







ARBORIZAÇÃO NO CENTRO URBANO DE SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ, PARÁ

AFFORESTATION IN THE URBAN DOWNTOWN OF SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ, PARÁ

Denyse Cássia de Maria Sales¹ , Nívea Maria Mafra Rodrigues² , Ana Laura da Silva Luz³ 
Victor Braga Rodrigues Duarte² , Joze Melisa Nunes de Freitas⁴ , Alessandra da Cunha Pessoa⁵ 

RESUMO

A arborização urbana planejada em todas as etapas, desde a implantação até a manutenção, proporciona diversos benefícios ambientais. Entretanto, poucas cidades, frequentemente as capitais, dispõem de um plano de arborização urbana. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar quali-quantitativamente a arborização nos espaços públicos do centro urbano do município de Santo Antônio do Tauá-PA. Foi realizado um inventário florístico amostral para a coleta de dados referentes a composição florística, altura total, altura da primeira bifurcação, conflitos com fiação elétrica, estado geral das árvores, índice de diversidade e recomendações de manutenção. Foram contabilizados 385 indivíduos divididos em 46 espécies e 41 gêneros, onde a maior frequência relativa foi de *Senna siamea*, com 14,03%. Quanto à altura total, 70% dos indivíduos eram de pequeno porte, pouco mais de 18% apresentaram conflitos com a fiação elétrica e 20,5% apresentaram conflitos com edificações, e quanto ao estado geral, 77,9% das árvores estavam em bom estado. O índice de diversidade foi alto, 3,09, comparado a outros estudos de arborização urbana. Apesar dos bons resultados em alguns aspectos, como estado fitossanitário, índice de diversidade e poucos conflitos com a fiação elétrica, é necessário realizar ações pontuais nos indivíduos que apresentaram algum tipo de conflito e criar diretrizes para o plantio de novos indivíduos, visando expandir a arborização planejada para toda a área urbana.

Palavras-chave: Arborização urbana; Avaliação quali-quantitativa; Diversidade; Manutenção.

ABSTRACT

Urban forestry planned at all stages, from the establishment to maintenance, provides many environmental benefits. However, few cities, often capitals, have an urban forestry plan. Therefore, the objective of the study was to qualitatively and quantitatively evaluate afforestation in the public spaces of the urban center of the municipality of Santo Antônio do Tauá-PA. A floristic inventory was carried out to collect data regarding floristic composition, total height, the height of the first fork, conflicts with electrical wiring, the general state of the trees, diversity index and maintenance recommendations. There were 385 individuals divided into 46 species and 41 genera, in which the highest relative frequency was *Senna siamea*, with 14.03 percent. As for the total height, 70 percent of the individuals were small, a little more than 18 percent presented conflicts with the electric wiring and 20.5 percent presented conflicts with buildings, and as for the general state, 77.9 percent of the trees were in good condition. The diversity index was elevated, 3.09, compared to other urban afforestation studies. Despite the good results in some aspects, such as a plant health status, diversity index and few conflicts with electrical wiring, it is necessary to perform punctual actions on individuals who presented some conflict and create guidelines for planting new individuals, aiming to expand the planned afforestation to the entire urban area.

Keywords: Urban Afforestation; Quali-quantitative evaluation; Diversity; Maintenance.

Recebido em 04.10.2022 e aceito em 06.03.2023

1 Engenheira florestal. Mestranda em Ciências Florestais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Jerônimo Monteiro-ES. Email: denysecariasales@gmail.com

2 Eng. florestal. MSc., Doutoranda/o no Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, UFES, Jerônimo Monteiro-ES. Email: niveamafra11@gmail.com/ victorbrduarte@gmail.com

3 Engenheira florestal, MSc., Doutoranda no programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas do Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém-PA. Email: ana_lauraluz@hotmail.com

4 Eng. Agrônoma, Dra. Prof. adjunta na Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém-PA. Email: jozemelisa@yahoo.com.br

5 Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR. Email: alessandracunhapessoa@gmail.com

INTRODUÇÃO

A arborização urbana é constituída por toda a vegetação arbórea, de ocorrência natural e plantada, presente nos espaços urbanos (BERLAND et al., 2017). Sendo peça fundamental para a harmonia e encanto cênico da paisagem, além de proporcionar diversos benefícios ecológicos e climáticos (GRISE; BIONDI; ARAKI, 2018). A lista de benefícios gerados pela arborização urbana é extensa, vai desde a melhoria do clima e conforto térmico, até a contribuição na qualidade de vida, atuando positivamente na saúde física e mental da população (MESSIAS et al., 2019).

Para a arborização adequada é necessário estudar todas as fases, desde a caracterização do ambiente, a escolha de espécies, até a execução definitiva do projeto (GONÇALVES et al., 2018). Alguns dos problemas gerados pela falta de planejamento são os danos e conflitos de árvores com a fiação elétrica, o entupimento de calhas e bueiros, a dificuldade para passagem de pedestres, as despesas onerosas com as frequentes podas de manutenção, a necessidade de substituição de espécies inadequadas ao ambiente urbano, além da ruptura da pavimentação, o que pode causar acidentes (SZABO, 2017).

O conhecimento das espécies presentes no centro urbano oportuniza o desenvolvimento de projetos de arborização, enaltecendo os elementos de paisagem e ecologia (KRAMER; KRUPPEK, 2012). Os levantamentos e inventários florísticos realizados nos centros urbanos são de alta relevância, pois viabilizam o diagnóstico da arborização, tomando conhecimento de sua diversidade e composição florística, informações que permitem a tomada de decisões para maximizar os benefícios ecossistêmicos das árvores (ROMANI; GIMENES; SILVA, 2012).

Estudos sobre arborização urbana possibilitam conhecer as características das espécies, a importância dos componentes para a conservação da biodiversidade e necessidade de gestão e manejo dos espaços, bem como subsidiar políticas municipais de criação de áreas verdes em ambientes urbanos (VIEZZER et al., 2020).

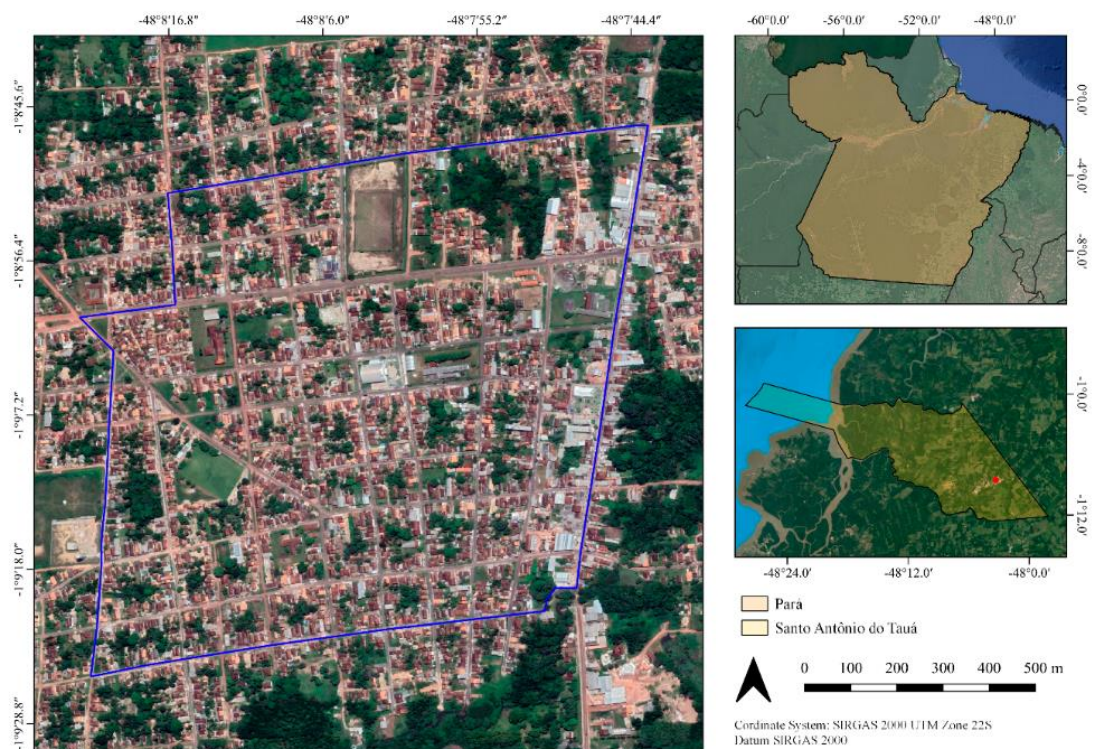
O município de Santo Antônio do Tauá, localizado na mesorregião metropolitana de Belém, no Pará, não possui um plano municipal de arborização urbana, sendo essencial para avaliações que subsidiem políticas públicas municipais. Deste modo, a pesquisa teve como objetivo caracterizar quali-quantitativamente a arborização do centro urbano do município de Santo Antônio do Tauá – PA, coletando informações que fundamentem diretrizes para enriquecer e melhorar a arborização urbana.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Santo Antônio do Tauá está localizado no estado do Pará, sob as coordenadas 01° 09' 09" S e 48° 07' 45" W, altitude de 24 m, distando 63,2 quilômetros da capital, Belém, possui área de 537,625 km² e população de 31.038 habitantes (IBGE, 2017).

O estudo foi realizado no centro urbano do município, onde frequentemente ocorrem as ações antrópicas capazes de alterar o ambiente. A área de estudo foi delimitada pelas ruas Francisco Augusto, 30 de junho, João Pedro Bentes, Avenida Senador Lemos, Travessa Quatro de Abril e Avenida Juscelino Kubistchek (Figura 1).



Fonte: Google Earth (2022)

Figura 1. Área de estudo em Santo Antônio do Tauá – PA.
Figure 1. Study area in Santo Antônio do Tauá – PA.

Coleta de dados

Foi realizado um inventário amostral no centro urbano do município, totalizando 24 ruas e 4 praças, sendo elas: praça Alcides Paranhos, praça de Eventos, praça da Bíblia e praça do ginásio poliesportivo Celso Cruz. A área amostral foi escolhida em função da maior intervenção antrópica na região urbana. Foram coletadas as seguintes informações de todas as árvores plantadas em calçadas, canteiros e praças:

a) Identificação e classificação dos indivíduos quanto a família e a origem, se nativa ou exótica. A identificação botânica ocorreu *in loco* (sempre que possível) e para as espécies com

identificação indeterminada, foi realizada a coleta e herborização de material botânico para posterior identificação no herbário da Embrapa Amazônia Oriental;

b) Informações qualitativas dos indivíduos, quanto à altura total e altura da primeira bifurcação, com auxílio de Hipsômetro de Christen e régua graduada. As árvores foram classificadas quanto ao porte, sendo pequeno porte (até 6 m), médio porte (de 6 a 12 m) e grande porte (acima de 12 m). Conforme Silva Filho et al. (2002), também foram levantadas informações sobre o estado geral das árvores de acordo com a classificação de ótimo, bom, regular, péssimo ou morto, descritos a seguir:

Ótimo: indivíduo vigoroso e sadio; sem sinais aparentes de ataque de insetos, doenças ou injúrias mecânicas; pouca ou nenhuma necessidade de poda; forma ou arquitetura em conformidade com a espécie.

Bom: indivíduo em condições médias de vigor e saúde com sinais de ataques de insetos, doenças ou problemas fisiológicos; necessidade de pequenos reparos ou poda; forma ou arquitetura em desacordo;

Regular: indivíduo em declínio e atacado por insetos, doenças ou injúrias mecânicas; desestruturação da arquitetura original e desestruturação do vegetal; e problemas fisiológicos demandando reparo.

Péssimo: indivíduo em estágio de declínio avançado e irreversível com severos danos por insetos, doenças ou injúrias mecânicas; problemas fisiológicos comprometidos, sem reversão; descaracterização da arquitetura e desestruturação do vegetal;

Morta: árvore seca ou com morte iminente.

c) Localização dos indivíduos (calçada, canteiro ou praça), interferência nas calçadas, existência de conflitos com a fiação elétrica ou edificações, e a necessidade de ações de manutenção, como poda leve, poda de correção, substituição de árvores mortas, reparo de danos ou controle de pragas.

Análise dos dados

Foram avaliadas as frequências absoluta e relativa das espécies, sendo a frequência absoluta indicada pelo número de vezes em que o mesmo indivíduo apareceu, também foi calculada a diversidade florística por meio do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), com a seguinte fórmula:

$$H' = - \sum_i^S p_i \ln(p_i)$$

Em que: H' = índice de Shannon-Wiener; S = número de espécies; p_i = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 385 indivíduos, sendo 351 na arborização viária e 34 nas praças, distribuídos em 46 espécies, 41 gêneros e 23 famílias, com um indivíduo não identificado. As famílias botânicas com maior número de indivíduos foram: Arecaceae, Fabaceae, Bignoniaceae e Anacardiaceae. Dentre as 46 espécies, *Senna siamea* apresentou a maior frequência relativa (14,03%), seguida de *Handroanthus* sp. (12,99%) e *Archontophoenix cunninghamiana* (11,69%). O número de indivíduos e espécies refletiram em diversidade de 3,09 (H'). Em relação a origem, 33,8% das árvores são nativas do Brasil e 66,2% são exóticas (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies e famílias amostradas no centro urbano de Santo Antônio do Tauá – PA.
Table 1. Species and families sampled in the urban downtown of Santo Antônio do Tauá – PA.

Família	Nome científico	Origem	FR (%)	FA
Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson	E	0,52	2
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	E	8,83	34
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	N	3,90	15
	<i>Spondias mombin</i> L. ⁶	N	0,52	2
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	N	0,26	1
Arecaceae	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> H. Wendl & Drude	E	11,69	45
	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	N	1,82	7
	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl) Beentje & J. Dransf.	E	2,08	8
	<i>Cocos nucifera</i> L.	N	1,03	5
	<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebrandt & H. Wendl.	E	0,52	2
	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	N	0,52	2
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	N	3,12	12
	<i>Handroanthus</i> sp.	N	12,99	50
	<i>Crescentia cujete</i> L.	E	0,26	1
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	E	3,12	12
Casuarinaceae	<i>Casuarina</i> sp.	E	4,16	16
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	N	0,78	3
	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	N	0,52	2
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	E	1,56	6
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	E	2,86	11
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	E	0,52	2
	<i>Inga edulis</i> Mart.	N	0,78	3
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S. Irwin & Barneby	E	14,03	54
	<i>Senna fistula</i> L.	E	0,52	2
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	N	0,26	1
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard	N	0,26	1
Lauraceae	<i>Senna reticulata</i> (Wild.) H. S. Irwin & Barneby	N	0,26	1
	<i>Persea americana</i> Mill.	E	1,56	6
	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume.	N	0,26	1
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> H. B. K.	N	0,26	1
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	E	1,30	5
	<i>Byrsonima crossifolia</i> (L.) Kunth	N	0,78	3
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	N	0,52	2
	<i>Gossypium</i> L.	N	0,78	3
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	E	0,52	2

Continua...

Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	E	4,68	18
	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	E	0,26	1
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	N	3,90	15
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	E	1,30	5
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	E	2,08	8
Oxilidaceae	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	E	0,26	1
	<i>Averrhoa carambola</i> L.	E	0,52	2
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	E	0,26	1
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.	E	0,78	3
Rutaceae	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	E	1,56	6
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	N	0,26	1
NI	-	-	0,26	1
Total			100	385

Nota: N, nativa; E, exótica; NI, não identificado; FR, frequência relativa; FA, frequência absoluta.

A composição florística do presente estudo apresentou um número inferior de indivíduos e número superior de espécies em relação a valores encontrados no município de Paragominas – PA, onde foram registrados 513 indivíduos de 17 espécies em seis praças (SILVA et al., 2018), logo, os resultados se assemelham em diferentes regiões do estado. Recomenda-se que a composição da arborização urbana contenha acima de 20 espécies, onde 10 espécies é o mínimo aceitável (MILANO; DALCIN, 2000), ou seja, esse parâmetro foi satisfatório no município, pois o número de espécies encontradas (46) foi quatro vezes maior que o mínimo recomendado.

De modo geral, as famílias mais representativas em espécie foram Arecaceae (17,92%), seguida por Fabaceae (16,62%) e Bignoniaceae (16,36%), resultados similares a uma pesquisa realizada em Santarém, no estado do Pará, onde houve predominância das famílias Fabaceae, Bignoniaceae e Arecaceae (XIMENES; SILVEIRA; SILVEIRA, 2021). É comum encontrar trabalhos de arborização destacando a ocorrência da família Fabaceae, principalmente em relação à riqueza de espécies nas áreas urbanas, isso acontece em decorrência da ampla distribuição geográfica e do forte potencial paisagístico, além de ser uma família com espécies de conhecimento geral (SOUZA; LORENZI, 2005).

Nas praças, a família Arecaceae também foi a mais presente, totalizando sete indivíduos de *A. cunninghamiana*, quatro de *E. oleracea* e três de *D. lutescens*. Arecaceae é uma família frequentemente encontrada em florestas urbanas por possuir espécies de palmeiras de uso ornamental (BARROS; GUILHERME; CARVALHO, 2010). No entanto, a utilização de espécies desta família não fornece os serviços ecossistêmicos de sombreamento e temperaturas mais amenas, que são alguns dos objetivos finais da arborização (BARROS; COSTA; CANUTO, 2010).

Recomenda-se que a frequência relativa de cada uma das espécies não ultrapasse o intervalo de 10 a 15% da população total (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002). Portanto, o município estudado está em conformidade com a recomendação, uma vez que todas os valores não ultrapassaram o máximo permitido por esse intervalo. Já o índice de Shannon

demonstrou alta diversidade para arborização urbana, superior a outras cidades da região norte, com índices de H' 1,94 e H' 2,79 (LIMA NETO et al., 2021; LOBATO et al., 2021).

A predominância de espécies exóticas (66,2%) não diferiu de outros estudos realizados no país como, por exemplo, em uma avenida de Santarém – PA, com 68,8% das espécies exóticas (PIMENTEL; XIMENES, 2020), e na arborização urbana de Jataí – SP onde mais de 80% das árvores eram exóticas (BARROS; GUILHERME; CARVALHO, 2010). Camaño et al. (2016), enfatizam que o uso dessas espécies na arborização não é recomendado, pois além de dificultar a conservação da flora nativa local, é considerado desfavorável e reduz a disponibilidade de habitats para os animais silvestres. Uma vez que o Brasil é mundialmente conhecido por sua rica diversidade de plantas, é indispensável que as espécies nativas de cada região sejam priorizadas na arborização urbana, visando potencializar os benefícios ambientais, sobretudo ecológicos, que podem ser gerados.

Em relação à altura total, mais de 70% dos indivíduos eram de pequeno porte (Figura 2), e jovens, ou seja, a vegetação urbana ainda está em fase de desenvolvimento (PIMENTEL; XIMENES, 2020). Em estudos realizados em outras regiões do Pará como em Monte Alegre, menos de 10% das espécies são de grande porte (BACELAR et al., 2020). Esse fato evidencia que o processo de arborização em muitos municípios paraenses encontra-se em estágio de implementação ou desenvolvimento, o que pode ser vantajoso a longo prazo, uma vez que durante esse período é muito mais fácil realizar ações de manutenção se necessário.

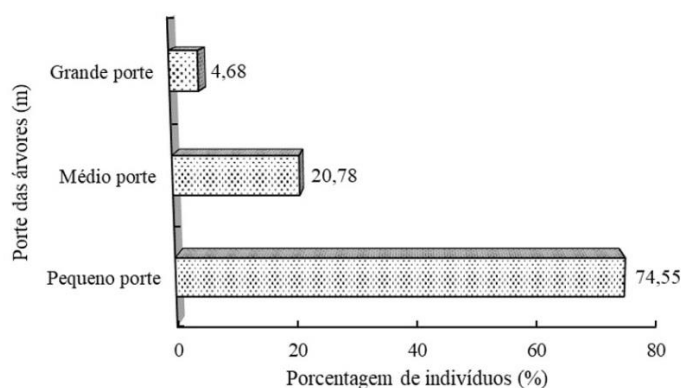


Figura 2. Porte das árvores no centro urbano de Santo Antônio do Tauá - PA.
Figure 2. Size of the trees in the urban downtown of Santo Antônio do Tauá - PA.

Na altura da primeira bifurcação: 40,8% (157 indivíduos) eram menores que 1,8 m, 10,6% (41 indivíduos) eram maiores que 1,8 m e 48,6% (187 indivíduos) eram jovens e ainda não haviam apresentado a primeira bifurcação. A altura mínima da primeira bifurcação deve ser de 1,80 metros para não prejudicar a circulação de veículos e pedestres. Mudanças para plantio devem apresentar, preferencialmente, fuste com altura mínima de 1,8 m, e se após o plantio, apresentarem as ramificações laterais abaixo dessa altura, deve ser realizada a poda de

formação (SÃO PAULO, 2005). A partir das informações de indivíduos em desacordo com a recomendação técnica, é necessário gerenciar adequadamente as árvores, especialmente as que se encontram em estágio inicial de desenvolvimento, quando podem ser conduzidas de maneira preventiva à futuros conflitos, com tratos silviculturais de podas de formação, condução e tutoramento.

Quanto à localização, 78,7% das árvores estavam em calçadas, 12,5% em canteiros e 8,8% em praças. O município possui apenas um canteiro central (1,85 m de largura), localizado na Avenida Juscelino Kubistchek, que contém 48 indivíduos com altura variando de 1 m a 6 m. No que se refere à interferência nas calçadas, 87,8% não apresentaram quebras ou rachaduras na pavimentação. Considerando os demais conflitos, 18,2% dos indivíduos apresentaram conflito com a fiação elétrica (Figura 3A), e 20,5% conflito com as edificações, pois estavam muito próximas a muros e residências domiciliares (**Erro! Fonte de referência não encontrada.3**).

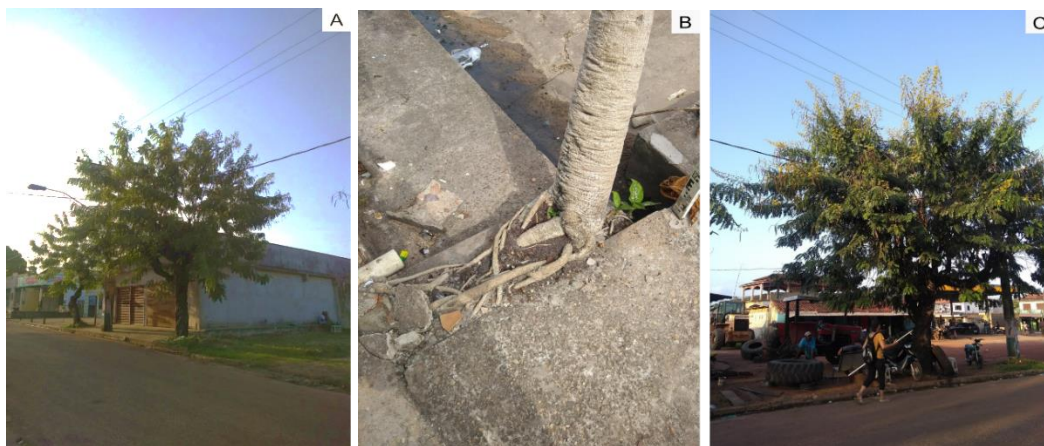


Figura 3. Conflitos da arborização viária com edificação (3A), interferência na calçada (3B) e conflito com fiação elétrica (3C).

Figure 3. Conflicts of treetops with buildings (3A), sidewalk interference (3B), and electrical wiring conflict (3C).

A área de crescimento para as árvores é reduzida, o que explica a interferência com calçadas. O manual de arborização urbana de Belém atesta que o ideal para favorecer o crescimento e desenvolvimento dos indivíduos é manter uma área livre de pavimentação de, no mínimo, 1 m², e as calçadas com largura na faixa de 1,50 m a 2,60 m só podem receber a implantação de árvores de pequeno porte (PORTO et al., 2013). No presente estudo, 13,86% das calçadas analisadas estavam abaixo do tamanho padrão recomendado; entretanto, mesmo as calçadas que tinham o tamanho recomendado possuíam algumas árvores de médio ou grande porte, o que reforça a ideia de que a própria população realizou o plantio dessas árvores sem adotar critérios técnicos, como a escolha das espécies.

Os conflitos com a rede elétrica podem ser evitados se houver planejamento da arborização, sendo importante ponderar sobre a adequação da rede elétrica, o que reduziria os custos com a manutenção das árvores e da fiação elétrica. Ainda que os conflitos com rede elétrica e edificações não tenham sido numerosos, é importante lembrar que muitos indivíduos ainda são jovens, o indicado é que seja realizada a poda de condução, quando necessário, para que as árvores cresçam sem conflitos.

No que concerne ao estado geral dos indivíduos, 10,6% estavam em ótimo estado, 77,9% em bom estado, 10,1% em estado regular, 0,8% em estado péssimo e 0,5% morto. Edson-Chaves et al. (2019), obtiveram resultado semelhante no município de Cascavel – CE, com 72,31% dos indivíduos em bom estado e 10,33% em estado regular. Essa expressiva quantidade também foi observada em Viçosa – MG, com um total de 57,38% de árvores em estado fitossanitário bom ou ótimo, apesar do estresse a que as plantas são submetidas na cidade, em função da poluição do ar e da falta de manutenção da arborização (BRIANEZI et al., 2013), no presente estudo essa característica não foi um fator limitante para o bom estado fitossanitário dos indivíduos, confirmando que é comum obter resultados com árvores em boas condições.

Com base na avaliação visual do estado dos indivíduos, foram recomendadas ações de manutenção objetivando aumentar a qualidade da arborização, sendo elas: poda leve (31,8%), poda de correção (11,7%), controle (3,2%), substituição de árvores mortas (2,2%), reparo de danos (6,2%) e nenhuma ação (44,8%). Segundo Azevedo et al. (2012), 40,23% da arborização de um bairro em Vitória da Conquista, Bahia, necessitava de poda leve, 8,65% de poda pesada e 18,05% de controle fitossanitário, resultado semelhante ao encontrado em Santo Antônio do Tauá, onde a principal ação recomendada foi a poda, que deve ser realizada seguindo as normas da NBR 16246 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2022), visando promover o desenvolvimento estrutural ou a formação dessas árvores. Ainda que a arborização urbana seja fundamental, é bastante comum ocorrer falhas na manutenção das árvores, principalmente em pequenos municípios, onde o monitoramento realizado pelo órgão responsável é incipiente, até mesmo pelo fato da região Norte do país, dentre todas, apresentar o menor índice de arborização nos arredores dos domicílios (DUARTE et al., 2017).

CONCLUSÕES

Ainda que os aspectos de índice de diversidade e conflitos com a fiação elétrica tenham apresentado bons resultados, as informações induzem à importância da elaboração de diretrizes para melhorar a arborização urbana já existente e orientar quanto a implementação de novos indivíduos, pois as falhas encontradas poderiam ser facilmente corrigidas pelos órgãos públicos competentes, com a criação de um guia, manual ou plano de arborização.

Além disso, é necessário realizar palestras e oficinas de capacitação, visando incluir a população às atividades de implantação e esclarecer a relevância de seguir as devidas recomendações de manutenção, para que, em conjunto com a prefeitura e/ou outros órgãos, seja mantida a qualidade da arborização urbana.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16246-1: Florestas urbanas- manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas- parte 1: poda**. Rio de Janeiro, p. 14. 2022.

AZEVEDO, L. P.; PAULA, A.; PAULA, R. de C.; ROCHA, T.; CABACINHA, C. Caracterização da arborização de vias públicas do bairro Alto Maron, Vitória da Conquista- BA. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 1100-1112, 2012.

BACELAR, W. J. L.; PARRY, M. M.; HERRERA, R. C.; FRANÇA, I. F.; PARRY, S. M. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana da cidade de Monte Alegre, estado do Pará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 1019-1031, 2020.

BARROS, E. F. S.; GUILHERME, F. A. G.; CARVALHO, R. S. Arborização urbana em quadras de diferentes padrões construtivos na cidade de Jataí. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n.2, p. 287 - 295, 2010.

BARROS, R. P.; COSTA, A. D.; CANUTO, A. R. S. Aspectos ambientais da arborização urbana no perímetro central do município de Palmeira dos Índios – AL. **Revista Ambientale**, Alagoas, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2010.

BERLAND, A.; SHIEFLETT, S. A.; SHUSTER, W. D.; GARMESTANI, A. S.; GODDARD, H. C.; HERRMANN, D. L.; HOPTON, M. The role of trees in urban stormwater management. **Landscape and urban planning**, v. 162, p. 167-177, 2017.

BRIANEZI, D.; JACOVINE, L. A. G.; GONÇALVES, W.; ROCHA, S. J. S. S da. Avaliação da arborização no campus-sede da universidade federal de Viçosa. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 8, n. 4, p. 89-106, 2015.

CAMAÑO, J. D. Z.; BARROSO, R. F.; SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S. Levantamento e diversidade da arborização urbana de Santa Helena, no semiárido da Paraíba. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 11, n. 4, p. 53-62, 2016.

DUARTE, T. E. P. N.; ANGEOLETTO, F.; RICHARD, E.; VACCHIANO, M. C.; LEANDRO, D. S.; BOHRER, J. F. C.; LEITE, L. B.; SANTOS, J. W. M. Arborização urbana no Brasil: Um reflexo da injustiça ambiental. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 291-303, 2017.

EDSON-CHAVES, B.; DANTAS, A. G. B.; LIMA, N. S.; PANTOJA, L. D. M.; MENDES, R. M. S. Avaliação qualiquantitativa da arborização da sede dos municípios de Beberibe e Cascavel, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 403-416, 2019.

GONÇALVES, L. M.; MONTEIRO, P. H. S.; SANTOS, L. S.; MAIA, N. J. C.; ROSAL, L. F. Arborização Urbana: a importância do seu planejamento para qualidade de vida nas cidades. **Ensaio e Ciência**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 128-136, 2018.

GRISE, M. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H. Índices espaciais da Floresta Urbana de Curitiba – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 13, n.4, p. 01-14, 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Santo Antônio do Tauá**. IBGE, 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santo-antonio-do-taua/panorama>> Acesso em: 27 fev. 2019.

KRAMER, J. A.; KRUPPEK, R. A. Caracterização florística e ecológica da arborização de praças públicas do município de Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 647-658, 2012.

LIMA NETO, E. M. de; BIONDI, D.; PINHEIRO, F. A. P.; CONDÉ, T.M.; DIAS, L.; GONÇALVES, M.P.M. Índices ecológicos para a gestão da arborização de Boa Vista-RR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v.16, n. 1, p. 21-34, 2021.

LOBATO, F. S.; MIRA, A. P.; BARBOSA, B. R. S.; MAGALHÃES, A. P.; SOUZA, R. T.; SILVA, B. M. S. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana do Bairro Pantanal do município de Macapá-AP. **Nativa**, Sinop, v. 9, n. 1, p. 76-85, 2021.

MESSIAS, E. B. de M.; SANTOS, I. K.; SANTOS, M. I. G.; LIRA, T. P. S.; BRITO, D. R. Diagnóstico sobre a arborização urbana do município de Maribondo – AL. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 4, n. 3, p. 749-763, 2019.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 1 ed. 2000, 226 p.

PIMENTEL, E. M. C.; XIMENES, L. C. Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana na Avenida Marechal Rondon, Santarém-PA. **Gaia Scientia**. v. 14, n. 2, p. 112-126, 2020.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização Urbana**. Boletim Acadêmico - Série Arborização Urbana. UNESP/FCAV/FUNEP, Jaboticabal – SP, 2002. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod_resource/content/1/arborizaourbana-unespjaboticabal-111215112201-phpapp01.pdf> Acesso em: 02 dez. 2018.

PORTO, L. P. M.; BRASIL, H. M. S.; SILVA, A. C. P. da.; REIS, A. F. S.; OLIVEIRA, D. B. D.; FRAZÃO, D. A. C. **Manual de orientação técnica da arborização urbana de Belém**. 2013, 108 p. Disponível em: <<http://ww3.belem.pa.gov.br/www/wp-content/uploads/Manual-de-Arboriza%C3%A7%C3%A3o-de-Bel%C3%A9m.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2018.

ROMANI, G. N.; GIMENES, R.; SILVA, M. T. Análise quali-quantitativa da arborização na praça XV de novembro em Ribeirão Preto- SP, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 479-487, 2012.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de SP. **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo, 2005. 2 ed. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf> Acesso em: 18 dez. 2018.

SILVA FILHO, D. F.; PIZZETA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A.; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 629-642, 2002.

SILVA, L. A.; SOUSA, C. S.; PARRY, M. M.; HERRERA, R. C.; OLIVEIRA, F.P.M.; PARRY, S.M. Diagnóstico da arborização urbana da cidade de Vitória do Xingu, Pará, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 13, n. 1, p. 57-72, 2018.

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.

SZABO, M. S.; FERRONATO, M. L.; SILVA, S. S.; ALVES, V. K. C. S. Acessibilidade na arborização urbana na região central comercial de Pato Branco-PR. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, Paraná, v. 5 n. 6, p. 1-14, 2017.

VIEZZER, J.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.; MARTINI, A.; MORAES, E. N. Brazilian landscape styles and tree biodiversity in public garden squares. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 50, n. 3, p. 1510-1517, 2020.

XIMENES, L. C.; SILVEIRA, C. E. P; SILVEIRA, L. P. da. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana do bairro Laguinho em Santarém – Pará. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 55, p. 43-55, 2021.