



Análise da arborização e de áreas disponíveis para plantio arbóreo em praças públicas do município de Rorainópolis, RR, Brasil

Deborah Kelly Santos de Santana¹, Weslley Wilker Corrêa Morais¹, Richard Wellington Silva Rodrigues¹, Sayuri Takizana Dias de Souza¹, Marlon Danilo Macêdo¹

¹Universidade Estadual de Roraima (UERR), Campus Rorainópolis, Avenida Senador Helio Campus, s/nº, CEP: 69373-000, Rorainópolis, RR, Brasil.

Original Article

*Corresponding author:
weslley.morais@uerr.edu.br

Palavras-chave:
Ecossistema urbano

Fitossociologia

Inventário florestal

Keywords:
Urban ecosystem

Phytosociology

Forest inventory

Received in
2024/05/17

Accepted on
2024/12/20

Published in
2024/12/30

DOI:



<http://dx.doi.org/10.34062/af.s.v11i4.17494>

RESUMO: Com o aumento da população urbana ocorre um incremento na demanda por áreas verdes, como parques e praças, para a recreação ao ar livre, desafiando gestores a promover espaços adequados que beneficiem os ecossistemas e a saúde humana. Neste sentido, o primeiro passo do planejamento é o diagnóstico das circunstâncias em que as áreas verdes se encontram. Com isso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a arborização das sete praças localizadas na sede do município de Rorainópolis-RR. Foram realizadas a identificação, inventário, análises fitossociológicas e fitossanitárias dos indivíduos arbóreos, mensuração de áreas ocupadas e disponíveis para implementação da arborização, com o posterior cálculo de déficit do número de árvores. Foi verificado que em todas as praças analisadas haviam inconformidades, tais como: atos de vandalismo e ausência de manutenções preventivas nos componentes arbóreos e na estrutura física. Foram registrados 168 indivíduos arbóreos, distribuídos em 12 famílias e 16 espécies. Os principais problemas encontrados na arborização das praças estão relacionados com a falta de manutenção, baixa riqueza de espécies, sendo que duas espécies representaram 72,61% das árvores inventariadas, sendo elas ipê (*Tabebuia spp.*) e sombreiro (*Clitoria fairchildiana*), com 66 e 56 indivíduos, respectivamente. Com base nas áreas disponíveis para o plantio, observou-se que em cinco das sete praças analisadas existia um elevado déficit de indivíduos arbóreos. Além disso, em todas as praças, foi verificada a distribuição inadequada da cobertura vegetal. Por segurança, recomenda-se a implementação de ações para sanar as inconformidades.

Analysis of urban forest and available areas for tree planting in public squares in the municipality of Rorainópolis, RR, Brazil

ABSTRACT: With the increase in the urban population, there is an increase in the demand for green areas, such as parks and squares, for outdoor recreation, challenging managers to promote adequate spaces that benefit ecosystems and human health. In this sense, the first step in planning is diagnosing the circumstances in which green areas are found. Therefore, the objective of this research was to evaluate the urban forest of the seven squares in the seat of the municipality of Rorainópolis-RR. The identification, inventory, phytosociological and phytosanitary analyses of individual trees, measurement of occupied and available areas for implementation of urban forest, with subsequent calculation of the deficit in the number of trees were carried out. During the visits, it was found that in all the squares analyzed there were nonconformities, such as: acts of vandalism and lack of preventive maintenance on the tree components and physical structure. 168 tree individuals were recorded, distributed across 12 families and 16 species. The main problems found in the urban forest of the squares are related to the lack of maintenance, low species richness, with two species representing 72.61% of the inventoried trees, namely ipê (*Tabebuia spp.*) and sombrero (*Clitoria fairchildiana*), with 66 and 56 individuals, respectively. Based on the areas available for planting, it was observed that in five of the seven squares analyzed there was a high deficit of tree individuals. Furthermore, in all squares, inadequate distribution of vegetation cover was observed. For safety, it is recommended that actions be implemented to resolve nonconformities.

Introdução

Nas cidades brasileiras, o conceito de arborização começou a ganhar maior representatividade no início do século XX, introduzindo ambientes vegetados na paisagem urbana, enquadrando jardins, praças e parques (Moreira et al. 2018). Nesse período, a importância da arborização era reduzida, devido ao conservadorismo predominante e ao desgosto pela vegetação, por representar imagens associadas a ambientes rurais (Gonçalves e Rocha 2003; Gomes e Soares 2003).

As praças são definidas como espaços livres públicos, com função social, ambiental e econômica, devido ao fluxo intensificado de pessoas, contribuindo para a criação de comércios relacionados ao lazer e entretenimento (Londe e Mendonça 2014). As praças, normalmente, estão inseridas nas cidades como componentes da malha urbana utilizadas como organizadores da circulação de pessoas e automóveis, contendo cobertura vegetal, mobiliário lúdico, canteiros, bancos, dentre outros elementos (Mendonça 2007; Lindenmaier e Santos 2008).

De acordo com Romani et al. (2012), a praça como espaço público tem sua referência urbana marcada pela convivência humana, sendo um importante patrimônio histórico e cultural que, especialmente no Brasil, expressa o início e desenvolvimento de cidades. A presença de árvores em uma cidade é um elemento essencial da paisagem urbana, capaz de minimizar o impacto ambiental dos efeitos antropogênicos da expansão urbana associada ao processo de industrialização, provendo maior conforto à população (Faria et al. 2013; Oliveira et al. 2013).

Nucci (1996) acrescenta que as praças fornecem obstáculos à transmissão de sons e resíduos sólidos no ar, atua na estabilidade climática, pois a temperatura diminui e a umidade do ar aumenta, devido à evapotranspiração das árvores, contribui para a melhoria das condições do solo nas cidades, com a fixação de matéria orgânica, proliferação de macro e micro-organismos, favorece o escoamento da precipitação e a absorção do solo. Albertin et al. (2011) reforçam sua importância na paisagem (mudanças na textura e estética dos elementos arquitetônicos), psicológica (conforto e bem-estar de sua reprodução) e ecológica (abriga e fonte de alimento para a fauna).

Entretanto, no planejamento de parques urbanos e logradouros, normalmente, há baixa diversidade de espécies, contrastando com a elevada variedade de indivíduos da flora nativa como, por exemplo, nas regiões amazônicas (Gonçalves e Paiva 2004; Silva Filho e Bortoleto 2005). Gonçalves e Paiva (2004) relatam que a baixa diversidade de espécies pode ser explicada devido ao baixo ou ausente conhecimento ecológico

silvicultural das espécies nativas ou pela opção de se reproduzir a arborização urbana tradicionalmente utilizadas em outros biomas.

Além disso, a crescente urbanização constitui preocupação de todos os profissionais e segmentos ligados à questão ambiental, devido à expansão urbana sem o devido planejamento adequado, fator que contribui para a maior deterioração do espaço urbano (Lombardo 1985; Lima Neto et al. 2007). Diante disso, o planejamento da arborização de uma praça pública torna-se indispensável para o desenvolvimento urbano, como forma de evitar prejuízos ao meio ambiente.

Na elaboração de projetos de arborização urbana, deverá ser priorizado o uso de espécies de ocorrência natural local, que apresentem estrutura adequada aos obstáculos localizados no espaço urbano a ser arborizado. Este cuidado contribui para que sejam evitados conflitos com obstáculos, como a fiação elétrica, postes de iluminação, encanamentos, calhas, calçadas e muros. Estes problemas são comuns e ocasionam um manejo inadequado e nocivo às árvores, como a adoção de podas drásticas e diversos problemas fitossanitários (Ribeiro 2009).

Além das características morfológicas da espécie, devem ser consideradas, na seleção de componentes da arborização urbana, a resistência a pragas e doenças, ausência de espinhos e toxicidade, reduzida necessidade de manutenção, priorizar espécies perenes e possibilitar a diversidade genética (Barcellos et al. 2012).

Entretanto, na maioria das cidades brasileiras, a arborização urbana é realizada sem se considerar critérios técnico-científicos, o que ocasiona a execução de um seu manejo adequado. Assim, faz-se necessário realizar inventários a fim de se identificar situações e problemas da forma arbórea para reduzir os danos às plantas. Pesquisas sobre a arborização urbana em cidades brasileiras, têm sido realizadas com maior frequência desde 1985, criando novos conhecimentos a respeito do desempenho de diferentes espécies nas zonas urbanas, buscando a inclusão de espécies nativas para aproximar a população destas espécies arbóreas (Kurihara et al. 2005).

Os inventários quali-quantitativos da arborização urbana são ferramentas que permitem compreender a diversidade e o status dos indivíduos arbóreos em uma determinada área, incluindo observações de vários parâmetros das árvores e do ambiente físico, como altura e diâmetro das árvores, estado fitossanitário das plantas, espaço físico disponível para plantio, dentre outros fatores (Mazioli 2012).

Neste sentido, esta pesquisa teve como objetivo analisar a composição da vegetação arbórea e verificar se há déficit de indivíduos nas praças da

sede do município de Rorainópolis, como forma de promover a conscientização sobre a importância do manejo e manutenção de áreas verdes.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada nas praças públicas da sede do município de Rorainópolis, localizado ao sul do estado de Roraima (Figura 1). Rorainópolis está situado às margens da rodovia federal BR-174, a 291 km da capital Boa Vista. Conforme a classificação de Köppen (1923), o clima predominante em Rorainópolis é quente úmido, com chuvas de verão e outono (AWT), com temperatura média anual de 27°C e a precipitação pluviométrica variando de 2.400 a 2.800 mm. A área territorial do município é de 33.595,892 km², correspondendo a 14,98% do território de Roraima (SEPLAN 2010). A população estimada do município de Rorainópolis foi de 31.387 habitantes em 2021 (IBGE 2023).

Foram consideradas sete praças localizadas na sede do município de Rorainópolis, denominadas Praça da UERR, Praça Gentil Carneiro (Portelinha), Praça da Bíblia (Banco do Brasil), Praça Parque das Orquídeas, Praça Poliesportiva Park Amazônia, Praça do Grêmio e Praça dos Três Poderes (Figura 1).

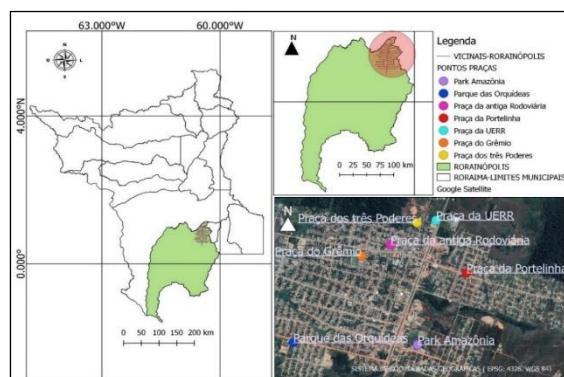


Figura 1. Localizações geográficas do município, cidade e das praças municipais de Rorainópolis.

As identificações das espécies foram realizadas em consultas literárias especializadas, como Lorenzi (2002), Lorenzi et al. (2003; 2018), supervisionados por professor especialista na área.

O levantamento dos dados das praças foi realizado *in loco* com auxílio de planilha em papel, trena métrica para mensuração dos componentes arbóreos foram obtidos dados sobre o diâmetro de copa, áreas das copas, CAP (Circunferência à Altura do Peito) e altura total, altura da primeira bifurcação (inferiores à 1,80 metros) das espécies, a altura das demais árvores foram estimadas com o uso de régua graduada de 1,10 metros, câmera fotográfica e software de imagem (ImageTool®). As áreas disponíveis para implantação da arborização e ocupada com arborização foram medidas com trena

e a área total com e sem arborização foi calculada pela soma das áreas relatadas anteriormente.

Para a análise da arborização das praças da sede de Rorainópolis, além das mensurações abordadas, foram obtidas informações sobre: nome científico e vernacular, família, condições fitossanitárias dos indivíduos arbóreos, os cálculos pelas equações de densidade absoluta (DA_i), dominância relativa (DR_i), frequência absoluta (FA_i), frequência relativa (FR_i), densidade relativa (DR_i), dominância absoluta (DoA_i), dominância relativa (DoR_i) e os índices de valor de importância (IVI e IVI%), diversidade arbórea (ICA), de acordo com Lima Neto, Melo e Souza (2009), e o déficit do número de árvores no paisagismo por praça, considerando os distintos portes obtidos das árvores.

$$DA_i = \frac{n_i}{A}$$

Na qual:

DA_i : Densidade Absoluta da família botânica;

n_i : Número de indivíduos da família botânica;

A : Área (m²).

$$DR_i = \frac{n_i}{N} \times 100$$

Na qual:

DR_i : Densidade Relativa da família botânica;

n_i : Número de indivíduos de uma determinada família botânica;

N : Número total de indivíduos.

$$FA_i = \frac{u_i}{u_t}$$

Na qual:

FA_i : Frequência Absoluta da família botânica na comunidade vegetal;

u_i : número de unidades amostrais em que a i-ésima família botânica ocorre;

u_t : número total de unidades amostrais.

$$FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \times 100$$

Na qual:

FR_i : Frequência Relativa da família botânica na comunidade vegetal;

FA_i : Frequência Absoluta da i-ésima família botânica na comunidade vegetal;

P : número de espécies amostradas.

$$DR_i = \frac{n_i}{N} \times 100$$

Na qual:

DR_i : Densidade Relativa da família botânica;

n_i : Número de indivíduos de uma determinada espécie;

N : Número total de indivíduos.

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A} \quad AB_i = \frac{\pi \cdot DAP}{40000}$$

Na qual:

DoA_i: Dominância Absoluta da i-ésima família botânica, em m²/ha;

AB_i: Área Basal da i-ésima família botânica, em m², na área amostrada;

A: Área amostrada, em hectare;

π : 3,1415;

DAP: Diâmetro a Altura do Peito (1,30) dos indivíduos.

$$DoR_i = \frac{DoA_i}{DoT} \times 100$$

Na qual:

DoR_i: Dominância Relativa da i-ésima família botânica;

DoA_i: Dominância Absoluta da i-ésima família botânica, em m²/ha;

DoT: Dominância Total, em m²/ha (soma das dominâncias de todas as famílias botânicas);

$$IVI = FR_i + DR_i + DoR_i$$

Na qual:

IVI: Índice de Valor de Importância família botânica;

DR_i: Densidade Relativa da i-ésima família botânica;

FR_i: Frequência Relativa da i-ésima família botânica na comunidade vegetal.

DoR_i: Dominância Relativa (%) da i-ésima família botânica.

$$IVI\% = \frac{(FR_i + DR_i + DoR_i)}{3}$$

Na qual:

IVI%: Índice de Valor de Importância da família botânica (%);

DR_i: Densidade Relativa da i-ésima família botânica;

FR_i: Frequência Relativa da i-ésima família botânica na comunidade vegetal

DoR_i: Dominância Relativa da i-ésima família botânica.

$$ICA = \left[\frac{\sum_{i=1}^n AC}{\sum_{i=1}^n AD} \right] \times 100$$

Na qual:

ICA: Índice de Diversidade Arbórea;

N: Número de amostras;

AC: Áreas de Copa das árvores (m²);

AD: Área Disponível para plantio (m²).

$$AC = \left(\frac{(DC)^2 * \pi}{4} \right)$$

Na qual:

AC: Áreas de Copa das árvores (m²);

DC: Diâmetro de Copa obtido da média de dois raios em direções perpendiculares (m);

π : 3,1415.

$$\text{DÉFICIT} = \left(\frac{\sum AD}{\overline{AC}} \right)$$

Na qual:

AD: Área Disponível para plantio (m²);

\overline{AC} : média da Área de Copa por porte (m²);

Resultados e Discussão

Evidenciou-se que todas as praças do município de Rorainópolis apresentavam inconformidades, como atos de vandalismo e ausência de manutenções preventivas. Dentre as inconformidades, destaca-se as ocorrências que podem apresentar riscos à integridade dos usurários como fios expostos, bancos quebrados ou com ausência de componentes, grades e alambrados deteriorados, ausência de iluminação e de falta de lixeiras públicas, presença de lixo e ocorrência de alagamentos, ambos causadores de mau cheiro, vegetação gramínea sem poda, presença de insetos e animais peçonhentos (Figura 2. A, B, C, D e E). Destaca-se que as ocorrências relatadas têm sido alvo de denúncias por moradores do município (Folhabv 2019; 2023).



Figura 2. A) Praça Park Amazônia em estado de abandono, sem manutenção e limpeza do ambiente, com domínio parcial da grama alta em certos locais. B) Praça da UERR, com pouca infraestrutura de lazer, bancos danificados e deteriorados. C) Praça da Portelinha, presença de lixo a céu aberto, sem local adequado para estocar estes resíduos e são queimados na própria praça. D) Praça do Grêmio, presença de alagamento e grama alta. E) Praça da UERR, com acúmulos de entulhos em seu entorno.

Considerando as sete praças inventariadas no município de Rorainópolis, foram analisados 168 indivíduos arbóreos, distribuídos em 16 espécies, referente a 12 famílias botânicas e cinco não identificados (Quadro 1).

Nome científico	Nome Comum	Família Botânica	Ni	Origem	FR (%)
<i>Tabebuia</i> spp.	ipê	Bignoniaceae	66	Nativa	39,3
<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard	sombreiro	Leguminosae	56	Nativa	33,3
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Anacardiaceae	13	Exótica	7,7
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	óti	Chrysobalanaceae	6	Nativa	3,6
<i>Terminalia catappa</i> L.	amendoieira	Combretaceae	3	Nativa	1,8
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	cacau selvagem	Malvaceae	3	Nativa	1,8
<i>Syzygium malaccense</i> (L.)	jambeiro	Myrtaceae	3	Exótica	1,8
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	nim	Meliaceae	2	Nativa	1,2
<i>Ficus benjamina</i> L.	figueira	Moraceae	2	Nativa	1,2
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Myrtaceae	2	Exótica	1,2
<i>Duranta erecta</i> L.	pingo-de-ouro	Verbenaceae	2	Nativa	1,2
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro	Anacardiaceae	1	Nativa	0,6
<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	flamboyant	Fabaceae	1	Exótica	0,6
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	pau farinha	Fabaceae	1	Exótica	0,6
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	limoeiro	Rutaceae	1	Exótica	0,6
Não identificada			5	-	3

Quadro 1. Nomes científicos e comuns, família botânica, número de indivíduos (Ni), origem e frequência relativa (FR) analisadas nas praças do município de Rorainópolis, Roraima.

Comparando os resultados obtidos com pesquisas feitas por Roxo, Bicudo e Diniz (2009) em Botucatu, SP, foram encontrados em apenas uma praça, Praça Coronel Raphael de Moura Campos, 151 indivíduos, 11 espécies distribuídas em 265 m². Souza et al. (2011) realizou um censo em 22 praças em Nossa Senhora do Socorro, cidade vizinha a Aracaju, SE, e os resultados foram 64 espécies, 20 famílias e 1.290 indivíduos, em 165.784,42 m².

Assim, ao comparar os dados coletados com os da literatura, observa-se que as praças de Rorainópolis apresentam número inferior de espécies, famílias e indivíduos em comparação com as praças dos outros municípios mencionados. Este comportamento pode ser explicado pela ausência de iniciativas ou políticas efetivas, quanto ao plantio, cultivo, monitoramento e manutenção das praças, conforme relatado anteriormente, podem explicar o resultado obtido. Por isso seriam interessantes iniciativas dos órgãos públicos e privados para o maior enriquecimento da arborização das praças da cidade de Rorainópolis.

As frequências relativas que mais se destacaram, em ordem decrescente, foram 39,3% representada pelo gênero *Tabebuia* spp. (ipê), *Clitoria fairchildiana* (sombreiro) com 33,3% e *Mangifera indica* (mangueira) com 7,7%, representando 80% dos indivíduos analisados (Figura 3). Comparando com a pesquisa realizada por Silva et al. (2023), no município de São Luiz, RR, a *C. fairchildiana* (sombreiro) foi a espécie que mais se destacou 20,0%, seguido pela espécie *S. jambos* (Jambeiro), com 12,1% e *M. indica* (Manga), com 10,8%.

Segundo Lorenzi (2008) espécies do gênero *Tabebuia* spp. são recomendadas para o paisagismo,

sendo amplamente utilizadas para a arborização urbana, devido à sua beleza cênica da sua floração. De acordo com Portela et al. (2001) em regiões tropicais é comum o plantio de *C. fairchildiana*, pois trata-se de uma espécie de crescimento rápido, com considerável sombreamento. Acrescenta-se que a espécie possui alto potencial germinativo, adaptativo e pode ser utilizada como agente fixador de nitrogênio (Carneiro et al. 1998; Fortes 2000).

Milano (1984) e Redin et al. (2010) recomendam frequência inferior a 15% para uma única espécie na arborização urbana. O valor foi estabelecido considerando razões estéticas e fitossanitárias, demonstrando a importância de se estabelecer o número de espécies e a proporção no uso de cada espécie, em relação à totalidade de indivíduos a serem plantados.

Faria et al. (2013) afirmam que a maior diversidade de espécies na arborização urbana se faz necessário de modo a garantir a máxima variabilidade genética, propiciando proteção contra pragas e doenças. Considerando o valor recomendado anteriormente por Milano (1984) e Redin et al. (2010), nesta pesquisa as espécies do gênero *Tabebuia* spp. (39,3%) e a *C. fairchildiana* (33,3%) estão acima dos valores máximos. Portanto, espécies do gênero *Tabebuia* spp. e *C. fairchildiana* devem ser evitadas em novos plantios a serem realizados em praças da sede de Rorainópolis. O não atendimento a essa prerrogativa poderá ocasionar o comprometimento desses espaços futuramente, devido à falência fisiológica das espécies no mesmo período, em relação ao ciclo de vida. Neste caso, seria necessário realizar a substituição de um elevado número de indivíduos em uma mesma época, aumentando os custos de substituições e reduzindo a beleza cênica das praças, condição não desejável para espaços urbanos.

Das 16 espécies analisadas, quatro obtiveram a frequência abaixo de 1%, sendo elas *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Delonix regia* (flamboyant), *Albizia niopoides* (pau farinha) e *Citrus limon* (limoeiro), representando 1,8% do total de indivíduos, a baixa frequência relativa de espécies na arborização das praças resulta na redução de diversidade de plantas na área. Este valor é preocupante, devido à redução da fecundação entre espécies compatíveis, causando a ausência de sementes viáveis e a possível substituição por espécies exóticas invasoras, desde que estas preexistam no local, comprometendo a instabilidade do ecossistema. Os autores Lima Neto e Biondi (2011) explicam que o alto número de espécies com frequências relativamente baixas pode ser explicado pelo plantio por iniciativa dos moradores ou pela ausência de planejamento da arborização urbana.

Do total de indivíduos arbóreos identificados, 87% são de origem nativa e 10% de origem exótica e 3% não identificadas (Figura 3). Em pesquisa realizada por Veloso (2016), as

espécies que mais predominaram na arborização de cinco avenidas do município de Rorainópolis foram 62% são exóticas e 38% nativas. Na pesquisa citada as espécies destaque em frequência foram *Ficus benjamina* L. (figueira, exótica), *Archontophoenix cunninghamiana* (H.Wendl.) H. Wendl. (palmeira-real, exótica), *Pachira aquatica* Aubl. (cacau selvagem, nativa) e *Mangifera indica* L. (mangueira, exótica), respectivamente com 42,8%, 10,5%, 9,2% e 7,5%, totalizando 70% das espécies obtidas. Considerando as espécies destaque em frequências obtidas por Veloso (2016), apenas *P. aquática* e *M. indica* foram verificadas em ambas pesquisas. Cabe ressaltar que, em ambas pesquisas, verifica-se elevada predominância de espécies para a arborização urbana de praças e avenidas de Rorainópolis, RR.

Geralmente, as espécies que predominam na arborização urbana são as exóticas, esta colocação é confirmada por alguns autores como Lima Neto, Melo e Souza (2009), Ziller e Deberdt (2010). A preferência pela escolha ocorre devido à maior adaptação às condições de clima e solo e resistência à pragas e doenças (ALENCAR et al. 2014).

Quanto aos índices arbóreos, pode-se constatar que os valores variaram entre as praças analisadas (Quadro 2).

Praças	Área total (m ²)	Ni	AA (m ²)	AD (m ²)	ICA
Praça dos Três Poderes	488,6	22	266,2	222,4	119,7
Praça da Antiga Rodoviária	554,9	12	171,7	383,2	44,8
Praça do Grêmio	2.151,0	81	403,8	1.747,2	23,1
Praça da UERR	537,1	15	61,1	476,0	12,8
Praça Park Amazônia	2.100,6	27	151,0	1.949,5	7,7
Praça da Portelinha	1.207,1	11	12,7	1.194,4	1,1
Praça Park das Orquídeas	160,0	0	0,0	160,0	0,0

Quadro 2. Área a total, número de indivíduos (Ni), área arborizada (AA), área disponível (AD) e índice de diversidade arbórea (ICA) para arborização nas praças amostradas no município de Rorainópolis.

As áreas totais das praças analisadas somam 7.199,3 m², com 168 árvores (Figura 4), com destaque para a Praça 3 poderes com 81 indivíduos, 488,6 m² e 0,04 indivíduos/m², em uma praça localizada em Botucatu, SP, Roxo, Bicudo e Diniz (2009) verificaram 151 árvores em 265 m² totalizando 0,57 indivíduos/m², valor superior ao obtido nesta pesquisa.

Para o Índice de Diversidade Arbórea (ICA), a praça destaque foi a dos Três Poderes com 119,7, maior valor calculado desta pesquisa. A Praça dos Três Poderes possui a segunda menor área total e disponível para arborização dentre as praças selecionadas. A praça com menor ICA foi a da Portelinha com 1,1, seguida do Park Amazônia com 7,7, ambas apresentam extensas áreas disponíveis para o plantio e, especificamente na Praça Portelinha, há a menor área arborizada dentre as sete praças analisadas, excluindo a Praça das Orquídeas que não apresentava indivíduos arbóreos.

Não foram obtidos outras pesquisas que versem sobre o Índice de Diversidade Arbórea (ICA) de praças, devido a isso foi utilizado o ICA de uma cidade brasileira, para fins de comparação. Biz et al. (2016) calculou para a cidade de Dois Vizinhos, PR, um ICA de 28%, valor superior à maioria das praças analisadas, excluindo as Praças dos Três Poderes e da Antiga Rodoviária. Este resultado é relevante, pois normalmente as cidades tendem a possuir menores quantidades de árvores por área em relação às praças. Porém, o município de Dois Vizinhos destaca-se por possuir Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU), no qual há previsão de diversas ações como palestras, a distribuição de cartilha em escolas e a aquisição/plantio de mudas. De acordo com Simões et al. (2014), nos bairros onde predominam atividades comerciais, recomenda-se um ICA mínimo de 30%. Portanto, as praças da Antiga Rodoviária e a Três Poderes atenderam ao valor mínimo recomendado de ICA.

Ressalta-se que na Praça das Orquídeas, o índice de diversidade arbórea (ICA) não foi calculado, devido à ausência de arborização. A ausência arbórea pode trazer impactos significativos aos usuários, como a redução da taxa de evapotranspiração, elevando a temperatura desses espaços públicos (Luz e Rodrigues 2014). Entretanto, a carência de árvores não é uma realidade somente das praças de Rorainópolis, ocorrendo também em cidades como Gurupi, TO, segundo Silva et al. (2019). Portanto, a arborização da Praça das Orquídeas é uma demanda social, para que os municípios possam desfrutar dos benefícios advindos das áreas verdes.

De acordo com a Figura 5, pode-se notar a predominância de árvores de pequeno porte (≤ 5 m), representando 77% do total, seguida de médio porte (entre 5 e 10 m) com 22%, e de grande porte 1% (≥ 10 m de altura). Segundo Araújo et al. (2015), em pesquisa realizada na Praça Pedro Velho, na cidade de Natal, RN, 44,7% dos indivíduos foram classificados em pequeno porte com altura menor que 4 m, 27,1% em médio porte entre 4 e 7 m e 28% classificados em grande porte, com altura superior a 7 m. Nota-se que as praças de Rorainópolis possuem uma quantidade inferior de indivíduos de grande porte em relação à cidade de Natal, RN. É importante salientar que nas praças analisadas em Rorainópolis, boa parte dos indivíduos arbóreos estavam em pleno desenvolvimento, por se tratar de plantios recentes.

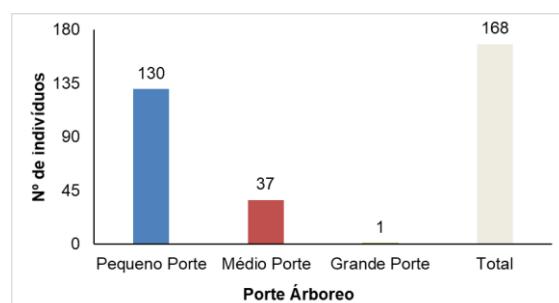


Figura 3. Número de indivíduos por porte das árvores analisadas nas praças do município de Rorainópolis, RR.

Além disso, é importante considerar a manutenção necessária, como a poda regular e as análises de podridão do tronco, para garantir que as árvores sejam saudáveis e seguras para as pessoas e os animais. Ainda em relação ao porte das árvores, a escolha inadequada das espécies gera situações conflitantes com a fiação nas redes de distribuição de eletricidade.

Quanto à altura da primeira bifurcação foi observado que a maioria dos indivíduos avaliados, 155 indivíduos (92,3%), apresentaram a bifurcação abaixo de 1,80 m e apenas 13 indivíduos (7,7%) com bifurcação acima de 1,80 m (Figura 4). Lima Neto et al. (2010) citam que a altura da primeira bifurcação arbórea não pode ser menor que 1,80 m, pelo fato de dificultar a mobilidade da população nos espaços públicos.

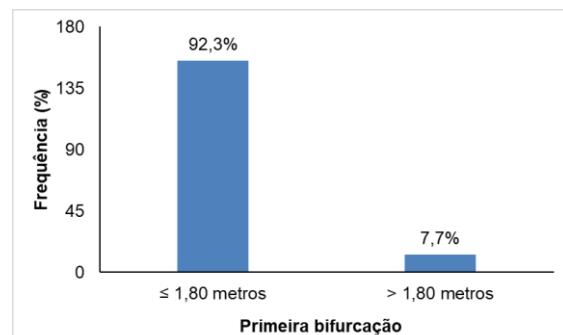


Figura 4. Altura da primeira bifurcação das árvores analisadas nas praças do município de Rorainópolis, RR.

Em uma análise quali-quantitativa da arborização em Bonito, MS, Zamproni et al. (2018) observaram que 80% das árvores avaliadas apresentaram altura da primeira bifurcação inferior a 1,80 m. Neste mesmo sentido, Oliveira Júnior et al. (2020) em um diagnóstico quali-quantitativo da arborização de uma praça no município de Icapuí, CE, observaram que 73,47% dos indivíduos analisados apresentaram altura da primeira bifurcação abaixo de 1,80 m. Os resultados obtidos são similares aos desta pesquisa, conforme relatado anteriormente, a maior parte da arborização das praças de Rorainópolis é formada por indivíduos em estágio inicial de desenvolvimento, em alguns casos o aumento da altura de bifurcação poderá ser realizado por meio da poda. Porém, Souza (2011) explica que a altura da bifurcação possui menor importância para as praças e parques, quando comparado às ruas e calçadas, devido à maior área disponível, entretanto, em passeios estreitos poderá causar dificuldades para o trânsito dos visitantes.

Avaliando o DAP das árvores inventariadas, 88,1% apresentaram DAP de até 15

cm, 11,3% entre 15 e 30 cm e 0,6% com DAP superior a 30 cm (Figura 5). De posse dos resultados obtidos, nota-se que os valores de DAP e altura total representam, em sua maioria, indivíduos em fase inicial de desenvolvimento. Em pesquisa realizada por Pelegrim et al. (2012) em Chapadão do Sul, MS, foi verificado que 32% das árvores apresentaram DAP menor que 10 cm e 22,4% com DAP entre 10 e 15 cm, ou seja, 50,4% dos indivíduos apresentaram diâmetro inferior a 15 cm, resultados distintos aos obtidos nesta pesquisa.

Com relação à fitossanidade, 89,2% dos indivíduos apresentavam boas condições fitossanitárias sem ataque de pragas, 3,6% com sinais de declínio, 4,1% com presença de fungos, 2,3% com presença de cupins e 1% morto (1 indivíduo).

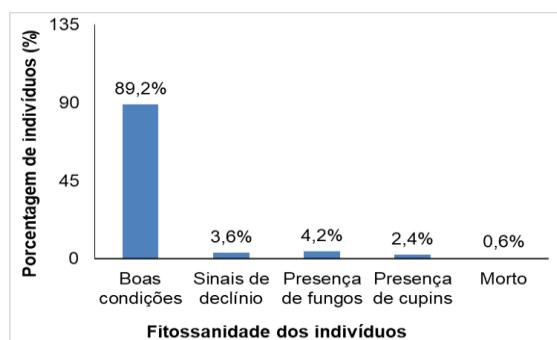


Figura 5. Condições fitossanitárias dos indivíduos analisados na arborização das praças do município de Rorainópolis, RR.

O percentual elevado em boas condições fitossanitários, se assemelha com a pesquisa realizada por Paula et al. (2010) na cidade de Planalto, SP, onde 85% das árvores apresentaram condições fitossanitárias satisfatórias. Porém, há registros na literatura de valores considerados baixos como, por exemplo, em Santarém, PA, de 111 árvores avaliadas, somente 22,5% do total das árvores estavam isentas de qualquer ação prejudicial ao seu estado fitossanitário (Sousa et al. 2023).

Nas sete praças analisadas foram obtidos 168 indivíduos com área basal total de 14,5 m². A família que apresentou os maiores valores para os parâmetros fitossociológicos foi a Bignonaceae (Quadro 3) ocupando a área basal de 6753,9 cm², com 66 indivíduos, representando 39,3% do total de indivíduos (Quadro 3).

FAMÍLIA	AB (cm ²)	DA	DoA	FA	FR (%)
Bignoniaceae	6.753,9	314,3	32.161,0	83,3	15,2
Leguminosae	2.711,6	266,7	12.912,0	83,3	15,2
Anacardiaceae	1.868,9	66,7	8.899,6	83,3	15,2
Não identificada	299,0	23,8	1.423,8	66,7	12,1
Fabaceae	458,6	14,3	2.183,9	50	9,1
Myrtaceae	292,5	23,8	1.392,8	50	9,1
Moraceae	50,5	9,5	240,6	33,3	6,1
Malvaceae	369,3	14,3	1.758,7	16,7	3
Meliaceae	995,2	9,5	4.739,0	16,7	3
Chrysobalanaceae	561,8	28,6	2.675,1	16,7	3
Combretaceae	78,1	14,3	371,8	16,7	3
Verbaneceae	61,2	9,5	291,4	16,7	3
Rutaceae	15,6	4,8	74,3	16,7	3
Total Geral	14.516,2	800	69.125,0	550	100

Quadro 3. Área basal (AB), densidade absoluta (DA), dominância absoluta (DoR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR) das árvores analisadas nas praças do município de Rorainópolis, RR.

A família Rutaceae apresentou IVI de 3,7 correspondendo a 1,2% do total de indivíduos, enquanto a família Bignoniaceae obteve o maior valor (101,0) correspondendo a 33,7% (Quadro 4). Ainda em relação ao IVI, apenas três famílias (Bignoniaceae, Leguminosae e Anacardiaceae) ocuparam 69,2% do total de espécies. Ao comparar os resultados obtidos com a literatura, nota-se que é comum verificar elevados valores de IVI em três famílias ou três espécies na arborização urbana, como por exemplo, Rodrigues (2007) verificou que três famílias (Fabaceae, Moraceae, Malvaceae) representaram 63,8% do total de indivíduos analisados ao longo do lago Amanã em Manaus, AM. Jesus et al. (2015) analisou que 66% do total de indivíduos eram representados pelas espécies *Ficus retusa*, *Terminalia catappa* e *Mangifera indica* em uma praça no município de Icapuí, CE.

FAMÍLIA	DR (%)	DoR (%)	IVI	IVI (%)
Bignoniaceae	39,3	46,5	101	33,7
Leguminosae	33,3	18,7	67,2	22,4
Anacardiaceae	8,3	12,9	36,4	12,1
Não identificada	3,0	2,1	17,2	5,7
Fabaceae	1,8	3,2	14,0	4,7
Myrtaceae	3,0	2,0	14,1	4,7
Meliaceae	1,2	6,9	11,1	3,7
Chrysobalanaceae	3,6	3,9	10,5	3,5
Malvaceae	1,8	2,5	7,4	2,5
Moraceae	1,2	0,3	7,6	2,5
Combretaceae	1,8	0,5	5,4	1,8
Verbaneceae	1,2	0,4	4,6	1,5
Rutaceae	0,6	0,1	3,7	1,2
Total Geral	100	100	300	100

Quadro 4. Valores de densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR) e os índices de valor de

importância (IVI) das árvores analisadas nas praças do município de Rorainópolis, RR.

Com base nos valores obtidos nas análises florística e fitossociológica, pode-se deduzir que o modelo utilizado de arborização nas praças de Rorainópolis é inadequado, devido à baixa diversidade entre as espécies arbóreas. Segundo Silva Filho e Bortoleto (2005) a baixa diversidade de espécies é comum na arborização urbana, apesar da variedade florística nativa de cada região.

Dessa forma, os projetos urbanísticos, em especial de arborização, precisam contemplar não apenas a localização das praças na malha urbana, mas também a riqueza e a diversidade das espécies arbóreas a serem introduzidas (Barros e Virgilio 2003).

O déficit para as praças analisadas depende do porte selecionado, sendo de 1572 indivíduos de pequeno porte, 454 de médio porte e 109 de grande porte (Figura 6). Barbosa (2021) realizou um estudo na cidade de Viçosa, MG e encontrou 2.381 indivíduos de 78 espécies. A quantidade de indivíduos arbóreos na pesquisa supracitada foi considerada insuficiente e para suprir o déficit seria necessário o plantio de 17 mil árvores. De posse dos dados obtidos na presente pesquisa e na literatura, observa-se que o déficit de indivíduos arbóreos é comum, apesar disso, são escassos os estudos sobre a arborização urbana que considerem este parâmetro.

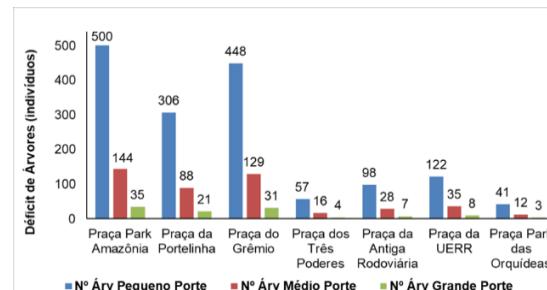


Figura 6. Déficit de indivíduos a serem plantados nas praças do município de Rorainópolis, RR.

A partir da análise realizada nas praças do município de Rorainópolis, RR, constatou-se que as praças da sede do município possuem cobertura vegetal mal distribuída e insuficiente, representados, respectivamente, pela quantidade de áreas disponíveis para o plantio arbóreo e pelo déficit no número de árvores.

Recomenda-se o uso de espécies de variados portes, considerando possíveis conflitos com as infraestruturas presentes nas praças. Nesse sentido, ressalta-se a importância da realização de um planejamento amplo por parte da prefeitura com a participação de toda sociedade disponível, visando a concepção de políticas públicas para o monitoramento, as manutenções das infraestruturas, os tratamentos silviculturais e o enriquecimento da arborização das praças do município.

Conclusões

Foi verificado que em todas as praças do município de Rorainópolis haviam inconformidades, atos de vandalismo e ausência de manutenções preventivas nos componentes arbóreos e em sua estrutura física.

Constatou-se que a maioria das árvores possuíam a primeira bifurcação abaixo de 1,80 metros. Entretanto, foi observado que a maioria dos indivíduos encontra-se em boas condições fitossanitárias e sem problemas causados por doenças e pragas.

Verificou-se que a arborização nas praças públicas do município de Rorainópolis, RR apresenta uma baixa diversidade de espécies e elevado números de indivíduos de *Tabebuia* spp. e *Clitoria fairchildiana*, causando a redução na diversidade de espécies utilizadas na arborização das praças.

Com os cálculos do Índice de densidade arbórea e do déficit foi possível verificar grandes áreas disponíveis e a necessidade para o enriquecimento de espécies da arborização das praças em Rorainópolis.

De posse dos dados obtidos, recomenda-se à Prefeitura Municipal de Rorainópolis a implementação do monitoramento das praças municipais, visando identificar e sanar as inconformidades relatadas na presente pesquisa. Essa medida torna-se essencial para garantir a segurança dos usuários e, por consequência, contribuirá para o aumento de frequentadores nas praças municipais.

Referências

- Albertin RM, De Angelis F, De Angelis Neto R, De Angelis BLD (2011) Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 6(3): 128-148. doi: 10.5380/revsbau.v6i3.66477
- Alencar LS, Souto PC, Moreira FTA, Souto JS, Borges CHA (2014) Inventário quali-quantitativo da arborização urbana em São João do Rio do Peixe – PB. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 10(2):117-124. doi: 10.30969/acsa.v10i2.554
- Araújo LHB, Nóbrega CCD, Silva ACF, Vieira FDA (2015) Análise quali-quantitativa da arborização da Praça Pedro Velho, Natal, RN. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 11(1):65-71. doi: 10.30969/acsa.v11i1.565
- Barcellos A, Wojcikiewicz CR, Lubaszewski EA, Mazuchowski JZ, Conceição JR, Leal L, Medeiros MLM, Conte PA, Karvat SG, Ahrens S (2012) *Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana*. Curitiba: Comitê de trabalho interinstitucional para análise dos planos municipais de arborização urbana no estado do Paraná. 18p.
- Barros MVF, Virgilio H (2003) Praças: espaços verdes na cidade de Londrina. *Revista Geografia*, 12(1):533-544. doi: 10.5433/2447-1747.2003v12n1p533
- Biz S, Pastorio AP, Brun FGK, Brun JE, Watzlawic LF (2016) Indicadores de diversidade para a arborização viária do bairro centro norte da cidade de Dois Vizinhos - Paraná. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 10(3):1-13. doi: 10.5380/revsbau.v10i3.63208
- Carneiro MAC, Siqueira JO, Moreira FMS, Carvalho D, Botelho SA, Junior OJS (1998) Micorriza arbuscular em espécies arbóreas e arbustivas de ocorrência no sudeste do Brasil. *Cerne*, 4(1):129-145.
- Faria DC, Duarte JMA, Pinto DM, Almeida, F. S. (2013) Arboaria urbana no município de Três Rios-RJ: Espécies utilizadas e a percepção de seus benefícios pela população. *Revista Brasileira de Arborização Urbana*, 8(2):58-67. doi: 10.5380/revsbau.v8i2.66422
- Folhabv (2023) *Morador de Rorainópolis denuncia condições de praças públicas*. Disponível em: <<https://www.folhabv.com.br/cotidiano/morador-de-rorainopolis-denuncia-condicoes-de-pracas-publicas>>. Acesso em 17 abr. 2024.
- Folhabv (2019) *Moradores reclamam de situação em praça de Rorainópolis*. Disponível em: <<https://folhabv.com.br/noticia/cidades/interior/Moradores-reclamam-de-situacao-de-praca-em-Rorainopolis/57703>>. Acesso em: 18 abr. 2024.
- Fortes JLO (2000) *Reabilitação de depósito de rejeito de refino de bauxita com uso de resíduos industriais e leguminosas arbóreas*. Rio de Janeiro-RJ. Tese, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 184p.
- Gomes MAS, Soares BRA (2003) Vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. *Estudos Geográficos*, 1(1): 29-39.
- Gonçalves S, Rocha FT (2003) Caracterização da arborização urbana do bairro de Vila Maria Baixa. *Conscientia e Saúde*, 2(2):67-75. doi: 10.5585/conssaud.e.v2i0.198
- Gonçalves W, Paiva HN (2004) *Árvores para ambiente urbano*. Coleção Jardinagem e Paisagismo n. 2. Viçosa: Editora UFV. 242p.
- IBGE (2023). *Cidades@*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/rorainopolis/p-anorama>>. Acesso em: 16 maio. 2023.

- Jesus JB, Junior RRV, Mello, AA, Ferreira RA (2015) Análise da arborização de praças do município de Nossa Senhora do Socorro-SE. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 10(2):61-77. doi: 10.5380/revsbau.v10i2.63084
- Köppen W (1923) *Die klimate der Erde*. Berlim: W. Guyter. 369p.
- Kurihara DL, Imaña-Encinas J, Paula JE (2005) Levantamento da Arborização do Campus da Universidade de Brasília. *Cerne*, 11(2):127-136.
- Lima Neto EM, Bardelli-da-Silva, MY, Silva AR, Biondi D (2010) Arborização de ruas e acessibilidade no bairro centro de Curitiba-PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 5(4):40-56. doi: 10.5380/revsbau.v5i4.66316
- Lima Neto EM, Biondi D (2011) Acessibilidade: um novo desafio para a arborização de ruas. In: Biondi D, Lima Neto EM (Org.). *Pesquisas em Arborização de Ruas*. Curitiba. p. 131-150.
- Lima Neto EM, Melo E, Souza, R (2009) Índices de Sombreamento e Densidade arbórea das áreas verdes públicas de Aracaju-SE. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 4(4):47-62. doi: 10.5380/revsbau.v4i4.66448.
- Lima Neto EM, Resende WX, Sena MGD, Souza RM (2007) Análise das áreas verdes das praças do bairro centro e principais avenidas da cidade de Aracaju-SE. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 2(1):17-33. doi: 10.5380/revsbau.v2i1.66559
- Lindenmaier DS, Santos NO (2008) Arborização urbana das praças de Cachoeira do Sul RS-Brasil: fitogeografia, diversidade e Índice de áreas verdes. *Botânica*, 59(1):307-320.
- Lombardo MA (1985) *Ilha de Calor nas Metrópoles - O exemplo de São Paulo*. São Paulo: HUCITEC. 244p.
- Londe PR, Mendonça MG (2014) Espaços livres públicos: relações entre meio ambiente, função social e mobilidade urbana. *Caminhos de Geografia*, 15(49):138-151. doi: 10.14393/RCG154924035
- Lorenzi H (2002) *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 1ª edição. Nova Odessa: Plantarum. 368p.
- Lorenzi H (2008) *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 5ª edição. Nova Odessa: Plantarum. 384p.
- Lorenzi H, Souza HM, Torres MAV, Bacher, LB (2003) *Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas*. 1ª edição. Nova Odessa: Plantarum. 368p.
- Lorenzi H, Bacher LB, Torres MAV (2018) *Árvores e arvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais, aromáticas*. 1ª edição. Nova Odessa: Plantarum, 464p.
- Luz LM, Rodrigues JEC (2014) Análise do índice da cobertura vegetal em áreas urbanas: estudo de caso da cidade de Belém-PA. *Boletim Amazônico de Geografia*, 1(1):43-57.
- Mazioli BC (2012) *Inventário e diagnóstico da arborização urbana de dois bairros da cidade de Cachoeiro do Itapemirim, ES*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Espírito Santo, 53p.
- Mendonça EMS (2007) Apropriações do espaço público: alguns conceitos. *Revista Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 7(2):122-132.
- Milano MS (1984) *Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR*. Dissertação, Universidade Federal do Paraná, 130p.
- Moreira GL, Lima MCD, Rocha MB, Cunha DVP, Ferraz FT (2018) Diagnóstico quali-quantitativo da arborização de praças públicas na cidade de Planalto, BA. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 14(2): 168-174. doi: 10.30969/acsa.v14i2.1019
- Nucci JC (1996) *Qualidade ambiental e adensamento: um estudo de planejamento paisagístico de Santa Cecília (MSP)*. Tese, Universidade de São Paulo, 142p.
- Oliveira Júnior FVLO, Nascimento CM, Ferreira ES, Soares KA, Bezerra LFL, Oliveira CEA, Silva PRA, Cunha ML (2020) Diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização de uma praça pública e de um mirante no município de Icapuí-CE. *Brazilian Journal of Development*, 6(8):58645-58653. doi: 10.34117/jdv6n8-321
- Oliveira AS, Sanches L, Musis CR, Nogueira MCJA (2013) Benefícios da arborização em praças urbanas - o caso de Cuiabá/MT. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 9(9):1900-1915. doi: 10.5902/223611707695
- Paula DS, Melo AGC (2010) Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana do município de Planalto, SP. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, 16(1):64-81.
- Pelegrim EAL, Lima APL, Lima SF (2012) Avaliação qualitativa e quantitativa da arborização no bairro Flamboyant em Chapadão do Sul, MS. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 7(1):126-142. doi: 10.5380/revsbau.v7i1.66549
- Portela RCQ, Silva IL, Rodrigues FCMP (2001) Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium*

- (Sprenge) Taub em diferentes condições de sombreamento. *Ciência Florestal*, 11(2):163-170. doi: 10.5902/198050981664
- Redin C G, Vogel C, Trojahn CDP, Gracioli CR, Longhi SJ (2010) Análise da arborização urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 5(3):149-164. doi: 10.5380/revsbau.v5i3.66310
- Ribeiro FABS (2009) Arborização Urbana em Uberlândia: percepção da população. *Revista da Católica*. 1(1):224-225.
- Rodrigues R (2007) *Diversidade florística, estrutura da comunidade arbórea e suas relações com variáveis ambientais ao longo do lago Amanã, RDSA, Amazônia Central*. Dissertação, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 68p.
- Romani GN, Gimenes R, Silva MT, Pivetta KFL, Batista GS (2012) Análise quali-quantitativa da arborização na praça XV de novembro em Ribeirão Preto - SP, Brasil. *Revista Árvore*, 36(3):479-487. doi: 10.1590/S0100-67622012000300010
- Roxo FF, Bicudo LRH, Diniz RES (2009) Levantamento florístico da praça Coronel Moura, Botucatu, SP. *Revista Ciência em Extensão*, 5(1):106-112.
- SEPLAN (2010) *Informações Socioeconômicas do Município de Rorainópolis – RR*. Elaboração: Divisão de Estudos e Pesquisas] 1ª Edição. Boa Vista: CGEES/SEPLAN - RR. 70p.
- Silva Filho DF, Bortoleto S (2005) Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de Águas de São Pedro - SP. *Revista Árvore*, 29(6):973-982. doi: 10.1590/S0100-67622005000600017
- Silva ADP, Batista AC, Giango MV, Biondi D, Santos AF, Oliveira LM, Cachoeira JN (2019) Arborização das praças de Gurupi-TO-Brasil: Composição e diversidade de espécies. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 14(4):1-12. doi: 10.5380/revsbau.v14i4.67547
- Silva MS, Morais WWC, Lima Neto EM, Morais JBF (2023) Análise do componente arbóreo do bairro centro de São Luiz, RR. *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia*, 12(2):1-16. doi: 10.47209/2317-5729.v.12.n.2.p.%25p
- Simões LOC, Marotta HR, Pires BBM, Costa AJST (2014) Arborização urbana no Rio de Janeiro (RJ): proposta de manejo e intervenção urbanística do poder público. In: *X Simpósio brasileiro de geografia física aplicada*, Rio de Janeiro.
- Sousa LMR, Lira AGS, Conceição AKC, Sousa AJV, Felsburgh CA (2023) Análise qualitativa da arborização de praças centrais do município de Santarém-Pará. *Scientia Naturalis*, 5(2):685-699. doi: 10.29327/269504.5.2-15
- Souza AL, Ferreira RA, Mello AA (2011) Diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização das praças de Aracaju, SE. *Revista Árvore*, 35(6):1253-1263. doi: 10.1590/S0100-67622011000700012
- Souza W (2011) *Caracterização da cobertura arbórea dos parques urbanos de Recife PE*. Tese, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 101p.
- Veloso JN (2016) Inventário da arborização urbana das principais avenidas do Município de Rorainópolis, Roraima. *Boletim do Museu Integrado de Roraima*, 10(02):28-40. doi: 10.24979/bolmirr.v10i02.787.
- Zamproni K, Biondi D, Maria TRBC, Louveira FA (2018) Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Bonito, Mato Grosso do Sul. *Revista Floresta*, 48(2):235-244. doi: 10.5380/rf.v48i2.55531
- Ziller SR, Deberdt AJ (2010) *Espécies Exóticas invasoras em unidades de conservação*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/ChicoMendes/Artigos/Artigo_EEI_em_UCs.pdf> Acesso em: 19 de maio de 2023.