



REVISTA
Casa da

ISSN 1516-7712

GEOGRAFIA
de Sobral

INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO DE UM BAIRRO DA CIDADE DE PARNAÍBA - PIAUÍ, COM A UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Inventory of afforestation of a district of Parnaíba city - Piauí, with the use of a Geographic Information System

Inventario de la forestación de un barrio de la ciudad de Parnaíba - Piauí, con el uso de un Sistema de Información Geográfica

Luanara Almeida de Carvalho¹
Johnson Fernandes Nogueira²
Jesus Rodrigues Lemos³

RESUMO

Os problemas relacionados com a falta de manejo da arborização urbana já podem ser percebidos nas cidades. Tendo em vista os benefícios e a importância do planejamento arbóreo urbano, o presente trabalho objetivou diagnosticar a situação da arborização viária no bairro Nova Parnaíba, localizado na cidade de Parnaíba, norte do Piauí, utilizando um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Foi possível conhecer e avaliar a situação destes indivíduos do bairro em estudo, avaliando-se uma série de parâmetros qualitativos e quantitativos, tabelados e inseridos no software Quantum 2.8.1. Para o preenchimento dos dados, utilizou-se uma tabela de atributos, analisando-se as condições dos passeios e os espécimes encontrados, com suas respectivas localizações e para o posicionamento de todos os indivíduos, utilizou-se o receptor GPS *Garmin* modelo *E-trex*. A Imagem do Município de Parnaíba foi obtida a partir de uma extensão no próprio software Quantum GIS que disponibiliza o *Google Earth* e *Maps*. Foram encontrados, no bairro, 843 indivíduos lenhosos pertencentes a 19 espécies e 11 famílias botânicas. *Azadirachta indica* A. Juss. predominou na vegetação viária com 359 indivíduos, totalizando 43%. Existe predomínio de espécies exóticas na arborização, total de 86%, enquanto que apenas 14% são nativas. A arborização do bairro foi considerada de forma geral adequada e adaptada, já que não danifica o passeio e suas estruturas, proporcionando um bom sombreamento geral. Mais de 70% das plantas não apresentaram danos às calçadas. Outras análises demonstraram ainda que a situação da fiação é preocupante, pois mais de 50% dos indivíduos apresentam fiação no meio ou abaixo da copa.

Palavras chaves: Arborização urbana. Espécies arbustivo-arbóreas. Planejamento urbano.

1 Bióloga. Universidade Federal do Piauí (UFPI). E-mail: luanaracarvalho@hotmail.com

2 Professor do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPI, Campus Ministro Reis Velloso. E-mail: johnson@ufpi.edu.br

3 Professor do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPI, Campus Ministro Reis Velloso. E-mail: jrlemos@ufpi.edu.br



ABSTRACT

The problems related to the lack of management of urban trees can already be perceived in the cities. In view of the benefits and the importance of urban tree planning, the present study aimed to diagnose the status of trees in urban areas in the Nova Parnaíba neighborhood, located in Parnaíba, northern Piauí, using a Geographic Information System (GIS). It was possible to understand and evaluate the situation of local individuals under study, evaluating a number of qualitative and quantitative parameters and tabulated and included in Quantum 2.8.1 software. For the data filling, used an attribute table analyzing the conditions of the tours and found specimens with their respective locations and the positioning of all individuals used the Garmin GPS model E-trex receiver. The Image of the City of Parnaíba was obtained from an extension in the very Quantum GIS software that provides Google Earth and Maps. Eight hundred forty-three (843) woody individuals belonging to 19 species and 11 botanical families were found in the district. *Azadirachta indica* A. Juss. predominated in the road vegetation with 359 individuals, totaling 43%. There is a predominance of alien species in afforestation, total of 86%, while only 14% are native. In general, the landscaping of the district was considered as appropriate and adapted, as it does not damage the ride and its structures, providing a good overall shading. Over 70% of the plants showed no damage to sidewalks. Further analysis also showed that the situation of wiring is worrisome because more than 50% of people have wiring in the middle or below the canopy.

Keywords: Urban afforestation; Woody species, urban planning.

RESUMEN

Los problemas relacionados con la falta de gestión del arbolado urbano ya pueden percibirse en las ciudades. Teniendo en cuenta los beneficios y la importancia de la planificación de árboles urbanos, el presente estudio tuvo como objetivo diagnosticar el estado de la silvicultura urbana en el barrio de Nueva Parnaíba, situada en Parnaíba, el norte de Piauí, utilizando un Sistema de Información Geográfica (SIG). Fue posible comprender y evaluar la situación de las personas de la vecindad en estudio, la evaluación de una serie de parámetros cualitativos y cuantitativos y tabulados y se incluye en el software Quantum 2.8.1. Para completar los datos utilizados una tabla de atributos de analizándose las condiciones de los paseos y ejemplares encontrados con sus respectivos lugares y para el posicionamiento de todos los individuos se utilizó el receptor modelo E-trex GPS Garmin. La imagen de la ciudad de Parnaíba fue obtenida a partir de una extensión en el software SIG muy Quantum que ofrece Google Earth y Maps. Fueron encontrados en el barrio, 843 individuos leñosos pertenecientes a 19 especies y 11 familias de plantas. *Azadirachta indica* A. Juss. predominándose en la vegetación viaria con 359 personas, con un total del 43%. Hay un predominio de las especies exóticas en la forestación, el total del 86%, mientras que sólo el 14% son nativos. El paisaje del barrio se consideraba un general adecuada y adaptada, ya que no daña el paseo y sus estructuras, que proporciona una buena sombra en general. Más del 70% de las plantas no mostró ningún daño a las aceras. Otras análisis demostraron aún que la situación de la hiladura es preocupante, pues más de 50% de las personas tienen hiladura en el medio o por debajo de la copa.

Palabras clave: Forestación urbana; Especies arbustivo-arbóreas; planificación urbana.

INTRODUÇÃO

A arborização possui uma grande importância nos centros urbanos, sendo responsável por muitos benefícios ambientais e sociais que melhoram a qualidade de vida da população. Entretanto, arborizar uma cidade não é simplesmente plantar árvores em ruas, praças e canteiros centrais. A arborização torna-se mais importante no contexto urbano à medida que as cidades crescem verticalmente ou se expandem horizontalmente. Nos dois casos, a artificialização do meio urbano e suas consequências na qualidade ambiental são percebidas facilmente pela população que vem sofrendo seus efeitos e, a cada dia, torna-se mais consciente dessa situação (MOTTA, 1998).

Para Mazioli (2012), na maioria das cidades brasileiras a arborização urbana é implantada sem planejamento, dificultando o manejo adequado. Dessa forma, o censo se faz necessário para que se possa identificar situações-problemas e traçar metas para contorná-las de forma sustentável, ou seja, agredindo o mínimo possível a vegetação.

Segundo Velasco (2006), para evitar a disputa por espaço das árvores com as calçadas e as redes elétricas e, conseqüentemente, redução da prática da poda, que é sem dúvida a opção mais usada pelos órgãos responsáveis pela arborização urbana para conter o crescimento, é necessário o planejamento na escolha da espécie e a devida manutenção periódica.

Quando mal planejada a arborização de uma cidade, além de não atender aos objetivos, pode causar vários problemas, como a queda de árvores, quebra de calçadas e conflitos com a rede elétrica, causando sérios acidentes. Por outro lado, se bem planejada, a arborização urbana traz grandes benefícios sociais, ecológicos e paisagísticos, como a melhoria do microclima, proporcionando conforto térmico para a população; atuação na absorção e remoção de gases e partículas poluentes; melhora da umidade relativa do ar, além de criar um efeito visual agradável entre outros fatores (KERN; SCHMITZ, 2013).

Corte et al. (2012) afirmam que é necessário a elaboração de políticas de planejamento que visem melhorar as condições da arborização, além de despertar na população a percepção da importância da arborização, a qual vai muito além de simples questões paisagísticas, embora este seja o aspecto mais percebido e esperado ao arborizar ruas e avenidas.

Um plano de manejo de arborização urbana visa maximizar os benefícios da arborização de vias e reduzir custos públicos. Para manejo de um dado recurso, tem-se a necessidade de realizar primeiramente o inventário dos mesmos. Os inventários são essenciais para localizar os pontos de plantio, identificar necessidades de manejo, podendo inclusive, serem utilizados para fins de estudo científico. Também é possível o uso de inventários para gerar informações a respeito da quantidade e do valor de árvores (MILLER, 1997). O inventário permite a avaliação da arborização das vias, podendo ser realizado por amostragem ou total (MILANO; DALCIN, 2000).

A informatização dos inventários permite cadastrar uma grande quantidade de informações sobre a arborização, além de aumentar a aplicabilidade dos estudos, pois facilita o acesso aos dados, a análise, a correção e o armazenamento, reduzindo custos e o tempo necessário para sua elaboração (DALCIN; OLIVEIRA, 1992). O geoprocessamento e os sistemas de informação geográfica auxiliam no planejamento e gestão ambiental, facilitando a avaliação espacial do território, de forma a sistematizar e integrar mais facilmente as informações sobre uma localidade, além de reduzir custos (VASCONCELLOS, 2002).

Tendo em vista os benefícios e a importância do planejamento da arborização urbana, o presente trabalho objetivou diagnosticar a situação da arborização viária no bairro Nova Parnaíba, localizado na cidade de Parnaíba, norte do Piauí, utilizando um Sistema de Informação Geográfica como ferramenta para o cadastro do inventário da arborização e como suporte a análises para auxiliar no manejo e na tomada de decisões. Sabe-se que para que esse manejo seja adequado, há a necessidade de se conhecer bem o patrimônio arbóreo através de um inventário e diagnóstico da arborização.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e descrição geral da área

A cidade de Parnaíba (02° 54' 18" S e 41° 46' 37" W) localiza-se no norte do estado de Piauí. Está situada numa região de clima Tropical quente e úmido, com temperatura anual média de 27° a 29°C. O município possui vegetação do tipo caatinga hipoxerófila, caatinga/cerrado caducifólio, floresta ciliar de carnaúba/caatinga de várzea (AGUIAR; GOMES, 2004).

Possui uma população de 145.729 habitantes e aproximadamente 435,573 km² de área (IBGE, 2015; PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAÍBA, 2015). Conta com 30 bairros urbanos, dentre os quais, o bairro Nova Parnaíba, sendo compreendido pelo seguinte perímetro: ao Norte - Av. Capitão Claro; ao Sul - Avenida Coronel Lucas; ao Leste - Avenida das Normalistas e a Oeste - Av. Álvaro Mendes, fazendo limite com os bairros São José, Centro, São Francisco da Guarita e Bebedouro. É um bairro antigo e de grande valor histórico e cultural, sendo o nono da cidade com maior população, com cerca de 6.117 habitantes (IBGE, 2015). É um bairro bastante arborizado em relação aos outros da cidade, com ruas grandes e largas.

Coleta e tratamento dos dados

Foi realizado, em cada logradouro do Bairro, um censo florístico a partir de observações e medições em cada um dos indivíduos com hábitos arbóreos e arbustivos durante os meses de maio e junho de 2015. Para tal, foi preenchida uma tabela de atributos, analisando-se as condições dos passeios e os espécimes encontrados, com suas respectivas localizações, englobando-se os seguintes itens: nº da casa; número do espécime; nome da espécie; situação das raízes nas calçadas (sendo 0 = sem danos à calçada, 1 = danos leves, 2 = danos médios, 3 = danos graves); largura dos passeios (sendo 0 = até 1 metro, 1 > 1 a 1,5 metros, 2 > 1,5 a 2,5 metros, 3 > 2,5 metros); diâmetro à altura do peito (DAP) (0 = até 0,32 m, 1 > 0,32 a 0,48 m, 2 > 0,48 a 0,8 m, 3 > 0,8 m); afastamento das árvores até as edificações e afastamento das árvores até os

logradouros (sendo 0 = sem afastamento, 1 < 1,5 m, 2 = 1,5 a 3 m, 3 > 3 m); situação da fiação nas árvores (sendo 0 = não passa fiação, 1 = fiação abaixo da copa, 2 = fiação no meio da copa/entrelaçado, 3 = fiação acima da copa); avanço das copas nos logradouros (sendo 0 = não avança, 1 < 0,5 m, 2 = 0,5 a 1 m, 3 > 1 m); avanço das copas nas edificações (sendo 0 = não avança, 1 = avança na edificação, porém não faz contato, 2 = contato na edificação, 3 = entrelaça na edificação); altura da primeira bifurcação (sendo 0 = até 1 m, 1 > 1 a 1,5 m, 2 > 1,5 a 2 m, 3 > 2 m) e observações complementares. Os critérios numéricos dos atributos acima seguiram, principalmente, Rocha, Pimentel e Barreto (2012).

O georeferenciamento dos indivíduos arbóreos foi feito em campo, utilizando o receptor GPS Garmin modelo E-trex, sendo admitida uma precisão em torno de 10m. Utilizou-se o software Quantum GIS 2.8 Wien, adotando-se o WGS 84 e Sistema de Projeção Cartográfica UTM (Universal Transversa de Mercator), fuso 25S.

A imagem de satélite que serviu de base para a espacialização dos dados foi obtida pelo acesso ao servidor de imagens do Google no software Quantum GIS (Open Layers Plugin). Os dados de campo foram inseridos por importação de planilha após conversão do formato da posição de GMS para grau decimal, constituindo a base de dados base inicial a partir da qual foram gerados os mapas dos atributos.

A identificação e a classificação das espécies em exóticas e nativas foram realizadas através de consultas à literatura (LORENZI, 2003). As famílias botânicas foram ordenadas seguindo a proposta do Angiosperm Phylogeny Group III (APG III, 2009). As sinonímias foram atualizadas através de consultas à Lista de Espécies da Flora do Brasil (FORZZA et al., 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição florística

Foram registradas 19 espécies arbóreas e arbustivas no bairro Nova Parnaíba, compreendendo 843 indivíduos (Tabela 1). Aproximadamente 75% do total da população arbórea foram representadas por apenas quatro espécies: *Azadirachta indica* A. Juss. (43%), *Terminaliacatappa* L. (14%), *Ficusbenjamina* L. (9%) e *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (9%).

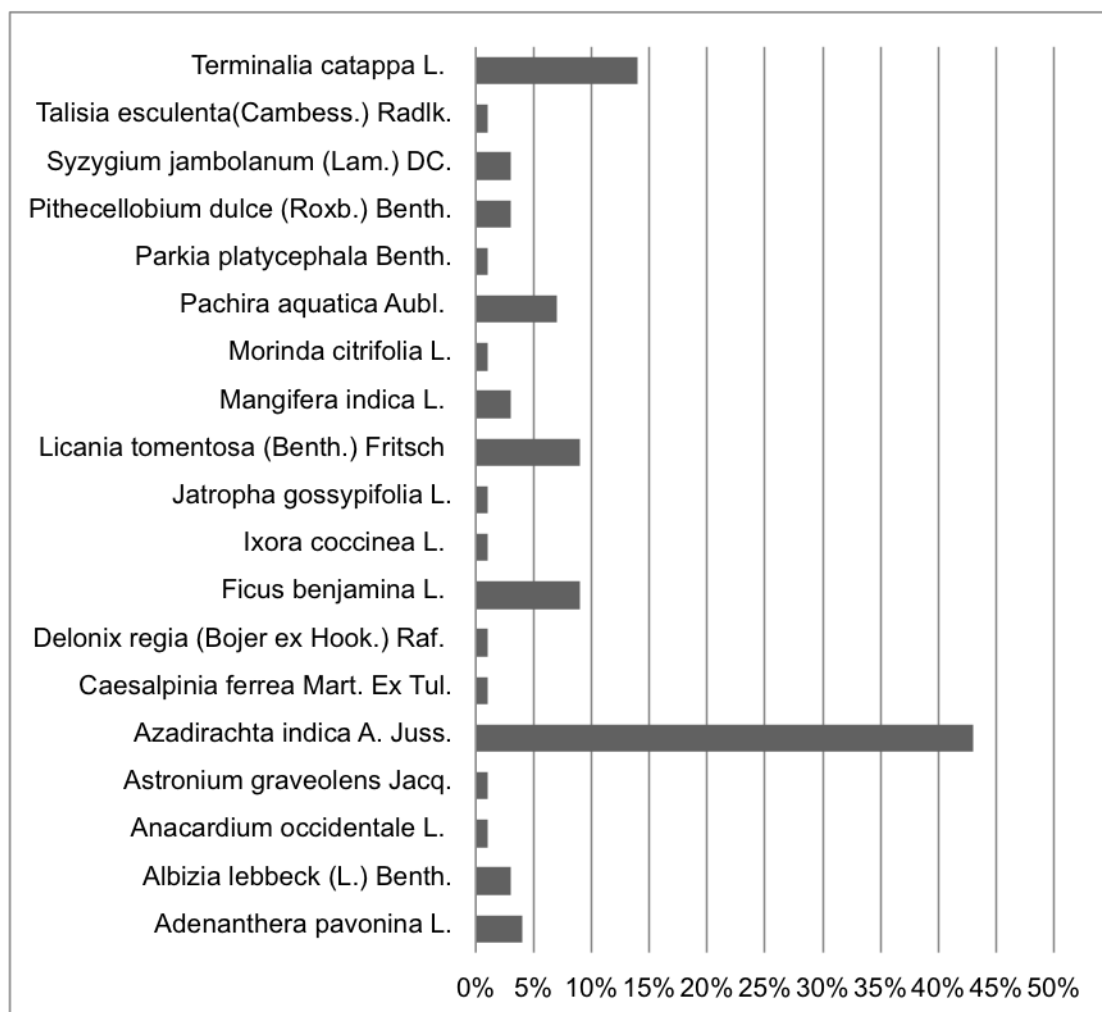
Tabela 1. Espécies arbóreas e arbustivas encontradas no bairro Nova Parnaíba, com seus respectivos nomes vulgares, origem e números de indivíduos por espécie.

Nome Científico	Nome Vulgar	Família Botânica	Origem	Total
<i>Adenantharpavonina</i> L.	Falso Pau- Brasil	Fabaceae	Exótica	33
<i>Albizialebbeck</i> (L.) Benth.	Albizia	Fabaceae	Exótica	22
<i>Anacardiumoccidentale</i> L.	Cajueiro	Anacardiaceae	Nativa	05
<i>Astroniumgraveolens</i> Jacq.	Gonçalo Alves	Anacardiaceae	Nativa	08
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	Meliaceae	Exótica	359
<i>Caesalpiniaferrea</i> Mart. exTul.	Jucá	Fabaceae	Nativa	01
<i>Delonix regia</i> (BojerexHook.) Raf.	Flamboyant	Fabaceae	Exótica	06
<i>Ficusbenjamina</i> L.	Figueira	Moraceae	Exótica	75
<i>Ixoracoccinea</i> L.	Ixora	Rubiaceae	Exótica	01
<i>Jatrofagossypifolia</i> L.	Pinhão - roxo	Euphorbiaceae	Exótica	04
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oitizeiro	Chrysobalanaceae	Nativa	74
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Anacardiaceae	Exótica	27
<i>Morindacitrifolia</i> L.	Noni	Rubiaceae	Exótica	02
<i>Pachiraaquatica</i> Aubl.	Mungumba	Malvaceae	Exótica	56
<i>Parkiaplatycephala</i> Benth.	Faveira	Fabaceae	Nativa	02
<i>Pithecellobiumdulce</i> (Roxb.) Benth.	Mata-fome	Fabaceae	Exótica	22
<i>Syzygiumjambolanum</i> (Lam.) DC.	Jamboeiro	Myrtaceae	Exótica	26
<i>Talisiaesculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Pitombeira	Sapindaceae	Nativa	01
<i>Terminaliacatappa</i> L.	Amendoeira	Combretaceae	Exótica	119

Fonte: Autores, 2015.

Entre as árvores predominantes na paisagem do bairro Nova Parnaíba, destaca-se *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch, uma espécie nativa conhecida popularmente por oiti e/ou oitizeiro. Característica da Mata atlântica, é uma espécie heliófila, perenifólia, frutífera com cerca de 8 a 15 metros de altura e de 30 a 50cm de diâmetro (RIZZINI; MORS, 1995). Por proporcionar sombra, essa espécie é preferida para plantios em praças, jardins, ruas e avenidas, principalmente, nas cidades do Norte e das regiões litorâneas do Brasil (LORENZI, 2008; SOUZA; LORENZI, 2005; RIZZINI; MORS, 1995), além de ser utilizada para a produção de madeira e em recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2008). A proporção de cada espécie registrada no bairro pode ser visualizada abaixo (Figura 1).

Figura 1. Proporção das espécies arbóreas e arbustivas encontradas na malha viária do bairro Nova Parnaíba.



Fonte: Autores, 2015.

Registrou-se no bairro espécies como *Mangifera indica* L., *Syzygiumjambolanum* (Lam.) DC., *Anacardiumoccidentale* L., *Talisiaesculenta* (Cambess.) Radlk., árvores frutíferas que possuem um grande valor paisagístico, sendo também um atrativo para a fauna. Por outro lado, indivíduos frutíferos podem ocasionar incidentes devido à queda dos frutos.

Constatou-se o predomínio da utilização de espécies exóticas (86%) sobre as nativas (14%) no bairro estudado, havendo inclusive, em algumas ruas, exclusivamente plantas exóticas. Algumas delas comentadas a seguir.

Dessas, *Azadirachta indica* A. Juss (Nim), *Terminaliacatappa* L. e *Ficusbenjamina* L. são espécies bem adaptadas às condições climáticas brasileiras. A primeira é nativa da Índia, crescendo bem em áreas de clima tropical e subtropical. Seu porte pode variar de 15 a 20 m de altura, muito cultivada por ser uma planta sombreadora e repelente. Além disso, são árvores atrativas, com grande quantidade de folhas sempre

verdes, do tipo imparipenadas, alternadas, com folíolos de coloração verde-claro intenso, que caem somente em casos de seca extrema (MOSSINI; KEMMELMEIER, 2005).

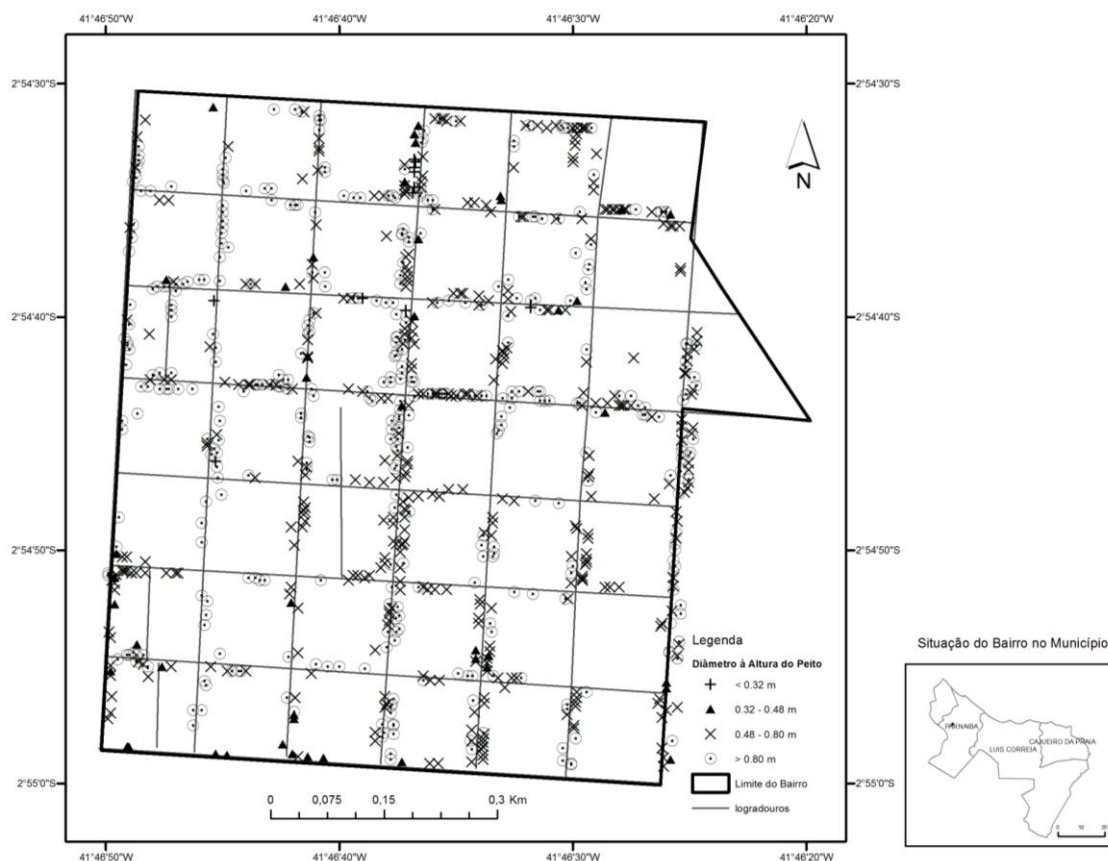
Terminaliacatappa L. é nativa da Índia e Malásia, possui tronco reto e casca áspera, formando galhos horizontais, folhas grandes, duras, verdes quando jovens, depois amareladas e vermelho-rubro. Flores de coloração creme-amarelado, presas em longas hastes dispostas nas porções terminais dos ramos, fruto de forma elipsóide, contendo uma semente muito dura com amêndoa comestível, de coloração amarelo-arroxeadado quando maduro; desenvolve-se em qualquer tipo de solo, de fertilidade mediana, bem drenados; possui crescimento lento e pode ser utilizada como planta ornamental; frutifica de novembro a março (TASSARA, 2015).

Ficusbenjamina L. é uma espécie de figueira nativa das florestas tropicais da Índia, com folhas perenes, brilhantes e verdes, de porte alto, com folhas alternas e coriáceas (DANTAS; SOUZA, 2004).

O mapa temático demonstra o diâmetro à altura do peito das árvores do bairro Nova Parnaíba (Figura 2), onde 1% dos indivíduos apresentou DAP até 0,32 m; 5% apresentaram DAP 0,32m até 0,48 m; 42% possuíram DAP superior a 0,48 m até 0,80 m e 52% dos indivíduos possuíram DAP superior a 0,80 m.

Terminaliacatappa L. representou 14% dos indivíduos do bairro, sendo que todos os indivíduos apresentaram DAP superior a 0,80 m. Torna-se compreensível que o DAP dos indivíduos possui, em geral, uma relação direta com a idade dos mesmos, e, neste caso, observando essas espécies *in situ* e por testemunho dos moradores do bairro, verificou-se, de fato, que se tratam de indivíduos que foram plantados há mais tempo, sendo mantidos na arborização de algumas ruas do bairro até esta ocasião. Nesta linha de raciocínio, pode-se inferir que a maioria dos indivíduos arbóreos do bairro estudado (mais de 50%, como colocado acima) é mantida na arborização, possuindo assim um tempo maior de vida.

Figura 2. Mapa temático representando a disposição e proporções do DAP no bairro Nova Parnaíba.



Fonte: Autores, 2015.

Situação das raízes nas calçadas

Os danos causados aos passeios pelas raízes das árvores estão demonstrados na Figura 3. Observa-se que 26% dos indivíduos possuíam raízes firmadas ao solo sem quaisquer danos acarretados às calçadas; 46% apresentaram raízes com danos leves, na forma de rachaduras; 24% apresentaram raízes que invadiam as calçadas, provocando grandes fendas e deformando levemente o passeio, dificultando um pouco a passagem dos pedestres; 4% das árvores possuíam raízes que não só deformaram o piso, mas também, em alguns casos, causaram fissuras no meio-fio e retiraram o concreto da calçada, tornando algumas vezes o trânsito de pedestres inacessível, principalmente, de idosos e portadores de necessidades especiais.

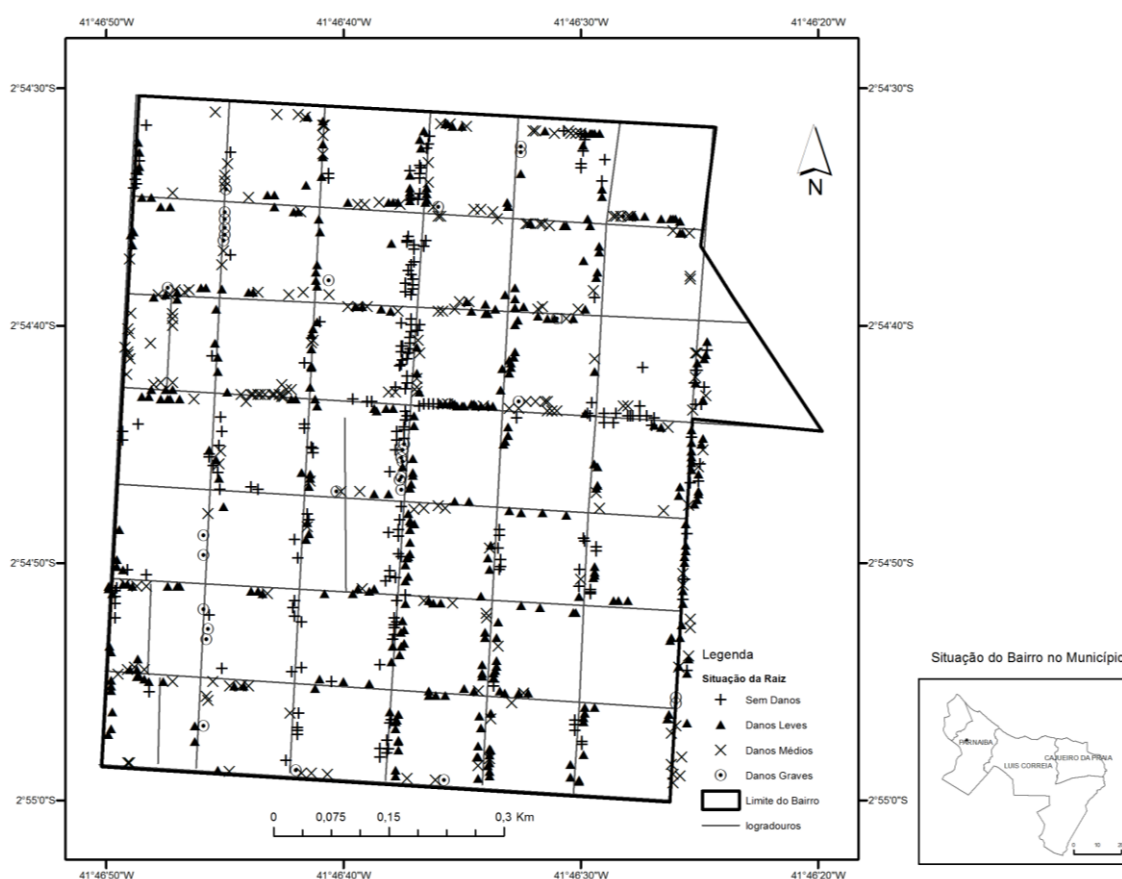
Azadirachta indica A. Juss. (Nim) apresentou o maior número de indivíduos, dentre os quais 50% ocasionam danos leves à calçada. Dez indivíduos de *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch e 23 indivíduos de *Terminaliacatappa* L. foram os responsáveis por ocasionar danos graves a calçada. Entretanto, levando-se

em consideração o número total de indivíduos no bairro estudado, estes últimos números não representam dados tão preocupantes.

Rocha, Pimentel e Barreto (2012) descreveram um padrão semelhante na ocorrência de danos a calçadas, onde *Licania tomentosa* (Benth.) foi uma das espécies responsáveis por ocasionar danos graves no bairro estudado por esses autores, em Recife, Pernambuco, a qual contribuiu com 46% dos indivíduos que proporcionaram danos graves às calçadas.

Segundo Toscan *et al.* (2010), não é apenas o planejamento inadequado da arborização que leva aos danos das calçadas, mas também, o planejamento inadequado das próprias calçadas, as quais não permitem a ocorrência de uma área livre ao redor das árvores, impedindo a entrada de água no solo e fazendo com que as raízes quebrem as calçadas para a busca de água.

Figura 3. Mapa temático representando a disposição e proporção da situação da raiz na calçada no bairro Nova Parnaíba.



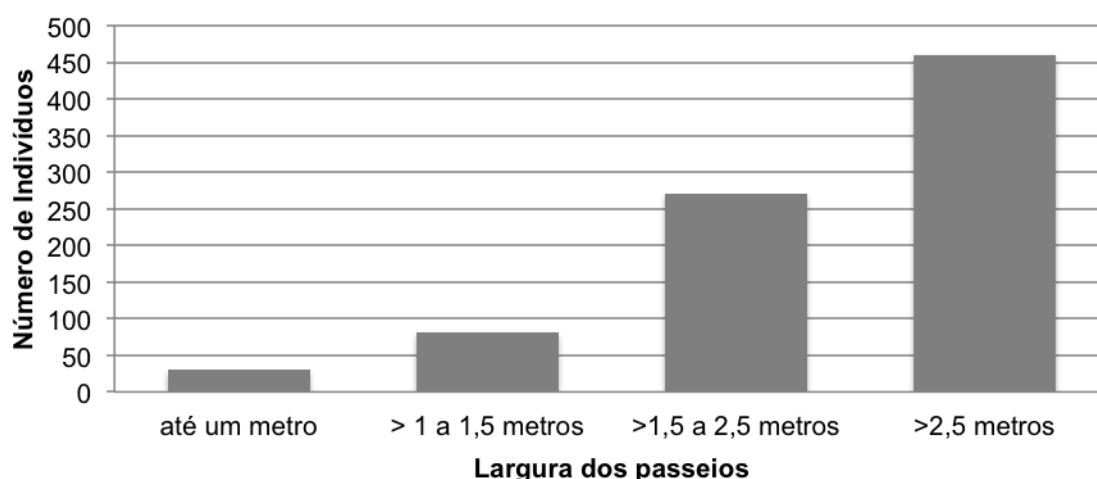
Fonte: Autores, 2015.

Largura dos passeios

A observação da largura dos passeios evidenciou que apenas 3% dos indivíduos arbóreos estavam localizados em calçada inferior a 1 m, outros 10% encontra-se em calçadas com largura superior a 1 m até 1,5 m; 32% com largura superior a 1,5 m até 2,5 m e 55% com largura superior a 2,5 m (Figura 4). Por ser um bairro de ruas e calçadas largas, mais de 60% dos indivíduos arbóreos estavam localizados em calçadas largas.

De acordo com o Manual Técnico de Arborização Urbana, da Secretaria do Verde e Meio Ambiente da Prefeitura da cidade de São Paulo (2006), para passeios públicos medindo de 2 a 2,40 metros de largura, é recomendado o plantio de espécies de médio porte (até 8 metros de altura) e passeios maiores que 3 metros comportam espécies de grande porte (maiores que 12 metros). Em geral, em relação a essas variáveis e o porte das espécies, pode-se considerar que todas as vias analisadas estão de acordo com as normas técnicas deste Manual.

Figura 4. Disposição da largura dos passeios no bairro Nova Parnaíba

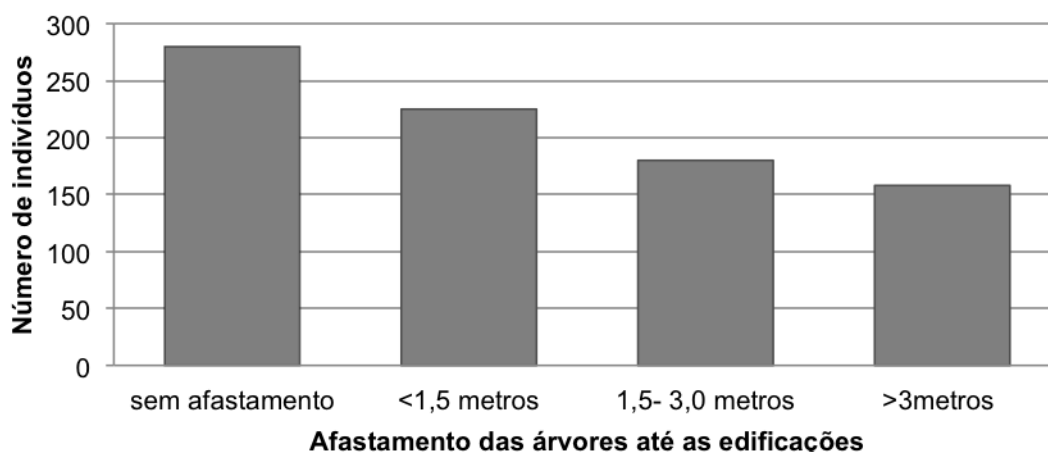


Fonte: Autores, 2015.

Afastamento das árvores até as edificações

Esse atributo representa a distância dos espaços destinados aos pedestres nas calçadas. No bairro estudado, 2,0% dos indivíduos não apresentaram afastamento até a edificação; 7% apresentaram afastamento menor que 1,5 m; 56% apresentaram afastamento de 1,5 m até 3 m e 35% apresentou afastamento maior que 3,0 metros (Figura 5).

Figura 5. Disposição do afastamento das árvores até as edificações no bairro Nova Parnaíba

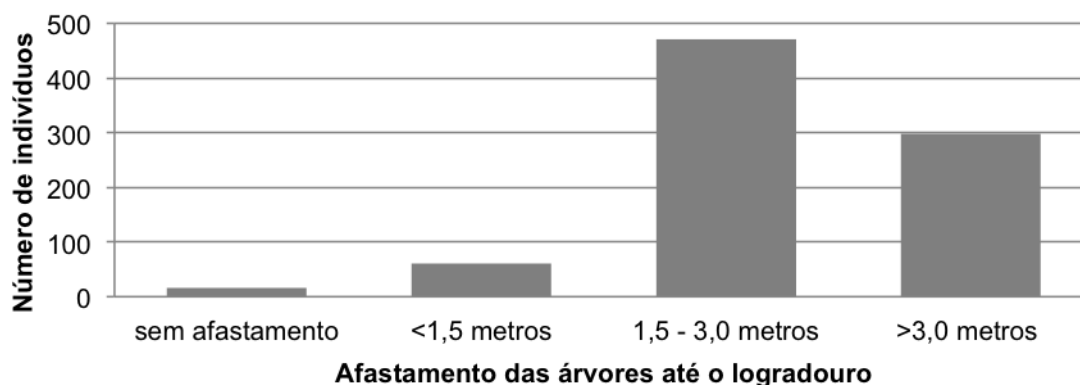


Fonte: Autores, 2015.

Afastamento das árvores até os logradouros

A distância das árvores até os logradouros no bairro demonstrou que 33% dos indivíduos não possuem afastamento dos logradouros, sendo separados destes apenas pelo meio-fio, 27% dos indivíduos apresentaram um afastamento menor que 1,5 m, 21% apresentaram afastamento de 1,5 m até 3 m e 19% apresentavam afastamento superior a 3m por se encontrar em canteiros centrais (Figura 6). A maioria das espécies arbóreas é plantada próxima ao meio fio da calçada, visando assim dar sombreamento aos automóveis.

Figura 6. Disposição do afastamento das árvores até os logradouros no bairro Nova Parnaíba



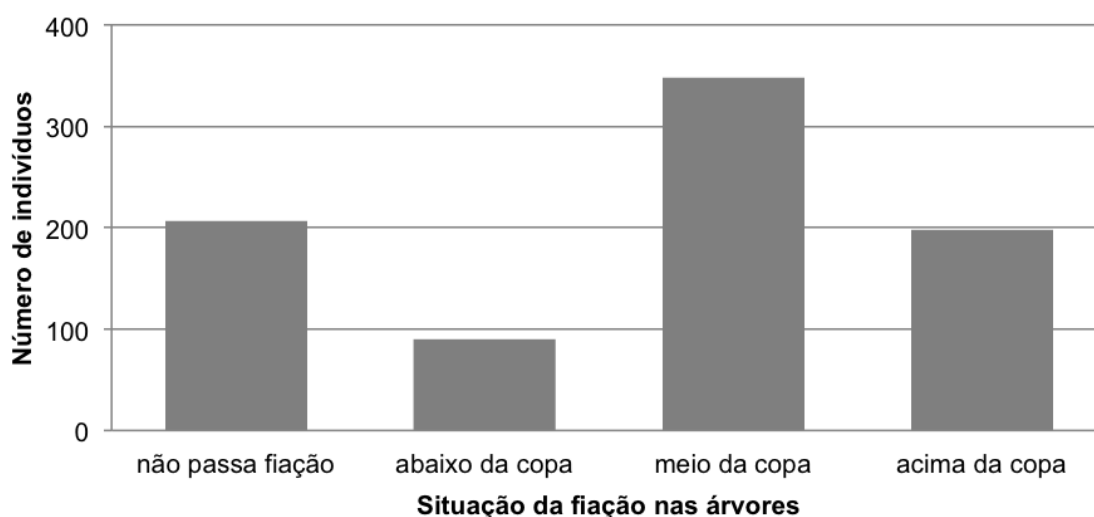
Fonte: Autores, 2015.

Situação da fiação nas árvores

Para essa variável, observou-se que 25% dos indivíduos não apresentavam qualquer fiação passando acima, abaixo ou entrelaçando a copa dos mesmos, sendo que a maioria desses indivíduos estava localizado em canteiros centrais. 11% dos indivíduos apresentavam-se com fiação abaixo da copa; 41% possuíam fiação passando no ponto central da copa, fato desaconselhável devido ao entrelaçamento da fiação com a árvore e 23% dos indivíduos possuem fiação acima da copa (Figura 7).

O plantio de árvores nas cidades deve ser compatibilizado com a fiação aérea existente na malha urbana. Segundo a CEMIG (2001), o plantio sob fiação deverá ser feito com árvores de pequeno porte em posição alternada com a arborização do outro lado da rua. 23% das copas apresentam fiações por cima, o que é um grave problema, que pode até chegar a afetar o abastecimento de energia elétrica da região, necessitando de podas periódicas.

Figura 7. Disposição da fiação nas árvores no bairro Nova Parnaíba



Fonte: Autores, 2015.

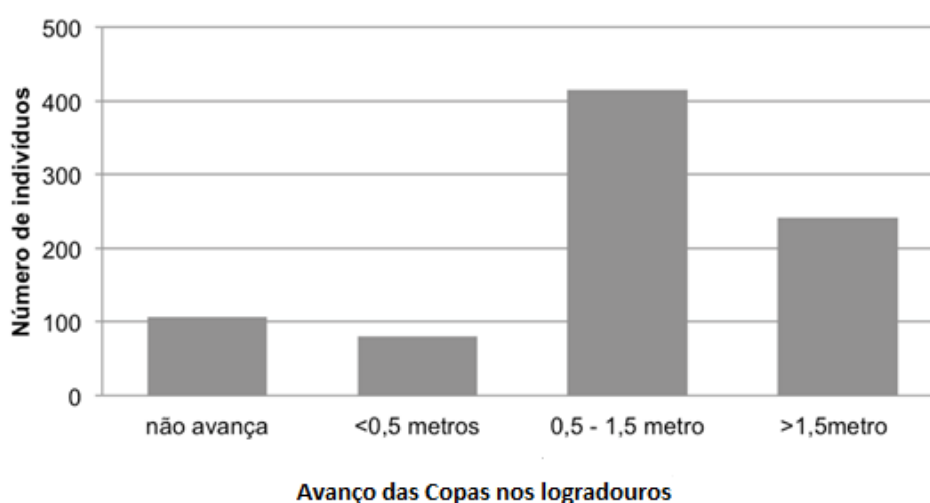
Avanço das copas nos logradouros

A análise do avanço da copa das árvores no logradouro (Figura 8) apontou que 13% dos indivíduos apresentaram copa que não avançou no logradouro; 9% possuíam copa que avançou menos de 0,5 m; 49% com copa que avançava de 0,5 m até 1,5 m no logradouro e 29% apresentaram copa que avançava mais de 1,5 m no logradouro.

Com a projeção da copa sobre a rua, pode-se inferir o surgimento de potenciais problemas com o trânsito de veículos, dependendo da altura da base da copa. Na presente avaliação, identificou-se que 49% das árvores avançaram sobre a rua em 1,5 m, sendo que apenas 9% das copas não avançaram sobre a rua.

Segundo Mazioli (2012), situação equivalente ao que foi observado no bairro Nova Parnaíba pode ser considerada boa, uma vez que, quando as árvores apresentam essa característica, elas não atrapalham o trânsito de veículos altos e nem atrapalham a visualização da sinalização das ruas. Por outro lado, essa situação pode ser desfavorável em relação ao provimento de sombra para os veículos estacionados abaixo das copas das árvores.

Figura 8. Disposição do avanço das copas nos logradouros no bairro Nova Parnaíba.

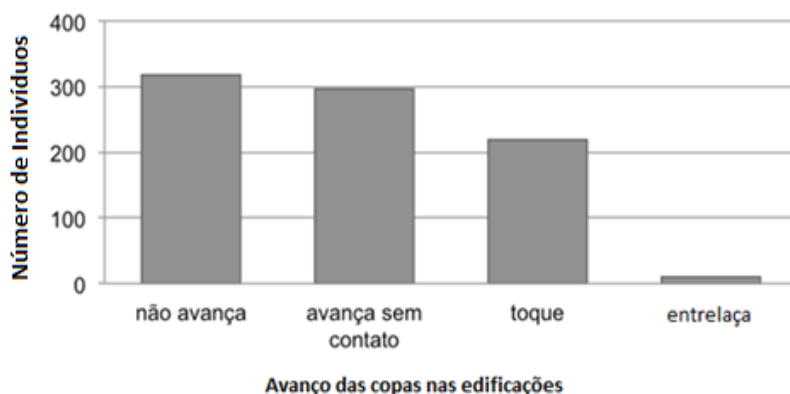


Fonte: Autores, 2015.

As copas das árvores das vias urbanas podem avançar nas edificações em diferentes graus. Constatou-se que 38% dos indivíduos apresentaram copas que não avançavam nas edificações adjacentes; 35% que avançavam nas edificações, porém, não concorriam com nenhuma estrutura; 26% dos indivíduos possuíam copa que avançavam nas edificações, proporcionando leve contato com estruturas e apenas 1% dos indivíduos arbóreos apresentou copa que entrelaçava e fazia contato direto com estruturas das edificações e/ou com outras árvores presentes nas edificações vizinhas (Figura 9).

A avaliação da distância entre a copa e a casa contribui para averiguar se há geração de problemas para os moradores, que vão desde a falta de segurança até a diminuição da iluminação natural. Segundo Gonçalves (2004), a distância segura seria de uma copa, pois quando as copas das árvores estão muito próximas às construções tendem a forçar lajes e telhados, comprometendo as estruturas, além disso, o excesso de sombra pode prejudicar o desenvolvimento de um jardim residencial.

Figura 9. Disposição do avanço das copas nas edificações no bairro Nova Parnaíba

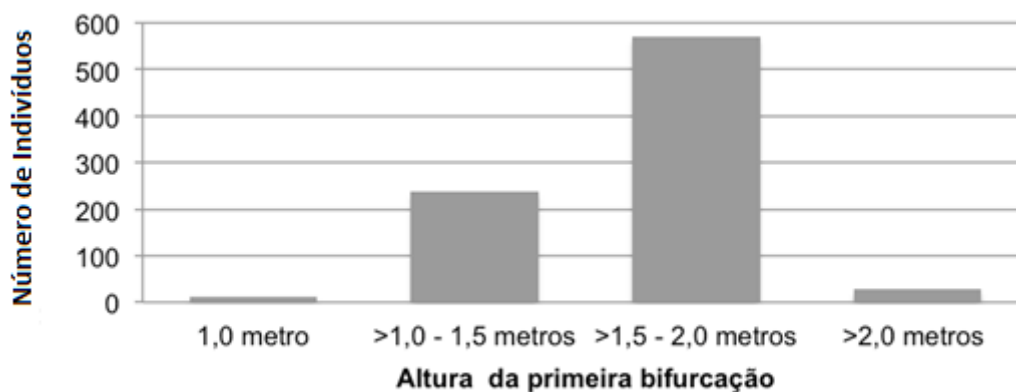


Fonte: Autores, 2015.

Altura da primeira bifurcação

A altura da primeira bifurcação das árvores nas vias do bairro demonstrou que, 2% dos indivíduos apresentaram altura da primeira bifurcação até 1m, sendo estes compostos por árvores recém-plantadas ou arbustos, 28% apresentaram altura da primeira bifurcação superior a 1m até 1,5m, 67% apresentaram altura da primeira bifurcação superior a 1,5m até 2m, e 3% possuíram altura da primeira bifurcação superior a 2m (Figura 10).

Figura 10. Disposição da altura da primeira bifurcação no bairro Nova Parnaíba



Fonte: Autores, 2015.

CONCLUSÕES

A arborização viária do bairro Nova Parnaíba apresenta grande quantidade de árvores adaptadas, já que não danificam o passeio e suas estruturas, proporcionando um bom sombreamento geral. Entretanto, demonstra falta de planejamento relacionado à alta quantidade de espécies exóticas utilizadas, à presença de frutíferas e à abundância de indivíduos de determinadas espécies, sendo apenas quatro delas responsáveis por grande parte da população arbórea no bairro Nova Parnaíba, em particular *Azadirachta indica* A. Juss. (Nim), que ultrapassa as recomendações de proporção da quantidade de indivíduos por espécie.

Terminaliacatappa L., *Ficusbenjamina* L. e *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch são espécies predominantes no bairro, porém, demonstram certa inadequação em alguns aspectos da arborização viária no que se refere à situação da raiz na calçada, pois ocasionam desde danos moderados a danos graves.

O predomínio da utilização de espécies exóticas (86%) sobre as nativas (14%) no bairro Nova Parnaíba proporcionou, em algumas ruas, a completa ausência de espécies nativas, visto que em algumas ruas foram observadas apenas plantas exóticas.

A presença de espécies frutíferas no bairro também demonstra falta de planejamento, podendo ocasionar incidentes, pois o fruto pode cair sobre a cabeça do pedestre, automóveis ou até ocasionar quedas em pedestres através de deslizamento em calçadas.

O *software* de SIG Quantum GIS 2.8.1 possibilita importante utilidade, sendo uma ferramenta eficiente para o cadastro do inventário, análise da arborização e para confecção de mapas, desse modo, ajudando no diagnóstico da arborização e na viabilização de projetos.

Mediante o exposto, fica evidente a necessidade de se desenvolver um planejamento urbano integrado, entre governo do Estado, prefeitura municipal, concessionária de distribuição de energia elétrica, universidades e a comunidade, contemplando o componente verde da cidade de Parnaíba, Piauí.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. B.; GOMES J. R. C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí:** diagnóstico do município de Parnaíba. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

APG III – ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. Anupdate of the Angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, p. 105-121, 2009.

CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização.** Belo Horizonte: Superintendência do Meio Ambiente/CEMIG, 2001. 40p.

CORTE, A. R.; VIEIRA, F. A. B., CALDEIRA; D. R. M., BATISTA, J. A.; PAPAEO, J. P.; MOREIRA, C. O geoprocessamento como ferramenta para a avaliação quantitativa e qualitativa da arborização urbana do município de Colorado do Oeste. *In:* III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2012, Goiânia. **Anais...** Goiânia: BGA, 2012 p.1-10.

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

DALCIN, E. C.; OLIVEIRA, T. W. Gerenciamento informatizado de arbustos – uma experiência no centro educacional residencial Gávea – **IBM Brasil**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA. Prefeitura Municipal de Vitória. Vitória, 1992.

FORZZA, R. C.; STEHMANN, J. R.; NADRUZ, M.; FILARDI, F. L. R.; COSTA, A.; CARVALHO JR., A. A.; PEIXOTO, A. L.; WALTER, B. M. T.; BICUDO, C.; MOURA, C. W. N.; ZAPPI, D.; COSTA, D. P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H. C.; PRADO, J.; BAUMGRATZ, J. F. A.; PIRANI, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; MAIA, L. C.; LOHMANN, L. G.; PAGANUCCI, L.; ALVES, M. V. S.; SILVEIRA, M.; MAMEDE, M. C. H.; BASTOS, M. N. C.; MORIM, M. P.; BARBOSA, M. R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; EVANGELISTA, P. H. L.; GOLDENBERG, R.; SECCO, R.; RODRIGUES, R. S.; CAVALCANTI, T.; SOUZA, V. C. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 20 maio 2015.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. Árvores para o ambiente urbano. Viçosa - MG: **Aprenda Fácil**, v. 1, 2004. 242p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 04 jun. 2015.

KERN, D.I.; SCHMITZ, J. A. K. Arborização de vinte quarteirões amostrados na região central de Santa Cruz do Sul- RS. **RSBAU**, Piracicaba, v.8, n.3, p 79-95, 2013.

LORENZI, H. **Árvores Exóticas no Brasil**: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2003.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Platarum, 384p., 2008.

MAZIOLI, C. B. **Inventário E Diagnóstico Da Arborização Urbana De Dois Bairros Da Cidade De Cachoeiro Do Itapemirim**, Es. Jerônimo Monteiro Espírito Santo, 2012.43f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal Do Espírito Santo, 2012.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000.

MILLER, R. W. **Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces**. 2.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 502p.

MOTTA, G. L. O. **Inventário da arborização de áreas, utilizando um sistema hierárquico para endereço impreciso**. 1998. 132p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1998.

MOSSINI, S. A. G.; KEMMELMEIER, C. A árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): múltiplos usos. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, Buenos Aires, v. 24, n. 1, p. 139-148, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARNAIBA. **Dados Gerais**. Disponível em: <<http://www.parnaiba.pi.gov.br/dadosgerais>>. Acesso em: 04 jun. 2015.

RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira**. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições, 248p., 1995.

ROCHA, R.; PIMENTEL, R.; BARRETO, R. Censo da Arborização Viária de um Bairro da Cidade do Recife, Pernambuco, com a Utilização de um Sistema de Informação Geográfica. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 5, p. 285-301, 2012.

SÃO PAULO (cidade). **Manual técnico de poda de árvores**. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, p.16-22, 2006.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da Flora Brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 640p,2005.

TASSARA, H. **A biblioteca virtual do estudante brasileiro**. Disponível em: <<http://www.bibvirt.futuro.usp.br/acervo/paradidat/frutas/amendoeira>>. Acessado em: 18 maio 2015.



TOSCAN, M. A. G.; RICKLI, H. C.; BARTINICKI, D.; SANTOS, D. D.; ROSSA, D. Inventário e análise da arborização do bairro Vila Yolanda, do município de Foz do Iguaçu-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 03, p. 165-184, 2010.

VASCONCELLOS, R. P. **O Uso do Geoprocessamento na Quantificação de Fragmentos Naturais e Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente em Unidades De Conservação**. Belo Horizonte. 2002. 56p. Monografia (Especialização) - Programa de pesquisa e pós-graduação em Cartografia. UFMG. 2002.

VELASCO, G. D. N. **Arborização viária x sistema de distribuição de energia elétrica: Avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos**. 2003. 94p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2006.