



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS
CAMPUS DE PATOS – PB



RITA DE CASSIA HENRIQUES DELFINO

AVALIAÇÃO DA VEGETAÇÃO DAS PRAÇAS DA CIDADE DE PATOS, PARAÍBA

PATOS – PARAÍBA – BRASIL

2022

RITA DE CASSIA HENRIQUES DELFINO

AVALIAÇÃO DA VEGETAÇÃO DAS PRAÇAS DA CIDADE DE PATOS, PARAÍBA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Patos-PB, na Área de Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Patrícia Carneiro Souto

PATOS – PARAÍBA – BRASIL

2022

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado Bibliotecas – SISTEMOTECA/UFCG

D349a

Delfino, Rita de Cassia Henriques

Avaliação da vegetação das praças da cidade de Patos, Paraíba. –
Patos, 2022.
88 f.

Orientador: Patrícia Carneiro Souto.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande,
Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Mestrado em Ciências Florestais

1. Área verde. 2. Silvicultura urbana. 3. Arborização urbana. I. Souto,
Patrícia Carneiro, *orient.* II. Título.

CDU 630*27

RITA DE CASSIA HENRIQUES DELFINO

AValiação da Vegetação das Praças da Cidade de Patos, Paraíba

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande/CSTR, como parte das exigências para a obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIAS FLORESTAIS.

Aprovada em: 25 de fevereiro de 2022.

Prof.^a Dr.^a. Patrícia Carneiro Souto

Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/CSTR)
(Orientadora)

-

Prof. Dr. Jacob Silva Souto

Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/CSTR)
(1º Examinador)

Prof.^a Dr.^a. Ane Cristine Fortes da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
(2º Examinador)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, à minha família, amigos e orientadora, que foram meus pilares para continuar nessa caminhada árdua, mas glorificante.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, Ser mediador de toda a minha vida, que me sustentou todas as vezes que fraquejei e por minutos deixei todas as dificuldades serem maiores que os propósitos preparados por ele.

Agradeço à minha família, minha mãe Francisca, meu pai Damião e meus irmãos Romerita e Diego, que são meu bem mais precioso, assim como minha fonte de inspiração para que possa a cada dia lutar pelo nosso melhor.

Agradeço aos amigos, Geovânio, Nayara e Mellina, por todo apoio e ajuda que me foram dados durante os períodos de coleta de dados.

Agradeço à minha orientadora, Professora Dr^a. Patrícia Carneiro Souto, por todo conhecimento repassado, companheirismo e dedicação na preparação deste trabalho. Agradeço aos colegas que ajudaram durante a coleta de dados, Talita e Alison. Foram dias cansativos, mas, apesar de tudo, nos proporcionou momentos de alegria e aprendizado. E ao colega Leonardo pela ajuda na construção dos mapas das praças da cidade.

Agradeço aos professores, coordenadores e secretário do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal de Campina Grande.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

Obrigada!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Espacialização das Praças presente na Zona Central (a), Zona Norte (b), na Zona Leste (c), Zona Oeste (d) e Zona Sul (e) da cidade de Patos, PB.....	25
Figura 2 — Número de indivíduos e espécies das 37 praças da cidade de Patos, PB	37
Figura 3 — Dendrograma (UPGMA) de similaridade pelo índice de Jaccard, com base na vegetação das 37 praças da cidade de Patos, PB	40
Figura 4 — Número de indivíduos por Porte de Altura para as 37 praças da cidade de Patos, PB	44
Figura 5 — Número total de indivíduos por classe de Altura das 37 praças da cidade de Patos, PB	44
Figura 6 — Distribuição nos intervalos de diâmetro a altura do peito (DAP) dos indivíduos presentes em 37 praças da cidade de Patos, PB.....	45
Figura 7 — Número de indivíduos por intervalos de diâmetro a altura do peito (DAP) para as 37 praças da cidade de Patos, PB	46
Figura 8 — Número total de indivíduos por classe de Diâmetro Copa (DC) das praças da cidade de Patos, PB.....	47
Figura 9 — Número de indivíduos por classe de Diâmetro de Copa para as 37 praças da cidade de Patos, PB.....	48
Figura 10 — Distribuição do número de indivíduos por espécie de acordo com o porte (Pequeno Porte, Médio Porte e Grande Porte).....	49
Figura 11 — Distribuição do número de indivíduos por espécie de acordo com a Classe de Diâmetro.....	50
Figura 12 — Distribuição do número de indivíduos por espécie de acordo com a Classe de Diâmetro de Copa	51
Figura 13 — Análise fitossanitária dos indivíduos presente nas 37 praças da cidade de Patos, PB	52
Figura 14 — Número de indivíduos em estado de fitossanidade ruim por praça.....	53
Figura 15 — Agentes fitossanitários associados aos indivíduos das 37 praças da cidade de Patos, PB	54
Figura 16 — Fungos presentes na espécie <i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth (a) e <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC. (b)	54

Figura 17 — Gafanhoto presente na praça Gilberto da Silva Oliveira (a), abelhas presentes na Praça Alcides Carneiro (b) e mariposa presente na Praça Bivar Olyntho (c), na cidade de Patos, PB	55
Figura18 — Injúrias por poda em indivíduos das praças da cidade de Patos, PB.....	55
Figura 19 — Entalhe de letra em <i>Spondias purpúrea</i> L. (a), arame em indivíduo de <i>Azadirachta indica</i> A.Juss. (b), quebra de gema apical em muda de <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore (c), retirada excessiva de casca e presença de pregos em <i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild, presente nas praças da cidade de Patos, PB.....	56
Figura 20 — Presença de grampos e pregos em indivíduos arbóreos presentes nas praças da cidade de Patos, PB	57
Figura 21 — Percentual da Cobertura Vegetal das 37 praças da cidade de Patos-PB.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Família botânica, nome científico, nome popular, número de indivíduos, hábito e origem das espécies encontradas em 37 praças da cidade de Patos, PB	33
Tabela 2 — Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') e de Equabilidade de Pielou (J) encontrados para a vegetação das 37 praças da cidade de Patos, PB	39
Tabela 3 — Parâmetros fitossociológicos das espécies localizadas nas 37 praças da cidade de Patos, PB	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Aspectos Gerais da Arborização Urbana	13
2.2 Flora Urbana	14
2.3 Fitossanidade da Arborização Urbana.....	16
2.4 Áreas Verdes.....	17
2.4.1 Praças.....	19
2.4.2 Índice de Áreas Verdes e Índice de Cobertura Vegetal	21
3 MATERIAL E MÉTODO.....	23
3.1 Área de Estudo	23
3.2 Avaliação Qualitativa e Quantitativa da Vegetação.....	27
3.2.1 Identificação e Florística das Espécies.....	27
3.2.2 Inventário e Fitossociologia	28
3.2.3 Avaliação Fitossanitária da Vegetação	30
3.3 Índice de Áreas Verdes.....	31
3.4 Índice de Cobertura Vegetal.....	31
3.5 Percentual da Cobertura Vegetal das Praças.....	31
3.6 Análise dos Dados	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1 Análise Florística	33
4.2 Análise Fitossociológica	41
4.3 Parâmetros Dendrométricos.....	43
4.3.1 Altura.....	43
4.3.2 Diâmetro	45
4.3.3 Diâmetro de Copa.....	47
4.4 Dendrometria das Principais Espécies	49
4.5 Avaliação Fitossanitária da Vegetação.....	52
4.6 Índice de Área Verde e Índice de Cobertura Vegetal das Praças.....	57
4.7 Percentual da Cobertura Vegetal das Praças.....	58
5 CONCLUSÕES	60
REFERÊNCIAS.....	61
APÊNDICE	71

ANEXOS83

RESUMO

Em decorrência da importância das áreas verdes na melhoria da qualidade ambiental, que conservam valores e trazem benefícios às populações humanas, o presente trabalho teve como objetivo diagnosticar a situação atual da vegetação presente nas praças da cidade de Patos-PB, a fim de obter subsídios que possam revelar se a cobertura vegetal presente nas praças é suficiente e se encontra em condições satisfatórias. Para a realização da análise da vegetação foi realizado um censo em 37 praças da cidade de Patos-PB. Os indivíduos amostrados foram classificados por família botânica, gênero, espécie, nome vulgar e origem. A diversidade foi calculada pelo Índice de Diversidade de Shannon-Wiener e Índice de Equabilidade de Pielou. A similaridade entre as praças foi feita pelo índice de similaridade de Jaccard. Foram estimadas as variáveis dendrométricas, diâmetro à altura do peito (DAP), medido a 1,30 m de altura do solo, altura total e diâmetro de copa. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos de densidade (absoluta e relativa), frequência (absoluta e relativa) e dominância (absoluta e relativa). A partir dos aspectos fitossanitários os indivíduos foram classificados em estado bom, satisfatório e ruim. Foram calculados para as praças os Índices de Área Verde, Cobertura Vegetal e o Percentual da Cobertura Vegetal. As praças da cidade de Patos, no geral, encontram-se em bom estado de conservação, com a maioria dos indivíduos arbóreos e arbustivos em estado de fitossanidade satisfatório e bom. A família botânica mais presente foi a Fabaceae e a espécie dominante *Azadirachta indica* A.Juss. As espécies nativas *Tabebuia aurea*, *Sarcomphalus joazeiro*, *Cenostigma pluviosum* e *Peltophorum dubium* foram consideradas exemplos de nativas de grande porte que podem ser utilizadas na arborização de praças e a *Handroanthus impetiginosus* não teve indivíduos de grande porte, mas mostrou-se estar se adaptando a essa forma de plantio. O índice de área verde para as praças da cidade de Patos-PB por habitante foi 0,58 m² /habitante, encontrando-se muito abaixo do que é recomendado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. O Percentual da Cobertura Vegetal das Praças foi considerado satisfatório, devido, principalmente, a existência de praças com áreas pequenas, o que acabou superestimando essa variável. Isso reforça a necessidade de criar novas áreas verdes e planos de arborização urbana que atendam a realidade da cidade.

Palavras-chave: Área Verde. Silvicultura Urbana. Arborização Urbana.

ABSTRACT

Due to the importance of green areas in improving environmental quality, which preserve values and bring benefits to human populations, this work aimed to diagnose the current situation of the vegetation present in the squares of the city of Patos-PB, in order to obtain subsidies that can reveal whether the vegetation cover present in the squares is sufficient and is in satisfactory conditions. To analyze the vegetation, a census was taken in 37 squares in the city of Patos-PB. The sampled individuals were classified by botanical family, genus, species, common name and origin. Diversity was calculated by the Shannon-Wiener Diversity Index and Pielou's Equability Index. Similarity among the squares was done by Jaccard's similarity index. Dendrometric variables were estimated: diameter at breast height (DBH), measured at 1.30 m from the ground surface, total height and crown diameter. The phytosociological parameters of density (absolute and relative), frequency (absolute and relative) and dominance (absolute and relative) were calculated. Based on the phytosanitary aspects, the individuals were classified as good, satisfactory and poor. The Green Area Index, Vegetation Cover and Vegetation Cover Percentage were calculated for the squares. The squares in the city of Patos are, in general, in a good state of conservation, with most trees and shrubs in satisfactory and good phytosanitary conditions. The most present botanical family was Fabaceae and the dominant species was *Azadirachta indica* A.Juss. The native species *Tabebuia aurea*, *Sarcomphalus joazeiro*, *Cenostigma pluviosum* and *Peltophorum dubium* were considered examples of large-sized natives that can be used in the afforestation of squares and *Handroanthus impetiginosus* did not have large-sized individuals, but proved to be adapting to this form of planting. The percentage of vegetation cover in the squares was considered satisfactory, mainly due to the existence of squares with small areas, which ended up overestimating this variable. The green area index for the squares of the city of Patos-PB per inhabitant was 0.58 m²/inhabitant, which is well below what is recommended by the Brazilian Society of Urban Afforestation. This reinforces the need to create new green areas and urban arborization plans that meet the reality of the city.

Keywords: Green Area. Urban Forestry. Urban Forestry.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento desordenado e sem planejamento dos centros urbanos causam mudanças na paisagem e alterações no ambiente natural, pois o elemento arbóreo é retirado para dar lugar a áreas construídas. Desse modo, foi observada a necessidade de inserção de ambientes arborizados dentro das cidades, que são denominadas áreas verdes. Segundo Bucheri Filho e Nucci (2006) as áreas verdes são espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação e devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Essas áreas precisam ser vistas como elementos integrantes da dinâmica urbana, sendo fundamental que estejam associadas ao planejamento urbano.

As praças são caracterizadas como áreas verdes e são elementos do meio urbano que proporcionam bem estar à população, pois geram melhor sensação térmica, melhor efeito estético, fornecem sombra, diminuem a poluição atmosférica, melhoram a qualidade do ar, proporcionam proteção e direcionam o vento, amenizam a poluição sonora, reduzem o escoamento superficial da água das chuvas, preservam a fauna silvestre, reduzem o impacto da chuva, além de serem locais de lazer para a população da cidade (EMER *et al.*, 2013).

Dessa forma, avaliar as condições em que se encontra a vegetação presente nas praças, bem como sua distribuição na área urbana, permite análise mais completa do seu estado de conservação ecológica e estrutural. Pesquisas que visam analisar as praças dentro das cidades são importantes para determinar se as mesmas promovem nível de cobertura de área verde satisfatória para estrutura construída da cidade, além de alavancar dados sobre as espécies vegetais que estão sendo utilizadas para arborização dessas áreas.

Paralelamente a este estudo, a realização do levantamento da qualidade fitossanitária deste componente vegetal é imprescindível para constatar injúrias e agentes patógenos que poderão vir a causar a morte e posterior supressão de indivíduos arbóreos. Após a constatação dos problemas fitossanitários por meio deste estudo, será possível evitar tal prática, com o repasse de informação para órgão competente, que poderá tomar as medidas cabíveis para evitar a perda do indivíduo arbóreo, além de gerar dados que fornecerão subsídios para projetos futuros de revitalização e manutenção de praças, substituição de indivíduos arbóreos e implantação de espécies adequadas para este tipo de área verde.

Tendo em vista a importância de se estudar essas áreas, foi observado que não existe estudo completo sobre o levantamento total de praças existentes na cidade de Patos, além do estudo realizado por Nóbrega *et al.* (2018), que avaliaram apenas as condições de três praças localizadas na área central da cidade.

Deste modo, surgem alguns questionamentos que suscita a seguinte hipótese: a arborização presente nas praças da cidade de Patos apresenta boas condições fitossanitárias, proporcionando um percentual de cobertura vegetal satisfatória para a cidade? Diante do exposto, o objetivo da pesquisa foi diagnosticar a situação atual da vegetação presente nas praças da cidade de Patos-PB, a fim de obter subsídios que possam revelar se a cobertura vegetal presente nas praças é suficiente e se encontra em condições satisfatórias.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos Gerais da Arborização Urbana

A expansão e o desenvolvimento dos centros urbanos modificam a paisagem natural do ambiente por meio da supressão da vegetação para dar lugar a edificações, pavimentação e demais características urbanas. A vegetação remanescente deixada dentro das cidades ou a inserção de novos indivíduos arbóreos compõe a arborização urbana, se configura como produto da história das relações materiais dos homens, que se modifica de acordo com o processo de trabalho objetivado e materializado (TEIXEIRA; SILVA; TATSCH, 2011).

A arborização urbana foi implantada de forma sistemática nos municípios do Brasil a partir da segunda metade do século XX, em função do grande aumento da população das cidades neste período, causando a necessidade de criação de espaços urbanos arborizados que propiciassem a sociedade lazer e bem-estar psicológico (OLIVEIRA *et al.*, 2013). Essa arborização é essencial para o dinamismo da paisagem urbana, pois adiciona cor, anula a monotonia de pavimentos e alvenarias, enfatizando os componentes da paisagem por emoldurar vistas panorâmicas e introduz elementos naturais no meio urbano (BIONDI; PEDROSA-MACEDO, 2008).

É observado que na maioria das cidades brasileiras a arborização urbana é inserida sem o devido planejamento, o que resulta em dificuldades no seu manejo e conservação (GOMES *et al.*, 2016). Deste modo, o planejamento da arborização urbana é de fundamental importância para o desenvolvimento urbano, pois evita a ocorrência negativa da expansão das cidades, que afeta de forma direta a qualidade de vida dos cidadãos (KRAMER; KRUPPEK, 2012).

A vegetação urbana é considerada elemento vital não só para a composição da paisagem, como também desempenha papel importante na melhoria das condições ambientais e estão concentradas nas praças, parques e ao longo das ruas e avenidas (SANTOS; JOSÉ; SOUZA, 2013). Os benefícios produzidos pela arborização urbana devem ser considerados elementos naturais importantes para a composição dos ecossistemas das cidades, portanto, imprescindível no planejamento urbano (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Souza e Amorim (2016) referem-se à vegetação urbana como um dos indicadores mais expressivos em estudos de qualidade ambiental, estando diretamente relacionada a outros indicadores importantes, como os elementos climáticos, hídricos, geomorfológicos, econômicos e também aos processos de produção do espaço em sociedade.

Em estudo realizado por Martine *et al.* (2017) sobre os efeitos da floresta urbana e suas árvores no microclima de Curitiba, constataram que elas exercem papel fundamental na melhoria microclimática, sobretudo, nas variáveis de temperatura e umidade relativa do ar.

Para que a vegetação urbana realize suas funções essenciais e seja eficiente, é preciso que as espécies arbóreas disponham de espaços adequados para que se desenvolvam e que tenha diversidade entre as espécies plantadas (SANTOS; JOSÉ; SOUSA, 2013; SOUSA; FIGUEIRÊDO; BRAGA, 2013). Além disso, essas espécies devem apresentar resistência aos fatores de estresse do meio urbano, sobrevivência e desenvolvimento no local de plantio, como também resistência ao ataque de pragas e doenças (GUIA *et al.*, 2008).

Outra consideração sobre as espécies utilizadas na arborização urbana é feita por Almeida e Rondon Neto (2010). Os autores abordam que a arborização urbana deve apresentar mais espécies nativas, pelo seu valor sociocultural e manutenção do patrimônio genético local, além disso, essas espécies possuem características adaptativas à região.

2.2 Flora Urbana

As árvores presentes nas cidades atuam como elemento fundamental da paisagem e podem diminuir o impacto ambiental causado pelos efeitos decorrentes do crescimento das cidades e do processo de industrialização, atuando como fator de atributo ambiental, pois melhora a qualidade do ar, da água, dos solos e do clima, evitando o reflexo do calor provocado pelo aquecimento do asfalto, elevando a umidade do ar devido à evapotranspiração, resultando em maior conforto para a população (OLIVEIRA *et al.*, 2013; FARIA *et al.*, 2013).

A vegetação associada a estrutura urbanística traz características para as cidades através de suas formas, cores e modos de agrupamento, que, por sua vez, funcionam como elemento de composição e de desenho urbano ao contribuírem para organizar, definir e até delimitar esses espaços (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010). São elementos dinâmicos que são transformados de forma contínua pela sua fenologia e oferecem ao longo do ano variedades de texturas, colorações, densidade de copa, presença de flores e frutos, conferindo ao mesmo lugar aparência estacional (TEIXEIRA; SILVA; TATSCH, 2011).

De acordo com Kramer e Krupek (2012), o conhecimento da composição florística da arborização urbana faz parte de um programa de estudos que toda cidade deveria desenvolver, pois contribui para o desenvolvimento de planos de arborização que preconizem os aspectos paisagísticos e ecológicos, valorizando espécies da flora nativa, preservando a identidade biológica da região. Esses autores ressaltam, ainda, a importância de estudos fitossociológicos,

que forneçam informações sobre a estrutura das comunidades vegetais, composição e distribuição das espécies.

De acordo com Basso e Corrêa (2014), para escolha adequada das espécies arbóreas a serem utilizadas é necessário a realização de estudos que subsidiem as decisões de planejamento, plantio e manutenção da rede de vegetação de porte arbóreo em cidades. Os autores enfatizam que o planejamento dessa rede de espécies arbóreas deve ser organizado de forma que permita o desenvolvimento saudável e coerente das espécies ao longo do tempo.

Segundo Almeida e Rondon Neto (2010), a arborização urbana deve ser composta em maior número por espécies nativas, em virtude do seu valor sociocultural, manutenção do patrimônio genético local e por possuírem características adaptativas à região. A realização do plantio de espécies nativas na arborização de parques, praças, jardins e passeios urbanos é prática que possibilita ganhos ambientais, estéticos e culturais para as cidades (MACHADO *et al.*, 2006).

No entanto, o uso de espécies exóticas na arborização é muito intenso, apesar da grande diversidade de espécies encontradas no Brasil e da necessidade de se usar a arborização urbana como forma de preservação de espécies nativas fora de seus locais de origem (SILVA E SOUZA; DODONOV; CORTEZ, 2012).

Biondi e Mueller (2013), ao estudarem a presença de espécies invasoras no paisagismo dos parques urbanos de Curitiba, concluíram que o primeiro passo para a evolução e a popularização do controle da vegetação exótica invasora nos parques e outras áreas urbanas é a criação de suporte legal, embasado em pesquisas científicas, laudos e pareceres técnicos que deem origem às leis, no âmbito municipal e/ou estadual. As espécies exóticas invasoras são reconhecidas como a segunda causa mundial da perda de diversidade biológica, perdendo apenas para a destruição de habitats e a exploração humana direta (BIONDI; PEDROSA-MACEDO, 2008).

Também sobre a utilização de espécies exóticas, Biondi e Pedrosa-Macedo (2008) salientam que a administração pública deve gerar diretrizes para os departamentos que tratam de temas relacionados com a vegetação nas cidades, com intuito de promover educação ambiental e práticas de manejo em áreas verdes e na arborização de ruas, fundamentadas em informações técnico-científicas atuais e respeito à vegetação nativa.

A utilização de espécies nativas da região na arborização urbana local é recomendável do ponto de vista ecológico, adaptativo e funcional, pois garantem as relações ecológicas e genéticas, de dispersão de propágulos, envolvendo fauna e flora dentro do ambiente urbano (PAIVA *et al.*, 2010).

2.3 Fitossanidade da Arborização Urbana

Fitossanidade está relacionada a saúde da árvore e o diagnóstico fitossanitário é importante para proteção sanitária vegetal e análise de risco de queda de árvores, pois com esse diagnóstico é possível elaborar medidas para evitar a propagação de pragas e doenças. Para prevenção de problemas fitossanitários na arborização urbana, é necessário que seja realizado o manejo adequado das árvores, assim como para o manejo adequado é fundamental analisar as características da árvore a ser incluída na arborização, em especial a origem da espécie (SILVA E SOUZA; DODONOV; CORTEZ, 2012).

Martins, Andrade e Angelis (2010) salientam que os aspectos fitossanitários negativos constatados com frequência em árvores urbanas são os ataques por pragas e doenças, que são responsáveis pela biodeterioração do vegetal.

De acordo com Romani *et al.* (2012), os organismos que atingem a vegetação urbana na maioria das vezes estão relacionados às injúrias causadas por atividades humanas. Sobre a ação desses agentes patógenos os autores ressaltam que os fungos apodrecedores estão normalmente relacionados às injúrias que expõe o lenho e facilita a instalação desses organismos. Já a ação dos cupins é influenciada por outros fatores além da injúria, tais como idade da árvore, a espécie e a adaptação desses insetos no meio urbano (ROMANI *et al.*, 2012).

Martins, Andrade e Angelis (2010), ao estudarem a relação entre as podas e os aspectos fitossanitários, observaram relação entre indivíduos que sofreram podas drásticas e os aspectos fitossanitários negativos, em que as árvores saudáveis não apresentavam poda ou foram submetidas a podas pouco impactantes e as árvores com aspectos fitossanitários negativos sofreram poda drástica, poda de raiz ou a ação combinada de diferentes tipos de podas.

Silva (2012), ao realizar análise qualiquantitativa da arborização em praças, classificou os indivíduos de acordo com seu estado de conservação em: ótimo, sendo aquele indivíduo vigoroso e sadio, sem sinais de ataque de “pragas”, doenças ou injúrias mecânicas; bom, aquele indivíduo com algum sinal de deficiência superficial, ataque de “pragas”, doenças ou injúria mecânica superficial; regular, o indivíduo em início de declínio, podendo apresentar ataque de “pragas”, doenças ou injúrias mecânicas, que descaracterizem sua arquitetura ou resultem em deficiência; péssimo, aquele indivíduo em estado avançado de declínio, com ataque ou dano intenso de “pragas” ou doenças, resultando em risco de queda ou morte do vegetal.

2.4 Áreas Verdes

Visando a criação de ambientes agradáveis à população urbana, surgiram as áreas verdes, que podem ser representadas por parques, bosques e praças, com presença de vegetação arbórea. Essas áreas se destacam no tocante a manutenção e melhoria da qualidade ambiental urbana, sobretudo, em cidades que passaram por processo de urbanização acelerada e planejamento inadequado (BARGOS; MATIAS, 2012).

Barros *et al.* (2015) definem áreas verdes urbanas como espaços não construídos e devidamente protegidos, onde predominam a vegetação, em especial as árvores que fornecem benefícios ambientais, socioculturais e, até mesmo, econômicos para a cidade. Biondi e Mueller (2013) evidenciam que a vegetação de qualidade nas áreas verdes urbanas está fortemente relacionada a conservação de ecossistemas locais e nacionais.

De acordo com o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), área verde de domínio público é o espaço que desempenha função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização (CONAMA, 2006).

Podem ser definidas, ainda, de acordo com Bargas e Matias (2011), como espaços livres urbanos compostos por vegetação arbórea, arbustiva e rasteira, com solo livre de edificações ou coberturas impermeabilizantes, de acesso público ou não e que exerçam as funções ecológicas, estéticas e de lazer.

As áreas verdes representam um recurso para a melhoria da qualidade ambiental e podem ser definidas como uma rede de espaços verdes interconectados que conservam valores naturais de um ecossistema e que provêm benefícios às populações humanas (COUTTS; HAHN, 2015). A qualidade ambiental urbana, enquanto componente da qualidade de vida, pode ser definida como a amplitude de condições favoráveis do ambiente urbano que suprem as necessidades fisiológicas e psicológicas do ser humano e, como resultado, propicia a melhoria da qualidade de vida da população (BUCCHERI FILHO; TONETTI, 2011).

A importância das áreas verdes como espaços não construídos com predominância de vegetação arbórea reforça a ideia de conservação e preservação da biodiversidade, que faz surgir a questão da sustentabilidade urbana como elemento capaz de influenciar diretamente a qualidade ambiental e a qualidade de vida (PINA; SANTOS, 2012). Esses autores evidenciam que o planejamento e gestão ambiental das áreas verdes deve enfatizar a necessidade de incluir a visitação pública como elemento essencial para a difusão da sensibilidade ambiental.

De acordo com Lima *et al.* (2020), a criação de áreas verdes deve ser integrada ao planejamento urbano para levar benefícios, indistintamente, a todo o território urbano, promover impactos positivos nos componentes ambientais climáticos, hidrológicos e ecológicos, além dos sociais, econômicos, políticos e culturais.

As áreas verdes e toda composição urbanística das cidades influenciam na qualidade de vida no meio urbano, pois está relacionada de forma direta a aspectos que retratam o cotidiano dos cidadãos, que são os fatores ligados à infraestrutura, desenvolvimento econômico, social e aspectos ambientais (PEREIRA *et al.*, 2012).

Os efeitos positivos do contato dos seres humanos com áreas verdes foram observados em relação a longevidade, doenças cardiovasculares, obesidade, saúde mental, qualidade do sono, recuperação de doenças e desfechos de natalidade (AMATO-LOURENÇO *et al.*, 2016).

O planejamento e a gestão das áreas verdes nos municípios estão previstos no Plano Diretor e são definidas segundo critérios de desenvolvimento e expansão urbana. Nestes planos o termo área verde possui caráter abrangente, referindo-se ao espaço onde há o predomínio de vegetação (LONDE; MENDES, 2014).

A redução das áreas verdes das cidades traz influência de forma direta no bem-estar da comunidade local e a antropização desses espaços resulta na redução da diversidade de espécies da flora e fauna, o que acaba por causar prejuízos ao ecossistema urbano local (LUCON; PRADO FILHO; SOBREIRA, 2013). Segundo Londe e Mendes (2014), a inexistência das áreas verdes urbanas demonstra o descaso do poder público para com a saúde física e mental dos cidadãos, ausência de visão ampliada do futuro e a fragilidade do planejamento urbano e das políticas públicas.

Os autores supracitados enfatizam que o poder público deve planejar novos espaços destinados ao lazer, recreação e conforto ambiental, bem como assegurar por meio de políticas públicas a qualidade destas áreas, tornando-as atrativas ao uso da comunidade e assim promover a melhoria da sua qualidade de vida.

De acordo com Perehouskei e De Angelis (2012), a construção de novas áreas verdes, a revitalização das existentes e conservação da vegetação presente no espaço urbano devem ser encaradas pelos gestores municipais como benefício futuro a toda população.

A importância das áreas verdes deve ser considerada no momento em que se planeja a cidade, de forma a tirar vantagens de todas as possibilidades ecológicas, estéticas e sociais que elas podem oferecer (LONDE; MENDES, 2014; PEREHOUSKEI; DE ANGELIS, 2012).

2.4.1 Praças

A praça como espaço público urbano é marcado pela convivência humana e historicamente são locais de convívio social, onde as pessoas costumavam se reunir para finalidades diversas, tais como comerciais, políticas, sociais, religiosas ou para desenvolverem atividades de entretenimento, se configurando como importante equipamento histórico-cultural urbano, no Brasil expressa o surgimento e desenvolvimento de inúmeras cidades (ROMANI *et al.*, 2012).

De acordo com Basso e Corrêa (2014), as primeiras praças não desempenhavam o papel de área verde, mas, com o desenvolvimento das cidades, foram atribuídas a elas novas formas e funções e muitas delas passaram a ter extrema importância para o conforto ambiental da população.

Segundo Alcantara e Vazquez (2015), as praças são espaços públicos urbanos livres de edificações, com objetivo de promover ambientes de recreação, bem-estar ambiental, democratizar o acesso ao esporte e lazer e incentivar a inclusão social e a expressão cultural. São símbolos da sociabilidade e da paisagem urbana e desempenham funções importantes para as cidades e a população, por meio de aspectos ecológicos, sociais, históricos, culturais e de identidade (VIEZZER *et al.*, 2016).

Dourado (2009) atribui às praças funções ecológicas que estão ligadas a presença da vegetação, tais como ser atrativo para animais, presença de solo permeável, melhoria do clima e qualidade do ar, função estética associada à diversificação da paisagem de forma agradável aos olhos de quem a vê e ao embelezamento da cidade, além da função psicológica ligada ao relaxamento obtido pelo contato com os elementos naturais.

A arborização de praças também fornece fomento ao turismo através do estímulo à realização de atividades lúdicas e físicas, cooperam para a redução do sedentarismo populacional e desenvolvimento da educação ambiental e estão ligadas de forma direta a valores políticos, sociais e econômicos (MATA *et al.*, 2017).

As praças são consideradas áreas verdes quando seu elemento fundamental de composição é a vegetação e são uma das tipologias de áreas verdes mais reconhecidas em todo o mundo, assim como a mais presente e identificada nas cidades brasileiras (BIONDI; LIMA NETO, 2012).

Ao ser consideradas como áreas verdes, as praças são fundamentais para a vida urbana e necessitam de cuidados para evitar nessas áreas o desequilíbrio ecológico com relação a

redução da diversidade e crescente homogeneização das espécies vegetais (OLIVEIRA *et al.*, 2017; BERNARDES *et al.*, 2019).

A homogeneidade florística pelo predomínio de poucas espécies por unidade de área se torna um risco para a proliferação de pragas e doenças na vegetação urbana e pode causar alterações no microclima, diminuição e evasão da fauna (OLIVEIRA *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2011).

Segundo Bortoleto *et al.* (2007), não é recomendado o uso de mais de 10% da mesma espécie na arborização urbana, pois essas espécies poderão se tornar suscetível ao ataque de pragas ou doenças e o ambiente urbano lhe confere mais vulnerabilidade. Aconselha-se que as espécies com número acima dos 10% de indivíduos passem por processo de substituição, à medida em que as espécies na área morram ou sejam removidas (NUNES, 1992).

Para análise dos benefícios ambientais de uma praça é fundamental avaliar características no tocante a sua vegetação arbórea, entre elas, o número de indivíduos e a composição florística, ferramenta importante para que se possa entender a dinâmica desta vegetação, como também para dar suporte às ações de preservação e melhoria na diversidade dessas áreas (REZENDE; ARONI; RODRIGUES, 2020; TEIXEIRA *et al.*, 2016).

Para que as praças consigam efetivar suas funções no ambiente urbano é necessário que as mesmas sejam bem planejadas e geridas de forma responsável, para obtenção de um ambiente ecológico e físico equilibrado, sendo importante ter amplo conhecimento das características das espécies arbóreas empregadas e da infraestrutura da praça (SERRANO *et al.*, 2010).

Sua gestão deve ser baseada na realização de inventários que possibilitem a identificação das espécies arbóreas, o diagnóstico de problemas fitossanitários e de plantio e necessidades futuras de manejo, para assim traçar metas e resolvê-los de forma sustentável, agredindo o mínimo possível a vegetação, deste modo oferecer segurança à população e fomentar a conservação da biodiversidade (SOUZA E SILVA *et al.*, 2020; GOMES *et al.*, 2016). Este levantamento é fundamental para o planejamento e manejo da arborização, pois fornece informações sobre a necessidade de poda, tratamentos fitossanitários, remoção e plantio de indivíduos (MELO; LIRA FILHO; RODOLFO JÚNIOR, 2007).

Freitas e Magalhães (2012) destacam que, com a realização de inventários quali-quantitativos da arborização, é possível conhecer a composição florística e sua estrutura, analisar as suas relações interespecíficas com o meio ambiente e contabilizar com precisão o número total de árvores de praças.

Além da realização dos inventários quali-quantitativos, é fundamental verificar nas praças atributos como o grau de impermeabilização do solo e o índice de cobertura de copa, pois são fatores determinantes para promover benefícios ambientais (REZENDE; ARONI; RODRIGUES, 2020; VIEZZER *et al.*, 2018).

2.4.2 Índice de Áreas Verdes e Índice de Cobertura Vegetal

As áreas verdes desempenham papel fundamental na neutralização do ambiente urbano, pela sua ação funcional no componente ecológico das cidades, em que o homem vem tentando reconstruir o meio ambiente natural, de modo que essas intervenções sejam vistas como maneira de reencontrar o equilíbrio entre a natureza e ambiente urbano (BARROS *et al.*, 2015).

Para determinar a ocorrência deste equilíbrio e quantificar estas áreas e os seus benefícios, alguns índices foram propostos e desenvolvidos pelos pesquisadores da área, tais como: Percentual de Áreas Verdes (PAV); Índice de Áreas Verdes (IAV); Índice de Arborização Urbana (IAUrb); Índice de Espaços Livres de Uso Público (IELUP); Índice de Cobertura Vegetal em Área Urbana (ICVAU).

Um dos índices mais utilizados é o Índice de Áreas Verdes, que expressa a relação entre a área dos espaços verdes de uso público em Km² ou m² e a quantidade de habitantes de uma determinada cidade. Para a realização do cálculo deste índice estão inclusas as praças, os parques e similares, ou seja, aqueles espaços cujo acesso da população é livre, o mesmo está intimamente ligado à função de lazer que desempenham ou que podem desempenhar (JESUS; BRAGA, 2005).

Segundo Lucon, Prado Filho e Sobreira (2013), o índice de área verde pode ser importante indicador para guiar o replanejamento urbano, pois traz informações sobre as áreas que estão antropizadas e evidencia o equilíbrio ou desequilíbrio quanto à ocupação dos setores censitários e bairros de uma cidade.

Cavalheiro e Del Picchia (1992) referem-se ao índice de 12 m² de área verde por habitante, como o valor do índice de área verde mais difundido no Brasil, citado como recomendação da Organização das Nações Unidas (ONU), Organização Mundial de Saúde (OMS) e Organização de Alimentação e Agricultura (FAO), sendo considerado o valor ideal para melhoria da qualidade de vida da população, no entanto, esses autores, após realizarem pesquisas através de cartas junto a essas organizações constataram que elas desconheciam o valor citado.

A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana também fez declarações sobre esse índice em boletim informativo divulgado em 1999, os autores frisam que se defrontaram constantemente com o índice de 12 m² de área verde por habitante. Esse índice teria sido desenvolvido pelas organizações internacionais (OMS, ONU, FAO e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente-PNUMA), contudo, nunca apresentaram as referências relativas aos autores e os métodos para sua obtenção (SBAU, 1999).

Cavalheiro, Nucci, Guzzo e Rocha, autores deste boletim, salientam que de acordo com a bibliografia internacional foi possível constatar que o índice de área verde de 12 a 13 m² por habitante refere-se apenas a parques de Bairro e Parques Distritais ou setoriais, ficando excluídos desses valores as praças, parques infantis, unidades de conservação, os parques religiosos, entre outras categorias.

Alguns trabalhos (ABREU; OLIVEIRA; CARTAXO, 2017; AMATO-LOURENÇO *et al.*, 2016; BARROS *et al.*, 2015; LUCON; PRADO FILHO; SOBREIRA, 2013; ARRUDA *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2011; HARDER; RIBEIRO; TAVARES, 2006) citam que a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), por meio de boletim informativo divulgado no ano de 1996, propôs como índice mínimo para áreas verdes públicas destinadas à recreação o valor de 15 m² por habitante, esse seria o índice adequado para que as áreas verdes públicas pudessem cumprir as funções essenciais, bem como contribuir para o desenvolvimento das atividades humanas.

Outro índice utilizado é o Índice de Cobertura Vegetal. Para obtenção deste índice é necessário realizar o mapeamento de toda cobertura vegetal de um bairro ou cidade e posteriormente quantificá-lo em m² ou Km² e a área total estudada nas mesmas escalas, obtém-se a porcentagem de cobertura vegetal que existe em determinado bairro ou cidade (ARRUDA *et al.*, 2013; JESUS; BRAGA, 2005).

O índice de cobertura vegetal difere do índice de áreas verdes, pois considera todas as manchas de vegetação, como a arborização de ruas, as áreas verdes particulares e Unidades de Conservação (NUCCI, 2001). Segundo Ramos, Nunes e Santos (2020), o levantamento da cobertura vegetal é importante para avaliar a situação atual da qualidade de vida da população, tendo em vista que a arborização, de modo geral, promove o equilíbrio do ambiente urbano.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

A área escolhida para realização da presente pesquisa foi a cidade de Patos, que se encontra inserida na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro e está localizada na mesorregião do Sertão Paraibano. O clima da cidade é do tipo BSh, segundo a classificação de Köppen (ALVARES *et al.*, 2014), quente e seco, com temperatura máxima de 38 °C e mínima de 28 °C, com precipitação média de 800 mm anuais, concentrada em um curto período, de 2 a 4 meses, seguido de um longo período de estiagem (BRASIL, 2005). A população estimada para o município de Patos-PB para o ano de 2021 é de 108.766 habitantes e compreende uma área de 472,892 km², já sua sede municipal possui área de 5,11 km² (IBGE, 2020).

Para o levantamento das praças, solicitou-se à Secretaria de Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Patos a relação nominal das praças existentes na cidade. De acordo com a Secretaria, a cidade possui 37 praças (Quadro 1).

Quadro 1 — Sistematização das Praças da cidade de Patos, PB.

Nome	Bairro	Zona	Área (m ²)
1. Praça Vereador Cícero Supino	Centro	Central	1.789
2. Praça Miguel Sátiro de Sousa	Centro	Central	1.223
3. Praça Antônio Queiroz	Centro	Central	449
4. Praça Edvaldo Mota	Centro	Central	4.132
5. Praça Getúlio Vargas	Centro	Central	3.680
6. Praça Monsenhor Vieira	Centro	Central	253
7. Praça do Bivar Olyntho	Brasília	Central	1.229
8. Praça Alcides Carneiro	Belo Horizonte	Norte	3.402
9. Praça José Clementino da Silva	Belo Horizonte	Norte	826
10. Praça Vereador Joaquim Leitão de Araújo	Jardim Queiroz	Norte	1.156
11. Praça Orlando de Medeiros Torres	Juá Doce	Norte	672
12. Praça Manoel Inácio dos Santos	Juá Doce	Norte	339
13. Praça Joaquim Araújo de Melo	Noé Trajano	Norte	1.793
14. Praça do Rotary	Noé Trajano	Norte	297
15. Praça Gilberto da Silva Oliveira	Noé Trajano	Norte	4.313
16. Praça Janilene da Silva Xavier Santana	Matadouro	Norte	1.051
17. Praça Bairro dos Estados	B. dos Estados	Norte	3.535

Fonte — Secretaria de Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Patos – PB (2020)

Continua...

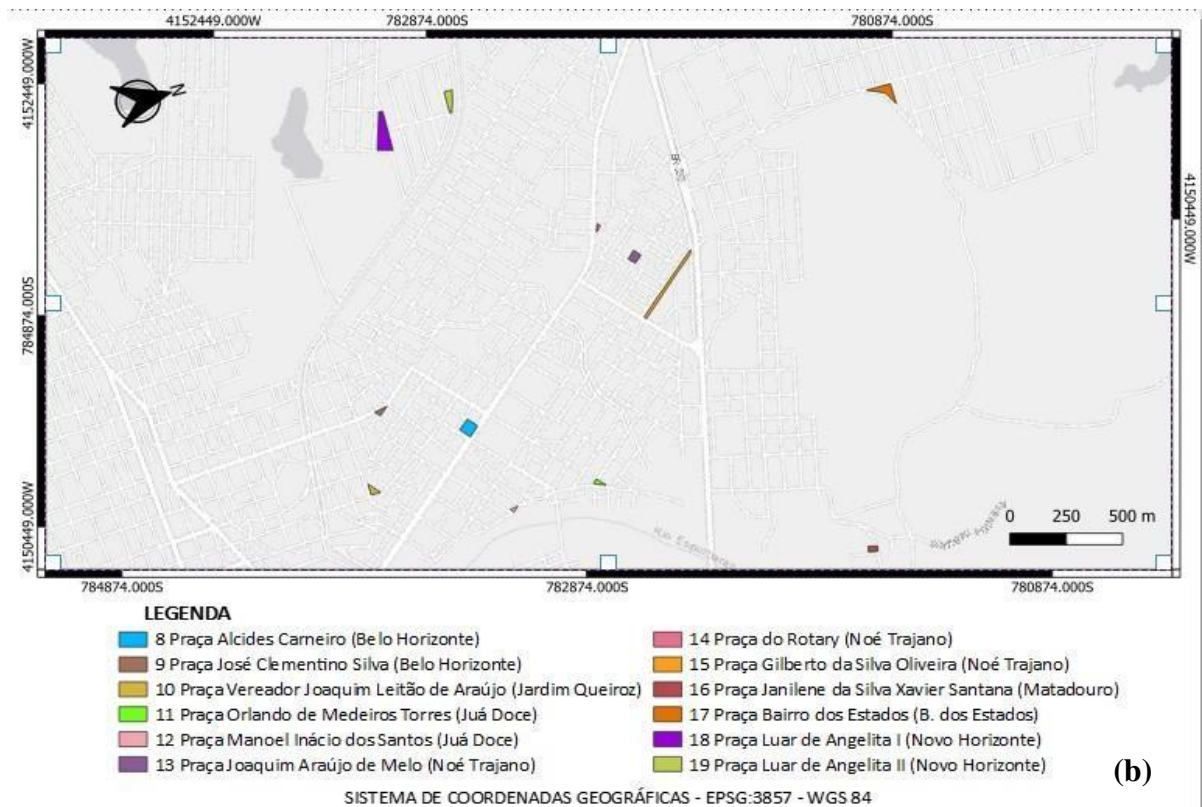
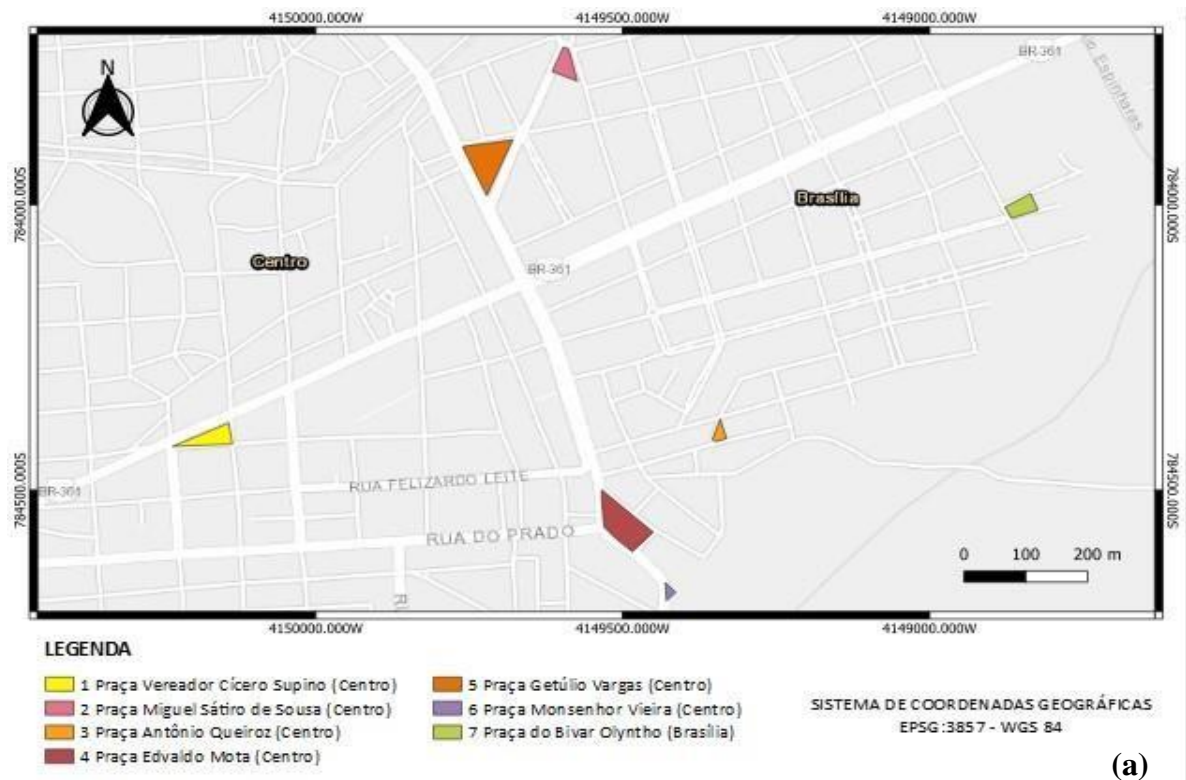
Quadro 1 – Sistematização das Praças da cidade de Patos, PB.

Nome	Bairro	Zona	Área (m²)
18. Praça Luar de Angelita I	Novo Horizonte	Norte	7.816
19. Praça Luar de Angelita II	Novo Horizonte	Norte	2.521
20. Praça São Sebastião	São Sebastião	Leste	1.281
21. Praça Dom Expedito Eduardo de Oliveira	São Sebastião	Leste	645
22. Praça Adriano de Medeiros Araújo	São Sebastião	Leste	449
23. Praça Herculano Rodrigues de Oliveira	Salgadinho	Leste	734
24. Praça Frei Damião	Vila Cavalcante	Leste	616
25. Praça Vereador José Francisco Filho	Maternidade	Oeste	841
26. Praça Cícero Gonçalves	Jardim Guanabara	Oeste	980
27. Praça da Feira da Agricultura Familiar	Liberdade	Oeste	1.477
28. Praça Padre Levi	Liberdade	Oeste	228
29. Praça José Ribeiro da Silva	Liberdade	Oeste	1.391
30. Praça Fernando Soares	Liberdade	Oeste	918
31. Praça José Tavares da Silva	Liberdade	Oeste	253
32. Praça Vicente Inácio	Morro	Oeste	1.302
33. Praça Francisco da Silva Guedes	Bivar Olinto	Oeste	6.273
34. Praça Apolônio Gonçalves	Jatobá	Sul	1.346
35. Praça Jodivan da Costa Lucena	Jatobá	Sul	1.835
36. Praça Darci Araújo	Mutirão	Sul	1.127
37. Praça Brasilina Brasileiro de Lima	Alto da Tubiba	Sul	775

Fonte: Secretaria de Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Patos, PB (2020).

A cidade possui 29 bairros, sendo que vinte bairros apresentam áreas destinadas às praças. Os bairros são classificados por zonas e a cidade possui cinco zonas, a saber: Zona Central, Norte, Leste, Oeste e Sul. Cada zona possui número variado de praças, como pode ser visto na Figura 1. Observa-se que as Zonas Norte e Oeste possuem o maior número de praças com 12 e 9 praças, respectivamente. Os bairros que constituem essas Zonas podem ser considerados de classe média e com população elevada.

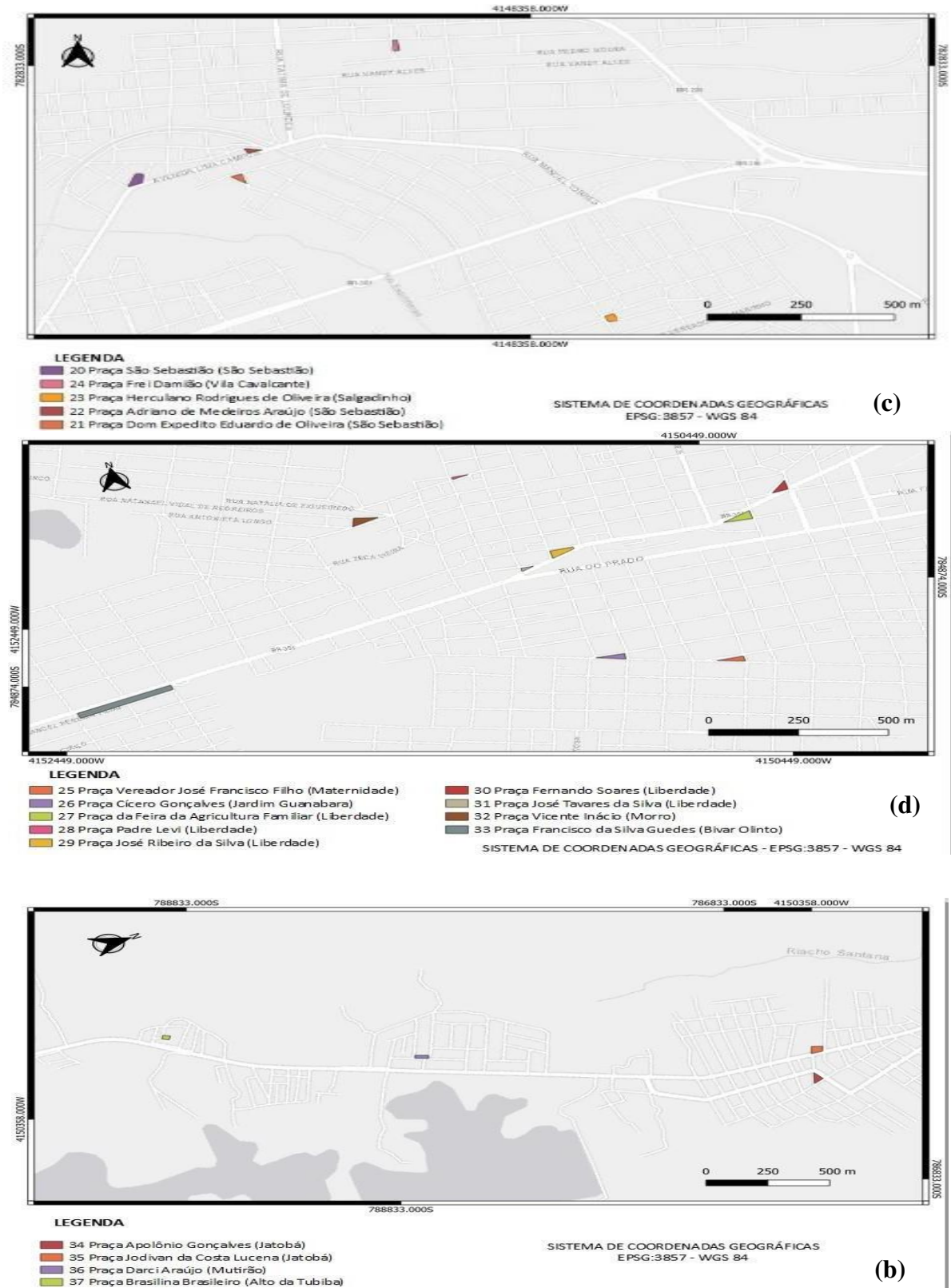
Figura 1 — Espacialização das Praças presente na Zona Central (a), Zona Norte (b), na Zona Leste (c), Zona Oeste (d) e Zona Sul (e) da cidade de Patos, PB.



Fonte: Costa, 2021.

Continua...

Figura 1 — Espacialização das Praças presente na Zona Central (a), Zona Norte (b), na Zona Leste (c), Zona Oeste (d) e Zona Sul (e) da cidade de Patos, PB.



Fonte: Costa (2021).

3.2 Avaliação Qualitativa e Quantitativa da Vegetação

3.2.1 Identificação e Florística das Espécies

A identificação das espécies arbóreas/arbustivas foi realizada no momento da coleta de dados *in loco*, através das características dendrológicas, consulta bibliográfica especializada e consulta a especialistas em caso de dúvidas. Os indivíduos amostrados foram classificados por família botânica, gênero, espécie, nome vulgar, hábito e origem (exótica ou nativa). O sistema de classificação e nomenclatura das espécies foi feito de acordo com o proposto pelo Angiosperm Phylogeny Group (APG IV) e a grafia correta dos nomes científicos das espécies de acordo com a lista de espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2020).

Para análise da diversidade das comunidades vegetais foram utilizados o Índice de Diversidade Shannon-Wiener (H') e o Índice de Equabilidade de Pielou. O Índice de Diversidade Shannon-Wiener avalia o grau de incerteza em prever a qual espécie da população um indivíduo pertence se retirado aleatoriamente. Quanto mais espécies existirem e mais homogênea for sua distribuição, maior será a diversidade e, portanto, maior o valor do índice (RODE *et al.*, 2009). O índice de equabilidade ou uniformidade de Pielou se refere ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies, o valor deste índice apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) e 1 (uniformidade máxima) (RODE *et al.*, 2009). O Índice de Pielou mede a proporção da diversidade observada em relação à máxima diversidade esperada (KANIESKI *et al.*, 2010). Ambos os índices foram calculados no programa estatístico Past. Os índices são calculados por meio das seguintes fórmulas:

Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H')

$$H' = \frac{[N \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i)]}{N} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

H' = índice de Shannon-Wiener.

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécies.

N = número total de indivíduos amostrados.

S = número total de espécies amostradas.

$\ln$ = logaritmo de base neperiana.

Índice de Equabilidade de Pielou (J)

$$J' = \frac{H'}{\ln S} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde: H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener; S = número total de espécies.

A similaridade entre as praças foi feita pelo Índice de Similaridade de Jaccard (J) e representada na forma de dendrograma, a similaridade foi calculada no programa estatístico Past. Os valores encontrados para o índice de similaridade de Jaccard (J) varia em escala de 0 a 1, quando este índice estiver mais próximo de 1 maior será a similaridade (SCOLFORO *et al.*, 2008). O índice de Jaccard (J) é calculado de acordo com a formula seguinte:

Índice de Similaridade de Jaccard (J)

$$J = \frac{c}{a+b-c} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde: a = número de espécies do fragmento a;

b = número de espécies do fragmento b;

c = número de espécies comuns.

3.2.2 Inventário e Fitossociologia

O inventário da vegetação arbórea/arbustiva das praças foi do tipo censo, também denominado inventário total. Neste tipo de inventário todos os indivíduos são amostrados, isso confere ao levantamento dados fiéis e representativos para melhor conhecer o patrimônio vegetal das praças. Realizou-se o registro fotográfico das praças, dos indivíduos vegetais inventariados, bem como dos conflitos presentes nas mesmas. No momento do inventário foram coletados os dados para estimativa das variáveis dendrométricas diâmetro, altura e diâmetro da copa. As coletas de dados foram realizadas nos meses de maio, agosto e setembro de 2021.

Para estimativa da variável dendrométrica diâmetro foi mensurada a circunferências a altura de 1,30 m da superfície do solo (CAP), com auxílio de fita métrica graduada de 0 a 150 cm. As circunferências obtidas foram, posteriormente, transformadas em diâmetro, em seguida, esses valores foram distribuídos em três intervalos de diâmetros (DAP) ($DAP \leq 15$ cm, > 15 cm $DAP \leq 30$ cm, > 30 cm). A transformação da circunferência em diâmetro foi feita através da relação:

$$d = \frac{c}{\pi} \quad (\text{Equação 4})$$

Onde: c = Circunferência obtida pela fita métrica; π = Valor de Pi (3, 1415...).

Para a estimativa da variável dendrométrica altura foi utilizada vara metálica, graduada em intervalos de um metro, com 5 metros e o aparelho clinômetro para indivíduos de grande porte. Com a variável altura foi definido o porte dos indivíduos de acordo com Alencar *et al.* (2014) em: pequeno porte até 4,0 m; médio porte entre 4,1 e 7,0 m; grande porte acima de 7,0 m.

Para determinar o diâmetro de copa (DC) foram realizadas duas medições, uma no sentido Norte-Sul e outra no sentido Leste-Oeste, segundo metodologia utilizada por Harder, Ribeiro e Tavares (2006). Em seguida, calculou-se a média das duas medições, com posterior classificação em classes de diâmetro de copa: Classe I ($DC \leq 2,5m$), Classe II ($2,5m > DC \leq 5m$) e Classe III ($DC > 5m$) e assim enquadradas em pequeno, médio e grande porte, respectivamente (BIONDI; LEAL, 2009). Foi realizado o cálculo da área para cada copa, estimado a partir dos diâmetros médios coletados *in loco* e aplicado na fórmula geométrica da área de um círculo, para posterior utilização nos cálculos do índice de cobertura vegetal e percentual da cobertura vegetal.

Foram determinados no estudo da avaliação da composição das espécies presentes nas praças da cidade de Patos-PB os parâmetros fitossociológicos: densidade (absoluta e relativa), frequência (absoluta e relativa) e dominância (absoluta e relativa). Para estimativa dos parâmetros fitossociológicos foi utilizada as seguintes fórmulas:

Densidade Absoluta

$$DA = \frac{N_i}{A} \quad \text{(Equação 5)}$$

Onde:

N_i = número de indivíduos amostrados da espécie i ;

A = área amostrada em ha.

Densidade Relativa

$$DR = \left(\frac{N_i}{N} \right) \times 100 \quad \text{(Equação 6)}$$

Onde:

N_i = número de indivíduos amostrados da espécie i ;

N = número total de indivíduos amostrados.

Frequência Absoluta

$$FA = \left(\frac{Px}{Pt} \right) \times 100 \quad (\text{Equação 7})$$

Onde:

Px = número de praças de ocorrência da espécie;

Pt = número total de praças amostradas.

Frequência Relativa

$$FR = \left(\frac{FAi}{\sum FA} \right) \times 100 \quad (\text{Equação 8})$$

Onde:

FAi = frequência absoluta da espécie i;

$\sum FA$ = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

Dominância Absoluta

$$DoA = \frac{gi}{\text{Área (m}^2\text{)}} \quad (\text{Equação 9})$$

Onde:

gi = área basal total de uma determinada espécie;

Área = Unidade de área (m²).

Dominância Relativa

$$DoR = \left(\frac{gi}{G} \right) \times 100 \quad (\text{Equação 10})$$

Onde:

gi = porcentagem da área basal de uma determinada espécie;

G = área basal de todas as espécies amostradas.

3.2.3 Avaliação Fitossanitária da Vegetação

Os aspectos fitossanitários levantados na avaliação dos indivíduos presentes nas praças foram classificados segundo adaptação feita a partir de Silva (2012), em estado bom (indivíduo vigoroso e sadio, sem sinais de ataque de “pragas”, fungos, doenças ou injúrias mecânicas), satisfatório (indivíduo com algum sinal de deficiência superficial, ataque de “pragas”, fungos, doenças ou injúria mecânica superficial), ruim (indivíduo em estado avançado de declínio, com

ataque ou dano intenso de “pragas”, fungos, doenças ou injúrias mecânicas, que descaracterizem sua arquitetura, resultando em risco de queda ou morte vegetal).

3.3 Índice de Área Verde das Praças

Para o cálculo do Índice de Área Verde, inicialmente foi medida a área total de cada praça, com auxílio do GPS. Em seguida, considerado o somatório das áreas totais das praças, expresso em metro quadrado (m²), dividido pelo número de habitantes da área urbana, segundo adaptação de Harder, Ribeiro e Tavares (2006).

Índice de Área Verde das Praças (IAVP)

$$IAVP = \frac{\sum \text{áreas das praças (m}^2\text{)}}{108.766 \text{ habitantes}} \quad (\text{Equação 11})$$

3.4 Índice de Cobertura Vegetal das Praças

A determinação do Índice de Cobertura Vegetal foi feita considerando o somatório das áreas de copa das árvores das praças em metro quadrado, dividido pelo número de habitantes da área urbana, segundo adaptação de Harder, Ribeiro e Tavares (2006).

Índice de Cobertura Vegetal das Praças (ICVP)

$$ICVP = \frac{\sum \text{áreas das copas (m}^2\text{)}}{108.766 \text{ habitantes}} \quad (\text{Equação 12})$$

3.5 Percentual da Cobertura Vegetal das Praças

Foi calculado para cada praça o percentual da cobertura vegetal, esse percentual é calculado em função da superfície total da área da praça e a área explorada pelas copas das árvores presentes na praça. Para obtenção do percentual da cobertura vegetal das praças calculou-se o somatório das áreas das copas das árvores de cada praça e dividiu pela área total, multiplicado por cem, conforme equação proposta por Abreu *et al.* (2012):

Percentual da Cobertura Vegetal das Praças (PCVP)

$$PCVP = \frac{\text{Área de cobertura vegetal da praça}}{\text{Área total da praça}} \times 100 \quad (\text{Equação 13})$$

Com este resultado, foi analisado se o percentual é satisfatório como base no parâmetro determinado por Oke (1973), em que o percentual ideal é de 30% de cobertura vegetal e quando inferior a 5%, indica que a área é caracterizada como regiões desérticas.

3.6 Análise dos Dados

Os dados coletados foram tabulados em planilhas do software Microsoft Excel versão 2016, em seguida, calculado os parâmetros fitossociológicos, número de indivíduos e espécies, as classes de copa e de altura para classificação do porte da vegetação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise Florística

Considerando-se as 37 praças inventariadas, foi encontrado um total de 817 indivíduos pertencentes a 67 espécies, distribuídas em 28 famílias botânicas e 58 gêneros (Tabela 1). Os valores obtidos foram superiores, se comparado com os encontrados em sete espaços verdes públicos da cidade de Monteiro-PB, com 529 indivíduos, distribuídos em nove famílias botânicas, 10 gêneros e 11 espécies (BEZERRA; COSTA; SILVA, 2016); seis espaços públicos da cidade de Arapiraca-Alagoas, em que foi contabilizado 424 árvores, pertencentes a 30 espécies, 30 gêneros e 11 famílias botânicas (SILVA; GOMES, 2013). Assim como, Jesus *et al.* (2015), ao inventariar 21 praças do município de Nossa Senhora do Socorro no estado de Sergipe, encontrando um total de 271 indivíduos pertencentes a 17 espécies, distribuídas em 12 famílias e em 17 gêneros, mesmo se estimados para 37 praças. Dentro desta perspectiva, as praças da cidade de Patos, em sua totalidade, apresentam ampla diversidade de espécies.

Tabela 1 — Família botânica, nome científico, nome popular, número de indivíduos, hábito e origem das espécies encontradas em 37 praças da cidade de Patos, PB.

Família Botânica/Espécie	Nome Popular	Nº de Indivíduos	Hábito	Origem
ARALIACEAE				
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Caixeta	1	Árvore	Nativa
ANACARDIACEAE				
<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Esponjinha	5	Árvore	Exótica
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	5	Árvore	Nativa
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	9	Árvore	Exótica
<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	Aroeira	6	Árvore	Nativa
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira Pimenteira	2	Árvore	Nativa
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Cajarana	3	Árvore	Nativa
<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguella	5	Árvore	Exótica
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	1	Árvore	Nativa
ANNONACEAE				
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	2	Árvore/Arbusto	Exótica
<i>Annona squamosa</i> L.	Pinha	3	Árvore/Arbusto	Exótica
APOCYNACEAE				
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	12	Árvore	Exótica
<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Jasmim Buquê de Noiva	10	Arbusto	Exótica
ARAUCARIACEAE				
<i>Araucaria columnaris</i> (J.R.Forst.) Hook.	Pinheiro	1	Árvore	Exótica

Continua...

Tabela 1 — Família botânica, nome científico, nome popular, número de indivíduos, hábito e origem das espécies encontradas em 37 praças da cidade de Patos, PB.

Família Botânica/Espécie	Nome Popular	Nº de Indivíduos	Hábito	Origem
ARECACEAE				
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	Palmeira Imperial	6	Palmeira	Exótica
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira Areca Bambu	4	Palmeira	Exótica
<i>Dypsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira Triangular	2	Palmeira	Exótica
<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebrandt & H. Wendl.	Palmeira Azul	2	Palmeira	Exótica
ASPARAGACEAE				
<i>Agave</i> L.	Agave	2		Exótica
BIGNONIACEAE				
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê Roxo	24	Árvore	Nativa
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Craibeira	103	Árvore	Nativa
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê de Jardim	11	Arbusto	Exótica
BORAGINACEAE				
<i>Cordia africana</i> Lam.	Cola	5	Árvore	Exótica
CACTACEAE				
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	1	Árvore	Nativa
CAPPARACEAE				
<i>Crateva tapia</i> L.	Trapiá	2	Árvore	Nativa
CARICACEAE				
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	2	Arbusto	Exótica
CHRYSOBALANACEAE				
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	Oiti	11	Árvore	Nativa
COMBRETACEAE				
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	1	Arbusto	Nativa
<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	2	Árvore	Exótica
CYCADACEAE				
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Cica Revoluta	25	Arbusto	Exótica
EUPHORBIACEAE				
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Favela	1	Árvore	Nativa
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Pinhão Manso	6	Arbusto	Nativa
FABACEAE				
<i>Adenanthura pavonina</i> L.	Falso Pau-brasil	1	Árvore	Exótica
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Mororó	3	Árvore	Nativa
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyant Mirim	18	Arbusto	Exótica
<i>Cassia fistula</i> L.	Chuva de Ouro	12	Árvore	Exótica
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	Sibipiruna	9	Árvore	Nativa
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	Catingueira	11	Árvore	Nativa
<i>Delonix regi</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	10	Árvore	Exótica
<i>Erythrina indica picta</i>	Brasileirinho	1	Árvore	Exótica
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungu	1	Árvore	Nativa
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingazeira	1	Árvore	Nativa
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	1	Arbusto	Exótica
<i>Libidibia férrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	2	Árvore	Nativa
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau-brasil	3	Árvore	Nativa
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	12	Árvore	Nativa

Continua...

Tabela 1 — Família botânica, nome científico, nome popular, número de indivíduos, hábito e origem das espécies encontradas em 37 praças da cidade de Patos, PB.

Família Botânica/Espécie	Nome Popular	Nº de Indivíduos	Hábito	Origem
FABACEAE				
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Mata Fome	9	Árvore	Exótica
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	10	Árvore	Exótica
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Acácia	4	Árvore	Exótica
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	7	Árvore	Exótica
LYTHRACEAE				
<i>Punica granatum</i> L.	Romãzeira	1	Árvore	Exótica
MALPIGHIACEAE				
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	6	Arbusto	Exótica
MALVACEAE				
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Papoula	3	Arbusto	Exótico
<i>Hibiscus</i> L.	Algodão-da-praia	1	Arbusto	Nativa
MELIACEAE				
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Nim	296	Árvore	Exótica
MORINGACEAE				
<i>Moringa oleífera</i> Lam.	Moringa	19	Árvore	Exótica
MYRTACEAE				
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitona Preta	4	Árvore	Exótica
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	1	Árvore	Exótica
NYCTAGINACEAE				
<i>Bougainvillea</i> Comm. ex Juss.	Buganvília	25	Arbusto	Nativa
RHAMNACEAE				
<i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild	Juazeiro	18	Árvore	Nativa
RUBIACEAE				
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	2	Árvore	Nativa
RUTACEAE				
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limoeiro	2	Arbusto	Exótica
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	2	Arbusto	Exótica
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Jasmim Limão	26	Arbusto	Exótica
SCROPHULARIACEAE				
<i>Leucophyllum frutescens</i> (Berland.) I.M.Johnst.	Chuva de Prata	12	Arbusto	Exótica
Espécies Não Identificadas				
Nident 1		2		
Nident 2		1		
TOTAL		817		

Nident 1-Espécie não identificada 1. **Nident 2**-Espécie não identificada 2.

As famílias botânicas que se destacaram no número de espécies, foram: Fabaceae com dezoito espécies, Anacardiaceae com oito espécies, Arecaceae com quatro espécies, Bignoniaceae e Rutaceae com três espécies, Annonaceae, Apocynaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae e Myrtaceae representadas por duas espécies cada uma. As demais famílias contribuíram apenas com uma espécie na composição da diversidade florística das praças.

As famílias Fabaceae e Anacardiaceae também se destacaram de forma expressiva no número de espécies nos levantamentos realizados nas cidades Nossa Senhora do Socorro-SE

(JESUS *et al.*, 2015) e Arapiraca, em que o levantamento foi realizado apenas na área central da cidade (SILVA, 2012). Com relação a família Fabaceae, outros levantamentos mostram que a mesma é a mais representativa em estudos de arborização de praças (NEVES *et al.*, 2021; BERNARDES *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2018; MATTA *et al.*, 2017; BEZERRA; COSTA; SILVA, 2016; TEIXEIRA *et al.*, 2016; FREITAS *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2013).

De acordo com Souza e Lorenzi (2005), a família Fabaceae é predominante por possuir muitas espécies com potencial paisagístico, com ampla disseminação pelo Brasil e pelo mundo, além de serem bastante conhecidas pela população.

Quanto à origem dos indivíduos, dos 817 indivíduos encontrados na arborização das praças, 68,71% são exóticos e 31,28% são nativos do Brasil, com total de 39 espécies nativas e 25 exóticas, conforme (Tabela 1). Jesus *et al.* (2015) registraram em Nossa Senhora do Socorro-SE prevalência de espécies exóticas sobre as nativas, sendo encontradas 70,5 % de espécies exóticas e 29,5 % de nativas. Os valores encontrados no presente estudo são semelhantes ao reportado por outros autores (MATTA *et al.*, 2017; DANTAS; GOMES; PINHEIRO, 2016; BEZERRA; COSTA; SILVA, 2016; FREITAS; PINHEIRO; ABRAHÃO, 2015; ROMANI *et al.*, 2012). De acordo com Alencar *et al.* (2014), o aumento na utilização das espécies exóticas é fato preocupante, por apresentar alto risco da perda da biodiversidade, o que causará a limitação no desenvolvimento de outras espécies.

A priorização do uso de espécies exóticas na arborização está associada às suas características vantajosas para tal uso, como o rápido crescimento e perenifólia, quando comparados com as nativas que em sua grande maioria são caducifólias, possuem crescimento lento, copa rala, entre outras características. Segundo Neves *et al.* (2021), a elevada utilização de espécies exóticas na arborização de áreas verdes urbanas tem relação com tendências paisagísticas passadas, quando as escolhas das espécies foram realizadas de acordo com a sua beleza estética, sem levar em consideração a sua origem.

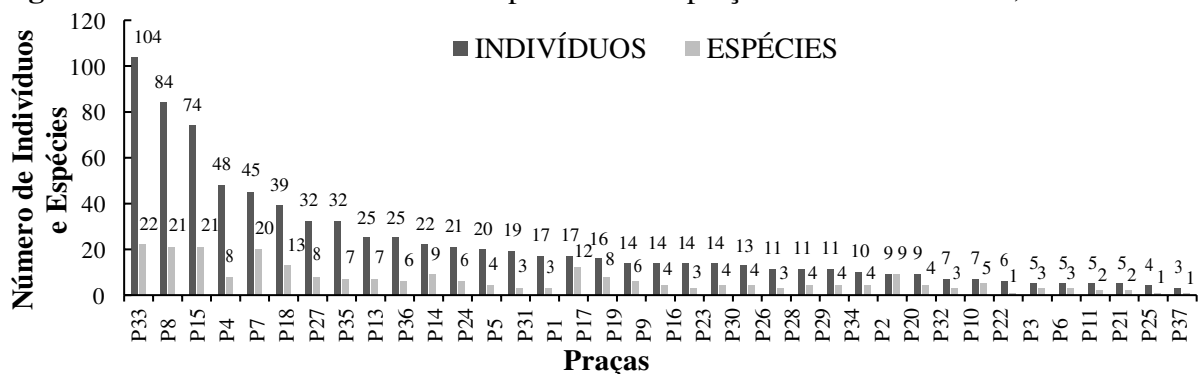
Apesar disso, existem espécies nativas do Brasil que podem ser mais utilizadas na arborização das praças das cidades do semiárido do nordeste brasileiro, tais como a *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore, *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. e o *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild.. O que deveria ser realizado são trabalhos e programas de sensibilização e percepção ambiental, para que a população tenha a oportunidade de conhecer as espécies nativas da região, assim reconhecer a importância da arborização com espécies nativas na cidade. Outro aspecto que minimiza o uso das espécies nativas é a falta de conhecimento sobre o seu desenvolvimento e comportamento na arborização urbana; isso torna notória a

necessidade de investir na realização e posterior divulgação de estudos sobre o comportamento das espécies nativas na arborização de centros urbanos, principalmente nas cidades do Semiárido Brasileiro.

Em relação ao número de indivíduos por espécie, constatou-se que as mais representativas foram: *Azadirachta indica* A.Juss. (296), *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore (103), *Murraya paniculata* (L.) Jack (26), *Cycas revoluta* Thunb. (26), *Bougainvillea* Comm. ex Juss. (25) e *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos (24), representando 61,12 % do número total de indivíduos (Tabela 1). Por outro lado, foi observado que treze espécies foram menos incidentes, representadas apenas por um indivíduo (*Spondias tuberosa* Arruda, *Araucaria columnaris* (J.R.Forst.) Hook., *Cereus jamacaru* DC., *Combretum leprosum* Mart., *Cnidoscolus quercifolius* Pohl, *Adenanthera pavonina* L., *Erythrina indica* picta, *Erythrina velutina* Willd., *Inga edulis* Mart., *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Punica granatum* L., *Psidium guajava* L. e *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne. & Planch.). A pouca incidência dessas espécies é explicada pelo fato de serem pouco difundidas como espécies que podem ser utilizadas para arborização de praças na região.

A partir da diversidade de espécies em cada uma das praças analisadas, observa-se na figura 2 que as praças que apresentam maior riqueza de espécies são: Praça 33 (Francisco da Silva Guedes), com 22 espécies; Praças 15 (Gilberto da Silva Oliveira) e 8 (Alcides Carneiro), ambas com 21 espécies e a Praça 7 (Bivar Olyntho), com 20 espécies.

Figura 2 — Número de indivíduos e espécies das 37 praças da cidade de Patos, PB.



P=Praça. P1-Vereador Cícero Supino, P2-Miguel Sátiro de Sousa, P3-Antônio Queiroz, P4-Edvaldo Mota, P5-Getúlio Vargas, P6-Monsenhor Vieira, P7- Bivar Olyntho, P8-Alcides Carneiro, P9-José Clementino da Silva, P10-Vereador Joaquim Leitão de Araújo, P11-Orlando de Medeiros Torres, P12-Manoel Inácio dos Santos, P13-Joaquim Araújo de Melo, P14-Rotary, P15-Gilberto da Silva Oliveira, P16-Janilene da Silva Xavier Santana, P17-Bairro dos Estados, P18-Luar de Angelita I, P19-Luar de Angelita II, P20-São Sebastião, P21-Dom Expedito Eduardo de Oliveira, P22-Adriano de Medeiros Araújo, P23-Herculano Rodrigues de Oliveira, P24-Frei Damião, P25-Vereador José Francisco Filho, P26-Cícero Gonçalves, P27-Feira da Agricultura Familiar, P28-Padre Levi, P29-José Ribeiro da Silva, P30-Fernando Soares, P31-José Tavares da Silva, P32-Vicente Inácio, P33-Francisco da Silva Guedes, P34-Apolônio Gonçalves, P35-Jodivan da Costa Lucena, P36-Darci Araújo, P37-Brasilina Brasileiro.

As praças 37 (Brasilina Brasileiro), 12 (Manoel Inácio dos Santos) e 3 (Antônio Queiroz) apresentaram homogeneidade florística, com todos os seus indivíduos sendo da espécie *Azadirachta indica* A.Juss.. Em seguida, as praças Vereador José Francisco Filho (*Azadirachta indica* A.Juss. e *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore) e Dom Expedito Eduardo de Oliveira (*Azadirachta indica* e *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) apresentaram-se menos diversificadas, com a presença de apenas duas espécies em cada uma (Figura 2).

Com relação ao número de indivíduos, as praças que apresentaram o maior número de indivíduos foram: Praça 33 (Francisco da Silva Guedes-Bivar Olinto) com 104 indivíduos, Praça 8 (Alcides Carneiro-Centro) com 84 indivíduos e a Praça Praças 15 (Gilberto da Silva Oliveira-Noé Trajano) com 74 indivíduos. As praças que apresentaram números de indivíduos inferior a 10, foram: Praça 12 (Manoel Inácio dos Santos-Juá Doce) com três indivíduos; Praça 37 (Brasilina Brasileiro-Alto da Tubiba) com quatro indivíduos; Praças 6 (Monsenhor Vieira-Centro), 11 (Orlando de Medeiros Torres-Juá Doce); Praça 21 (Dom Expedito Eduardo de Oliveira-São Sebastião) e 25 (Vereador José Francisco Filho-Maternidade) com cinco indivíduos; Praça 3 (Antônio Queiroz-Centro) com seis indivíduos; Praças 10 (Vereador Joaquim Leitão de Araújo-Jardim Queiroz) e 22 (Adriano de Medeiros Araújo-São Sebastião), com sete indivíduos e a Praça 32 (Vicente Inácio-Morro) com nove indivíduos (Figura 2).

A variação do número de indivíduos nas praças da cidade de Patos-PB pode estar associada à sua área em m², pois as três praças com maior número de indivíduos possuem área extensa, como a Francisco da Silva Guedes com 6.273 m², Alcides Carneiro com 3.402 m² e Gilberto da Silva Oliveira 4.313 m².

Outro fato é a construção recente de algumas praças que se encontram em bairros periféricos, pois foram loteadas há pouco tempo e sua dinâmica ainda é pouco consolidada, como exemplos pode-se citar as praças Bairro dos Estados, Luar de Angelita I e II, que apesar de possuírem área considerável (Quadro 1), são construções recentes. Nessas praças também é perceptível a falta de manutenção, o que reflete de forma significativa no número de indivíduos, pois muitas mudas acabam morrendo por falta de irrigação e tratos culturais.

Em relação à diversidade de espécies encontrada nas praças, o Índice de Diversidade de Shannon-Weaver variou de 0 a 2,68 (Tabela 2), sendo que em apenas seis praças (Praças 7,8,15,17,18 e 20) registraram o índice de diversidade acima de 2, indicando diversidade média de espécies nessas áreas, com destaque para a praça 7 (Bivar Olyntho) que foi a área verde da cidade de Patos-PB com maior diversidade de espécies.

Tabela 2 — Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') e de Equabilidade de Pielou (J) encontrados para a vegetação das 37 praças da cidade de Patos, PB.

Praças	Shannon-Weaver (H')	Pielou (J)	Praças	Shannon-Weaver (H')	Pielou (J)
Praça 1	0,85	0,77	Praça 20	2,20	1
Praça 2	1,17	0,84	Praça 21	0,67	0,97
Praça 3	0	-	Praça 22	1,55	0,96
Praça 4	1,86	0,90	Praça 23	0,66	0,60
Praça 5	0,93	0,67	Praça 24	1,48	0,82
Praça 6	1,06	0,96	Praça 25	0,67	0,97
Praça 7	2,68	0,88	Praça 26	0,94	0,68
Praça 8	2,32	0,76	Praça 27	0,95	0,46
Praça 9	1,63	0,91	Praça 28	0,60	0,55
Praça 10	0,80	0,72	Praça 29	1,12	0,81
Praça 11	1,06	0,96	Praça 30	1,06	0,76
Praça 12	0	-	Praça 31	0,54	0,49
Praça 13	1,34	0,69	Praça 32	1,15	0,83
Praça 14	1,79	0,82	Praça 33	1,97	0,64
Praça 15	2,21	0,73	Praça 34	1,17	0,84
Praça 16	1,27	0,92	Praça 35	1,75	0,90
Praça 17	2,34	0,94	Praça 36	1,53	0,85
Praça 18	2,17	0,84	Praça 37	0	-
Praça 19	1,81	0,87	-	-	-

Nas praças 3, 12 e 37 o índice foi zero, não apresentaram diversidade por serem compostas por indivíduos da mesma espécie. Segundo Floriano (2009), Índice de Diversidade de Shannon-Weaver menor que 1,5 é considerado de baixa diversidade, entre 1,5 a 3,5 média e maiores que 3,5 é considerado de alta diversidade. Deste modo, observou-se que 62,16% das praças de Patos-PB apresentaram baixa diversidade e 37,84% média diversidade.

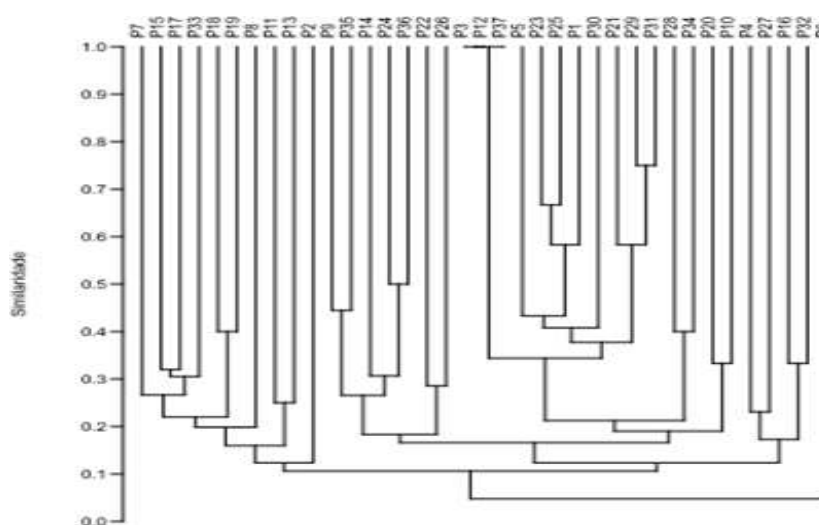
Outros estudos que avaliaram a diversidade da vegetação de praças utilizando o índice de Shannon-Weaver (H'), encontraram valores semelhantes ao do presente estudo, como Neves *et al.* (2021) que encontraram nas praças do município de Santarém-PA valor de 2,25, Bernardes *et al.* (2019) 2,53 para arborização de cinco praças do município de Iporá-GO, Fernandes *et al.* (2018) 2,77 na praça Rui Barbosa de São José do Rio Preto -SP, Dantas *et al.* (2016) 0,98 na praça Floriano Peixoto de Macapá-AP e Santos *et al.* (2013) 2,37 nas praças centrais do município de Gurupi-TO. Já em outros estudos foram encontrados valores altos, como Romani *et al.* (2012) que encontraram valor superior de 3,14 na praça XV de Novembro da cidade de Ribeirão Preto – SP e Lindernmaier e Santos (2008) de 3,86 na arborização das praças de Cachoeira do Sul -RS.

Não se encontrou indicações de valores adequados para que haja o equilíbrio entre a diversidade de espécies e o planejamento do manejo nessas áreas, surgindo a necessidade de criar padrões de arborização para cada área, levando em conta quais espécies deverão ser usadas para atender tais exigências e assim facilitar a execução das atividades de manutenção.

O índice de Equabilidade de Pielou variou entre 0,49 para a praça menos uniforme, até 1 para a mais uniforme (o número de indivíduos é igual para cada espécie), revelando alta uniformidade na composição vegetal das praças (Tabela 2). Das 37 praças avaliadas, 32 tiveram índice maior que 0,5, que variou de 0,55 a 1, indicando que não houve dominância ecológica de alguma espécie para essas praças. Esses valores corroboram com os encontrados para praças públicas do município de Santarém-PA, no qual o índice de Pielou foi 0,52 (NEVES *et al.*, 2021) e para as praças públicas de Gurupi – TO, com índice 0,73 (SILVA, 2016). Segundo Bobrowski e Biondi (2016), esse índice é influenciado pela composição da arborização das áreas, visto que pode haver elevada uniformidade entre as espécies, porém, elas podem estar distribuídas de forma dispersa.

A similaridade entre as praças calculada pelo índice de Jaccard foi baixa, tendo as praças 3, 12 e 37 apresentado índice de similaridade de 1, por apresentarem indivíduos de uma única espécie. Apenas dois grupos foram formados com índice maior que 0,5 (Figura 3), o grupo formado pelas praças 21, 29 e 31 por terem em comum as espécies *Prosopis juliflora*, *Azadirachta indica* A.Juss. e a *Tabebuia aurea* (ausente apenas na praça 21), com a presença da *Adenanthera pavonina* na praça 29. O segundo grupo formado pelas praças 1, 23 e 25, por terem em comum as espécies *Tabebuia aurea* e *Azadirachta indica*, com a espécie *Cycas revoluta* sendo exclusiva da praça 23 e *Myracrodruon urundeuva* exclusiva da praça 1.

Figura 3 — Dendrograma (UPGMA) de similaridade pelo índice de Jaccard, com base na vegetação das 37 praças da cidade de Patos, PB.



UPGMA - Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (Método de Grupo de Pares não Ponderados com Média Aritmética)

Ao utilizar o mesmo coeficiente, Bezerra, Costa e Silva (2016) encontraram valores superiores de similaridade para áreas verdes da cidade de Monteiro-PB, com variação de 0,50 a 0,80, sendo diferente das áreas verdes da cidade de Patos-PB, que revelam baixa diversidade florística para as áreas verdes da cidade de Monteiro.

Os baixos valores de similaridade observados entre as praças mostram que a riqueza e diversidade de espécies são altas entre as mesmas. A análise de agrupamento confirmou tal diferenciação, que pode estar associada a diversidade de espécies nativas da região passíveis de serem utilizadas na arborização urbana, bem como a variedade de espécies de origem exótica, cada vez mais utilizadas pelo seu potencial paisagístico e facilidade de cultivo e manejo.

4.2 Análise Fitossociológica

O inventário realizado nas 37 praças com o critério de inclusão utilizado mostrou que 565 indivíduos se enquadraram neste critério, pois ocupam juntos área basal de 27,85 m². A espécie *Azadirachta indica* A.Juss. representou 51,15% de todos os indivíduos inventariados, sendo verificada em 89,19 % das praças (Tabela 3), ainda foi a espécie com maior densidade e a segunda em termos de dominância, isso indica que existe elevado número de indivíduos desta espécie nas praças da cidade de Patos, o que afeta de forma negativa a diversidade florística.

Tabela 3 — Parâmetros fitossociológicos das espécies localizadas nas 37 praças da cidade de Patos, PB.

ESPÉCIES	NI	AB	FA	FR	DR	DoR
<i>Azadirachta indica</i>	289	8,46	89,19	13,25	36,23	30,36
<i>Tabebuia aurea</i>	91	10,42	54,05	8,03	12,61	37,41
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	16	0,15	27,03	4,02	2,94	0,53
<i>Bougainvillea</i>	5	0,06	24,32	3,61	3,06	0,21
<i>Plumeria pudica</i>	4	0,05	21,62	3,21	1,22	0,17
<i>Peltophorum dubium</i>	8	0,17	18,92	2,81	1,47	0,59
<i>Prosopis juliflora</i>	10	1,44	18,92	2,81	1,22	5,18
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	3	0,00	16,22	2,41	2,20	0,01
<i>Cenostigma pluviosum</i>	5	0,53	16,22	2,41	1,10	1,90
<i>Cenostigma pyramidale</i>	3	0,01	16,22	2,41	1,35	0,03
<i>Mangifera indica</i>	4	0,16	16,22	2,41	1,10	0,57
<i>Cassia fistula</i>	12	0,16	13,51	2,01	1,47	0,57
<i>Moringa oleífera</i>	16	0,22	13,51	2,01	2,33	0,79
<i>Spondias purpúrea</i>	4	0,15	13,51	2,01	0,61	0,54

NI - Número de indivíduos; AB - área basal; FA - Frequência Absoluta (%); FR - Frequência Relativa (%); DR - densidade relativa (%); DoR - dominância relativa (%).

Continua...

Tabela 3 — Parâmetros fitossociológicos das espécies localizadas nas 37 praças da cidade de Patos, PB.

ESPECIES	NI	AB	FA	FR	DR	DoR
<i>Tamarindus indica</i>	5	0,32	13,51	2,01	0,86	1,16
<i>Delonix regia</i>	4	0,30	10,81	1,61	1,22	1,09
<i>Malpighia emarginata</i>	1	0,00	10,81	1,61	0,73	0,00
<i>Pithecellobium dulce</i>	9	1,78	10,81	1,61	1,10	6,40
<i>Sarcomphalus joazeiro</i>	16	1,53	10,81	1,61	2,20	5,51
<i>Senna siamea</i>	4	0,15	10,81	1,61	0,49	0,53
<i>Syzygium cumini</i>	3	0,25	10,81	1,61	0,49	0,88
<i>Albizia lebeck</i>	4	0,40	8,11	1,20	0,61	1,44
<i>Anacardium occidentale</i>	1	0,04	8,11	1,20	0,61	0,16
<i>Cordia africana</i>	4	0,19	8,11	1,20	0,61	0,67
<i>Moquilea tomentosa</i>	9	0,09	8,11	1,20	1,35	0,33
<i>Nerium oleander</i>	1	0,00	8,11	1,20	1,47	0,02
<i>Paubrasilia echinata</i>	2	0,01	8,11	1,20	0,37	0,04
<i>Spondias dulcis</i>	1	0,02	8,11	1,20	0,37	0,08
<i>Carica papaya</i>	1	0,01	5,41	0,80	0,24	0,031
<i>Crateva tapia</i>	1	0,00	5,41	0,80	0,24	0,00
<i>Jatropha gossypifolia</i>	2	0,00	5,41	0,80	0,73	0,00
<i>Libidibia ferrea</i>	1	0,01	5,41	0,80	0,24	0,03
<i>Roystonea oleracea</i>	6	0,31	5,41	0,80	0,73	1,12
<i>Schinus terebinthifolia</i>	2	0,04	5,41	0,80	0,24	0,14
<i>Adenanthera pavonina</i>	1	0,01	2,70	0,40	0,12	0,02
<i>Bauhinia forficata</i>	3	0,06	2,70	0,40	0,37	0,22
<i>Bismarckia nobilis</i>	2	0,25	2,70	0,40	0,24	0,89
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	1	0,00	2,70	0,40	0,12	0,01
<i>Didymopanax morototoni</i>	1	0,01	2,70	0,40	0,12	0,05
<i>Dypsis decaryi</i>	2	0,07	2,70	0,40	0,24	0,26
<i>Erythrina indica</i>	1	0,00	2,70	0,40	0,12	0,01
<i>Erythrina velutina</i>	1	0,00	2,70	0,40	0,12	0,01
<i>Inga edulis</i>	1	0,00	2,70	0,40	0,12	0,00
<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0,00	2,70	0,40	0,12	0,01
<i>Morinda citrifolia</i>	1	0,00	2,70	0,40	0,24	0,00
<i>NIdent3</i>	1	0,01	2,70	0,40	0,12	0,03
<i>Spondias tuberosa</i>	1	0,00	2,70	0,40	0,12	0,00

NI - Número de indivíduos; AB - área basal; FA - Frequência Absoluta (%); FR - Frequência Relativa (%); DR - densidade relativa (%); DoR - dominância relativa.

Já na análise fitossociológica realizada por Jesus *et al.* (2015) para o componente arbóreo de 21 praças da cidade Nossa Senhora do Socorro - SE, encontraram a espécie *Ficus retusa* como a mais representativa e frequente (90, 48% das praças). Redin *et al.* (2010) recomendam que a frequência de uma única espécie não ultrapasse 15%, pois esse fato pode

ocasionar riscos relacionados à longevidade por meio de declínio populacional e ataque de pragas ou doenças.

As demais espécies mais frequentes foram *Tabebuia aurea*, *Handroanthus impetiginosus*, *Bougainvillea* e *Plumeria pudica*. Apesar da espécie *Tabebuia aurea* ter menor número de indivíduos quando comparada a *Azadirachta indica* A.Juss.. A mesma apresentou maiores valores diamétricos e área basal de 10,42 m², resultando em valor de dominância relativa 37,41%, colocando-a como a mais dominante entre as espécies analisadas, sendo também a segunda mais abundada e frequente.

A espécie *Handroanthus impetiginosus* foi a terceira espécie mais frequente, no entanto, sua dominância relativa foi baixa (0,53 %), com seus diâmetros variando de 2 a 20 cm. As espécies *Pithecellobium Dulce*, *Sarcomphalus joazeiro* e *Prosopis juliflora* não foram abundantes, porém apresentaram dominâncias relativas consideráveis, com 6,40%, 5,51% e 5,18% respectivamente. As demais espécies tiveram dominância relativa variando de 1,90% e 0,00%.

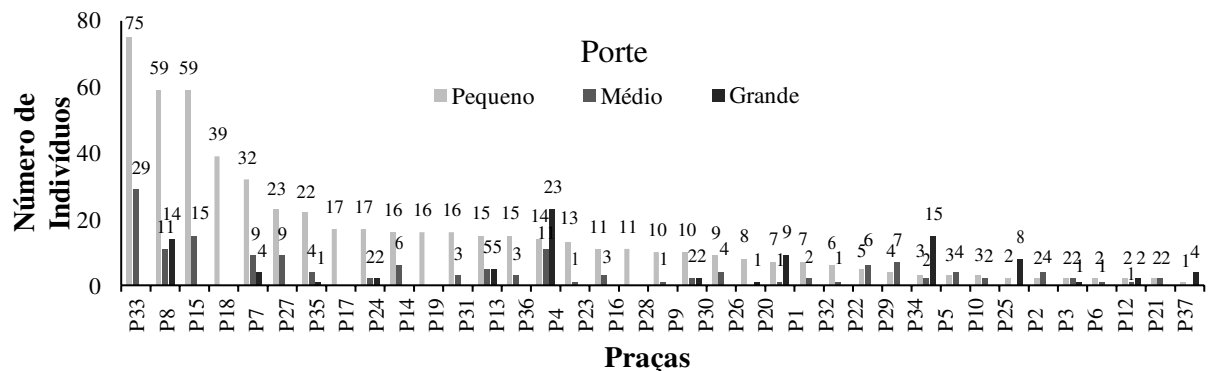
Observando os dados da fitossociologia, é possível notar que as espécies nativas *Tabebuia aurea*, *Handroanthus impetiginosus* e *Sarcomphalus joazeiro* se destacam em alguns dos parâmetros, o que demonstra que estão se adaptando a essa forma de plantio e podem ser utilizadas na arborização de praças; as demais espécies nativas não possuem número de indivíduos consideráveis que deem suporte a tal afirmação.

4.3 Parâmetros Dendrométricos

4.3.1 Altura

Para classificação da vegetação das praças em classe de altura, foram medidos 802 indivíduos arbóreos e arbustivos. Ao analisar de forma individual o número de indivíduos por classe de altura para cada praça, constatou-se que a classe de pequeno porte (até 4 m) obteve o maior número de indivíduos em 67,56% das praças e em quatro das 37 praças amostradas (Praça 17, 18, 19 e 28), seus representantes são de pequeno porte, não havendo representantes nas demais classes (Figura 4).

Figura 4 — Número de indivíduos por Porte de Altura para as 37 praças da cidade de Patos, PB.

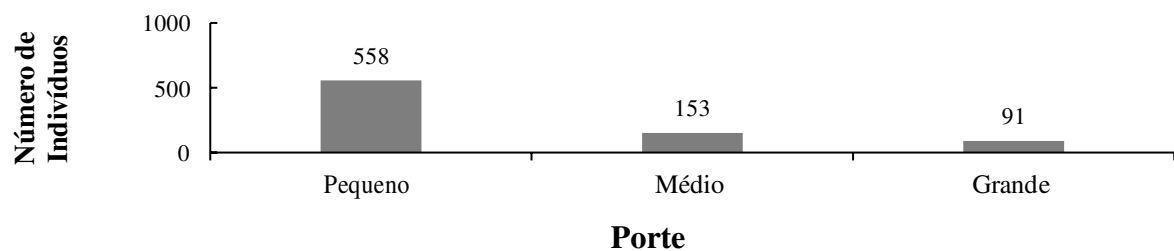


P=Praça. P1-Vereador Cícero Supino, P2-Miguel Sátiro de Sousa, P3-Antônio Queiroz, P4-Edvaldo Mota, P5-Getúlio Vargas, P6-Monsenhor Vieira, P7- Bivar Olyntho, P8-Alcides Carneiro, P9-José Clementino da Silva, P10-Vereador Joaquim Leitão de Araújo, P11-Orlando de Medeiros Torres, P12-Manoel Inácio dos Santos, P13-Joaquim Araújo de Melo, P14-Rotary, P15-Gilberto da Silva Oliveira, P16-Janilene da Silva Xavier Santana, P17-Bairro dos Estados, P18-Luar de Angelita I, P19-Luar de Angelita II, P20-São Sebastião, P21-Dom Expedito Eduardo de Oliveira, P22-Adriano de Medeiros Araújo, P23-Herculano Rodrigues de Oliveira, P24-Frei Damião, P25-Vereador José Francisco Filho, P26-Cícero Gonçalves, P27-Feira da Agricultura Familiar, P28-Padre Levi, P29-José Ribeiro da Silva, P30-Fernando Soares, P31-José Tavares da Silva, P32-Vicente Inácio, P33-Francisco da Silva Guedes, P34-Apolônio Gonçalves, P35-Jodivan da Costa Lucena, P36-Darci Araújo, P37-Brasilina Brasileiro.

Na figura 4 destaca-se a Praça Francisco da Silva Guedes (nº 33), localizada no Bairro Bivar Olinto em que 72,11% dos indivíduos foram classificados como de pequeno porte, revelando o manejo de poda em excesso que padroniza a altura dos indivíduos arbóreos, apesar dessa praça possuir a segunda maior área das praças, avaliadas com 6.273m². Diante disso, necessário se faz a mudança no manejo das árvores pelos órgãos competentes, ofertando à população um componente vegetacional com diversidade de porte e melhor oferta de sombreamento, com consequente redução da temperatura nessas áreas públicas.

Ao analisar os resultados da figura 5, levando em consideração o número total de indivíduos por classe de altura, foi constatado o maior número de indivíduos de pequeno porte, com 558 indivíduos representando 69,57% do total amostrado.

Figura 5 — Número total de indivíduos por classe de Altura das 37 praças da cidade de Patos, PB.

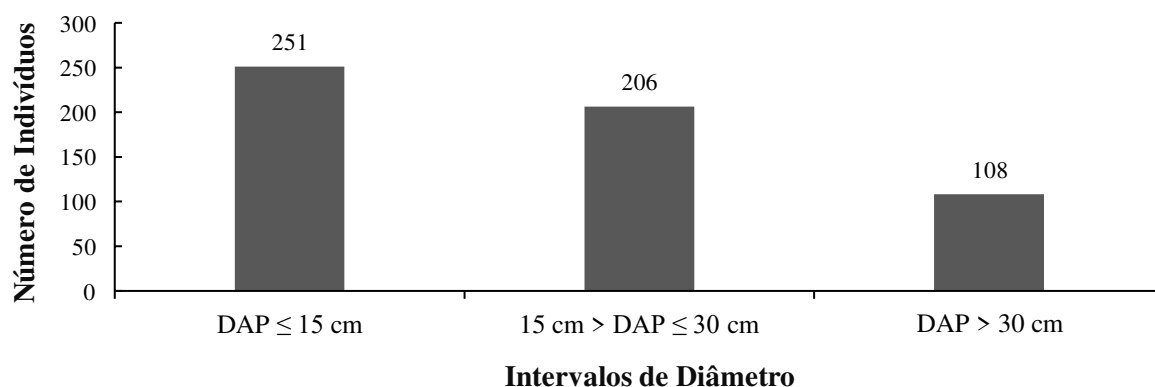


Esses dados demonstram que algumas árvores são jovens e que a poda é realizada de forma frequente, limitando o crescimento das árvores nessas áreas públicas. Com essa prática, os indivíduos arbóreos são colocados em uma mesma condição sem mostrar a diversidade de porte e estrutura de copa, minimizando os benefícios de sombreamento nesses ambientes. A Classe de médio porte teve 153 indivíduos com altura entre 4,1 a 7 metros (19,07%) e a Classe de grande porte 91 indivíduos (11,34%) que apresentam mais de 7 metros de altura.

4.3.2 Diâmetro

Quanto à variável diâmetro, foi possível observar que cerca de 44,42% dos indivíduos apresentaram DAP (diâmetro a altura do peito) inferior a 15 cm, onde se enquadram a maioria dos indivíduos (Figura 6). Por outro lado, apenas 19,11% das árvores apresentaram diâmetros até superior a 30 cm, sendo 50 dos 108 indivíduos representados pela espécie *Tabebuia aurea*.

Figura 6 — Distribuição nos intervalos de diâmetro a altura do peito (DAP) dos indivíduos presentes em 37 praças da cidade de Patos, PB.

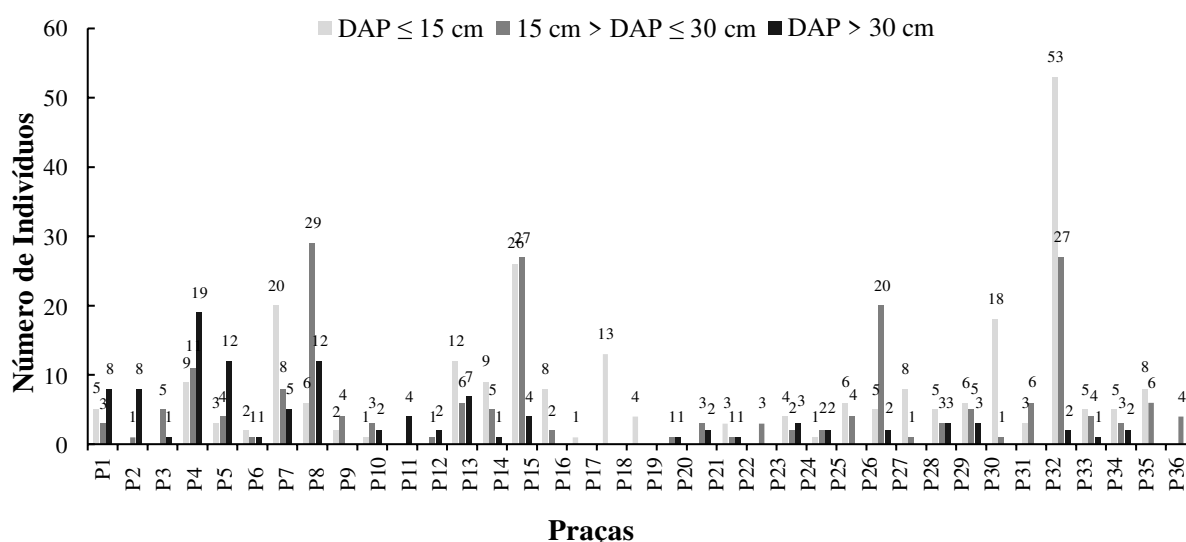


Resultado similar foi encontrado por Gomes *et al.* (2016) ao realizar inventário qualitativo da arborização de uma praça na cidade de Macapá-AP, com maior concentração de indivíduos na classe <10 cm. Feitas *et al.* (2015) encontrou resultado diferente ao avaliar a arborização de quatro praças da Tijuca, Rio de Janeiro-RJ, onde cerca de 50% dos indivíduos apresentaram DAP superior a 30 cm e apenas 26,8% das árvores apresentaram diâmetros até 15 cm.

A distribuição do número de indivíduos nos intervalos de DAP evidencia a maior participação de árvores jovens em detrimento das adultas, revelando que vem sendo realizadas ações de manejo com a substituição dos indivíduos senescentes e/ou mortos.

Das praças analisadas, 51,35% apresentaram indivíduos nos três intervalos de diâmetro, 32,43% apenas dois intervalos e 16,21 % um intervalo (Figura 7). As praças 17 (Bairro dos Estados), 18 (Luar de Angelita I) e 19 (Luar de Angelita II) apresentaram apenas indivíduos com diâmetro ≤ 15 cm, demonstrando a jovialidade do seu componente vegetal em decorrência da sua recente construção e plantio dos indivíduos. As praças 23 (Herculano Rodrigues de Oliveira) e 37 (Brasilina Brasileiro) tiveram todos os seus representantes no segundo intervalo ($15 \text{ cm} > \text{DAP} \leq 30 \text{ cm}$) e na praça 11 (Orlando de Medeiros Torres) todos os seus indivíduos tiveram diâmetro maior que 30 cm.

Figura 7 — Número de indivíduos por intervalos de diâmetro a altura do peito (DAP) para as 37 praças da cidade de Patos, PB.



P=Praça. P1-Vereador Cícero Supino, P2-Miguel Sátiro de Sousa, P3-Antônio Queiroz, P4-Edvaldo Mota, P5-Getúlio Vargas, P6-Monsenhor Vieira, P7- Bivar Olyntho, P8-Alcides Carneiro, P9-José Clementino da Silva, P10-Vereador Joaquim Leitão de Araújo, P11-Orlando de Medeiros Torres, P12-Manoel Inácio dos Santos, P13-Joaquim Araújo de Melo, P14-Rotary, P15-Gilberto da Silva Oliveira, P16-Janilene da Silva Xavier Santana, P17-Bairro dos Estados, P18-Luar de Angelita I, P19-Luar de Angelita II, P20-São Sebastião, P21-Dom Expedito Eduardo de Oliveira, P22-Adriano de Medeiros Araújo, P23-Herculano Rodrigues de Oliveira, P24-Frei Damião, P25-Vereador José Francisco Filho, P26-Cícero Gonçalves, P27-Feira da Agricultura Familiar, P28-Padre Levi, P29-José Ribeiro da Silva, P30-Fernando Soares, P31-José Tavares da Silva, P32-Vicente Inácio, P33-Francisco da Silva Guedes, P34-Apolônio Gonçalves, P35-Jodivan da Costa Lucena, P36-Darci Araújo, P37-Brasilina Brasileiro.

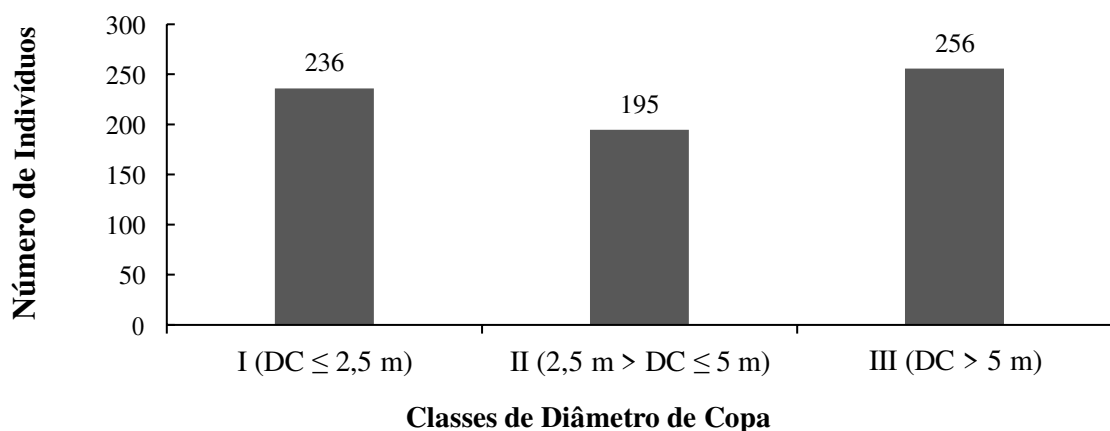
Apesar das praças 1, 2, 4 e 5 apresentarem indivíduos em mais de um intervalo de diâmetro, a concentração mais significativa está no diâmetro maior que 30 cm, indicando a representatividade de árvores adultas.

Nas praças José Tavares da Silva (nº31) e Francisco da Silva Guedes (nº33) a concentração foi no intervalo menor que 15 cm. No caso da José Tavares da Silva, seu componente vegetal é considerado jovem, pois apenas um indivíduo teve diâmetro maior que 15 cm; já na Francisco da Silva Guedes, também foi encontrado número considerável de representantes no segundo intervalo ($15 \text{ cm} > \text{DAP} \leq 30 \text{ cm}$), com 21 indivíduos, o que demonstra certo equilíbrio nesse complexo vegetacional, pois, a partir do envelhecimento gradual dos indivíduos, aliados aos problemas fitossanitários ou de manejo que tenham causado danos irreparáveis e que levam riscos à população, é recomendado a substituição

4.3.3 Diâmetro de Copa

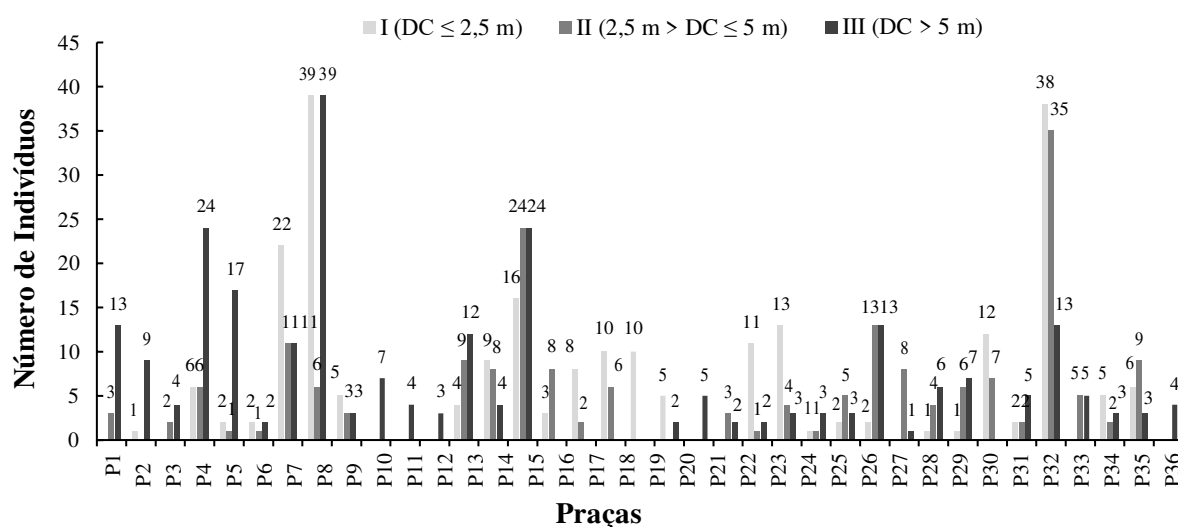
A estimativa do diâmetro de copa foi realizada com base na amostragem das copas de 687 indivíduos. Para a avaliação do diâmetro da copa das plantas, identificou-se que 256 indivíduos possuem copa maior que cinco metros, se enquadrando na Classe III, indicando que 37, 26% das árvores proporcionam bom sombreamento nesses espaços públicos e que são de grande porte, de acordo com o parâmetro diâmetro de copa (Figura 8). Porém, registrou-se um percentual elevado (34,35%) de indivíduos com diâmetro de copa na Classe I ($\text{DC} \leq 2,5\text{m}$), revelando a prática da poda que deixa a copa arredondada e rebaixada em uma área, sem impedimento para o desenvolvimento dos indivíduos arbóreos, melhor cobertura vegetal, refletindo em melhor qualidade ambiental para a população do bairro.

Figura 8 — Número total de indivíduos por classe de Diâmetro de Copa (DC) das praças da cidade de Patos, PB.



Avaliando esse parâmetro para cada praça, observa-se a variação da predominância das classes para esses ambientes (Figura 9). A Classe I predominou em 11 praças (29,72%), com a Praça 19 (Luar de Angelita II) sendo representada apenas por essa classe. A Luar de Angelita II apresenta muitos indivíduos jovens que não estão em bom estado de conservação e este fato pode justificar a ocorrência apenas de representantes da Classe I.

Figura 9 — Número de indivíduos por classe de Diâmetro de Copa para as 37 praças da cidade de Patos, PB.



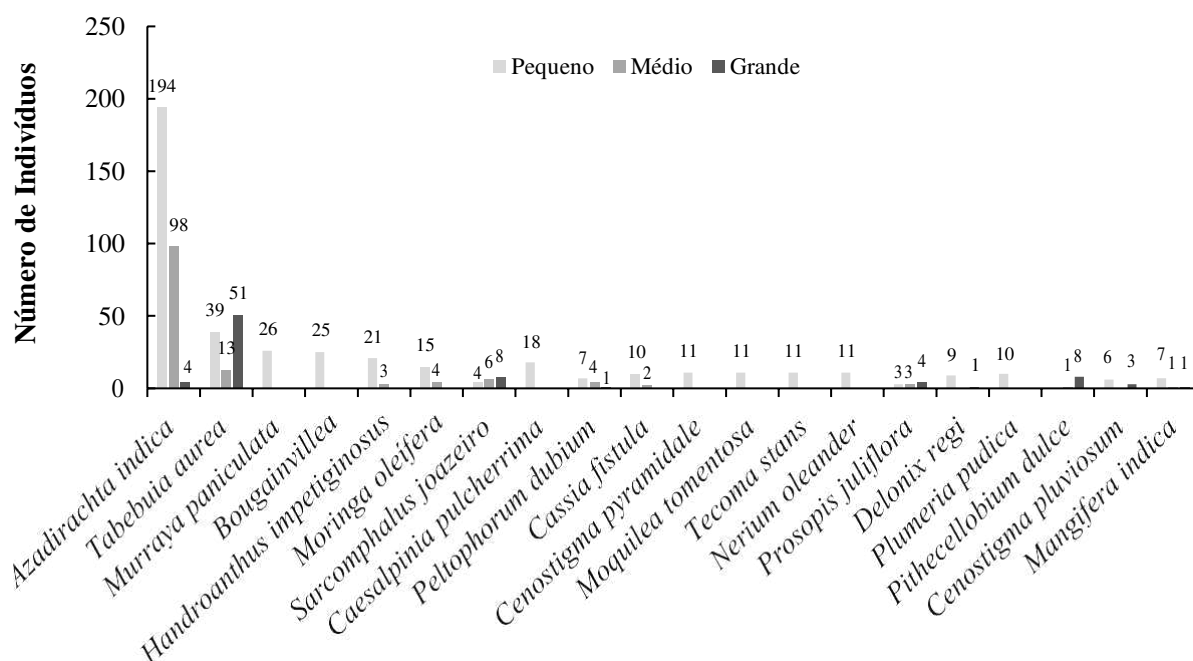
P=Praça. P1-Vereador Cícero Supino, P2-Miguel Sátiro de Sousa, P3-Antônio Queiroz, P4-Edvaldo Mota, P5-Getúlio Vargas, P6-Monsenhor Vieira, P7- Bivar Olyntho, P8-Alcides Carneiro, P9-José Clementino da Silva, P10-Vereador Joaquim Leitão de Araújo, P11-Orlando de Medeiros Torres, P12-Manoel Inácio dos Santos, P13-Joaquim Araújo de Melo, P14-Rotary, P15-Gilberto da Silva Oliveira, P16-Janilene da Silva Xavier Santana, P17-Bairro dos Estados, P18-Luar de Angelita I, P19-Luar de Angelita II, P20-São Sebastião, P21-Dom Expedito Eduardo de Oliveira, P22-Adriano de Medeiros Araújo, P23-Herculano Rodrigues de Oliveira, P24-Frei Damião, P25-Vereador José Francisco Filho, P26-Cícero Gonçalves, P27-Feira da Agricultura Familiar, P28-Padre Levi, P29-José Ribeiro da Silva, P30-Fernando Soares, P31-José Tavares da Silva, P32-Vicente Inácio, P33-Francisco da Silva Guedes, P34-Apolônio Gonçalves, P35-Jodivan da Costa Lucena, P36-Darci Araújo, P37-Brasilina Brasileiro de Lima.

Apenas em duas praças (Praça 15 e 36) a Classe II foi representativa, porém, na Praça 15 (Gilberto da Silva Oliveira), apesar da classe II ser dominante, as demais classes também obtiveram número de indivíduos considerável. Já a Classe III foi representativa por 10 praças (27,02%), com as praças 11 (Orlando de Medeiros Torres), 12 (Manoel Inácio dos Santos), 21 (Dom Expedito Eduardo de Oliveira) e 37 (Brasilina Brasileiro de Lima) apresentando indivíduos apenas nessa classe. As praças Vereador Joaquim Leitão de Araújo, Orlando de Medeiros Torres, Manoel Inácio dos Santos, Dom Expedito Eduardo de Oliveira e Brasilina Brasileiro de Lima são compostas por árvores consideradas de grande porte (APÊNDICE).

4.4 Dendrometria das Principais Espécies

De acordo com a análise da altura das espécies presentes na arborização das praças, as espécies *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth, *Moquilea tomentosa* Benth., *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw., *Cenostigma pyramidale* (Tul.) Gagnon, *Plumeria pudica* Jacq., *Nerium oleander* L., *Bougainvillea* Comm. ex Juss. e *Murraya paniculata* (L.) Jack restringiram-se a classe de altura de pequeno porte (até 4,0 m) (Figura 11). Dentre as espécies, apenas duas são do hábito arbóreo, que são a *Cenostigma pyramidale* e a *Nerium oleander*, as demais são arbustos, o que pode explicar a concentração de indivíduos na classe de pequeno porte.

Figura 10 — Distribuição do número de indivíduos por espécie de acordo com o porte (Pequeno Porte, Médio Porte e Grande Porte).



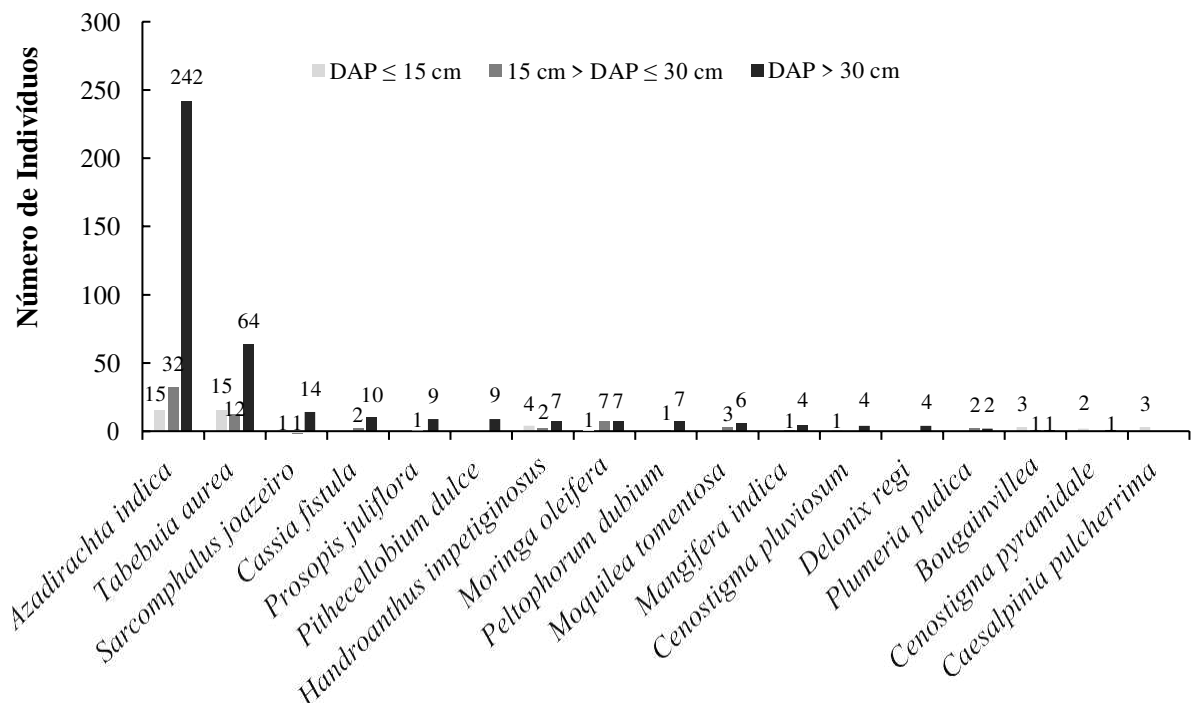
A *Azadirachta indica* A.Juss. apresentou alta concentração de indivíduos de pequeno e médio porte (98,64%), no caso específico da cidade de Patos esse fato está ocorrendo devido a padronização da poda nas áreas verdes da cidade, principalmente para a espécie *Azadirachta indica* A.Juss., cujo porte, segundo Mossini e Kemmelmeier (2005), pode variar de 15 a 20 m de altura. Dos 296 indivíduos avaliados, 98 apresentaram altura superior a quatro metros e apenas um com altura de 12 metros. Apesar de ser uma espécie de grande porte, a poda que está sendo realizada nessas árvores tem interferido de forma significativa na altura das mesmas. Embora ocorra a padronização na altura da espécie, essa variável demonstra que a mesma

apresenta boa adaptação das características climáticas da região, não impedindo o seu crescimento.

As espécies que apresentaram indivíduos de grande porte foram *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore (51), *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild (8), *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (8), *Azadirachta indica* A.Juss. (4), *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (4), *Cenostigma pluviosum* (DC.) Gagnon & G.P.Lewis (3), *Mangifera indica* L. (1), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (1), *Delonix regi* (Bojer ex Hook.) Raf. (1) (Figura 11). As espécies nativas *Tabebuia aurea*, *Sarcomphalus joazeiro*, *Cenostigma pluviosum* e *Peltophorum dubium* são deste modo exemplos de nativas de grande porte que podem ser utilizadas na arborização de praças.

Com relação ao diâmetro, algumas espécies foram representadas por poucos indivíduos, devido ao parâmetro de inclusão utilizado para o levantamento fitossociológico. As espécies que se destacaram na classe de maior diâmetro foram *Tabebuia aurea* e *Azadirachta indica* (Figura 12), o que demonstra representatividade de indivíduos adultos.

Figura 11 — Distribuição do número de indivíduos por espécie de acordo com a Classe de Diâmetro.

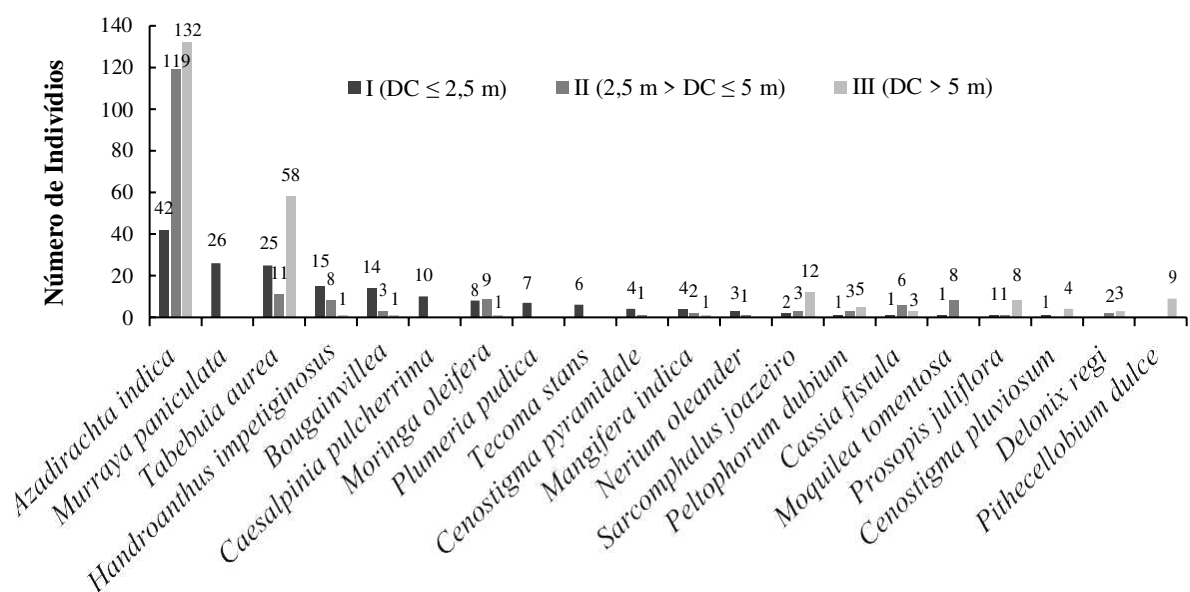


As espécies *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. e *Delonix regi* (Bojer ex Hook.) Raf. limitaram-se apenas a classe III de diâmetro, foi possível observar que a espécie *Delonix regia* continua a ser plantada, pois observou-se a presença de mudas da mesma, mas o mesmo não

está ocorrendo com a *Pithecellobium dulce*. A classe III foi a mais representativa, as demais apresentaram menores números de indivíduos.

A classificação por classe de diâmetro de copa mostrou que as espécies *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore, *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, *Azadirachta indica* A.Juss., *Mangifera indica* L. *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild., *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., *Cassia fistula* L., *Bougainvillea* Comm. ex Juss. *Moringa oleifera* Lam. apresentaram indivíduos nas três classes (Figura 13). Com as espécies *Tabebuia aurea*, *Azadirachta indica*, *Sarcomphalus joazeiro*, *Peltophorum dubium* e *Prosopis juliflora* concentrando o maior número de indivíduos na classe III, sendo, deste modo, espécies que podem proporcionar nível de sombreamento satisfatório.

Figura 12 — Distribuição do número de indivíduos por espécie de acordo com a Classe de Diâmetro de Copa.



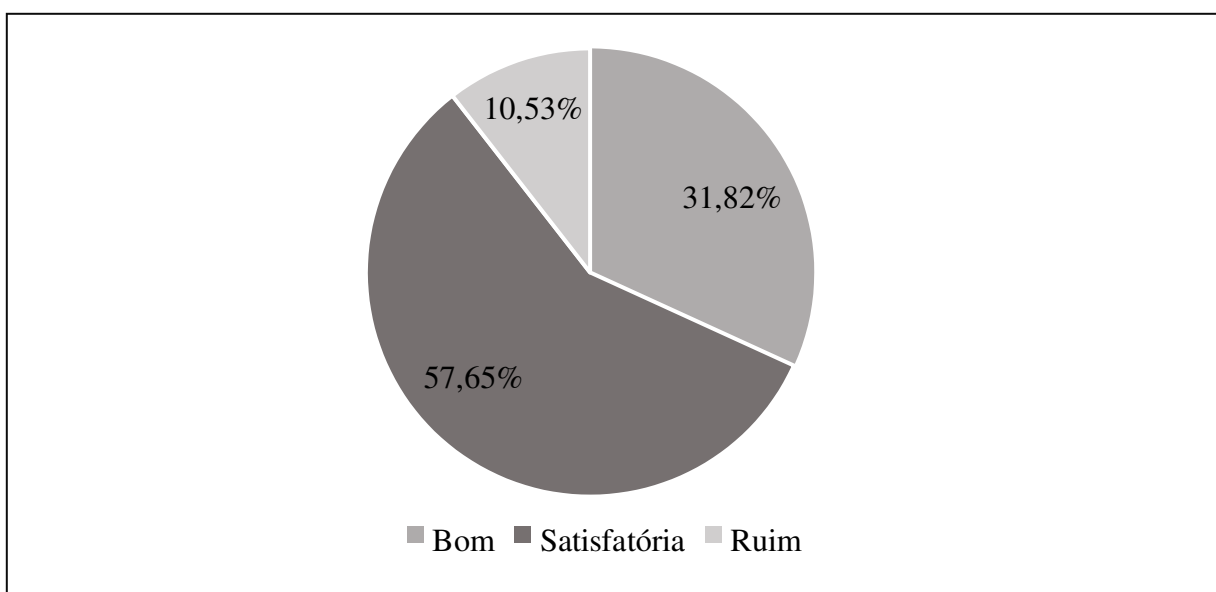
Quatro espécies foram exclusivas da Classe I, a *Murraya paniculata* (L.), *Caesalpinia pulcherrima* (L.), *Plumeria pudica* Jacq. e *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth, todas essas espécies são arbustos, o que pode explicar a concentração de indivíduos nessa classe, sendo também classificados através do seu diâmetro de copa como espécies de pequeno porte. Já as espécies *Cenostigma pyramidale* (Tul.) Gagnon, *Nerium oleander* L. e *Moquilea tomentosa* Benth., Sw., tiveram representantes nas classes I e II, *Cenostigma pluviosum* (DC.) Gagnon & G.P.Lewis I e III, *Delonix regi* (Bojer ex Hook.) Raf. II e III. A espécie exclusiva da classe III foi a *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth., demonstrando que é árvore de grande porte capaz de

obter altos índices de sombreamento, essa representatividade também se deu por seus indivíduos serem todos senescentes.

4.5 Avaliação Fitossanitária da Vegetação

Na análise do estado fitossanitário dos indivíduos vegetais presentes nas 37 praças, verificou-se um acervo arbóreo satisfatório (57,65%), bom (31,82%) e ruim (10,53%) (Figura 14). Esses percentuais são resultados da constatação de alguns problemas, como a presença de formigas, cupins, percevejos e outros organismos potencialmente fitopatogênicos, assim como a presença de injúrias em vários indivíduos arbóreos.

Figura 13 — Análise fitossanitária dos indivíduos presente nas 37 praças da cidade de Patos, PB.

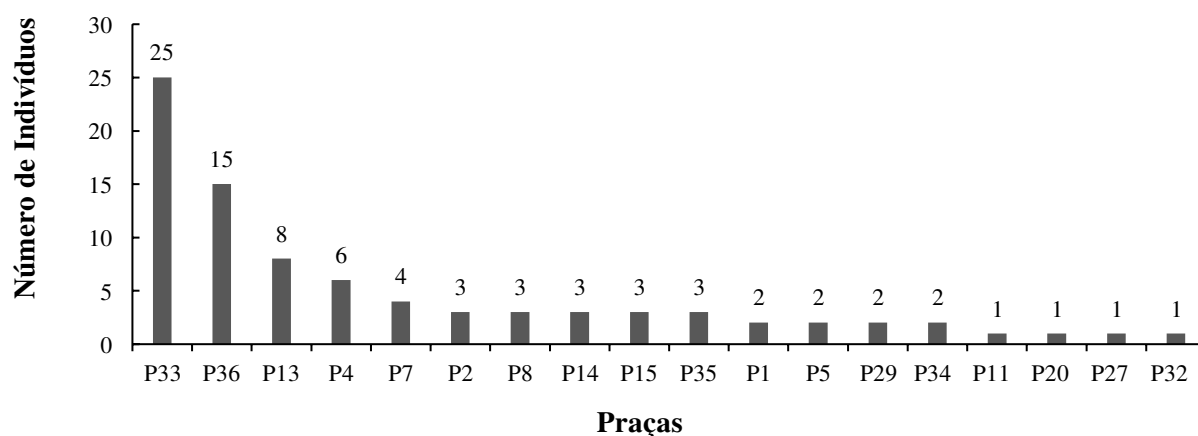


É possível observar, nas categorias bom e satisfatório, percentual elevado de indivíduos (89,47%). Esse resultado corrobora com o obtido por Rodolfo Júnior *et al.* (2008), onde registraram que cerca de 40,0 a 50,0% da arborização dos bairros da cidade de Pombal-PB se encontravam em bom estado de fitossanidade. Diante disso, ressalta-se um percentual elevado de indivíduos em boas condições fitossanitárias na cidade, visto que apenas 86 indivíduos (10,53% do total) se enquadraram na classificação ruim.

Foram constatados indivíduos ruins em 48,64% das praças analisadas, com destaque para as praças 33, 36, 13 e 14 (Figura 14). Dentre as espécies que apresentaram indivíduos em condições ruins estão a *Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Barneby, *Prosopis juliflora* (Sw.)

DC., *Myracrodruon urundeuva* M. Allemão, *Syzygium cumini* (L.) Skeels, *Cenostigma pyramidale* (Tul.) Gagnon, *Cycas revoluta* Thunb., *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore, *Nerium oleander* L., *Albizia lebbbeck* (L.) Benth., *Adenanthera pavonina* L., *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild, *Mangifera indica* L., *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth., *Moringa oleífera* Lam., *Bauhinia forficata* Link, *Azadirachta indica* A.Juss., *Morinda citrifolia* L., *Moquilea tomentosa* Benth., *Cenostigma pluviosum* (DC.) Gagnon & G.P.Lewis, *Spondias purpúrea* L. e *Tamarindus indica* L.

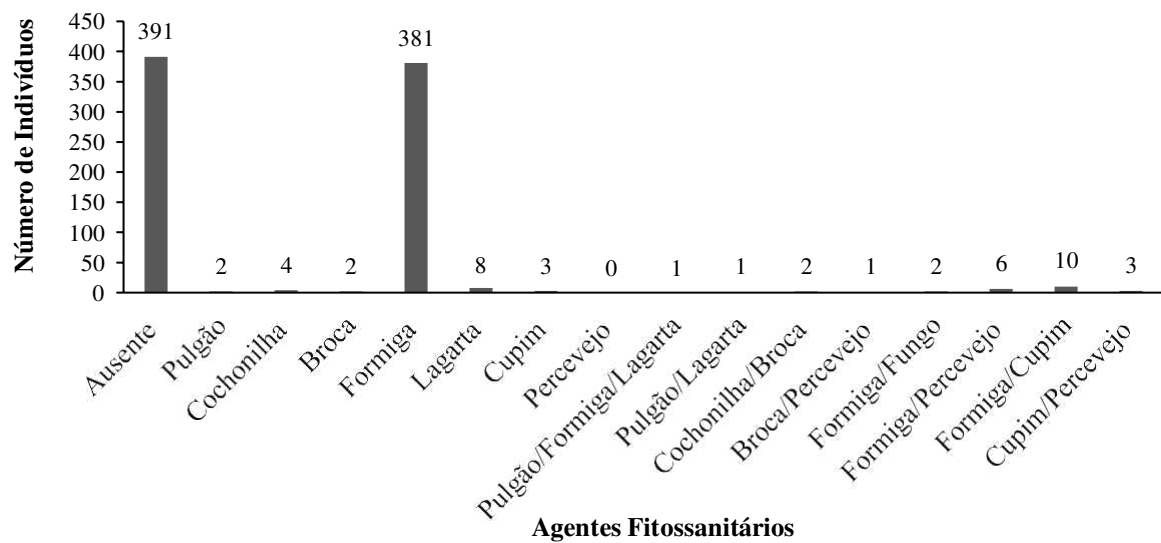
Figura 14 — Número de indivíduos em estado de fitossanidade ruim por praça.



Das espécies citadas, as que apresentaram números significativos *Azadirachta indica* (29), *Tabebuia aurea* (12), *Cycas revoluta* (7), *Sarcomphalus joazeiro* (5) e *Albizia lebbbeck* (4). A falta de manejo adequado é um dos fatores que contribuem para o declínio dos indivíduos, pois foi possível observar que as espécies possuem mais problemas relacionados a falta de irrigação, trados culturais e vandalismo do que com problemas relacionados a agentes fitossanitários.

Dos indivíduos avaliados em 425 indivíduos (51,65% do total de plantas), verificou-se a presença de formigas, cupins, pulgões, brocas, percevejo, cochonilha e lagarta (Figura 15), consideradas pragas urbanas comuns. Foram identificados 400 indivíduos com a presença de formigas (48,95% do total de plantas), no entanto, essas formigas não chegam a ser constituídas como pragas causadoras de danos. É importante ressaltar que em 392 indivíduos (47,98% do total de plantas) não foi observada a presença de nenhum organismo capaz de ocasionar algum malefício as árvores e ou arbustos.

Figura 15 — Agentes fitossanitários associados aos indivíduos das 37 praças da cidade de Patos, PB.



A presença de fungo foi observada apenas em dois indivíduos, um da espécie *Albizia lebbbeck* (L.) Benth e um de *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Figura 16). A baixa incidência de fungo nos indivíduos da vegetação das praças da cidade de Patos-PB pode estar associada as características climáticas da região, quente e seco, que não são favoráveis para o desenvolvimento desses indivíduos.

Figura 16 — Fungos presentes na espécie *Albizia lebbbeck* (L.) Benth (a) e *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (b).



Fonte: Delfino (2021).

Foi também observada a presença de gafanhoto, abelhas e mariposas em algumas das praças da cidade (Figura 17). Os gafanhotos como espécie cosmopolita e, nesse caso, em

pequeno número, não causaram danos consideráveis ao indivíduo arbóreo em que estava alojado.

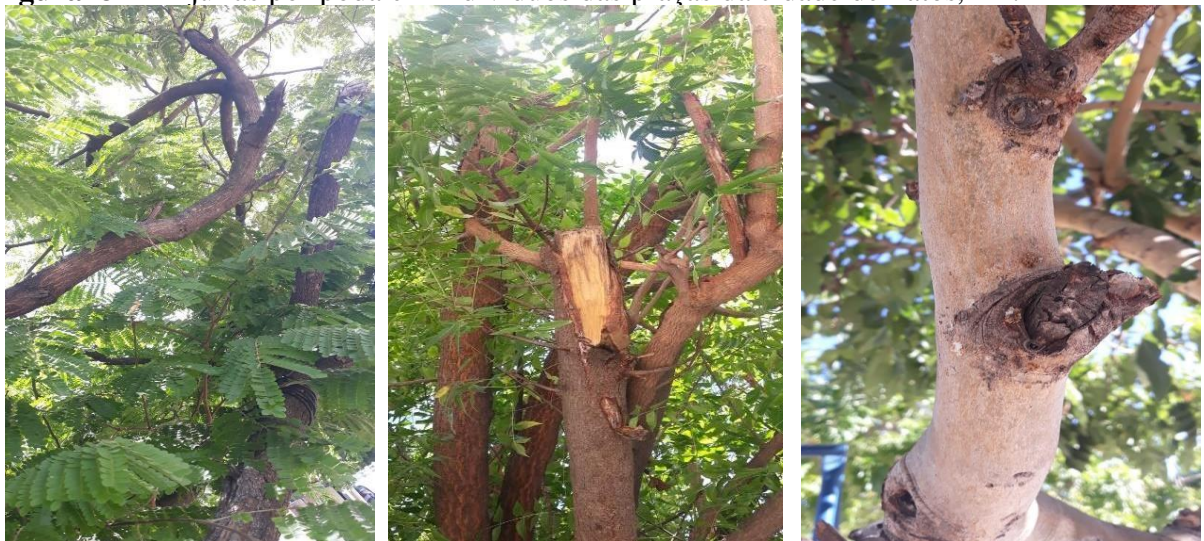
Figura 17 — Gafanhoto presente na praça Gilberto da Silva Oliveira (a), abelhas presentes na Praça Alcides Carneiro (b) e mariposa presente na Praça Bivar Olyntho (c), na cidade de Patos, PB.



Fonte: Delfino (2021).

Constatou-se a ocorrência de injúrias mecânicas nas árvores, entre elas, injúria por poda mal executada (Figura 18), revelando a falta de orientação técnica e uso inadequado de ferramentas. De acordo com Andrade *et al.* (2008), a alta frequência de podas pode ser um indicativo de seleção inadequada de espécies para determinados locais. Segundo Silva (2012), a poda é tratada pela literatura como uma das mais representativas formas de agressão às árvores urbanas; já Schallenberger *et al.* (2010) ressalta que a poda significa um trado cultural, assim como o controle de “pragas” e doenças.

Figura18 — Injúrias por poda em indivíduos das praças da cidade de Patos, PB.



Fonte: Delfino (2021).

A poda pode ser benéfica para as árvores, mas esta prática pode tornar-se perigosa se realizada por pessoas não especializadas. Na cidade em questão, estas injúrias podem ter sido ocasionadas devido à falta de mão de obra especializada, como também o descaso dessas pessoas para realização de tal atividade. A ocorrência de tais acontecimentos se dá pelo descaso na elaboração de políticas de controle e de tratamento fitossanitários, que resulta na maioria das vezes em atitude “desesperada” e inadequada de moradores e gestores públicos com pouca informação e instrução sobre arborização urbana (SILVA, 2012).

As árvores das praças avaliadas sofrem com o vandalismo, ocasionado pela má conduta da população para com a vegetação presente em lugares públicos. Dentre as observadas neste estudo, pode-se destacar os cortes e ferimentos por entalhe de letras no caule das árvores, quebra de gema apical de mudas, a retirada excessiva de casca, além da presença de pregos e arames (Figura 19).

Figura 19 — Entalhe de letra em *Spondias purpúrea* L. (a), arame em indivíduo de *Azadirachta indica* A.Juss. (b), quebra de gema apical em muda de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore (c), retirada excessiva de casca e presença de pregos em *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild, presente nas praças da cidade de Patos, PB.



Fonte: Delfino (2021).

A retirada de casca ocorre principalmente em indivíduos de *Sarcomphalus joazeiro*, em virtude de suas propriedades medicinais. A presença de pregos foi observada em indivíduos de seis praças, principalmente em praças centrais da cidade, que são ornamentadas nos períodos festivos e onde acontece festas religiosas (Figura 20). Dentro desta perspectiva, Matos *et al.* (2010) afirmam que as árvores que emolduram as praças urbanas sofrem com ações humanas nos períodos festivos, tendo em vista que comumente são utilizadas como suporte para

ornamentação, o que demanda o uso de instrumentos de fixação dos adornos, como pregos e grampos.

Figura 20 — Presença de grampos e pregos em indivíduos arbóreos presentes nas praças da cidade de Patos, PB.



Fonte: Delfino (2021).

4.6 Índice de Área Verde e Índice de Cobertura Vegetal das Praças

O Índice de Área Verde das Praças da cidade de Patos-PB foi de 0,58 m²/habitantes, esse valor é inferior ao sugerido. Observa-se que o índice de área verde das praças da cidade, está muito aquém do mínimo de 15 m² habitante⁻¹ para as áreas verdes públicas destinadas a recreação, conforme sugerido pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana - SBAU (1996), isso reforça a necessidade de criação de novas áreas verdes e planos de arborização urbana que atendam a realidade da cidade. Esse valor corrobora com o encontrado por Arruda *et al.* (2013), que obteve índice de 0,57m²/habitantes para o perímetro urbano central do município de Mossoró-RN. Nascimento, Bento e Chaves (2021) encontraram valores superiores para parques de dez bairros da zona Centro/Norte de Teresina-PI, com valores variando de 2,4 a 45, 2 m² /habitantes.

Com base no valor encontrado para a cidade, percebe-se a necessidade de enriquecimento da vegetação das praças, assim como a criação de novas áreas verdes na cidade, com intuito de se adequar ao valor índice sugerido. Dentro desta perspectiva, cabe citar os índices da cidade de Curitiba-PR, um dos melhores do Brasil, que é de 64,5m²/habitante (CURITIBA, 2012) e de Paulínia-SP, que corresponde a 96,32 m²/habitante (BARGOS; MATIAS, 2012).

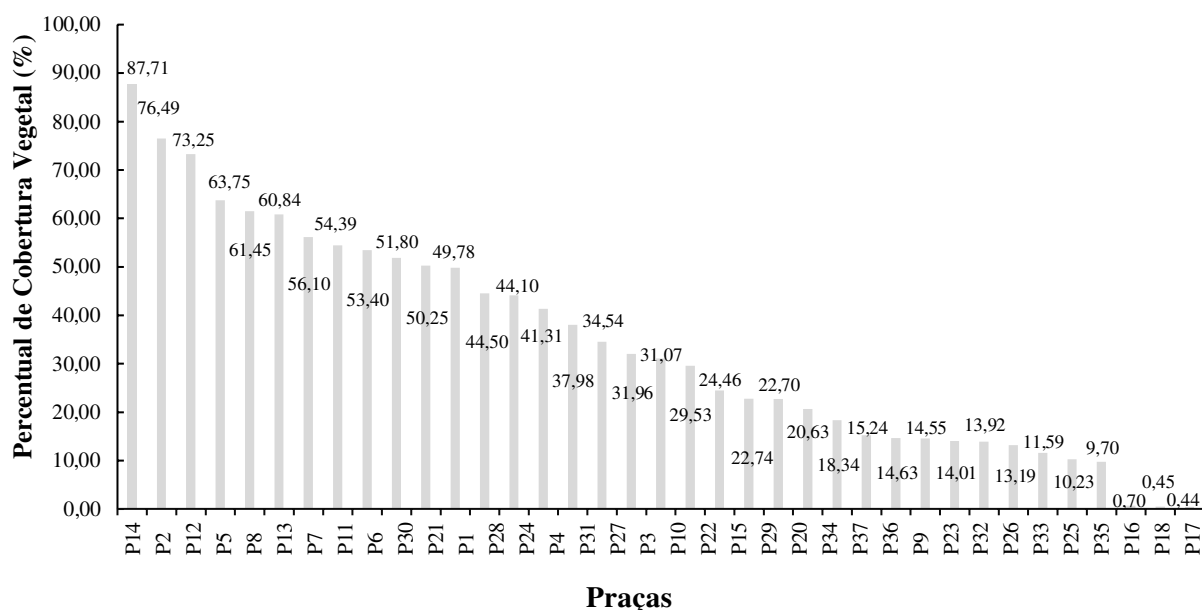
Atingir esse índice não é impossível para a cidade de Patos, mas a ação conjunta do poder público e da sociedade civil é fundamental para iniciar esse processo de mudança, com o aumento do plantio de espécies arbóreas nas praças existentes, principalmente das nativas, que irão ofertar seus serviços ecossistêmicos ao longo dos anos, com o ápice atingido na maturidade da vegetação implantada. Além disso, a criação de parques urbanos na cidade é uma necessidade crescente onde o ser humano busca, nos tempos atuais de pandemia, lugares amplos e arborizados para realizar atividades físicas e de lazer. Deste modo, é importante ressaltar as funções que as áreas verdes assumem em relação à qualidade ambiental, social, estética e ecológica.

A área total de copa encontrada nas praças da cidade de Patos-PB foi de 17.265,893 m², que resultou em Índice de Cobertura Vegetal das Praças de 0,16 m² de copa em praças/habitantes. Este valor é considerado baixo se comparado com o encontrado por Arruda *et al.* (2013) para o perímetro urbano central do município de Mossoró-RN, com índice de cobertura vegetal de 9,57 m² de copa em praças /habitantes e Neves *et al.* (2021) para as praças do bairro Centro no Município de Santarém (PA), com índice de 3,12 m² de cobertura vegetal/habitante, valor superior ao encontrado nessa pesquisa. Os dados revelam a necessidade de rever o manejo utilizado nas praças pela prática da poda que reduz a cobertura nesses locais, além da necessidade de enriquecimento do componente arbóreo nas praças que apresentam espaço para introdução de mais indivíduos.

Outras cidades brasileiras apresentaram baixos índice de cobertura vegetal em praças. Souza *et al.* (2014) encontraram nas praças da cidade de Altamira-PA 0,18 m² de cobertura vegetal/habitante e nas praças do município de Gurupi-TO 0,47 m² de cobertura vegetal/habitante (SILVA *et al.*, 2016). De acordo com Neves *et al.* (2021), a inexistência de valor de referência relacionado a cobertura vegetal em estudo de arborização urbana impossibilita a determinação da qualidade dessas áreas com base nesse índice.

4.7 Percentual da Cobertura Vegetal das Praças

Em relação ao Percentual da Cobertura Vegetal das Praças (Figura 21), 51,35% apresentaram índice satisfatório acima do percentual ideal de 30%, que foi determinado por Oke (1973), com destaque para Praça 14 (Praça do Rotary) que apresentou 87,71% de cobertura vegetal, este fato é explicado por essa praça apresentar valores próximos de somatório das áreas das copas das árvores com 260,5m² e área total da praça que é 297m².

Figura 21 — Percentual da Cobertura Vegetal das 37 praças da cidade de Patos-PB.

P=Praça. P1-Vereador Cícero Supino, P2-Miguel Sátiro de Sousa, P3-Antônio Queiroz, P4-Edvaldo Mota, P5-Getúlio Vargas, P6-Monsenhor Vieira, P7- Bivar Olyntho, P8-Alcides Carneiro, P9-José Clementino da Silva, P10-Vereador Joaquim Leitão de Araújo, P11-Orlando de Medeiros Torres, P12-Manoel Inácio dos Santos, P13-Joaquim Araújo de Melo, P14-Rotary, P15-Gilberto da Silva Oliveira, P16-Janilene da Silva Xavier Santana, P17-Bairro dos Estados, P18-Luar de Angelita I, P19-Luar de Angelita II, P20-São Sebastião, P21-Dom Expedito Eduardo de Oliveira, P22-Adriano de Medeiros Araújo, P23-Herculano Rodrigues de Oliveira, P24-Frei Damião, P25-Vereador José Francisco Filho, P26-Cícero Gonçalves, P27-Feira da Agricultura Familiar, P28-Padre Levi, P29-José Ribeiro da Silva, P30-Fernando Soares, P31-José Tavares da Silva, P32-Vicente Inácio, P33-Francisco da Silva Guedes, P34-Apolônio Gonçalves, P35-Jodivan da Costa Lucena, P36-Darci Araújo, P37-Brasilina Brasileiro.

Do total de praças restantes, 40,54% possuem percentual menor que o indicado e 8, 10% possui percentual inferior a 5%, o que indica que há áreas que podem ser caracterizadas como inóspitas. As praças com percentual inferior a 5% (Praças 17, 18 e 19) tem construção recente, muitos dos seus indivíduos encontram-se em estágio de muda e outros morreram devido à falta de manutenção (irrigação), o que conferiu as mesmas uma reduzida cobertura de copas. Esses dados divergem do encontrado por Abreu *et al.* (2012), ao analisarem 11 praças do bairro Centro da cidade de Teresina-PI, em que obtiveram para todas as praças percentual de cobertura maior que 55%.

Através do diagnóstico realizado no presente estudo e a partir dos dados e resultados obtidos, a Prefeitura Municipal poderá planejar e manejar corretamente a vegetação existente, assim como introduzir outras espécies nas áreas das praças, de modo a diversificar e embelezar melhor as áreas verdes urbanas que poderão ser melhor utilizadas pelos cidadãos.

5 CONCLUSÕES

As praças da cidade de Patos, no geral, encontram-se em bom estado de conservação, com a maioria dos indivíduos arbóreos e arbustivos em estado de fitossanidade satisfatório e bom.

Indivíduos da família Fabaceae foram dominantes, sendo a maioria do conjunto arbóreo de origem exótica, com dominância da espécie *Azadirachta indica* A.Juss., cuja escolha é direcionada pelas características vantajosas como o rápido crescimento e perenifolia.

As espécies nativas *Tabebuia aurea*, *Sarcomphalus joazeiro*, *Cenostigma pluviosum* foram consideradas exemplos de nativas de grande porte que podem ser utilizadas na arborização de praças. A espécie *Handroanthus impetiginosus* não teve indivíduos de grande porte, mas mostrou-se estar se adaptando a essa forma de plantio.

As espécies presentes nas áreas verdes são submetidas às injúrias que danificam troncos e galhos como colocação de pregos, retiradas de cascas e, principalmente, a poda realizada sem critérios técnicos que alteram a arquitetura das árvores, promovem danos e podem favorecer a ação de patógenos, afetando a longevidade dos vegetais.

O manejo da poda em excesso nos indivíduos presentes nas praças de Patos unifica as árvores na menor classe de altura avaliada ($H_t \leq 4m$), afetando também o diâmetro das copas que é reduzido, contribuindo para declínio no sombreamento nesses espaços públicos.

O Percentual da Cobertura Vegetal das Praças calculado foi considerado satisfatório, porém, o valor obtido é devido a existência de praças com áreas pequenas, o que acaba superestimando essa variável

Foi identificado que o índice de área verde para as praças da cidade de Patos-PB por habitante ($0,58 \text{ m}^2 \text{ habitantes}^{-1}$), encontra-se muito abaixo do que é recomendado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana.

A arborização das praças da cidade de Patos-PB ainda é insuficiente para proporcionar ambientes com características favoráveis ao bem estar da população. Há necessidade de criação de novas áreas verdes e o aumento da cobertura vegetal das existentes, como também realizar trabalhos de conscientização, sensibilização e educação ambiental, para disseminar o conhecimento sobre a importância das áreas verdes e uso de espécies nativas na arborização, contribuindo para reduzir as atitudes de vandalismo contra as árvores.

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**, n. 36, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/1175>. Acesso em: 19/07/2020.
- ABREU, E. L.; MOURA, H. F. N.; LOPES, D. S.; BRITO, J. S. Análise dos índices de cobertura vegetal arbórea e sub-arbórea das praças do centro de Teresina-PI. *In*: congresso brasileiro de gestão ambiental, 3., 2012, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Ibeas – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2012. p. 1 - 11. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/VI-028.pdf>. Acesso em: 19/07/2020.
- ALCANTARA, M. A. R.; VAZQUEZ, G. H. Caracterização paisagística e da frequência de usuários de duas praças centrais de Caraguatatuba/SP. **Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.3, v.10, p. 38-59, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63136>. Acesso em: 11/07/2020.
- ALENCAR, L. S.; SOUTO, P. C.; MOREIRA, F. T. A.; SOUTO, J. S.; BORGES, C. H. A. Inventário quali-quantitativo da arborização urbana em São João do Rio do Peixe – PB. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 10, n. 2, p. 117-124, 2014. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/554>. Acesso em: 30/07/2020.
- ALMEIDA, D. N.; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. **Revista Árvore**, n.5, v.34, p. 899-90, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rarv/v34n5/15.pdf>. Acesso em: 19/07/2020.
- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n.6, p. 711-728, 2014.
- AMATO-LOURENCO, L. F. *et al.* Metrópoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avançados**, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v30n86/0103-4014-ea-30-86-00113.pdf>. Acesso em: 30/07/2020.
- ANDRADE, C. C.; RAPHAEL, M.; CARDOSO, A. L.; ROCHA, M. J. R.; LOPES, T. S.; SILVA, A. G. Inventário da arborização viária da cidade de Jerônimo Monteiro-ES. *In*: XII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VIII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 12., 2008, São José dos Campos. **Anais...**, 2008, p. 1-3. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arquivosINIC/INIC1420_01_O.pdf. Acesso em: 30/07/2020.
- APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society** 181: 1-20. Disponível em: <https://academic.oup.com/botlinnean/article/181/1/1/2416499>. Acesso em: 17/05/2018.
- ARRUDA, L. E. V.; SILVEIRA, P. R. S.; VALE, H. S. M.; SILVA, P. C. M. Índice de área verde e de cobertura vegetal no perímetro urbano central do município de Mossoró-RN.

Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, n.2, v.8, p.13-17, 2013. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1831>. Acesso em: 17/08/2018.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.3, v.6, p.172-188, 2011. Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br/geoget/acervo/artigos/areas%20verdes%20urbanas%20Danubia.pdf>. Acesso em: 19/09/2020.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Mapeamento e análise de áreas verdes urbanas em Paulínia (SP): estudo com a aplicação de geotecnologias. **Revista Sociedade & Natureza**, n.1, p.143-156, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/sn/v24n1/v24n1a12.pdf>. Acesso em: 19/07/2020.

BARROS, A. S.; MATOS, R. M.; SILVA, P. F.; NETO, J. D. Índices de áreas verdes públicas no perímetro central da cidade de Juazeiro do Norte – CE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, n.4, v.8, p.1273-1280, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233652/27236>. Acesso em: 20/07/2020.

BASSO, J. M.; CORRÊA, R. S. Arborização Urbana e Qualificação da Paisagem. **Revista Paisagem e Ambiente**, n.34, p.29-148, 2014. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/paam/article/view/97145/96206>. Acesso em: 19/07/2020.

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**, n.3, v.14, p.436-442, 2019. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/6596>. Acesso em: 10/07/2020.

BEZERRA, C. S.; COSTA, J. M. O.; SILVA, B. S. Levantamento Florístico e Comparação Quali-Qualitativa da Arborização em Áreas Verdes Públicas da Cidade de Monteiro-PB. **Revista Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.13, n.24, p.650-660, 2016. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016b/agrarias/levantamento%20floristico%20e%20comparacao.pdf>. Acesso em: 01/03/2022.

BIONDI, D.; LEAL, L. Avaliação de Espécies Plantadas Experimentalmente na Arborização de Ruas da Cidade de Curitiba-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.4, n.4, p.79-99, 2009. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66450/38286>. Acesso em: 10/07/2020.

BIONDI, D.; LIMA NETO, E. M. Distribuição espacial e toponímia das praças de Curitiba – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.3, v.7, p. 31-43, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66531>. Acesso em: 19/07/2020.

BIONDI, D.; MUELLER, E. Espécies arbóreas invasoras no paisagismo dos parques urbanos de Curitiba, PR. **Revista Floresta**, v. 43, n. 1, p. 69-82, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/28871/20138>. Acesso em: 19/09/2020.

BIONDI, D.; PEDROSA-MACEDO, J. H. Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba (PR). **Revista Floresta**, v. 38, n. 1, p. 129-144, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/11034/7505>. Acesso em: 19/09/2020.

BORTOLETO, S.; FILHO, D. F. S.; SOUZA, V. C.; FERREIRA, M. A. P.; POLIZEL, J. L.; RIBEIRO, R. C. S. Composição e distribuição da arborização viária da estância de Águas de São Pedro-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 3, p. 32-46, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66327/38181>. Acesso em: 19/09/2020.

BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Comportamento de Índices de Diversidade na Composição da Arborização de Ruas. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 4, p. 475-486, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/floram/a/jgpPj8XhBnMNcwBTJtR6VjJ/abstract/?lang=pt> Acesso em: 02/07/2020.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia. 2005. Diagnóstico do Município de Patos, estado da Paraíba. Org.: Mascarenhas, J. De. C; Beltrão, B. A; Souza Junior, L. C. De; Moraes, F. De; Mendes, V. A; Miranda, G. L. F. De. Recife: Cprm/Prodeem. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/16243/1/Rel_Patos.pdf. Acesso em: 02/07/2020.

BUCHERI FILHO, A. T.; NUCCI, J. C. Espaços Livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. **Revista do Departamento de Geografia**, v.18, p. 48-59, 2006. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47264/51000>. Acesso em: 02/07/2020.

BUCCHERI FILHO, A. T.; TONETTI, E. L. Qualidade ambiental nas paisagens urbanizadas. **Revista Geografar**, v.6, n.1, p.23-54, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/geografar/article/view/21802/14191>. Acesso em: 19/09/2020.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C.; GUZZO, P.; ROCHA, Y. T. Proposição de Terminologia para o Verde Urbano. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana – SBAU**, Rio de Janeiro, n.3, 1999. Disponível em: <https://tgpusp.files.wordpress.com/2018/05/cavalheiro-et-al-1999.pdf>. Acesso em: 20/09/2020.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. In: IV ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, Vitória, 1992. **Anais...** Vitória, 1992. Disponível em: <https://docplayer.com.br/19500059-Areas-verdes-conceitos-objetivos-e-diretrizes-para-o-planejamento.html>. Acesso em: 19/07/2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução n. 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Diário Oficial da União nº 061, 29 de março de 2006, págs. 150-151.

COUTTS, C.; HAHN, M. G. Green Infrastructure, Ecosystem Services, and Human Health. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.12, p. 9768-9798, 2015. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/281812423_Green_Infrastructure_Ecosystem_Services_and_Human_Health#:~:text=Contemporary%20ecological%20models%20of%20health,health%2C%20and%20well%2Dbeing. Acesso em: 19/07/2020.

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**, v.11, n.4, p.32-46, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63494/pdf>. Acesso em: 19/07/2020.

DOURADO, L. A. C. A territorialidade na cidade e na praça: em foco, a Estância Turística Ilha Solteira – SP. **GeoInterAÇÃO**, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228549503_A_TERRITORIALIDADE_NA_CIDADE_E_NA_PRACA_EM_FOCO_A_ESTANCIA_TURISTICA_ILHA_SOLTEIRA-SP. Acesso em: 19/07/2020.

EMER, A. A.; SILVA, L.; CADORIN, D. A.; MELLO, N. A. Avaliação quantitativa e qualitativa da arborização do bairro Santa Terezinha na cidade de Pato Branco (PR). **Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, n.1, v.9, p. 129-143, 2013. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/2059/1933>. Acesso em: 02/07/2020.

FARIA, D. C.; DUARTE, J. M. A.; PINTO, D. M.; ALMEIDA, F. S. Arborização urbana no município de Três Rios-RJ: Espécies utilizadas e a percepção de seus benefícios pela população. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, n.2, v.8, p. 58-67, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66422>. Acesso em: 19/07/2020.

FERNANDES, C. J.; FERRAZ, M. V.; GIMENES, R.; PEREIRA, S. T. S.; PIVETTA, K. F. L. Trees description in the main square of São José do Rio Preto, São Paulo State, Brazil. **Ornamental Horticulture**, v.24, n.4, p.334-340, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/oh/a/tZQVT9ndqLF6JfcjxpB6QKz/?lang=en>. Acesso em: 19/07/2020.

FLORIANO, E. P. **Fitossociologia florestal**. São Gabriel: UNIPAMPA, 2009. 142p.

FLORA DO BRASIL. (2020). **Lista de espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo. **Revista Floresta e Ambiente**, n.4, v.19, p. 520-540, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/floram/v19n4/v19n4a15.pdf>. Acesso em: 19/07/2020.

FREITAS, W. K.; PINHEIRO, M. A. S.; ABRAHÃO, L. L. F. Análise da arborização de quatro praças no bairro da Tijuca, RJ, Brasil. **Revista Floresta e Ambiente**, v.22, n.1, p.23-31, 2015. Disponível em: <https://www.floram.org/article/10.1590/2179-8087.025612/pdf/floram-22-1-23.pdf>. Acesso em: 19/07/2020.

GOMES, M. C.; RODRIGUES, D. M. S.; SANTOS, J. T.; BARBOSA, E. J. Análise quantitativa da arborização de uma praça urbana do Norte do Brasil. **Revista Nativa Pesquisas Agrárias e Ambientais**, n.3, v.4, p. 179-186, 2016. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/3180>. Acesso em: 19/07/2020.

GUIA, G. H.; ALBRETCH, J. M. F.; SOARES, T. S.; TITON, M. Avaliação qualitativa das espécies arbóreas do Parque Antônio Pires de Campos em Cuiabá-MT. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.3, n.3, p. 36-43, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66362/38209>. Acesso em: 19/07/2020.

HARDER, I. C. F.; RIBEIRO, R. C. S.; TAVARES, A. R. Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do Município de Vinhedo, SP. **Revista Árvore**, n.2, v.30, p. 277-282, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rarv/v30n2/a15v30n2.pdf>. Acesso em: 19/09/2020.

IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/patos/panorama>. Acesso em: 23/07/2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/patos/panorama>. Acesso em: 19/09/2021.

JESUS, S. C.; BRAGA, R. Análise Espacial das Áreas Verdes Urbanas da Estância de Águas de São Pedro-SP. **Revista Caminhos de Geografia**, n.16, v.30, p. 207-224, 2005. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15460>. Acesso em: 19/07/2020.

JESUS, J. B.; JÚNIOR, R. R. V.; MELLO, A. A.; FERREIRA, R. A. Análise da Arborização de Praças do Município de Nossa Senhora do Socorro – SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.10, n.2, p. 61-77, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63084>. Acesso em: 19/07/2021.

KANIESKI, M. R.; ARAUJO, A. C. B.; LONGHI, S. J. Quantificação da diversidade em Floresta Ombrófila Mista por meio de diferentes Índices Alfa. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 88, p. 567-577, 2010. Disponível em: <https://www.ipecf.br/publicacoes/scientia/nr88/cap03.pdf>. Acesso em: 01/09/2021.

KRAMER, J. A.; KRUPPEK, R. A. Caracterização florística e ecológica da arborização de praças públicas do município de Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, n.4, v.36, p. 647-658, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rarv/v36n4/a07v36n4.pdf>. Acesso em: 19/07/2020.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Rossdorf: República Federal da Alemanha: Dt. Ges. Für Techn. Zusammenarbeit; 1990.

LIMA, G. V. B. A.; PEREIRA, M. M.; JUNIOR, C. R. R.; AZEVEDO, L. E. C.; ARAÚJO, I. R. S. O direito à cidade arborizada: A arborização urbana como indicador da segregação socioeconômica em Belém do Pará. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.1, v.15, p. 79-96, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/69694>. Acesso em: 19/07/2020.

LINDENMAIER, D. S.; SANTOS, N. O. Arborização urbana das praças de Cachoeira do Sul-RS-Brasil: fitogeografia, diversidade e índice de áreas verdes. **Revista Pesquisas Botânica**, n.59, p.307-320, 2008. Disponível em: <http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/volumes/059/Botanica59.pdf>. Acesso em: 19/07/2020.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v.10, n.18, p.264 - 272, 2014. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/26487>. Acesso em: 19/07/2020.

LUCON, T. N.; PRADO FILHO, J. F.; SOBREIRA, G. S. Índice e Percentual de Áreas Verdes para o Perímetro Urbano de Ouro Preto – MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.3, v.8, p. 63-78, 2013. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/7046>. Acesso em: 19/07/2020.

MACHADO, R. R. B.; MEUNIER, I. M. J.; SILVA, J. A. A.; CASTRO, A. A. J. F. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.1, n.1, p. 10-18, 2006. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66226/38105>. Acesso em: 25/08/2020.

MARTINI, A.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.; SILVA FILHO, D. F. Análise Microclimática das diferentes tipologias de Floresta Urbana de Curitiba. **Revista Floresta**, n.2, v.47, p. 137-144, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/49518/32799>. Acesso em: 12/08/2020.

MARTINS, L. F. V.; ANDRADE, H. H. B.; ANGELIS. Relação entre Podas e Aspectos Fitossanitários em Árvores Urbanas na Cidade de Luiziana, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.4, v.5, p. 141-155, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66324/38179>. Acesso em: 12/08/2020.

MASCARÓ, L. e MASCARÓ, J. L. **Vegetação urbana**. 3rd ed. Porto Alegre: Masquatro Editora; 2010.

MATTA, B. L.; MAZZIERO, F. F. F.; BASTOS, R. K.; OLIVEIRA, R. S.; GALASTRI, N. G. Árvores, palmeiras e cicas de quatro praças do município de Jaú, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.3, v.12, p. 80-93, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63522>. Acesso em: 19/07/2020.

MATOS, E. C. A.; NASCIMENTO-JÚNIOR, J. E.; MARIANO, D. L. S.; OLIVEIRA, A. L. Arborização do bairro Centro da cidade de Aracaju, Sergipe, e seus organismos associados. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 4, p. 22-39, dez. 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66315>. Acesso em: 19/07/2020.

MELO, R.R.; LIRA FILHO, J.A.; RODOLFO JÚNIOR, F. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no Bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.1, v.2, p. 64-80, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66241/38118>. Acesso em: 20/08/2020.

MOSSINI, S. A. G., KEMMELMEIER. A Árvore Nim (Azadiracta indica A. Juss): Múltiplos usos. Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Bioquímica. **Acta Farm.**

Bonaerense, v.4, n.1, p.139- 48, 2005. Disponível em:

http://www.latarjpharm.org/trabajos/24/1/LAJOP_24_1_7_1_3E9IR6431G.pdf. Acesso em: 01/09/2021.

NASCIMENTO, M. C. D.; BRITO, J. S.; CHAVES, S. V. V. Índice de Área Verde em Parques Ambientais da Zona Centro/Norte de Teresina, Piauí. **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, v.2, n.2, p.123 – 141, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/acipi/article/view/920>. Acesso em: 02/07/2020.

NEVES, J.; AQUINO, M. G. C.; MAESTRE, M. P.; SANTOS, L. S.; ALVES, F.; FIGUEREDO, E. Florística e índices espaciais das praças do bairro Centro no Município de Santarém (PA). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.14, n.2, p.383-394, 2021. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/a95d574737ce9b4721cdbf274dfeac21/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2032621>. Acesso em: 19/12/2021.

NOBREGA, C. C.; SOUTO, P. C.; RAMOS, T. M.; ARAÚJO, L. H. B.; LUCENA, E. O.; BORGES, C. H. A. Análise de áreas verdes urbanas no município de Patos, Paraíba. **Revista ACSA-Agropecuária Científica no Semiárido**, n.3, v.14, p.204-212, 2018. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/1013/pdf>. Acesso em: 02/07/2020.

NUCCI, J.C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano: Um Estudo da Ecologia e do Planejamento da Paisagem Aplicado ao Distrito de Santa Cecília (MSP)**. Editora Humanitas, São Paulo, 2001. Disponível em: <https://tgpusp.files.wordpress.com/2018/05/qualidade-ambiental-e-adensamento-urbano-nucci-2008.pdf>. Acesso em: 02/07/2020.

NUNES, L. F. Manutenção de árvores no espaço urbano. **Agroforum: Revista da Escola Superior Agrária de Castelo Branco**, v.2, n.4, p.5-8, 1992. Disponível em: https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/5764/1/Agroforum_N.4_5-8.pdf. Acesso em: 02/07/2020.

OKE, T. R. City size and urban heat island. **Atmospheric environment**, v.7, n.8, p. 769-779, 1973. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0004698173901406>. Acesso em: 30/06/2020.

OLIVEIRA, L. M.; SANTOS, A. F.; SOUZA, P. A.; ALVES, K. C. C. L. F.; GIONGO, M. Diagnóstico da arborização nas calçadas de Gurupi, TO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.1, v.12, p. 105-121, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63515/pdf>. Acesso em: 19/09/2020.

OLIVEIRA, A. S.; SANCHES, L.; MUSIS, C. R. D.; NOGUEIRA, M. C. de J. A. Benefícios da arborização em praças urbanas - o caso de Cuiabá/MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, n. 9, v. 9, p. 1900-1915, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/7695/pdf>. Acesso em: 19/07/2020.

PAIVA, V. A. *et al.* Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.1, v.5, p.144-159, 2010.

Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66256/38131>. Acesso em: 19/07/2020.

PEREIRA, M.T.; GINEBES, M. L.; SILVA, F. F.; ZANATTA, O. A. Desenvolvimento de indicador de qualidade de áreas verdes urbanas (IQAVU) e aplicação em cidades paranaenses. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, n.1, v.5, p. 132-159, 2012. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/2087/1703>. Acesso em: 19/07/2020.

PEREHOUSKEI, N. A.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas Verdes e Saúde: paradigmas e experiências. **Diálogos & Saberes**, v. 8, n. 1, p. 55-77, 2012. Disponível em: <http://seer.fafiman.br/index.php/dialogosesaberes/article/view/269>. Acesso em: 29/07/2020.

PINA, J. H. A; SANTOS, D. G. A influência das áreas verdes urbanas na qualidade de vida: o caso dos Parques do Sabiá e Victório Siquierolli em Uberlândia-MG. **Revista Ateliê Geográfico Goiânia-GO**, n.1, v.6, p.143-169, 2012. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/ateliê/article/view/18766/11024>. Acesso em: 30/07/2020.

_____. PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. Índice de área verde passa para 64,5 m² por habitante. 16 de janeiro de 2012. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/indice-de-area-verde-passa-para-645-m2-por-habitante/25525>. Acesso em: 13/12/2021.

RAMOS, H. F.; NUNES, F. G.; SANTOS, A. M. Índice de áreas verdes como estratégia ao desenvolvimento urbano sustentável das Regiões Norte, Noroeste e Meia Ponte de Goiânia-GO, Brasil. **Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía**, n.1, v.29, p.86-101, 2020. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v29n1/2256-5442-rcdg-29-01-86.pdf>. Acesso em: 30/07/2020.

RENDIN, C. G.; VOGEL, C.; TROJAHN, C. D. P.; GRACIOLI, C. R.; LONGHI, S. J. Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 3, p. 149-164, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66310/38165>. Acesso em: 13/12/2021.

REZENDE, J. H.; ARONI, L. R.; RODRIGUES, V. L. Avaliação e Classificação de Praças com uso de Veículos Aéreos não Tripulados (VANT). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.2, v.15, p.75-89, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/72430>. Acesso em: 19/07/2020.

RODE, R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; GALVÃO, F.; MACHADO, S. A. Comparação florística entre uma floresta ombrófila mista e uma vegetação arbórea estabelecida sob um povoamento de Araucaria angustifolia de 60 anos. **Revista Cerne**, v. 15, n. 1, p. 101-115, 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74413015013>. Acesso em: 01/09/2021.

RODOLFO-JÚNIOR, F.; MELO, R. R.; CUNHA, T. A.; STANGERLIN, D. M. Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no Estado da Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 4, p. 3- 19, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66369>. Acesso em: 01/09/2021.

ROMANI, G. N.; GIMENES, R.; SILVA, M. T.; PIVETTA, K. F. L.; BATISTA, G. S. Análise quali-quantitativa da arborização na praça XV de novembro em Ribeirão Preto - SP, Brasil. **Revista Árvore**, n.3, v.36, p.479-487, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rarv/v36n3/v36n3a10.pdf>. Acesso em: 19/07/2020.

SANTOS, A. F.; JOSÉ, A. C.; SOUSA, P. A. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas das praças centrais do município de Gurupi-TO. **Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.4, v.8, p.36-46, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66511>. Acesso em: 10/07/2020.

SERRANO, D. G.; AGASSI, J. D.; BARBOSA, L. C.; OLIVEIRA, V. H. M.; SIMÕES, F. A. Gestão pública dos espaços vazios do município de Sarandi/PR. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, n.3, v.2, p.114-124, 2010. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/ret/article/view/11319/209209209331>. Acesso em: 19/07/2020.

SILVA E SOUZA, C.; DODONOV, P.; CORTEZ, R. B. Diversidade, fitossanidade e adequação da arborização no ambiente urbano em um bairro na cidade de Ourinhos, SP, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.4, v.7, p.77-89, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66545/38352>. Acesso em: 19/07/2020.

SILVA, R.N. Caracterização e análise quali-quantitativa da arborização em praças da área central da cidade de Arapiraca, AL. **Revista da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana**, n.2, v.7, p.102-115, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66526>. Acesso em: 10/07/2020.

SILVA, R. N.; GOMES, M. A. S. Comparação Quali-Quantitativa da arborização em Espaços Públicos da Cidade de Arapiraca-AL. **Revista da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana**, v.8, n.2, p.104-117, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66419>. Acesso em: 01/03/2022.

SILVA, I. R.; OLIVEIRA, A. T. S.; SILVA, L. B. O.; BAIA, R. S.; CORREA, T. B. C.; MARTINS, W. B. R. Diagnóstico visual e fitossociologia na arborização de praças em Paragominas, Pará. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.13, n.1, p.01-13, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63567>. Acesso em: 10/07/2020.

SILVA, A. D. P.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, L. M. de. Índices de área verde e cobertura vegetal das praças públicas da cidade de Gurupi, TO. **Revista Floresta**, v. 46, n. 3, p. 353-361, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/40052> Acesso em: 10/07/2020.

SCHALLENBERGER, L. S.; ARAÚJO, A. J.; ARAÚJO, M. N.; DEINER, L. J.; MACHADO, G. O. Avaliação da condição de árvores urbanas nos principais parques e praças do município de Irati-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 2, p. 105-123, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66273>. Acesso em: 01/09/2021.

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; FILHO, C. F.; MELLO, J. M. **Diversidade, Equabilidade e Similaridade no Domínio da Caatinga**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/290344015_DIVERSIDADE_EQUABILIDADE_E_SIMILARIDADE_NO_DOMINIO_DA_CAATINGA. Acesso em: 01/09/2021.

SOUSA, L. M.; FIGUEIRÊDO, M. F.; BRAGA, P. E. T. Levantamento Quali-Quantitativo da Arborização Urbana do distrito de Rafael Arruda, Sobral, CE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.3, v.8, p.118-129, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66442>. Acesso em: 01/07/2020.

SOUZA, M. C. C.; AMORIM, M. C. C. T. Qualidade ambiental em áreas verdes públicas na periferia de Presidente Prudente (SP): os exemplos dos Bairros Humberto Salvador e Morada do Sol. **Caminhos de Geografia**, v.17, n.57, p.59–73, 2016. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/29445>. Acesso em: 20/09/2020.

SOUZA E SILVA, J. L.; OLIVEIRA, M.; OLIVEIRA, W.; BORGES, L. High richness of exotic trees in tropical urban green spaces: reproductive systems, fruiting and associated risks to native species. **Urban Forestry & Urban Greening**, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340039581_High_richness_of_exotic_trees_in_tropical_urban_green_spaces_Reproductive_systems_fruiting_and_associated_risks_to_native_species. Acesso em: 19/07/2020.

SOUZA, A. L. *et al.* Diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização das praças de Aracaju, SE. **Revista Árvore**, n.6, v.35, p.1253-1263, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rarv/v35n6/a12v35n6.pdf>. Acesso em: 19/07/2020.

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, 2005. 640p.

TEIXEIRA, I. F.; SILVA, R. M.; TATSCH. Compatibilidade da Arborização de Ruas da Avenida Celestino Cavalheiro, São Gabriel-RS. **Floresta e Ambiente**, n.4, v.18, p.438-450, 2011. Disponível em: <https://floram.org/doi/10.4322/floram.2011.063>. Acesso em: 19/07/2020.

TEIXEIRA, I. F.; FEGUEIREDO, F. M.; TABORDA, I. G. R.; SOARES, L. M. Análise fitossociológica da praça Camilo Mércio no centro histórico de São Gabriel, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.1, v.11, p.01-13, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63236>. Acesso em: 19/07/2020.

VIEZZER, J.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.; BRANDT, D. Perfil dos usuários e sua percepção dos elementos de composição paisagística das praças de Curitiba-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.11, n.3, p. 01-16, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63425/pdf>. Acesso em: 19/07/2020.

VIEZZER, J.; BIONDI, D.; MARTINE, A.; GRISE, M. M. Vegetação no Paisagismo das Praças de Curitiba/PR. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 369-383, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/31608>. Acesso em: 19/07/2020.

APÊNDICE



Praça Vereador Cícero Supino - Bairro Centro (Zona Central).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Antônio Queiroz - Bairro Centro (Zona Central).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Edvaldo Mota - Bairro Centro (Zona Central).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Monsenhor Vieira - Bairro Centro (Zona Central).
Fonte: Delfino (2021).



Praça do Bivar Olyntho - Bairro Brasília (Zona Central)
Fonte: Delfino (2021).



Praça Alcides Carneiro - Bairro Belo Horizonte (Zona Norte).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Orlando de Medeiros Torres - Bairro Juá Doce (Zona Norte).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Manoel Inácio dos Santos - Bairro Juá Doce (Zona Norte).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Janilene da Silva Xavier Santana - Bairro Matadouro (Zona Norte).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Bairro dos Estados - Bairro dos Estados (Zona Norte)
Fonte: Delfino (2021).



Praça Luar de Angelita II - Bairro Novo Horizonte (Zona Norte)
Fonte: Delfino (2021).



Praça Dom Expedito Eduardo de Oliveira - Bairro São Sebastião (Zona Leste).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Adriano de Medeiros Araújo - Bairro São Sebastião (Zona Leste).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Herculano Rodrigues de Oliveira – Bairro Salgadinho (Zona Leste).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Frei Damião - Bairro Vila Cavalcante (Zona Leste)
Fonte: Delfino (2021).



Praça Vereador José Francisco Filho - Bairro Maternidade (Zona Oeste).
Fonte: Delfino (2021).



Praça da Feira da Agricultura Familiar - Bairro Liberdade (Zona Oeste).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Padre Levi - Bairro Liberdade
Fonte: Delfino (2021).



Praça José Ribeiro da Silva - Bairro Liberdade (Zona Oeste).

Fonte: Delfino (2021).



Praça Fernando Soares - Bairro Liberdade

Fonte: Delfino (2021).



Praça José Tavares da Silva - Bairro Liberdade (Zona Oeste).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Vicente Inácio - Bairro Morro (Zona Oeste).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Jodivan da Costa Lucena – Bairro Jatobá (Zona Sul).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Darci Araújo - Bairro Mutirão (Zona Sul).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Brasilina Brasileiro de Lima - Bairro Alto da Tubiba (Zona Sul).
Fonte: Delfino (2021).

ANEXOS



Praça Miguel Sátiro de Sousa - Bairro Centro (Zona Central).
Fonte: Medeiros (2022).



Praça Getúlio Vargas - Bairro Centro (Zona Central).
Fonte: Medeiros (2022).



Praça José Clementino da Silva - Bairro Belo Horizonte (Zona Norte)
Fonte: Medeiros (2022).



Praça Vereador Joaquim Leitão de Araújo - Bairro Jardim Queiroz (Zona Norte).
Fonte: Medeiros (2022).



Praça Joaquim Araújo de Melo - Bairro Noé Trajano (Zona Norte).
Fonte: Medeiros (2022).



Praça do Rotary - Bairro Noé Trajano (Zona Norte).
Fonte: Medeiros (2022).



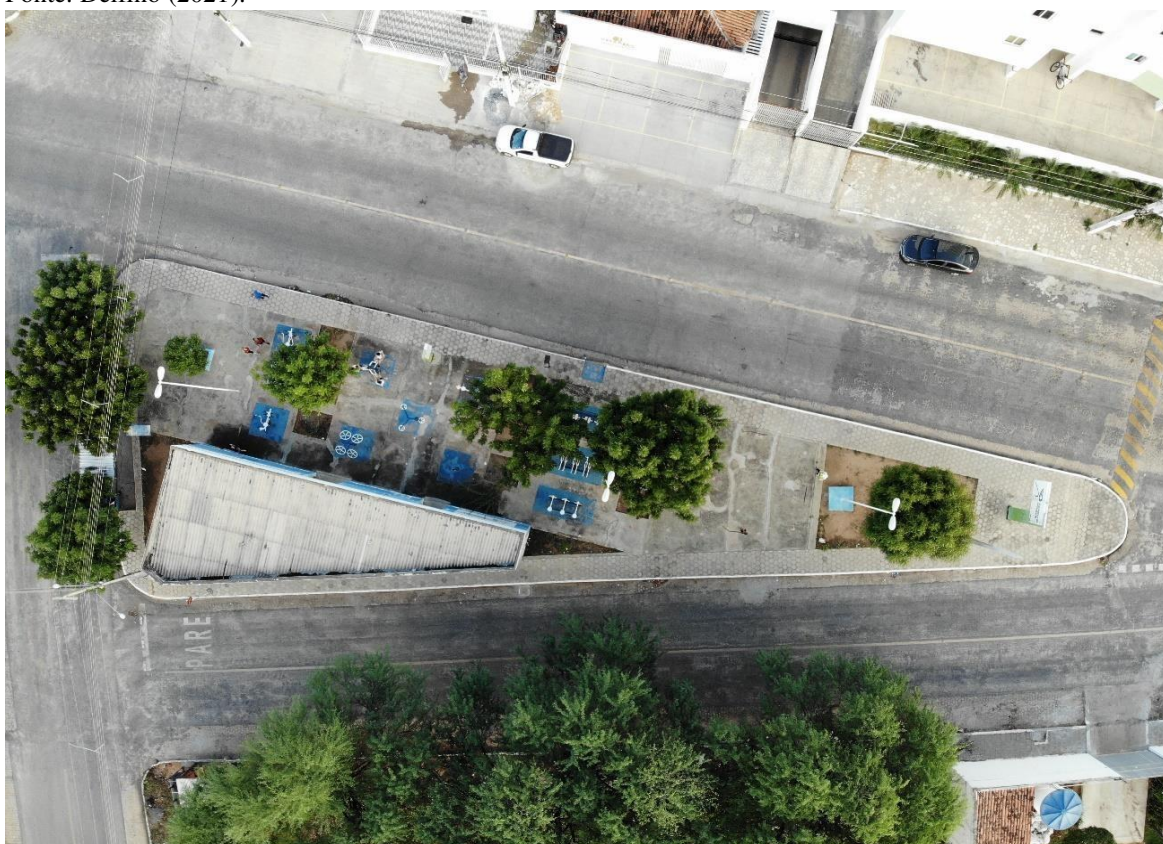
Praça Gilberto da Silva Oliveira - Bairro Noé Trajano (Zona Norte).
Fonte: Medeiros (2022).



Praça Luar de Angelita I - Bairro Novo Horizonte (Zona Norte)
Fonte: Medeiros (2022).



Praça São Sebastião – Bairro São Sebastião (Zona Leste).
Fonte: Delfino (2021).



Praça Cícero Gonçalves – Bairro Jardim Guanabara (Zona Oeste).
Fonte: Medeiros (2022).



Praça Francisco da Silva Guedes - Bairro Bivar Olinto (Zona Oeste).
Fonte: Medeiros (2022).