

SUBMETIDO 03/12/2021

APROVADO 09/06/2022

PUBLICADO ON-LINE 28/06/2022

PUBLICADO 10/10/2023


EDITORA ASSOCIADA
Ane Cristine Fortes da Silva


DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6542>

ARTIGO ORIGINAL

Inventário florístico em praças públicas do município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, como indicador de planejamento ambiental

 Fabricio David Simplicio Aniceto ^{[1]*}

 Fernando Henrique de Lima Gadelha ^[2]

 Diogo Henrique Fernandes da Paz ^[3]

[1] fdsa@discente.ifpe.edu.br

[2] fernando.gadelha@cabo.ifpe.edu.br

[3] diogo.paz@cabo.ifpe.edu.br

Departamento de Ambiente e Saúde,
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Pernambuco (IFPE), Brasil

RESUMO: O objetivo deste estudo é analisar a arborização das praças do bairro Cohab, em Cabo de Santo Agostinho, no estado de Pernambuco. O inventário total das áreas consistiu na coleta de parâmetros quantitativos: altura total (H_t) e primeira bifurcação (H_b); e qualitativos: fitossanidade, sistema radicular, avanço da copa, podas necessárias e realizadas e afastamento de construções. A classificação da origem das espécies e o cálculo dos índices de Shannon-Wiener (H') e Pielou (J) foram realizados. O levantamento resultou no inventário de 155 indivíduos pertencentes a 37 espécies, em que predominaram espécies exóticas ao território brasileiro, totalizando 14 famílias botânicas. *Ficus benjamina* foi a espécie mais dominante, enquanto Arecaceae foi a família com maior número de espécies. A maioria dos indivíduos foi classificada como de pequeno porte e prevaleceram espécimes com H_b abaixo do recomendado na literatura. Foi observado que os indivíduos não apresentam excessivos problemas com afloramento de raízes ou fitossanidade, porém foi encontrado um considerável percentual de espécimes em conflito com estruturas urbanas e com podas mal executadas. Os índices calculados foram $H' = 3,02$ e $J = 0,83$, indicando que as praças públicas avaliadas têm uma diversidade mediana de espécies. Assim, em função dos dados obtidos nesta pesquisa, é notável que o planejamento e o manejo da arborização urbana são feitos de maneira inadequada.

Palavras-chave: diversidade de espécies; equabilidade; floresta urbana; levantamento florístico; planejamento urbano.

Floristic inventory in public squares in the municipality of Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, as an indicator of environmental planning

*Autor para correspondência.

ABSTRACT: *The aim of this study is to analyze the squares afforestation in the Cohab neighborhood, in Cabo de Santo Agostinho, in the state of Pernambuco, Brazil. The total inventory of areas consisted of collecting quantitative parameters: total height (Ht) and first bifurcation (Hb); and qualitative parameters: plant health, root system, treetop advancement, necessary and performed prunings and building distance. The classification of the origin of the species and the calculation of the Shannon-Wiener (H') and Pielou (J) indices were performed. The survey resulted in the inventory of 155 individuals belonging to 37 species, in which exotic species to the Brazilian territory predominated, totaling 14 botanical families. Ficus benjamina was the dominant species, while Areaceae was the family with the highest number of species. Most individuals were classified as small size and specimens with Hb below that recommended in the literature prevailed. It was observed that the individuals do not present excessive problems with outcropping of roots or plant health, however, a considerable percentage of specimens in conflict with urban structures and poorly executed pruning was found. The calculated indexes were $H' = 3.02$ and $J = 0.83$, indicating that the evaluated public squares have a median species diversity. Thus, according to the data obtained through this research, it is notable that the planning and management of urban afforestation is done inappropriately.*

Keywords: *evenness; floristic survey; species diversity; urban forest; urban planning.*

1 Introdução

Em um contexto de expansão acelerada das cidades brasileiras, a urbanização contemporânea ocasiona altos índices de densidade demográfica, fluxo intenso de veículos, impermeabilização do solo e diversos vazios urbanos ou áreas naturais em disputa pela especulação imobiliária (COCCO, 2020). Nessas condições de crescimento expressivo, as cidades médias têm demandas significativas para o gerenciamento urbano municipal, incluindo as questões da supressão e da fragilidade dos pequenos fragmentos de Mata Atlântica em seu território, como no caso do município do Cabo de Santo Agostinho, no estado de Pernambuco (PE).

Para Gonçalves *et al.* (2018), as composições arbóreas fazem parte de elementos fundamentais à sustentabilidade nos ambientes urbanos, proporcionando serviços ecossistêmicos e contribuindo com o paisagismo das cidades. No Brasil, no entanto, a falta de gestão pública adequada com foco em ações de planejamento sustentável na paisagem urbana resulta no agravamento das desigualdades socioespaciais das cidades (COCCO, 2020), afetando diretamente a qualidade de vida da população. Diante disso, a abordagem sobre a elaboração e a implementação de um Plano de Arborização Urbana, especialmente no nordeste brasileiro, aparenta ser uma prática restrita a determinadas capitais e pequenas parcelas das demais cidades que possuem perspectivas de melhoria dos espaços urbanos.

Em grau de comparação aos países desenvolvidos, Ferreira (2019) assegura que a existência de corredores ecológicos em cidades europeias, como Freiburg, no sul da Alemanha, revela a rede de ligação entre conservação de áreas naturais, mobilidade urbana, atividades recreativas e turísticas como um sistema aplicável diante de um ordenamento territorial urbano sustentável.

Entre os locais com infraestrutura verde, as praças públicas constituem espaços que buscam equilibrar a relação entre a modificação causada pela urbanização e o ambiente

natural, incentivando relações de convivência de uma comunidade e ofertando um local para a prática de atividades físicas, esportivas, econômicas e recreativas (SILVA, 2020), sendo essas atividades a base de indicadores de qualidade de vida de uma população. Gonçalves (2018) destaca que as praças de pequeno porte também possibilitam uma maior interação com as demandas locais da população, possibilitando uma maior distribuição desses espaços pela cidade, permitindo que um maior número de habitantes tenha acesso às áreas verdes.

Com o intuito de realizar a gestão dessas áreas verdes, visando implementar manutenções e melhorias, é necessário inventariar a arborização (DIÓGENES *et al.*, 2018). As informações obtidas com a realização do inventário total são essenciais para a tomada de decisões que envolvam o planejamento e o manejo da vegetação existente nas praças, resultando em dados sobre a origem das espécies, diversidade, necessidade de podas, controle fitossanitário, novos plantios, entre outros.

Para Silva (2020), o uso das praças brasileiras tem diminuído ao longo dos anos, tornando-se espaços abandonados e degradados devido às apropriações diversas nos centros das cidades. Dessa forma, os inventários também surgem como um método de reconhecimento das condições que estão impedindo a população de utilizar o local como área de lazer, bem como possibilitam estabelecer prioridades de intervenções nesses espaços.

A partir do entendimento de que o manejo da arborização urbana é de fundamental importância para que suas funções, sociais e ambientais, sejam cumpridas, o estudo apresentado neste trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico da arborização presente nas praças públicas do bairro Cohab, no município do Cabo de Santo Agostinho-PE, com a finalidade de identificar, quantificar e avaliar os espécimes existentes nesses locais.

Este artigo está dividido em referencial teórico (seção 2) e dados e métodos utilizados para a concepção da pesquisa (seção 3). Na seção 4, os resultados da pesquisa sobre o planejamento das áreas verdes em estudo são discutidos, e, por fim, na seção 5, são apresentadas as considerações finais.

2 Referencial teórico

As praças, comumente localizadas em zonas urbanas, são espaços de usos múltiplos e, em função disso, consideradas como uma área verde que favorece atividades de convívio social, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população (ABREU; OLIVEIRA; CARTAXO, 2017).

Quando bem planejadas, as áreas verdes urbanas exercem inúmeras vantagens fundamentais em meio às grandes edificações da zona urbana. Para Dias, Silva e Periotto (2020), do ponto de vista dos serviços ambientais, a vegetação urbana: i) melhora a purificação do ar, por meio dos mecanismos fotossintéticos; ii) permite a melhoria do microclima, produzindo sombra e impedindo a incidência de parte dos raios solares; iii) diminui a velocidade dos ventos e a poluição sonora; iv) favorece a biorretenção das águas pluviais e a infiltração da água no solo.

A presença de espécies vegetais diversificadas também permite a atração e o abrigo à fauna de remanescentes florestais próximos, como aves e pequenos insetos, aumentando a taxa de polinização, a dispersão de sementes no ambiente e o controle de pragas e vetores de doenças (ANDRADE; JERONIMO, 2015).

Sob outra perspectiva, fundamentando-se nos aspectos paisagísticos e psicológicos, Silva, G. *et al.* (2020) afirmam que a arborização urbana atenua a aparência visual em contraste com as construções abundantes nas cidades, valorizando as regiões circunvizinhas, e gera o bem-estar da população por esta estar em harmonia com a natureza e aproveitar os seus benefícios. Dessa forma, as composições arbóreas de uma cidade apresentam novos significados nas cidades sustentáveis que se planejam para o século XXI (COSTA; SANTOS; SILVA, 2020).

Conforme apontam Gonçalves *et al.* (2018), a arborização urbana nas cidades brasileiras é uma tarefa recente e, normalmente, tem sido praticada sem o devido planejamento. Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (IBGE, 2016) indicam que aproximadamente 85% da população brasileira vive em áreas urbanas. Sendo assim, para pensar no bem-estar dessa população, é necessário planejar adequadamente a construção e a manutenção de espaços públicos que sejam capazes de desempenhar os seus benefícios previstos, minimizando as taxas de urbanização e proporcionando melhores interações sociais (GONÇALVES, 2018).

O uso de inventários florestais apresenta diversas aplicações para conhecer a arborização dos centros urbanos (DANTAS; GOMES; PINHEIRO, 2016). Assim, empregando variáveis, é possível definir políticas públicas e programas técnicos de manejo (SOARES; PELLIZZARO, 2019), garantindo o enriquecimento ecológico local. Nota-se, por meio do Quadro 1, a variedade de características frequentemente utilizadas em estudos da flora urbana.

Quadro 1 ▼

Principais variáveis aplicadas em inventários florísticos urbanos.

Fonte: dados da pesquisa

Cidade	Variáveis	Autor
Macapá/AP	<i>Ht</i> , <i>DAP</i> , podas, fitossanidade	Gomes <i>et al.</i> (2016)
Cajazeiras/PB	Interferência em estruturas urbanas	Abreu, Oliveira e Cartaxo (2017)
Iporá/GO	<i>DA</i> , <i>DR</i> , <i>FA</i> , <i>FR</i>	Bernardes <i>et al.</i> (2019)
Araçuaí/MG	<i>Hb</i> , avanço da copa, sistema radicular	Silva e Cardoso (2020)
Santarém/PA	Índices espaciais e diversidade	Neves <i>et al.</i> (2021)

Nota: *Ht* = altura total; *DAP* = diâmetro à altura do peito; *DA* = densidade absoluta; *DR* = densidade relativa; *FA* = frequência absoluta; *FR* = frequência relativa; *Hb* = altura da primeira bifurcação.

Diante disso, com o intuito de ampliar a sustentabilidade das áreas verdes nas cidades, os índices de diversidade das árvores urbanas apresentam aspectos importantes para avaliar esse ativo ambiental (NEVES *et al.*, 2021). A importância da diversidade arbórea nas paisagens urbanas está recebendo cada vez mais aplicabilidades em estudos de planejamento e gestão, assim como para o aumento da capacidade das plantas de adaptarem-se e sobreviverem às modificações ecossistêmicas adversas do ambiente urbano (DANGULLA *et al.*, 2020).

Dessa maneira, outro fator importante a ser analisado na arborização urbana é a seleção de espécies para plantio. Conforme apontam Ximenes, Silveira e Silveira (2021), o uso de espécies nativas da flora brasileira é indispensável para o aspecto adaptativo, estético e para a valorização da biodiversidade nacional.

3 Método da pesquisa

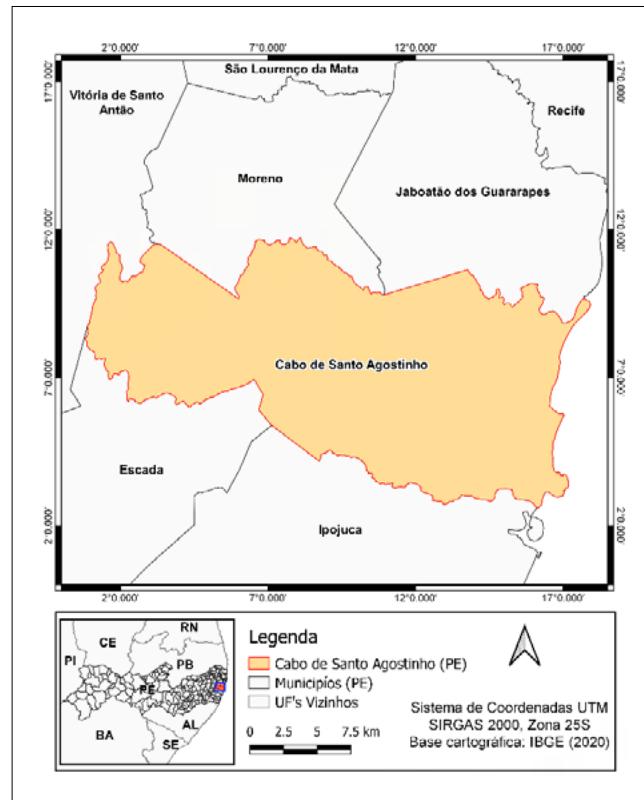
Nesta seção, são apresentadas as informações sobre a área em estudo e o procedimento de coleta de dados. Também são informados os parâmetros utilizados para análise e os índices avaliados.

3.1 Área de estudo

O município do Cabo de Santo Agostinho (Figura 1) está situado na Região Metropolitana do Recife (RMR), no estado de Pernambuco, com extensão geográfica de 445,34 km² e população estimada de 210.796 habitantes (IBGE, 2021). A cidade possui vegetação de domínio do bioma Mata Atlântica, sendo a formação florestal, segundo a classificação dada por Veloso, Rangel Filho e Lima (1991), denominada de Floresta Ombrófila Densa. A classificação climática de Köppen da região é caracterizada como As', tropical chuvoso com verão seco (ALVARES *et al.*, 2013), com temperatura média anual de 25,1 °C e precipitação média anual de 1.991 mm (SILVA, L. *et al.*, 2020).

Figura 1 ►

Localização do município do Cabo de Santo Agostinho-PE.
Fonte: IBGE (2020)



O município é constituído por 90,6% de população urbana e apresenta 24 bairros (IBGE, 2010), dos quais o bairro Cohab foi a área de realização do inventário total da vegetação arbórea das praças públicas. Tal bairro apresenta 15.306 habitantes (IBGE, 2010), está localizado na região urbana central do Cabo de Santo Agostinho-PE e é caracterizado, principalmente, como residencial. Por outro lado, devido à presença considerável de setores comerciais e de prestação de serviços, é

um dos locais que permitem atividades sociais e de lazer, inclusive nas suas nove praças, objetos de estudo desta pesquisa.

Na cidade, a falta de estudos que compreendam a realidade das áreas verdes urbanas prejudica o manejo das espécies vegetais encontradas na região, bem como dificulta o planejamento para inserir novos espécimes no ambiente. Em consequência disso, o município apresenta 26,9% de vias públicas com arborização (IBGE, 2010).

3.2 Coleta e análise de dados

Os dados foram coletados em junho de 2021. O levantamento da composição arbórea (árvores e palmeiras) foi realizado mediante censo, metodologia recomendada para inventários totais da arborização de praças, parques e vias públicas em função da densidade e frequência dos espécimes (GOMES *et al.*, 2016). A avaliação dos parâmetros qualitativos e quantitativos foi feita por meio de formulário específico, adaptada dos métodos adotados por Gomes *et al.* (2016). As variáveis selecionadas para conhecimento das características da arborização das praças estão descritas a seguir:

- a) Características taxonômicas: a identificação botânica das espécies foi realizada em campo, por meio de análise visual das estruturas vegetais, ou a partir de registro fotográfico do material botânico para posterior identificação com o auxílio de guias e herbários virtuais (MBG, 2021; REFLORA, 2022). O sistema de classificação adotado foi o APG IV (APG, 2016), e cada espécie foi relacionada com seu nome comum;
- b) Características ecológicas: as espécies foram classificadas quanto à origem fitogeográfica (LORENZI *et al.*, 2003; REFLORA, 2022). Para fins deste estudo, as categorias consideradas foram:
 - exóticas (espécies provenientes de biomas externos ao Brasil);
 - nativas (espécies naturais de biomas do território brasileiro).

Parâmetros quantitativos:

- a) Altura total: a fase de desenvolvimento dos espécimes foi baseada na altura total (*Ht*) de cada árvore e palmeira em metros (m). A altura dos indivíduos foi estimada utilizando como referência as alturas padronizadas de postes (NEOENERGIA, 2021a) e redes de distribuição de energia elétrica em vias públicas urbanas (NEOENERGIA, 2021b). A classificação do estágio dimensional da vegetação arbórea seguiu as orientações adaptadas do Manual de Arborização Urbana do Recife (RECIFE, 2017), sendo:
 - Classe I: < 1,5 m (muda);
 - Classe II: > 1,5 m – 6 m (pequeno porte);
 - Classe III: > 6 m – 12 m (médio porte);
 - Classe IV: > 12 m (grande porte).
- b) Altura da primeira bifurcação: foi verificada a altura da primeira bifurcação (*Hb*) de cada árvore, em metros, medida desde a superfície do solo até a porção inferior do primeiro galho bifurcado no tronco. Para tanto, foi utilizada uma trena manual.

Com base em Nobre e Bataghin (2021), os valores obtidos foram distribuídos em quatro categorias:

- Classe I: < 1 m;
- Classe II: > 1 m – 1,5 m;
- Classe III: > 1,5 m – 2 m;
- Classe IV: > 2 m.

Parâmetros qualitativos:

- a) Conflitos do sistema radicular: a análise foi feita com base no nível da superfície do solo, recebendo a seguinte classificação: nenhum – quando as raízes não estiverem expostas; aponta – quando as raízes estiverem apontando para a superfície do solo; quebra – quando as raízes estiverem causando sinais de quebra de calçadas ou da rua; destrói – quando as estruturas superficiais estiverem destruídas por causa das raízes;
- b) Estado fitossanitário: as condições sanitárias dos espécimes vegetais foram avaliadas por meio de seu aspecto físico e categorizadas como: morta – danos irreversíveis de pragas, doenças ou graves danos físicos; ruim – estado geral de declínio causado por pragas, doenças ou defeitos físicos e não apresentando morte iminente; regular – condições e vigor médios, mostrando sinais de pragas, doenças ou danos físicos, mas necessitando de poda corretiva, reparo de danos físicos ou controle sanitário; boa – árvores vigorosas e que não apresentam sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas;
- c) Necessidade de poda: a necessidade de poda foi categorizada da seguinte forma: nenhuma – não há necessidade de podas; leve – há necessidade de poda de manutenção para retiradas de pequenos galhos ou folhas secas, sem interferência no equilíbrio da copa; drástica – a árvore necessita de poda para retirada de galhos grandes, com riscos de interferir no equilíbrio da copa; supressão – remoção de indivíduos mortos e/ou devido à condição de risco do espécime;
- d) Poda realizada: quanto às podas realizadas, foi observada a intensidade da poda feita em cada indivíduo, utilizando as seguintes categorias de avaliação: normal – quando a cicatrização está ocorrendo de forma natural; danificada – quando o indivíduo se encontra com danos físicos causados pela poda feita de forma inadequada;
- e) Avanço da copa: a avaliação do avanço das copas dos indivíduos foi realizada mediante as seguintes categorias: normal – quando não há conflitos com outras copas, com rede de fiação elétrica e/ou de telecomunicações, residências ou iluminação pública; conflito – quando o crescimento da copa está em conflito com outras copas, residências, rede de fiação ou iluminação pública;
- f) Afastamento predial: com relação ao afastamento de construções, foi observado se as árvores e as palmeiras existentes nos locais obedecem ou não às recomendações estabelecidas no Manual de Arborização Urbana do Recife (RECIFE, 2017), adaptando as orientações para a realidade do município do Cabo de Santo Agostinho. As categorias de avaliação foram “sim” ou “não”, sendo registrado qual tipo de mobiliário urbano (poste, instalações subterrâneas, placas de sinalização, entre outros) está em conflito com o espécime.

Os dados coletados em nove praças públicas do Cabo de Santo Agostinho foram tabulados em planilhas eletrônicas. Para obter a representatividade de cada espécie em relação ao total de indivíduos amostrados, foi calculada a frequência relativa de cada espécie, como indicado na Equação 1:

$$Fr = \frac{ni}{N} \times 100 \quad (1)$$

em que: *Fr* é a frequência relativa; *ni* é o número de indivíduos amostrados da espécie *i*; *N* é o número total de indivíduos amostrados.

Os índices de diversidade e equabilidade de espécies foram calculados conforme metodologia adotada por Dangulla *et al.* (2020). O Índice de Shannon-Wiener (*H'*) é capaz de combinar abundância e riqueza de espécies em um determinado local, sendo um dos índices de diversidade mais populares usados em estudos fitossociológicos do ambiente urbano (DANGULLA *et al.*, 2020). Por meio da Equação 2, o índice determina valores abaixo de 1,5 como baixa diversidade, entre 1,5 e 3,5 de média diversidade e maior que 3,5 de alta diversidade.

$$H' = - \sum_{i=1}^k pi \times \ln pi \quad (2)$$

em que: *k* é o número de espécies; *pi* é a abundância proporcional da espécie *i*.

Conforme a Equação 3, o índice de equabilidade de Pielou (*J*) é derivado do índice de Shannon-Wiener e está amplamente presente em pesquisas fitossociológicas. O índice varia de 0 a 1, no qual valores maiores representam distribuições de espécies mais semelhantes e valores menores indicam os indivíduos que possuem uma uniformidade mínima (DANGULLA *et al.*, 2020).

$$J = \frac{H'}{\ln S} \quad (3)$$

em que: *H'* é o índice de Shannon-Wiener; *S* é o número total de espécies registradas.

4 Resultados da pesquisa

Especificamente, esta seção apresenta: i) a frequência de espécies e famílias identificadas; ii) a proporção de espécies nativas e exóticas; iii) a análise dos parâmetros quantitativos e qualitativos; e iv) os valores dos índices de diversidade e equabilidade.

4.1 Composição florística

Tabela 1 ▼
Lista de espécies e famílias botânicas encontradas em nove praças públicas do bairro Cohab, Cabo de Santo Agostinho-PE.
Fonte: dados da pesquisa

Por meio da coleta de dados nas praças, foram inventariados 155 indivíduos distribuídos em 37 espécies e 14 famílias botânicas (Tabela 1). As espécies com maior frequência relativa nas praças foram *Ficus benjamina* L. (17,42%), *Clitoria fairchildiana* R.A.Howard (14,84%) e *Terminalia catappa* L. (9,68%), representando 41,94% de todos os indivíduos catalogados. Os demais, 58,06% da composição arbórea, são constituídos por 34 espécies. Essa elevada concentração arbórea em poucas espécies indica a baixa heterogeneidade da arborização (OLIVEIRA, A. *et al.*, 2019).

Família/espécie	Nome comum	NTI	FR (%)	O
Anacardiaceae				
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	1	0,65	E
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-vermelha	3	1,94	N
Arecaceae				
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaúba-barriguda	2	1,29	N
<i>Caryota urens</i> L.	Palmeira-rabo-de-peixe	1	0,65	E
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	3	1,94	E
<i>Dyopsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Areca-bambu	1	0,65	E
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Dendezeiro	1	0,65	E
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Palmeira-fênix	1	0,65	E
<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	Palmeira-leque-de-fiji	2	1,29	E
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	Palmeira-imperial	6	3,87	E
<i>Wodyetia bifurcata</i> A.K.Irvine	Palmeira-rabo-de-raposa	5	3,23	E
Bignoniaceae				
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo	1	0,65	N
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-rosa	6	3,87	N
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bisnagueira	3	1,94	E
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê-de-jardim	1	0,65	E
Casuarinaceae				
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina	1	0,65	E
Combretaceae				
<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira-da-praia	15	9,68	E
Cycadaceae				
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Sagu-de-jardim	1	0,65	E
Fabaceae				
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyant-mirim	1	0,65	E
<i>Cassia grandis</i> L.f.	Cássia-gigante	2	1,29	N
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Sombreiro	23	14,84	N
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	7	4,52	E
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Sabiá	7	4,52	N
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) E.Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau-brasil	1	0,65	N
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Mata-fome	5	3,23	E
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	2	1,29	E

continua

Lecythidaceae				
<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Abriçó-de-macaco	2	1,29	N
Malvaceae				
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira-rosa	7	4,52	N
<i>Talipariti pernambucense</i> (Arruda) Bovini	Algodão-da-praia	5	3,23	N
Meliaceae				
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	3	1,94	E
<i>Swietenia cf. macrophylla</i> King	Mogno-brasileiro	1	0,65	N
Moraceae				
<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueira-benjamins	27	17,42	E
<i>Ficus maclellandii</i> King	Figueira-alli	1	0,65	E
<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira	3	1,94	E
Myrtaceae				
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitona-preta	1	0,65	E
Nyctaginaceae				
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Buganvília	1	0,65	N
Rubiaceae				
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	2	1,29	E
	TOTAL	155	100	

Nota: *NTI* = número total de indivíduos; *FR* = frequência relativa; O = origem; E = exótica; N = nativa

Entre as espécies exóticas encontradas nas áreas verdes urbanas, a figueira-benjamins (*F. benjamina*) possui uma considerável abundância em estudos do componente arbóreo de diversas cidades brasileiras, como em Planalto, na Bahia (MOREIRA *et al.*, 2018), Dom Pedro, no Maranhão (CAVALCANTE NETO *et al.*, 2020), e Santarém, no Pará (XIMENES; SILVEIRA; SILVEIRA, 2021). A alta dominância da espécie também pode ser encontrada em conjuntos habitacionais públicos da área urbana de Hong Kong (CHAU; JIM; ZHANG, 2020), nas plantas urbanas da cidade de Haikou, ambas na China (RONGXIAO; FAN; MING, 2019), e nas áreas verdes urbanas de Puerto Vallarta, no México (ESQUIVEL; QUIJAS, 2021).

Para Miller, Hauer e Werner (2015), em uma arborização planejada adequadamente, a frequência de cada espécie não deve exceder 15% do total da população arbórea. Por motivos fitossanitários, a alta ocorrência de indivíduos arbóreos de uma mesma espécie pode sujeitar a floresta urbana ao ataque e à proliferação de pragas e doenças, causando o declínio populacional das árvores, além de razões estéticas que tornam o ambiente pouco atrativo para os cidadãos e para a fauna (BERNARDES *et al.*, 2019). Assim, é possível evidenciar que as praças públicas do bairro Cohab, no município do Cabo de Santo Agostinho, possuem um percentual de indivíduos acima do recomendado para a espécie de *F. benjamina*.

Com relação ao número total de espécies por família botânica, as mais frequentes foram Arecaceae (24,32%), Fabaceae (21,62%) e Bignoniaceae (10,81%), correspondendo juntas a 56,75% do total de espécies identificadas. A predominância da família Arecaceae é oriunda de sua ampla abundância e distribuição espacial nas zonas urbanas brasileiras, no entanto, segundo Maria e Biondi (2018), a falta de informações sobre o cultivo de espécies nativas contribui para o aumento excessivo de palmeiras exóticas nos ambientes urbanos.

Diversos estudos recentes demonstram que espécimes da família Fabaceae estão entre os mais dominantes em levantamentos da arborização urbana em cidades brasileiras,

como em praças públicas de Iporá, em Goiás (BERNARDES *et al.*, 2019), áreas verdes urbanas de Buriticupu, no Maranhão (SOUSA *et al.*, 2019), vias públicas do município de Valença, na Bahia (SILVA JUNIOR *et al.*, 2020), e nos bairros da cidade de Brejo Santo, no Ceará (MOURA *et al.*, 2020). A elevada frequência da família também pode ser encontrada, com base em pesquisas realizadas, em avenidas e praças da cidade de Resistencia, na Argentina (ORTÍZ; LUNA, 2019), e nas metrópoles de Sokoto e Zaria, localizadas no noroeste da Nigéria (DANGULLA *et al.*, 2020).

A presença da família Bignoniaceae nas áreas urbanas é influenciada pela variedade de espécies que dispõem de grande potencial paisagístico e ornamental, com destaque para o gênero *Handroanthus* (Figura 2), que abrange árvores com vistosas flores melíferas de cores variadas e atraentes à fauna polinizadora, em especial, as espécies nativas popularmente conhecidas como ipê (LUCINI; PUTZKE, 2015).

Figura 2 ►

Handroanthus impetiginosus
em início de floração.
Fonte: acervo dos autores



4.2 Origem fitogeográfica

No geral, as espécies nativas do Brasil representaram 35,14% (13 spp.) do inventário, enquanto as exóticas para os biomas brasileiros totalizaram 64,86% (24 spp.). Quanto à origem dos indivíduos catalogados, foi verificado que 60,65% destes são exóticos ao território brasileiro e 39,35% são nativos do Brasil. Esse notável uso de espécies exóticas na arborização de praças públicas também foi identificado em estudos de Bernardes *et al.* (2019), nos quais verificou-se que a composição arbórea de praças da cidade de Iporá, em Goiás, é formada por 65,62% de plantas exóticas; nos estudos de Neves *et al.* (2021), que encontraram 62,40% de indivíduos exóticos nas praças do bairro Centro da cidade de Santarém, no Pará; bem como na pesquisa desenvolvida por Gomes *et al.* (2016), em uma praça urbana localizada na cidade de Macapá, onde 60,32% da vegetação era exótica.

Segundo Neves *et al.* (2021), a constante presença de espécies exóticas nas praças e nos parques urbanos das cidades brasileiras é reflexo dos costumes paisagísticos passados, época na qual as seleções de espécies eram feitas conforme sua beleza estética, sem

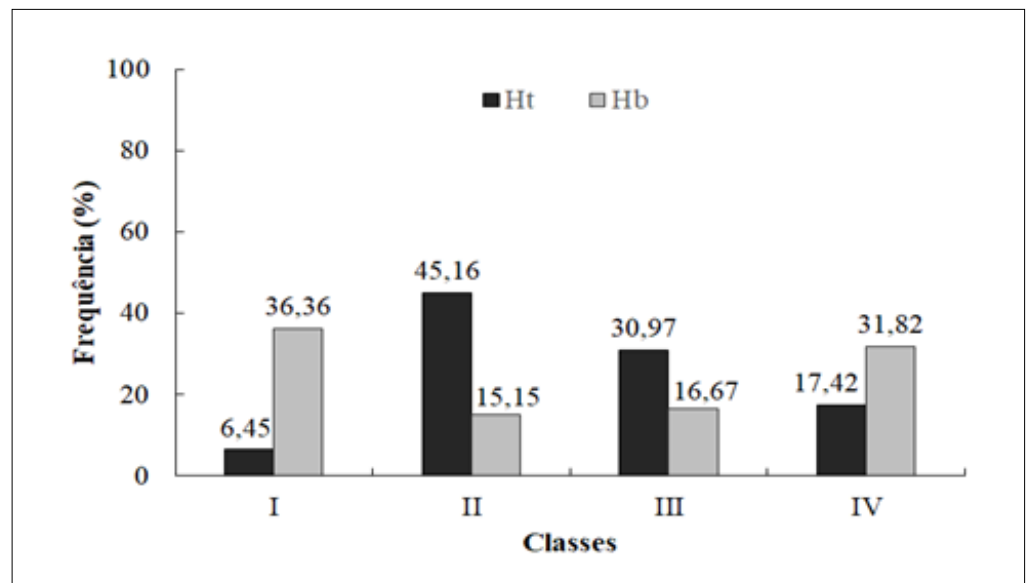
considerar os prejuízos que a flora exótica ao território brasileiro pode provocar nos centros urbanos. Para os mesmos autores, isso é explicado pela falta de conhecimento, por parte da população e dos órgãos públicos, referente à riqueza de diversidade da flora regional, além da falta de planejamento para a arborização urbana e/ou dificuldade em obter mudas de espécies nativas.

Por outro lado, alguns estudos recentes demonstram que cidades com um Plano de Arborização Urbana, em geral, possuem índices de espécies nativas superiores ao de espécies exóticas, como em estudo realizado por Vilaça *et al.* (2016) no Parque da Jaqueira, em Recife, onde as espécies nativas tiveram uma frequência de 54,34% dos 633 indivíduos descritos, bem como na Praça dos Açorianos, em Porto Alegre, na qual Silva, Vianna e Bündchen (2017) catalogaram 142 espécimes arbóreos, dos quais 64,00% eram espécies nativas dos biomas brasileiros.

4.3 Parâmetros quantitativos

Quanto ao porte dos indivíduos, 6,45% do total de indivíduos apresentaram altura total (*Ht*) inferior a 1,5 m e foram classificados como mudas. Uma quantidade maior (45,16%) apresentou de 1,5 m a 6 m, indicando plantios recentes, realizados, possivelmente, pelo órgão municipal responsável, corroborando os resultados obtidos por Gomes *et al.* (2016), nos quais a arborização de uma praça urbana de Macapá era composta, em sua maioria, por árvores jovens. As classes de médio e grande porte representaram, respectivamente, 30,97% e 17,42% do total analisado, evidenciando que boa parcela da arborização está inserida nas praças há bastante tempo (Figura 3).

Figura 3 ►
Características dendrométricas da composição arbórea.
Fonte: dados da pesquisa



Em relação à altura da primeira bifurcação (*Hb*), apenas 31,82% das árvores apresentavam uma altura considerada ideal (Figura 3) – acima de 2 m –, que permite a adequada passagem de pedestres (SILVA; CARDOSO, 2020). Ao realizar um diagnóstico da arborização urbana da cidade de Araçuaí, em Minas Gerais, Silva e Cardoso (2020) encontraram cerca de 25% de indivíduos com *Hb* acima da altura adequada, resultado semelhante ao encontrado neste estudo. Para os mesmos autores, os dados evidenciam uma deficiência na condução dos espécimes jovens, entretanto, as análises em campo das

praças do bairro Cohab, no Cabo de Santo Agostinho-PE, demonstram que os indivíduos arbóreos com *Hb* abaixo do recomendado (68,18%) estão inseridos, em sua maioria, em áreas onde não acontece a circulação de pessoas.

4.4 Parâmetros qualitativos

Ao avaliar o sistema radicular, 68,38% dos indivíduos não apresentavam problemas para as estruturas urbanas, uma vez que dispõem de boa área livre para desenvolvimento e estabelecimento das raízes. Resultado semelhante foi obtido por Ximenes, Silveira e Silveira (2021), em estudo realizado no bairro Laguinho, na cidade de Santarém-PA, onde 70,00% dos espécimes não apresentavam suas raízes superficiais. Nas praças públicas do bairro Cohab avaliadas, não foram observados indivíduos causando a destruição das vias de passeio, e apenas um espécime (0,65%) apresentava sinais de quebra do pavimento.

Por outro lado, 30,97% dos espécimes possuem afloramentos de suas raízes apontando para a superfície, sendo a figueira-benjamim (*F. benjamina*) a espécie que mais apresentou esse aspecto. Para Fernandes e Ximenes (2020), o desenvolvimento das raízes de *Ficus benjamina* é habitualmente superficial e ocasiona danos às calçadas. No entanto, quando presentes em praças públicas com boa área permeável, os indivíduos da espécie desenvolvem-se sem causar problemas à pavimentação e às demais estruturas urbanas (Figura 4).

Figura 4 ►
Afloramento superficial das raízes de um espécime de *Ficus benjamina*.
Fonte: acervo dos autores



Com relação à fitossanidade, foi observado que 72,25% dos indivíduos analisados estão em bom estado fitossanitário, enquanto 23,87% e 1,94% foram diagnosticados com fitossanidade regular e ruim, respectivamente. Entre esses indivíduos, os principais problemas estavam relacionados com a presença de tronco e galhos podres, devido a podas realizadas de forma inadequada (Figura 5). Dos três indivíduos encontrados mortos (1,94%), um deles, um flamboyant (*Delonix regia*), possuía fungos do gênero *Ganoderma* em seu tronco, fungos frequentemente encontrados parasitando árvores urbanas, causando a podridão do tronco e, conseqüentemente, sua morte (SILVA, 2017).

Figura 5 ▶

Sombreiro (*Clitoria fairchildiana*) com parte do tronco comprometido por poda inadequada.

Fonte: acervo dos autores



Na análise da necessidade de poda dos indivíduos, foi notado que grande parte (78,71%) necessita de uma poda leve, seja para limpeza ou condução, não havendo registro de necessidade de poda drástica. Não foi indicada a execução de podas em 18,71% dos indivíduos, uma vez que são mudas ou espécimes com pequeno porte em fase de desenvolvimento. A supressão vegetal foi recomendada para quatro indivíduos (2,58%), dado que a permanência de espécimes mortos e com condições fitossanitárias ruins nas praças pode ocasionar acidentes. Resultados semelhantes foram verificados por Ximenes, Silveira e Silveira (2021), em Santarém-PA, em que 55% dos indivíduos necessitavam de manejo e apenas 1% precisava de remoção, por apresentar problemas fitossanitários.

Ao avaliar as podas realizadas, foi levantado que 56,77% da população apresentava a cicatrização ocorrendo de forma natural e 43,23% sofreram danos físicos causados por podas inadequadas, principalmente nos casos em que foi deixada uma parte do galho que foi podado (Figura 5). Esse elevado percentual de indivíduos com defeitos físicos demonstra o não uso de instruções técnicas adequadas para o manejo arbóreo urbano. Isso permite a entrada, através de podas não cicatrizadas, de pragas e patógenos que causam prejuízos futuros ao espécime, além de alterar negativamente o aspecto paisagístico do local (GOMES *et al.*, 2016).

A respeito da interferência das copas dos indivíduos nas estruturas urbanas, 45,16% do total avaliado não possuía conflito com as variáveis analisadas, no entanto, grande parte das copas das árvores e palmeiras (54,84%) apresentavam conflitos, dos quais se destaca o contato com outras copas e com o sistema de fiação elétrica. Neste estudo, o número de espécimes (13) com interferência nas redes de fiação é semelhante ao analisado por Abreu, Oliveira e Cartaxo (2017), que verificaram 12 árvores em conflito com a fiação elétrica em praças públicas da cidade de Cajazeiras-PB.

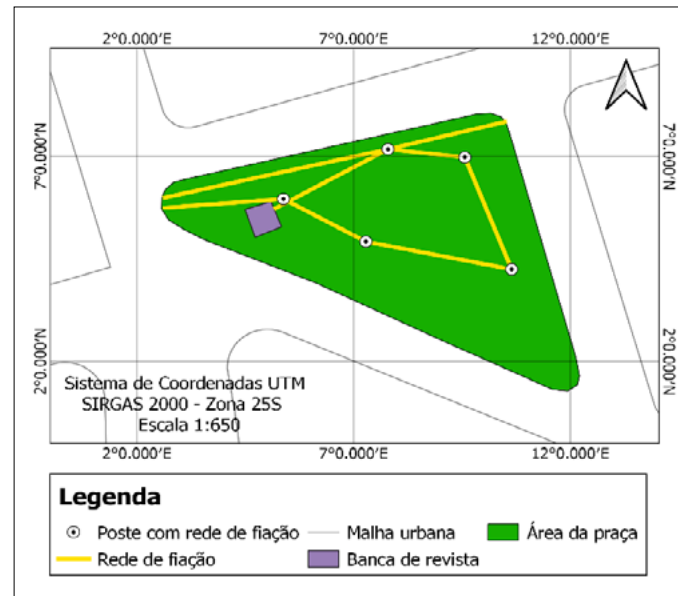
Nas praças públicas do bairro Cohab, no Cabo de Santo Agostinho-PE, foi notado que os espécimes não são escolhidos adequadamente em função da existência das redes de fiação, resultando em podas constantes que prejudicam os indivíduos. Na arborização urbana, a compatibilidade entre as copas dos espécimes e a rede elétrica é extremamente importante, em especial para evitar acidentes e quedas de energia (ABREU; OLIVEIRA; CARTAXO, 2017), assim como é importante o adequado planejamento para impedir que ocorram problemas com a rede de telecomunicações, iluminação pública e demais estruturas urbanas.

Ao analisar as praças de Cajazeiras-PB, Abreu, Oliveira e Cartaxo (2017) evidenciaram que a passagem da rede elétrica ocorre nas laterais das praças. De maneira oposta, como

mostra o exemplo da Figura 6, a rede de fiação está presente em boa parte das áreas centrais das praças do bairro Cohab, no Cabo de Santo Agostinho-PE, limitando, em certos casos, o plantio de novos espécimes nos locais.

Figura 6 ▶

Passagem da rede de fiação na Praça José dos Santos, Cabo de Santo Agostinho-PE.
Fonte: dados da pesquisa



Com relação ao afastamento de construções, foi observado que 47,10% da composição arbórea estava de acordo com as recomendações estabelecidas no Manual de Arborização Urbana do Recife (RECIFE, 2017). Na sequência, os equipamentos urbanos que mais estavam em conflito (52,90%) com os indivíduos avaliados foram: outros espécimes vegetais, postes, paredes de edificações e placas de sinalização. Os casos de proximidade da vegetação com equipamentos públicos (Figura 7) e outros espécimes refletem a falta de instruções adequadas sobre a implantação da arborização urbana, aumentando a possibilidade de danificação das estruturas físicas e demandando frequentes serviços de manutenção arbórea, causando transtornos à população (CRISPIM *et al.*, 2017).

Figura 7 ▶

F. benjamina e *H. impetiginosus* em proximidade com a parede de uma escola.
Fonte: acervo dos autores



4.5 Índices de diversidade e equabilidade

Com uma considerável quantidade de espécies identificadas (37), o índice de Shannon-Wiener (H') nas praças avaliadas do bairro Cohab, no município do Cabo de Santo Agostinho, atingiu o valor de 3,02, sendo classificado como um índice médio de diversidade de espécies. O valor obtido neste estudo é considerado superior em comparação com pesquisas realizadas por Oliveira, M. *et al.* (2019), que obtiveram H' igual a 2,56 em áreas verdes urbanas do município de São João do Sóter-MA, e Bernardes *et al.* (2019), que constataram H' igual a 2,53 para as praças públicas de Iporá-GO. No entanto, o valor obtido nesta pesquisa foi inferior em comparação com estudos realizados nas vias públicas e nas praças da cidade de Curitiba, os quais atingiram H' igual a 3,24 e 3,39, respectivamente (BOBROWSKI; BIONDI, 2015; VIEZZER *et al.*, 2020).

Neste estudo, o índice de equabilidade de Pielou (J) apresentou valor igual a 0,83, indicando uma boa conformidade na composição da flora das praças avaliadas. Assim, o índice obtido é considerado satisfatório em relação ao resultado de 0,52, determinado por Neves *et al.* (2021) nas praças do bairro central de Santarém-PA, e semelhante ao valor de 0,85, constatado por Viezzer *et al.* (2020) nas praças de Curitiba.

Considerando os valores obtidos nesta pesquisa, é possível afirmar que as praças do bairro Cohab apresentam uma diversidade florística semelhante à de diversas cidades das regiões Sul e Sudeste, referências de arborização urbana no Brasil (NEVES *et al.*, 2021). Contudo, é válido ressaltar o elevado percentual de espécies exóticas encontradas no bairro estudado, característica marcante de cidades que não têm um planejamento adequado de sua arborização.

5 Conclusão

Por meio do levantamento da composição arbórea das praças públicas do bairro Cohab, no Cabo de Santo Agostinho-PE, os resultados indicam que os espaços possuem uma diversidade mediana de espécies.

Por outro lado, devido à falta de um Plano de Arborização Urbana, a flora analisada é, em sua maior parte, exótica. Outra adversidade encontrada está relacionada ao elevado número de indivíduos com danos físicos provocados por podas inadequadas, bem como às distâncias de estruturas urbanas não apropriadas. Dessa forma, a situação qualitativa da arborização das praças pode servir de apoio para o planejamento silvicultural dos órgãos municipais responsáveis, com o intuito de buscar melhorias e ampliação dos benefícios derivados da floresta urbana.

Para pesquisas futuras, é recomendado verificar a presença de líquens na vegetação, organismos frequentemente utilizados como bioindicadores de qualidade do ar em áreas urbanas, além de calcular índices espaciais que auxiliem na compreensão das áreas verdes em estudo.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) – Edital nº 02/2020.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

ABREU, D. I.; OLIVEIRA, A. D. S.; CARTAXO, S. L. Diagnóstico da arborização nas praças públicas de Cajazeiras-PB: interferência no mobiliário urbano. **Revista Principia**, João Pessoa, n. 36, p. 116-124, 2017. DOI: <https://doi.org/10.18265/1517-03062015v1n36p116-124>.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, Jan. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.

ANDRADE, M. N. M. M.; JERONIMO, C. E. M. Diagnóstico da arborização do espaço urbano da cidade de João Pessoa, PB. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 194-208, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236117017785>.

APG – THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>.

BERNARDES, A. M. A.; MOURA, T. M.; DINIZ, V. S. S.; DIAS, M. A.; MARQUES, M. Levantamento florístico e fitossociológico do componente arbóreo de praças públicas do município de Iporá, Goiás. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 14, n. 3, p. 436-442, 2019. DOI: <https://doi.org/10.18378/rvads.v14i3.6596>.

BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Influência das espécies exóticas invasoras na expressão da diversidade da arborização de ruas de Curitiba-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 10, n. 2, p. 27-39, 2015. DOI: <https://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v10i2.63242>.

CAVALCANTE NETO, A. A.; SANTOS, G. C. S.; GONDIM, T. C. F. S.; BARROSO, D. F. R.; PARENTE, I. P.; SOUZA, T. R. M.; COSTA, V. M. Levantamento florístico e fitossociológico de praças públicas do município de Dom Pedro/MA. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju, v. 11, n. 6, p. 738-746, out./nov. 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.006.0059>.

CHAU, N. L.; JIM, C. Y.; ZHANG, H. Species-specific holistic assessment of tree structure and defects in urban Hong Kong. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 55, 126813, Nov. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126813>.

COCCO, R. M. **Espaços livres públicos potenciais para o lazer e a recreação da cidade de Santa Maria, RS**. 2020. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa

Maria, Santa Maria, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/21289>. Acesso em: 15 jun. 2022.

COSTA, R. R.; SANTOS, M. G. S.; SILVA, R. N. Análise da percepção ambiental dos frequentadores da área verde Dom Constantino Luers, no município de Arapiraca-AL. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 50-65, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i1.67987>.

CRISPIM, D. L.; MENESES, J. A. D.; VIEIRA, A. S. A.; ARAÚJO, L. M.; CRUZ, J. S.; SILVA, J. I. S. Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana da cidade de Baixio – CE. **Revista Principia**, João Pessoa, n. 36, p. 99-106, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n36p99-106>.

DANGULLA, M.; MANAF, L. A.; RAMLI, M. F.; YACOB, M. R. Urban tree composition, diversity and structural characteristics in North-western Nigeria. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 48, 126512, Feb. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126512>.

DANTAS, A. R.; GOMES, E. M. C.; PINHEIRO, A. P. Diagnóstico florístico da Praça Floriano Peixoto na cidade de Macapá, Amapá. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 11, n. 4, p. 32-46, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v11i4.63494>.

DIAS, R. G.; SILVA, C. V.; PERIOTTO, F. Arborização de vias em Avaré (SP): análise da riqueza taxonômica e acessibilidade no espaço urbano. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 47-61, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5380/revsbau.v15i4.73082>.

DIÓGENES, F. E. G.; SOUSA, T. M.; BOTREL, R. T.; CASTRO, V. G. Análise da arborização do campus sede da Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 13, n. 3, p. 13-23, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v13i3.63659>.

ESQUIVEL, T.; QUIJAS, S. Daño a la infraestructura (pavimento) causado por el arbolado urbano em Puerto Vallarta, Jalisco. **Revista Mexicana de Ciencias Forestales**, v. 12, n. 68, p. 178-201, nov. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.29298/rmcf.v12i68.1166>.

FERNANDES, T. P.; XIMENES, L. C. Comportamento de *Ficus* na arborização urbana do bairro Santa Clara, Santarém/Pará. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju, v. 11, n. 1, p. 29-39, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.001.0004>.

FERREIRA, C. C. **Rede de corredores ecológicos e paisagísticos do Concelho de Espinho**. 2019. Dissertação (Mestrado em Arquitetura Paisagística) – Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, 2019. Disponível em: https://sigarra.up.pt/faup/en/pub_geral.show_file?pi_doc_id=222791. Acesso em: 15 jun. 2022.

GOMES, E. M. C.; RODRIGUES, D. M. S.; SANTOS, J. T.; BARBOSA, E. J. Análise quali-quantitativa da arborização de uma praça urbana do Norte do Brasil. **Nativa**, Sinop, v. 4, n. 3, p. 179-186, maio/jun. 2016. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/3180>. Acesso em: 15 jun. 2022.

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**, v. 22, n. 2, p. 128-136, 2018. DOI: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2018v22n2p128-136>.

GONÇALVES, M. P. **Análise da distribuição espacial, funcionalidade e atratividade de áreas verdes públicas na cidade de São Carlos, SP**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/10077>. Acesso em: 15 jun. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cabo de Santo Agostinho**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/cabo-de-santo-agostinho/panorama>. Acesso em: 8 ago. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010: resultados do Universo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. p. 173. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em: 15 jun. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Downloads: coleção de mapas municipais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 18 abr. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: síntese de indicadores 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2022.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. 1. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 385 p.

LUCINI, F.; PUTZKE, J. Fungos fitopatogênicos em *Handroanthus chrysotrichus* (ipê amarelo - Bignoniaceae) cultivadas nos municípios de Santa Cruz do Sul e Venâncio Aires - RS. **Caderno de Pesquisa**, Santa Cruz do Sul, v. 27, n. 1, p. 49-55, 2015. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/cadpesquisa/article/view/6484>. Acesso em: 6 out. 2021.

MARIA, T. R. B. C.; BIONDI, D. A família Arecaceae na arborização viária de Itanhaém - São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 13, n. 4, p. 54-64, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v13i4.65102>.

MILLER, R. W.; HAUER, R. J.; WERNER, L. P. **Urban forestry: planning and managing urban greenspaces**. 3. ed. Long Grove: Waveland Press, 2015. 512 p.

MOREIRA, G. L.; LIMA, M. C. D.; ROCHA, M. B.; CUNHA, D. V. P.; FERRAZ, F. T. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização de praças públicas na cidade de Planalto, BA. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 14, n. 2, p. 168-174, 2018. DOI: <https://dx.doi.org/10.30969/acsa.v14i2.1019>.

MOURA, J. S.; PEREIRA, A. C. M.; SANTOS, J. S.; SANTANA, S. H. M.; SILVA, M. A. M.; FERREIRA, W. N. Inventário florístico e percepção da população

sobre a arborização urbana na cidade de Brejo Santo, Ceará. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 75773-75792, out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-124>.

NEOENERGIA. **DIS-ETE-011**: Postes de concreto armado para redes de distribuição. 2021a. Disponível em: <https://servicos.neoenergiapernambuco.com.br/residencial-rural/Documents/normas-padroes/DIS-ETE-011-Poste-Concreto-Armado-Rede-Distribuicao-REV3.pdf>. Acesso em: 8 set. 2023.

NEOENERGIA. **DIS-NOR-013**: Projeto de rede de distribuição aérea compacta. 2021b. Disponível em: <https://servicos.neoenergiapernambuco.com.br/residencial-rural/Documents/normas-padroes/DIS-NOR-013-DIS-NOR-013-Projeto-Rede-Distribuicao-Aerea-Compacta-REV05.pdf>. Acesso em: 8 set. 2023.

NEVES, J.; AQUINO, M. G. C.; MAESTRI, M. P.; SANTOS, J. L.; ALVES, F.; FIGUEIRA, E. Florística e índices espaciais das praças do bairro Centro no Município de Santarém (PA). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente (RAMA)**, Maringá, v. 14, n. 2, p. 383-394, abr./jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14n2e8137>.

NOBRE, P. S.; BATAGHIN, F. A. Caracterização da arborização como ferramenta para implantação de corredores ecológicos urbanos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 16, n. 2, p. 54-72, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v16i2.79103>.

OLIVEIRA, A. D. S.; ABREU, D. I.; SILVA, G. C.; MENESES, S. L. C. Composição arbórea do IFPB – Campus Cajazeiras. **Revista Principia**, João Pessoa, n. 44, p. 176-184, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n44p176-184>.

OLIVEIRA, M. S.; OLIVEIRA, H. C.; FERREIRA, A. W. C.; SILVA JUNIOR, W. R.; SILVA, M. J. C. Levantamento florístico das espécies utilizadas no paisagismo do município de São João do Sóter, Maranhão, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 16, n. 29, p. 981-994, 2019. DOI: https://doi.org/10.18677/EnciBio_2019A80.

ORTÍZ, N. L.; LUNA, C. V. Diversidad e indicadores de vegetación del arbolado urbano en la ciudad de Resistencia, Chaco, Argentina. **Agronomía & Ambiente**, Buenos Aires, v. 39, n. 2, p. 54-68, 2019. Disponível em: <http://agronomiayambiente.agro.uba.ar/index.php/AyA/article/view/97>. Acesso em: 8 nov. 2021.

RECIFE. Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade – SDSMA. **Manual de Arborização Urbana**: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife. 2. ed. Recife: SDSMA, 2017. Disponível em: http://licenciamentoambiental.recife.pe.gov.br/sites/default/files/midia/arquivos/pagina-basica/manual_arborizacao_1.pdf. Acesso em: 15 jun. 2022.

REFLORA. **Flora e Funga do Brasil**: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP>. Acesso em: 21 jun. 2022.

RONGXIAO, H.; FAN, Y.; MING, C. Urban forest community structure and correlation analysis on the plant diversity index in Haikou City, China. **Journal of Zhejiang A&F University**, Hangzhou, v. 36, n. 6, p. 1142-1150, 2019. DOI: <https://doi.org/10.11833/j.issn.2095-0756.2019.06.011>.

SILVA, A. A.; CARDOSO, K. M. Diagnóstico e caracterização da arborização urbana de vias públicas da cidade de Araçuaí, Semiárido de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 73-92, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i4.74206>.

SILVA, G. T. G.; CABELLO, N. B.; BARBOSA, P. H. G.; BELINAZI, L. L.; SILVA, J. M. S.; CAPELO, F. F. M. Composição florística da arborização urbana de Analândia/SP, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v15i1.68083>.

SILVA, J. S.; VIANNA, K. R.; BÜNDCHEN, M. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da vegetação arbórea da Praça dos Açorianos, Porto Alegre, RS. **ScientiaTec**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 208-221, set. 2017. DOI: <https://doi.org/10.35819/scientiatec.v4i2.1598>.

SILVA, L. G.; BRANDÃO, C. F. L. S.; LANA, M. D.; SILVA, A. F.; SANTOS, A. A. L.; SILVA, N. L.; VIEIRA, A. C. S.; PINTO, A. V. F. Florística, fitossociologia e caracterização ecológica numa área de capoeirão de Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 34519-34540, jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-118>.

SILVA, L. K. O. **Avaliação da decomposição por fungos Ganoderma spp. (Polyporales, Basidiomycota) em sibipirunas (Poincianella pluviosa (DC.) L.P. Queiroz) da arborização urbana da cidade de São Paulo**. 2017. Tese (Doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/pgibt/dissertacoestesese/luci-kimie-okino-silva-dr/>. Acesso em: 8 set. 2023.

SILVA, R. B. A. **Instrumento para avaliar a qualidade espacial de praças: estudo em praças de áreas centrais**. 2020. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/192650>. Acesso em: 15 jun. 2022.

SILVA JUNIOR, A. S.; FREITAS, R. M. O.; MATIAS, M. I. A. S.; LUCENA, E. A. R. M. Levantamento de espécies arbóreas em vias públicas do município de Valença – Bahia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 12, p. 93958-93974, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-019>.

SOARES, J.; PELLIZZARO, L. Inventário da arborização urbana do município de Ampére (Paraná – Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 111-127, 2019. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/142>. Acesso em: 15 jun. 2022.

SOUSA, L. A.; CAJAIBA, R. L.; MARTINS, J. S. C.; COLÁCIO, D. S.; SOUSA, E. S.; PEREIRA, K. S. Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana no município de Buriticupu, MA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 42-52, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v14i1.65372>.

MBG – MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Tropicos**: v. 3.4.2. Saint Louis: MBG, 2021. Disponível em: <https://tropicos.org>. Acesso em: 30 set. 2021.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/classificacaovegetal.pdf>. Acesso em: 26 out. 2021.

VIEZZER, J.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.; MARTINI, A.; MORAES, E. N. Brazilian landscape styles and tree biodiversity in public garden squares. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 50, n. 3, p. 1510-1517, jul./set. 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.5380/rf.v50i3.63862>.

VILAÇA, M. D.; SOUZA, A. A.; SILVA, A. K. O.; PEREIRA, E. C. Avaliação da qualidade ambiental do Parque da Jaqueira – Recife, Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 9, n. 1, p. 163-171, 2016. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v9.1.p163-171>.

XIMENES, L. C.; SILVEIRA, C. E. P.; SILVEIRA, L. P. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana do bairro Lagunho em Santarém – Pará. **Revista Principia**, João Pessoa, n. 55, p. 43-55, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18265/1517-0306a2021id4157>.