado que os bairros apresentaram larguras médias das ruas de 10,57m, e dos passeios de 1,86m. A rua e o passeio mais largo foram observados no bairro Colônia, a avenida 15 de Novembro, com 14,50m é a via pública mais larga e a rua Isaac Peres com um passeio largo medindo 3,45m. Já as de menores dimensões, foram observadas no bairro Pedreiras nas ruas Coronel Queiroz e Rua Acácio Leite 7,00 e 0,9 metros de largura da rua e passeio, respectivamente.

Este resultado está de acordo com estudo realizado por Cunha (2008) no município de Pombal no estado da Paraíba, onde a média das ruas ficaram 9,55 metros e dos passeios ficaram em média 1,93 metros.

De acordo com o manual de arborização publicado pela CEMIG (2011), ruas com larguras superiores a 7,00 m e passeios superiores a 2,00 m, são considerados ideais. Deste modo, nota-se que as ruas dos dois bairros são consideradas ideais por apresentarem larguras iguais ou superiores a 7 metros, e entre os passeios, apenas o bairro Colônia podem enquadrar-se acima do valor proposto, tal fato está intimamente ligado a origem mais antiga do bairro e ao planejamento das vias públicas do município de Itacoatiara.

Tabela 2 - Largura de ruas e passeios e número de indivíduos observados em seis ruas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara – AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.

Bairro	Ruas	L. R. (m)	L. P. (m)	N	Freq. (%)
Colônia	Avenida Álvaro França	12,70	3,43	51	19,10
	Avenida 15 de Novembro	14,50	1,66	78	29,21
	Isaac Peres	13,00	3,45	40	14,98
Pedreiras	Rua Cons. Rui Barbosa	9,20	0,9	37	13,86
	Rua Coronel Queiroz	7,00	0,9	41	15,36
	Rua Acácio Leite	7,00	0,9	20	7,49
Media		10,57	1,86	44,50	-
Total	-	-	-	267	100,00

L. R. = largura da rua em metros; L. P. = Largura do passeio em metros.

A Av. 15 de Novembro, uma das principais avenidas de Itacoatiara, é a mais arborizada entre todas as outras ruas avaliadas, concentra aproximadamente 30% dos indivíduos, sendo que dos 78 indivíduos presentes 74 são da espécie *Licania tomentosa*. A presença de árvores na rua Acácio Leite é mais modesta, apenas 20 dos 267 indivíduos são encontrados na mesma, no entanto, como ponto positivo pode-

se destacar esta rua como uma das mais diversas em termos de espécies, possuindo 5 das 17 espécies analisadas (Tabela 2). Isso demonstra que as ruas do Bairro Colônia correspondem mais ou menos 63% mais arborizado do que o Bairro Pedreiras.

Outro fator importante a ser avaliado em estudos de arborização urbana, porém pouco utilizado, é o relacionado ao afastamento predial, pois na avaliação da arborização urbana a posição frontal da construção predial tem grande influência na escolha das espécies a serem plantadas.

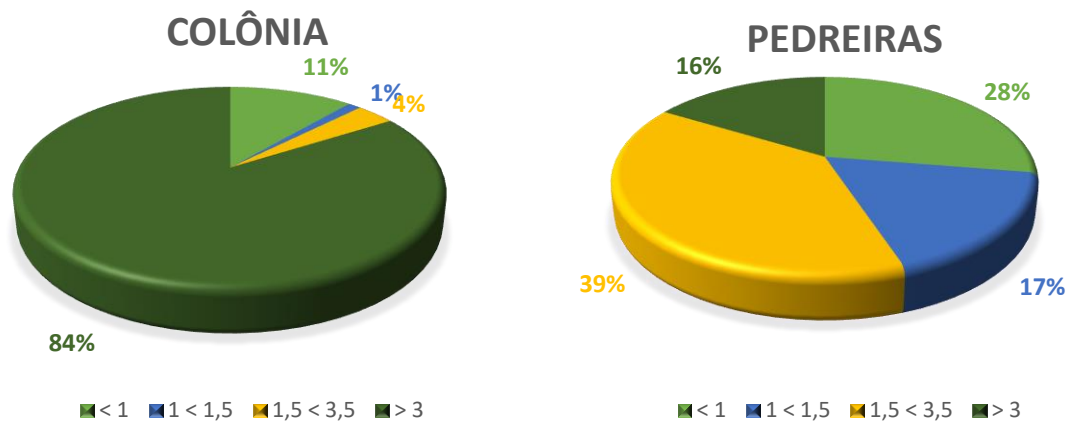


Figura 6 - Afastamento predial dos indivíduos de seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara- AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.

A figura 6 demonstra com clareza a diferença entre os bairros, evidenciando um planejamento prévio das avenidas, ruas e passeios do bairro Colônia. Percebe-se que 84% dos indivíduos possuem um bom afastamento das construções, o que caracteriza passeios mais largos e melhores condições de convivência entre os objetos urbanos e os vegetais.

Por outro lado, cerca de 28% dos indivíduos no bairro pedreiras apresentam afastamento predial menor que 1 metro. Espaços assim provocam transtornos principalmente para pedestres que tem que dividir o espaço com as árvores, além disso, árvores plantadas muito junto a casas podem causar danos físicos ou ainda atrapalhar a luminosidade natural da casa.

3.2 PARÂMETROS QUALITATIVOS

Nas ruas estudadas do bairro Colônia, em relação à fitossanidade, foram 76% das árvores apresentaram boas condições, sem nenhum ataque de pragas ou doenças. No entanto, 20% apresentaram situação regular, médias condições de vigor e saúde, sinais de ataque de insetos, doença e problemas fisiológicos e 4% das árvores em condições ruim, apresentando ataque muito severo por insetos, doença e injúria mecânica e não houveram árvores mortas.

Já nas ruas estudadas no bairro Pedreiras as condições de fitossanidade mostraram que 92% das arvores apresentaram boas condições de saúde, sem nenhum ataque de pragas ou doenças, 6% apresentaram condições regulares, ou seja, com condições média de vigor e saúde, sinais de ataque de insetos, doenças e problemas fisiológicos e 2% apresentaram condições ruins, apresentando condições de ataque severo por insetos, doença e injuria mecânica, porém não foram encontradas arvores mortas (Figura 7).

Em um estudo realizado por Souza (2015) em um levantamento completo nos bairros Colônia e Pedreiras, na cidade de Itacoatiara Amazonas a fitossanidade mostrou-se que apenas 9% dos indivíduos obtiveram boas condições, ou seja, não apresentaram ocorrências de pragas ou doenças, esse valor é considerado baixo comparado com estudo que está sendo realizado com o presente estudo nas 3 ruas de cada bairro do município de Itacoatiara (AM).

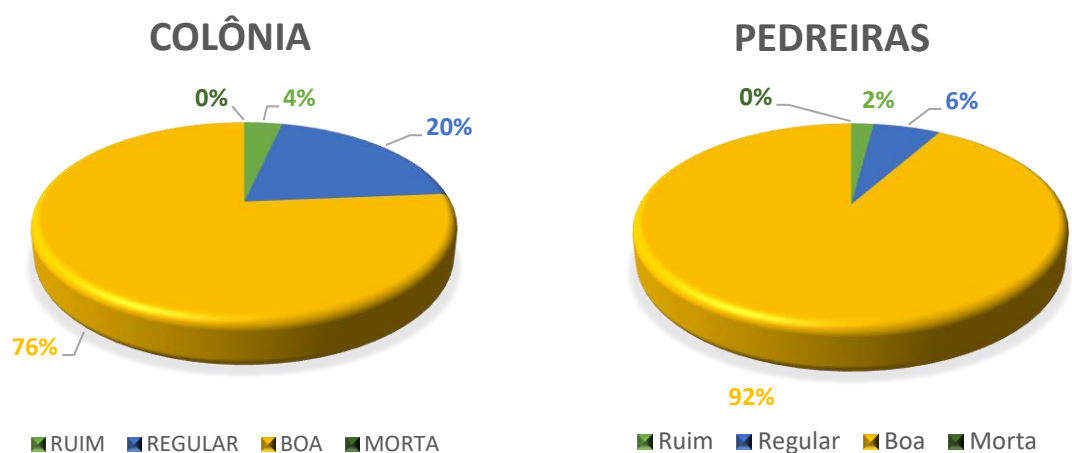


Figura 7 - Fitossanidade dos indivíduos de seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara – AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.

De maneira geral percebe-se que o povoamento avaliado está em boas condições fitossanitárias, entretanto, como mais de 80% dos indivíduos pertencem a

apenas uma espécie, é necessária atenção para que as pragas ou doenças não se disseminem rapidamente para indivíduos não afetados.

A poda é uma prática de manutenção importante, pois além de permitir um melhor “encaixe” do vegetal no meio urbano, precisa também garantir a vitalidade da árvore e um aspecto visual agradável.

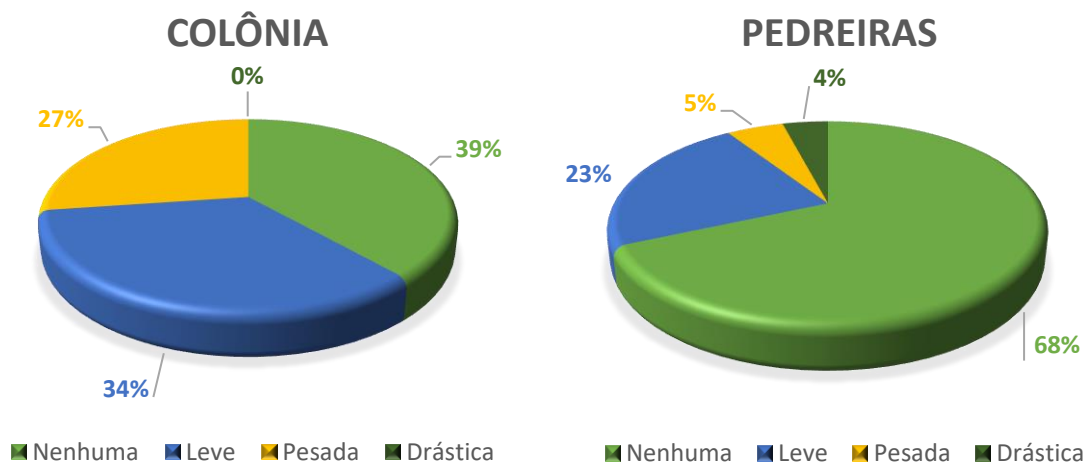


Figura 81 - Necessidade de poda nos indivíduos de seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara- AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.

Nos Bairros Colônia e Pedreiras 39% e 68% dos indivíduos respectivamente não apresentavam nenhuma necessidade de realização de manejo, o que significa dizer que 132 árvores se encontravam em situações ideais, não necessitando ações de intervenção. (Figura 8).

De forma geral, 29,96% dos indivíduos necessitam de poda leve, apenas para manutenção da área da copa, no entanto 19,10% apresentavam graves problemas de adequação ao meio urbano e, portanto, necessitam de podas pesadas, apenas 1,5% dos indivíduos apresentaram graves problemas, principalmente relacionados a fitossanidade e, por esse motivo, recomenda-se a utilização da poda drástica como tratamento, eliminando ou amenizando o foco de praga ou doença.

De acordo com Zaproni (2016), as podas das árvores urbanas devem ser realizadas por pessoas habilitadas, afim de manter a estética e saúde das árvores de ruas.

De acordo com os resultados obtidos em relação ao enraizamento, todas as árvores que foram coletadas mostraram que as raízes não se encontram expostas no

calçamento, mostrando assim que não houve danos no calçamento como mostra a figura 9.

De acordo com o estudo feito por Gonçalves (2017) em relação ao enraizamento subterrâneo teve uma predominância de 84% das espécies que não ocasionaram danos ao calçamento. 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.

A figura 9 mostra o número de indivíduos nas ruas inventariadas de cada bairro em relação a convivência com as redes elétricas. A disposição das árvores em relação a fiação das ruas estudadas no bairro Colônia revela que 86% das árvores estão localizadas em locais que não possuem fiação, enquanto que 3% possuem fiação entre as copas, a rede elétrica abaixo da copa das as árvores ocorrem em 10%, e apenas 1% acima da copa. É importante ressaltar que a ocorrência de fiação entre as copas pode causar sérios riscos a população, além de transtornos ocasionados pelo desligamento do fornecimento de energia após curto-circuito.

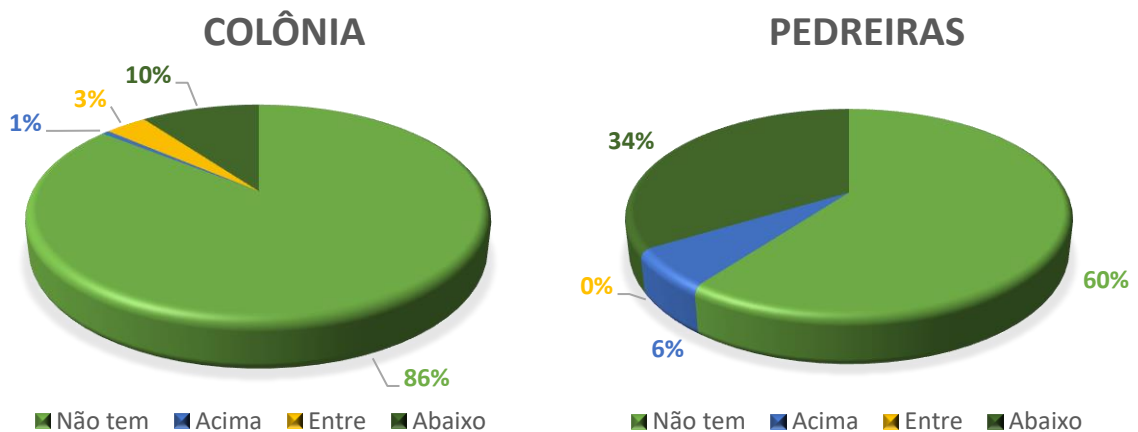


Figura 9 - Situação da copa das árvores quanto a fiação de seis ruas inventariadas durante um estudo de arborização urbana nos Bairros Colônia e Pedreiras no município de Itacoatiara- AM, Brasil no período de outubro a dezembro/2017.

Já nas ruas inventariadas no bairro Pedreiras a ausência da rede elétrica ou fiação ocorrem 60% dos indivíduos. 34% possui altura maior que a rede elétrica ocasionando a fiação abaixo da copa dos indivíduos 6% precisam de podas de manutenção por apresentarem contato da copa com a fiação de energia, e não apresentaram fiação acima da copa dos indivíduos

Um estudo realizado por Fonseca (2018) no bairro da Francesa no município de Parintins mostrou que a disposição das árvores em relação a rede elétrica revela que 21% possuem essa rede acima de suas copas, enquanto que 12% entre as copas. A ausência da rede elétrica correspondeu em 67% notadamente naquelas onde possui canteiro central.

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 a 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.

De acordo com Oliveira *et al.* (2016), 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.

CONCLUSÃO

Por meio da análise das informações obtidas, pode-se concluir que, o bairro mais arborizado dentre os avaliados foi o Colônia, que obteve aproximadamente 63% de todos os indivíduos amostrados. Para os dois bairros houve uma baixa diversidade de espécies, com prevalência de uma única espécie, a *Licania tomentosa*.

A arborização de algumas ruas dos bairros mostra que ainda possuem indivíduos jovens, mas por outro lado possuem árvores bem definidas e antigas e indivíduos saudáveis em relação a copa das árvores. A maioria desses indivíduos apresentaram boas condições estruturais e raízes profundas, não foram encontrados problemas significativos com relação a pragas e doenças. Não houve danos relevantes ao calçamento e outras estruturas tais como afastamento predial não foram encontrados conflitos com a rede elétrica e a interferência dos passeios públicos.

De modo geral, as podas foram realizadas em indivíduos conflitantes com a rede elétrica. É preciso conhecer previamente um indivíduo saudável para definir com maior precisão a necessidade e o momento da poda, bem como as partes a serem eliminadas.

Os resultados apontam para uma necessidade de melhor planejamento na implantação da arborização nos bairros, assim como, um acompanhamento para manutenção e melhorias na arborização já existente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma brasileira de referência 9050**. Acessibilidade de pessoas portadores de deficiência a edificação, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos – procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.
- ARAÚJO JUNIOR, Aníbal Modesto. de. **Levantamento da Arborização Urbana da região sul de Londrina e estudo de impacto ambiental**. Londrina, Paraná, 2008.
- ARAÚJO, Michiko Nakai; ARAÚJO, Antônio José. Arborização Urbana: Série de cadernos técnicos. **Agenda Parlamentar do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná**, Paraná, 2011.
- BIONDI, Daniela; LIMA NETO, Everaldo. 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.
- CEMIG, **Manual de Arborização: Companhia Elétrica de Minas Gerais** – Fundação Bioversitas. Belo Horizonte, Minas Gerais, 112 p, 2011.
- COSTA, Claudehany Farias; FONSECA, Rúbia Santos; ALMEIDA, Deusiano Bandeira de; OLIVEIRA, Miguel Sena de; OLIVEIRA, Deuzuíta dos Santos; BRAGA, Jorge Helson Pereira. 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.
- DANTAS, Ivan Coelho; SOUZA, Cinthia Maria Carlos de: 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.
- FONSECA, Lucas da Costa. Avaliação da arborização urbana do bairro Francesa no município de Parintins – AM. Universidade do Estado do Amazonas. Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara. p.1-28, 2018.
- GONÇALVES, Amanda de Mesquita. **Avaliação da arborização urbana do bairro santa luzia**. Itacoatiara CESIT, 2017. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Bacharelado em Engenharia Florestal). Universidade do Estado do Amazonas.
- GONÇALVES, Wantuelfer. PAIVA, Haroldo Nogueira de; **Florestas Urbanas: Planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa - MG: Aprenda Fácil, 2002. 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.
- GUZZO, Perci. **Alterações ambientais em áreas urbanas, planejamento e legislação ambiental**. Campo Grande, MS. Anais, 1993. (In: Seminário Latino Americano de Planejamento Urbano).

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130190>> Acesso em: 15.04.2018.

JÚNIOR, Francisco Rodolfo; MELO, Rafael Rodolfo; CUNHA, Thiago Augusto; STANGERLIN, Diego Martins. Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no estado da Paraíba, 2008.

LIMA NETO, Everaldo Marques. **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, Everaldo Marques. **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.

LOBODA, Carlos. Roberto; ANGELIS. Bruno. Luiz. Domingos de. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Revista Ambientia**. Paraná, v.1 n.1 p. 125-139 jan./jun. 2005.

MANUAL, **Técnico de Arborização Urbana**. 3. ed. São Paulo: 2015.

MARANHO, Álisson Sobrinho; Paula Sheilly Raquelly Prado de; LIMA, Érica; PAIVA, Ary Vieira de; Alves. Aramis Pereira; NASCIMENTO, Dyonatar Oliveira. Levantamento censitário da arborização urbana viária de Senador Guimard, Acre. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 7, n. 3, p. 44 – 56, 2012.

MEIRA, Gabriela Roberta Narbon; TEXEIRA, Gustavo Guazzeli Medeiros; VENTURIN, Pâmela Roberta Francisquetti; GOTTSTEIN, Pauline; CAXAMBU, Marcelo Galeazzi. 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.

MELO, Rafael.Rodolfo.; 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, 2007, p.64-78.

MILANO, Miguel Serediuk. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba**. Paraná. 1984. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná. 1984.

MILLER, Robert.W. **Urban Forest: planning and managing urban greenspaces**. 2. ed. New Jersey, Prentice Hall, 1997. 502p.

MICHALKA Júnior Camilo; MALAGUTI, Regina. Intervenções no meio ambiente natural para construção das cidades. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, Tupã, v.3, n.16, p. 122-137, 2015.

MURRAY, Sharon. **Silvicultura urbana y periurbana en Quito, Equador- estudo de caso**. Roma: FAO, 1998.

OLIVEIRA, Altamir Fernandez de; PEREIRA, Gabriel de Assis; SANTOS, Edimilson dos; OLIVEIRA, Keila Dayane da Silva; POMPERMAYER, Raquel de Souza; COELHO, Silvério José; PEREIRA, José Aldo Alves. 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.

PAIVA, Haroldo Nogueira de; GONÇALVES, Wantuefer. **Silvicultura Urbana**. 2. ed. Viçosa - MG: Aprenda Fácil, 219 p. 2012.

PEDROSA, José. Benedito. **Arborização de cidades e rodovias**. Belo Horizonte: IEF, 1983. 64 p.

PERIOTTO, Fernando; PITUCO, Mateus Mestriner; HELMANN, Andrieli Cristina; SANTOS, Thiago Oliveira dos; BORTOLOTTI, Silvana Lígia. 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, Kathia Fernandes Lopes. SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira. **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.

RESENDE, Otavia Melina. **Arborização Urbana**. Barbacena: UNIPAC. Monografia (trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Bacharelado em Geografia e Meio Ambiente), Universidade Presidente Antônio Carlos, 2011.

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

SILVA, Fernanda Francisco da; FIDELIS, Maria Ernestina Alves; CASTRO, Protasio Ferreira. Arborização e acessibilidade em calçada: Comentários sobre o deslocamento entre campus da Universidade Federal Fluminense. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, 2011.

SILVA, Taciane Pinto. **Diagnóstico quantitativo e morfometria da arborização urbana nos bairros pedreiras e colônia, Itacoatiara – AM**. Instituto Federal de Educação Tecnológica do Amazonas. Campus Itacoatiara, p.1-28, 2015.

SOUZA, Adriana Albuquerque. **Diagnóstico qualitativo da arborização urbana nos bairros Pedreiras e Colônia, Itacoatiara – AM**. Instituto Federal de Educação Tecnológica do Amazonas. Campus Itacoatiara, p.1-28, 2015.

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

VOLPE-FILIK, A.; SILVA, L.F.; LIMA, A.M.P. Avaliação da arborização de ruas do bairro São Dimas na cidade de Piracicaba – SP através de parâmetros qualitativos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n.1, p. 34-43, 2007.

ZAMPRONI, Kendra; BIONDI, Daniela; BOBROWSKI, Rogério. Avaliação qualitativa da espécie *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch na arborização viária de Bonito – MS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.11, n.2 p. 45-58, 2016.

