

UFRRJ
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA

MONOGRAFIA

**AVALIAÇÃO QUALIQUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DE PRAÇAS DE
CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, ES**

JÔNIO PIZZOL CALIMAN

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA

**AVALIAÇÃO QUALIQUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DE PRAÇAS DE
CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, ES**

JÔNIO PIZZOL CALIMAN

Sob a Orientação do Professor

João Vicente de Figueiredo Latorraca

Monografia submetida como requisito parcial
para obtenção do grau de **Especialista em
Arborização Urbana**, no Programa de Pós-
Graduação em Arborização Urbana.

Seropédica, RJ

2024

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C76a Caliman, Jônio Pizzol, 1986-
Avaliação quali-quantitativa da arborização de praças
de Cachoeiro de Itapemirim, ES / Jônio Pizzol Caliman.
- Cachoeiro de Itapemirim, 2024.
28 f.

Orientador: João Vicente de Figueiredo Latorraca.
Monografia (Especialização). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Arborização Urbana, 2024.

1. Arborização Urbana. 2. Inventário. 3. Risco de
Queda. I. Latorraca, João Vicente de Figueiredo, 1962
, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Arborização Urbana
III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS



TERMO N° 306/2024 - DeptPF (12.28.01.00.00.00.30)

N° do Protocolo: 23083.021966/2024-99

Seropédica-RJ, 03 de maio de 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARBORIZAÇÃO URBANA (*Lato sensu*)

Termo de aprovação da defesa de Monografia de **JÔNIO PIZZOL CALIMAN**.

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Arborização Urbana, no Curso de Pós-Graduação em Arborização Urbana (*Lato sensu*) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MONOGRAFIA APROVADA EM 03/05/2024

(Assinado digitalmente em 03/05/2024 18:18)
BRUNO ARAUJO FURTADO DE MENDONÇA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptSil (12.28.01.00.00.00.31)
Matrícula: ###456#4

(Assinado digitalmente em 03/05/2024 18:11)
JOAO VICENTE DE FIGUEIREDO LATORRACA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptPF (12.28.01.00.00.00.30)
Matrícula: ###169#3

(Assinado digitalmente em 03/05/2024 18:13)
FABIANA RAMOS DIAS CAÇADOR
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.137-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **306**, ano: **2024**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **03/05/2024** e o código de verificação: **1774de1927**

RESUMO

CALIMAN, Jônio Pizzol. **Avaliação quali quantitativa da arborização de praças da sede do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.** 2024. 29 p. Monografia (Especialização em Arborização Urbana). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2006.

A arborização de praças desempenha um papel fundamental na qualidade de vida nas cidades. Não se trata apenas de uma questão estética, mas de uma necessidade para promover a sustentabilidade ambiental, tendo em vista as questões relacionadas à mitigação dos impactos do aquecimento global. O objetivo desse trabalho foi realizar avaliação quali quantitativa da arborização de praças da sede do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES. Para a coleta de dados e realização da avaliação das árvores foram selecionadas aleatoriamente 30 praças, de um total de 81 praças. Com a utilização de sistema específico para levantamento de árvores, denominado ARBOSIS®, versão 1.0, foram coletados dados de referência e posição das árvores e atributos qualitativos e quantitativos. Foram inventariados 483 indivíduos, distribuídos em 64 espécies e 24 famílias botânicas. As espécies mais frequentes foram palmeira-imperial (*Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F.Cook), seguidas pela figueirinha (*Ficus benjamina* L.), monguba (*Pachira aquatica* Aubl.) e oiti (*Moquilea tomentosa* Benth.). Em média as árvores têm 9,2 m de altura e 30,4 cm de diâmetro na altura do peito. As praças Nossa Senhora de Fátima e Ruth Ramos Vieira se destacaram por apresentarem as maiores áreas e os maiores números de indivíduos arbóreos e somatórios de área de copa. Em geral, as árvores não apresentaram conflitos e a maioria delas apresentou uma avaliação de risco baixo. A diversidade vegetal se destacou pela distribuição equilibrada dos indivíduos arbóreos, sem a dominância de uma única espécie. Dentre as espécies inventariadas, 41 (64,1%) são exóticas e apenas 23 (35,9%) são nativas do Brasil. Há boa distribuição dos indivíduos arbóreos e, em geral, as praças apresentam boa cobertura de copa. A maior parte das árvores estudadas apresenta baixo risco geral indicando boa qualidade da arborização das praças.

Palavras-chave: Arborização Urbana, Inventário, Risco de Queda.

ABSTRACT

CALIMAN, Jônio Pizzol. **Qualiquantitative evaluation of the afforestation of squares in the municipality of Cachoeiro de Itapemirim, ES.** 2024. 29 p. Monograph (Specialization in Urban Afforestation). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2006.

The afforestation of squares plays a fundamental role in the quality of life in cities. This is not just an aesthetic issue, but a necessity to promote environmental sustainability, considering issues related to mitigating the impacts of global warming. The objective of this work was to carry out a qualitative and quantitative assessment of the afforestation of squares in the municipality of Cachoeiro de Itapemirim, ES. To collect data and evaluate the trees, 30 squares were randomly selected, from a total of 81 squares. Using a specific system for tree surveys, called ARBOSIS®, version 1.0, reference data and tree position and qualitative and quantitative attributes were collected. 483 individuals were inventoried, distributed across 64 species and 24 botanical families. The most frequent species were imperial palm (*Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F.Cook), followed by figueirinha (*Ficus benjamina* L.), monguba (*Pachira aquatica* Aubl.) and oiti (*Moquilea tomentosa* Benth.). On average, trees are 9.2 m height and 30.4 cm in diameter at breast height. The Nossa Senhora de Fátima and Ruth Ramos Vieira squares stood out for having the largest areas and the largest numbers of tree individuals and canopy area sums. In general, the trees did not present conflicts and most of them presented a low risk assessment. Plant diversity stood out due to the balanced distribution of tree individuals, without the dominance of a single species. Among the species listed, 41 (64.1%) are exotic and only 23 (35.9%) are native to Brazil. There is a good distribution of tree individuals and, in general, the squares have good canopy coverage. Most of the trees studied present a low general risk, indicating good quality of the afforestation of the squares.

Keywords: Urban Afforestation, Inventory, Fall Risk.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 OBJETIVO GERAL.....	9
2.1 Objetivos Específicos	9
4 MATERIAL E MÉTODOS	10
4.1 Caracterização do Município	10
4.2 Diagnóstico da Arborização das Praças do Município	10
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5.1 Diversidade Arbórea e Aspectos Dendrométricos	15
5.2 Conflitos da Arborização nas praças.....	19
5.3 Avaliação de Risco	20
6 CONCLUSÕES	21
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
7 REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana é um dos atributos mais marcantes da paisagem das cidades, desempenhando um papel importante para manutenção de ambientes urbanos agradáveis, capazes de atenuar o impacto negativo das variações bruscas do clima e ocasionadas pelo aquecimento global, da poluição do ar e da poluição sonora (OLIVEIRA et al., 2013; NASCIMENTO et al. 2023). Estudos como os de Rocha et al. (2009), Silva et al. (2017), Souza et al. (2023) e Silva et al. (2023), destacaram que a presença de áreas verdes em centros urbanos contribui significativamente para a melhoria da qualidade de vida da população.

Entretanto, conflitos entre o crescimento urbano e a preservação de árvores já existentes tornaram o cenário não tão propício para a arborização urbana (SILVA et al., 2016, CUNHA et al., 2020). Nesse contexto, faz-se necessária uma abordagem técnica que identifique esses conflitos e proponha soluções adequadas. A arborização de praças, em particular, desempenha um papel fundamental na qualidade de vida nas cidades. Não se trata apenas de uma questão estética, mas de uma necessidade para promover a sustentabilidade ambiental, a saúde pública e a harmonia na sociedade (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2015; PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2016; PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ, 2019).

Ao longo do tempo, as mudanças urbanas resultaram na remoção frequente de árvores para dar lugar a pavimentação e construções, acarretando uma série de desafios. Estes incluem a impermeabilização do solo, aumento da temperatura local, perda de biodiversidade e impactos na saúde pública, entre outros (CERQUEIRA; SILVA, 2013). Além disso, o ambiente urbano muitas vezes não proporciona condições ideais para o desenvolvimento das árvores, destacando a importância de estudos e planejamento prévio para prevenir problemas futuros. Estes problemas podem variar desde interferências na infraestrutura elétrica até raízes expostas, quedas de galhos, infestações por insetos prejudiciais (pragas), entre outros fatores que demandam cuidados (NOBRE et al., 2021). Portanto, a seleção cuidadosa das espécies vegetais utilizadas na arborização urbana desempenha um papel importante para minimização dos conflitos entre as árvores e os diversos elementos urbanos.

Quando bem incorporadas ao contexto urbano, as árvores proporcionam uma variedade de benefícios, desde a redução da poluição do ar, absorção de dióxido de carbono, liberação de oxigênio, mitigação das mudanças climáticas, até o embelezamento visual (OLIVEIRA et al., 2009). Outro benefício é a capacidade das árvores de atuar como barreiras naturais contra o calor excessivo, proporcionando sombras que tornam os espaços públicos mais agradáveis, especialmente durante os meses mais quentes do ano (MAZETTO, 2000; MINAKI; AMORIN, 2012).

As praças são os exemplos de logradouros mais destacados pela presença de árvores em ambientes urbanos. Elas representam espaços verdes que interrompem a uniformidade dos quarteirões urbanos, trazendo elementos de descontração em contraste com a paisagem urbana circundante (BARBOZA et al, 2015). Mais do que simples áreas verdes, as praças são espaços

públicos que fomentam encontros e interações, estabelecendo uma ligação entre o passado, o presente e o futuro. Estudos demonstram que as praças arborizadas têm um impacto significativo na saúde pública, reduzindo o estresse, melhorando o bem-estar emocional e contribuindo para uma melhor qualidade de vida por meio da exposição regular à natureza e áreas verdes (OLIVEIRA et al., 2013; AMATO-LOURENÇO et al., 2016). Além disso, a arborização de praças desempenha um papel vital na conservação da biodiversidade urbana, uma vez que as árvores e a vegetação nesses locais servem de habitat e fonte de alimento para diversas espécies de aves, insetos e outros animais. A presença de uma variedade de vida selvagem em áreas urbanas enriquece o ecossistema local e promove a conexão das pessoas com a natureza, sensibilizando-as para a importância da conservação (ARAÚJO; MOREIRA, 2020).

O planejamento estratégico da arborização é crucial para uma gestão urbana eficaz e deve ser parte integrante dos planos, projetos e programas de todas as cidades. No entanto, sua efetividade vai além do simples ato de plantar árvores e requer uma integração cuidadosa com o ambiente urbano (MILANO; DALCIN, 2000). Nesse contexto o inventário é uma peça-chave no planejamento e vai além da mera contagem de árvores. A utilização de modelos que consideram fatores como padrões de crescimento e interações ecológicas, é essencial para o desenvolvimento de planos de arborização sustentáveis. Além disso, o inventário transcende a simples coleta de dados e pode integrar tecnologias digitais interativas incorporadas para aumentar a participação da comunidade e facilitar a compreensão dos impactos ambientais e da importância da preservação (MENDES et al., 2021).

No contexto dos benefícios econômicos da arborização, o inventário vai além da simples consideração da valorização imobiliária, utilizando modelos econométricos avançados. A aplicação de análises de regressão espacial e métodos de avaliação econômica contingente possibilita uma quantificação precisa dos impactos econômicos, fornecendo dados essenciais para formulação de políticas de desenvolvimento urbano (MARIA, 2023). Adicionalmente, a arborização de praças contribui significativamente para a valorização imobiliária das áreas ao redor, tornando-as mais atraentes para residentes e investidores (HILDEBRAND et al., 2002; VIANA et al., 2012).

No entanto, para a manutenção de todos esses benefícios, a segurança e prevenção de acidentes provocados pelas árvores nas áreas urbanas torna-se uma preocupação. Gerir adequadamente as árvores não se trata apenas de manter sua saúde, mas também de evitar acidentes relacionados à queda de troncos e galhos ou de árvores inteiras. O controle fitossanitário desempenha um papel importante na prevenção desses riscos nas cidades, uma vez que a saúde das árvores urbanas não só beneficia o meio ambiente e a qualidade de vida, mas também garante a segurança dos cidadãos. Isso inclui a inspeção regular das árvores nas áreas urbanas para identificar sinais de problemas como galhos mortos, doenças, pragas, raízes danificadas e desequilíbrios estruturais (SANTOS et al., 2015). Quando esses problemas são detectados, ações adequadas, como poda seletiva, aplicação de tratamentos para doenças e pragas ou, em casos extremos, a remoção das árvores, tornam-se necessárias. Portanto, é uma responsabilidade compartilhada entre autoridades municipais e a comunidade em geral, para,

em conjunto, promover uma gestão adequada das árvores urbanas (SANTOS et al., 2019; SILVA, 2021).

Diante do exposto, é perceptível a necessidade de um planejamento eficiente da arborização urbana. Isso envolve o levantamento aprofundado dos atributos que caracterizam os indivíduos arbóreos da cidade, a fim de conhecer a sua distribuição, estado fitossanitário e riscos envolvidos. Somente assim será possível implementar ações coordenadas e integradas que garantam uma convivência harmoniosa entre o meio urbano e a natureza, proporcionando benefícios tanto para a saúde humana quanto para a preservação do meio ambiente.

2 OBJETIVO GERAL

O objetivo desse trabalho foi realizar avaliação quali-quantitativa da arborização de praças da sede do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

2.1 Objetivos Específicos

Diante do exposto, citam-se como objetivos específicos:

- Seleção das praças a serem estudadas;
- Identificação das espécies arbóreas;
- Levantamento de dados dendrométricos;
- Levantamento da cobertura de copa das árvores;
- Levantamento de informações sobre os conflitos entre árvores e elementos urbanos;
- Levantamento das classificações de riscos envolvidos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização do Município

4.1.1 Localização geográfica e dados demográficos

O município de Cachoeiro de Itapemirim, localizado no sul do estado do Espírito Santo (Latitude: 20° 50' 58" Sul, Longitude: 41° 06' 48" Oeste), possui 864,583 km² de extensão, tendo a sua sede com 216,23 km². Sua população estimada é de 185.784 habitantes (IBGE, 2022), classificando-se como município de média concentração urbana (IBGE, 2016), com uma densidade demográfica de 214,88 hab/km².

4.1.2 Aspectos climáticos

O clima do município de acordo com a classificação Climática de Köppen é do tipo Aw, ou seja, tropical chuvoso, tendo a presença da estação seca no período do inverno (ALVARES, et al., 2013). A média pluviométrica é de 1187,6 mm/ano, o que apresenta um montante de 84,9% do total acumulado no período chuvoso, que compreende os meses de outubro a abril. A temperatura média anual é de 24,2°C, variando a temperatura máxima média anual de 34,8°C ocorrida em fevereiro e a temperatura mínima média de 20,6°C em julho (INCAPER, 2020).

4.1.3 Unidade fitogeográfica

Cachoeiro de Itapemirim está localizado na região fisiográfica Serrana do Sul, dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, onde o rio deixa o planalto cristalino e forma corredeiras antes de adentrar a planície litorânea (IBGE, 2012). Vizinho dos municípios de Castelo, Vargem Alta, Itapemirim, Atílio Vivacqua, Muqui, Jerônimo Monteiro e Alegre, o terreno de sua sede possui altitudes que variam entre 35 metros e 210 metros. A cidade está inserida no Bioma Mata Atlântica e tem como formações vegetais predominantes a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2012). Entre os vários afloramentos rochosos das redondezas sobressaem o Monumento Natural do Itabira - MONAI (700,00 m) e o Monumento Natural o Frade e a Freira – MONAFF (470,00 m). Esses picos fazem parte da frente escarpada e contínua de serras, que, constituídas por uma série de cabeços e pontões, se alinham na fachada costeira do sul do estado (IBGE, 2022).

4.2 Diagnóstico da Arborização das Praças do Município

4.2.1 Definição da população

De acordo com os objetivos do trabalho a população a ser inventariada qualitativa e quantitativa foi constituída pelos componentes da arborização urbana, existente nas

praças seleccionadas do perímetro urbano da sede do município de Cachoeiro de Itapemirim, cuja localização é mostrada na Figura 1.

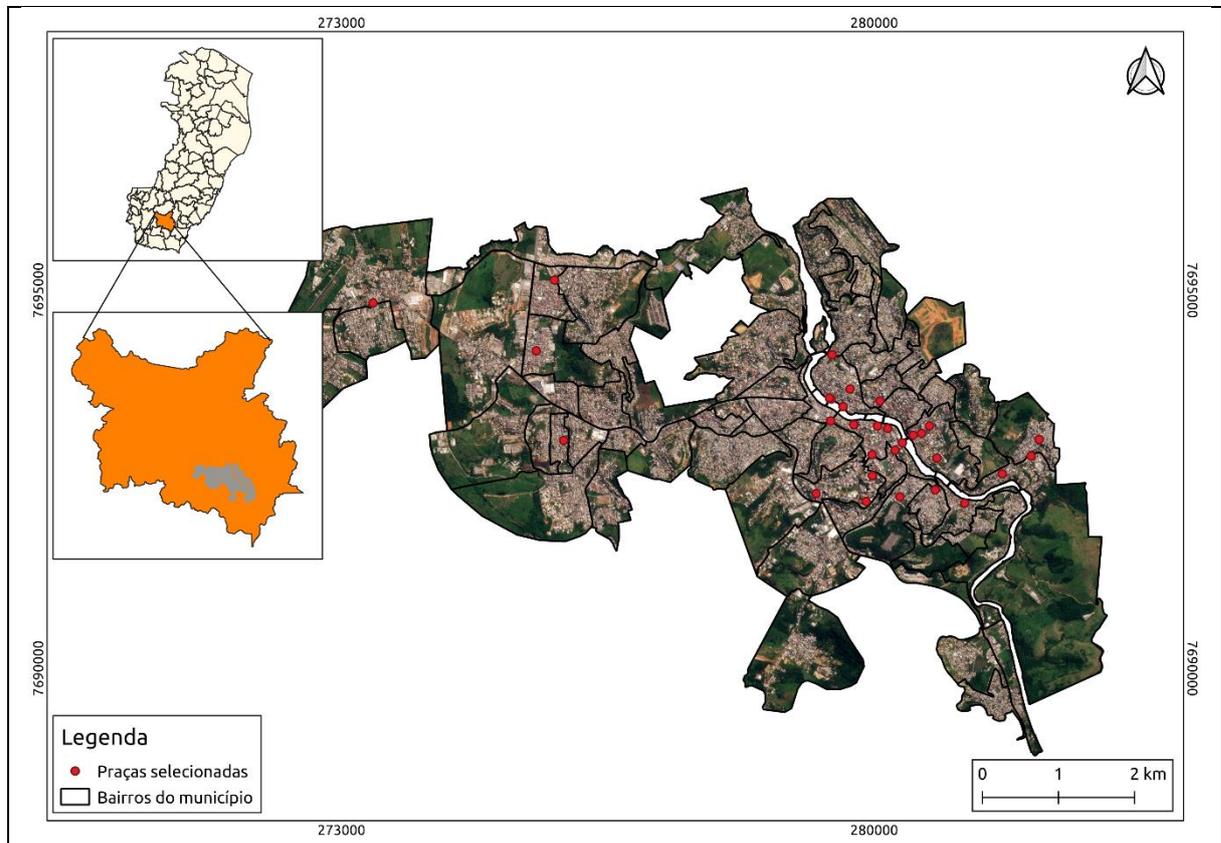


Figura 1. Localização das praças seleccionadas aleatoriamente no estudo realizado na sede do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Para a coleta de dados e realização da avaliação das árvores, foram seleccionadas aleatoriamente 30 praças (Tabela 1), de um total de 81 praças. No processamento dos dados, cada componente da arborização está vinculado ao logradouro (praça) a que pertence, a fim de caracterizar o perfil arbóreo individualmente.

Os componentes da arborização foram classificados, obedecendo aos ditames da NBR 16246-3 (2019), a saber:

- Arbusto: vegetal do grupo das angiospermas dicotiledôneas lenhosas, com porte abaixo de 5 m, longa vida, caule curto, ramificado desde o solo, não formando um fuste definido;
- Árvore: planta lenhosa perene, com tronco e copa definidos, com mais de 5 m de altura;
- Palmeira: plantas monocotiledôneas pertencentes à família Arecaceae.

Tabela 1. Listagem das praças selecionadas aleatoriamente no estudo realizado na sede do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

PRAÇAS	X (m)	Y (m)	ÁREA (m ²)
Praça Fabianir Gonçalves de Oliveira	273415	7694832	40
Praça EMEB Virgínia Athayde Coelho	280336	7692268	40
Praça Walter Bueno	280804	7692359	40
Praça Elísio Imperial	279682	7693694	1530
Praça Antonio Adriano Barbosa	279592	7693461	100
Praça Nilo Bastos	279437	7693561	220
Praça Salomão Januário Arcanjo	279412	7693575	170
Praça Henrique Rody	281189	7692183	530
Praça Jerônimo Monteiro	280176	7693172	3250
Praça dos Taxistas	280044	7693205	450
Praça Nossa Senhora de Fátima	279733	7693223	10600
Praça José Felix Cheim	279427	7693273	1100
Praça Gilberto Machado	279973	7692825	1200
Praça São João	280276	7692885	300
Praça Papa Paulo VI	280370	7692982	200
Praça Jece Valadão	281683	7692571	280
Praça da Quadra	282063	7692808	1420
Praça Dona Carly	280076	7693536	200
Praça Portinari	279976	7692548	310
Praça Ruth Ramos Vieira	279895	7692207	1840
Praça Hilda Calazans dos Santos	279238	7692310	940
Praça Alexandre Martins de Castro Filho	280726	7693206	5600
Praça Gil Goulart	280512	7693084	300
Praça Benjamin Silva	280622	7693108	700
Largo Matriz Velha	280825	7692780	250
Praça Rua Edmar S da Silva	275799	7695136	720
Praça Rua Hugo Zago	275920	7693014	270
Praça Getúlio Vargas	282167	7693027	140
Praça Waldir Furtado de Amorim	275560	7694200	3000
Praça Gastão Pim	279446	7694148	120

4.2.2 Coleta e registro dos dados no campo

A coleta e registro dos dados de campo foi realizada utilizando um sistema específico para levantamento qualiquantitativo de árvores, denominado ARBOSIS®, versão 1.0, compreendendo informações da seguinte natureza:

- **De referência e posição** – Número de identificação da árvore, nome científico da árvore, nome vulgar da árvore, logradouro (praça) e localização geográfica.
 - **Coordenadas geográficas** – Foram registradas as coordenadas geográficas em graus decimais (Latitude; Longitude; Datum: SIRGAS2000).

- Nome científico e nome vulgar – As espécies arbóreas, arbustivas e de palmeiras foram identificadas, o máximo possível, *in loco*, por meio de observações das características dendrológicas e sua identificação confirmada com o auxílio de bibliografia especializada, sendo elaborada uma listagem contendo as famílias, os gêneros e as espécies. A classificação das famílias seguiu a proposta do APG IV (2016). Os nomes dos táxons foram conferidos na base de dados REFLORA (Flora do Brasil, 2020).
 - Praça – espaços públicos verdes, bem definidos, reconhecidos pela Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim (PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM, 2021) e com presença de arbustos, árvores e/ou palmeiras. Foram excluídos da amostra aqueles espaços que não possuíam, pelo menos, um arbusto, árvore ou palmeira.
- **Atributos quantitativos** – Os atributos quantitativos foram coletados nos logradouros (praças), considerando as informações referente a cada indivíduo arbóreo diagnosticado e seus respectivos entornos.
 - Diâmetro na altura do peito (DAP) – Diâmetro aferido a 1,30 m de altura do solo foi coletado com o auxílio de uma fita diamétrica. Ou seja, indivíduos classificados como herbáceos ou plantas de ornamentação de pequeno porte, sem possibilidade de medição de DAP, não foram inventariados nesta pesquisa.
 - Altura total, Altura da primeira bifurcação e Altura do fuste – Aferidas com o auxílio de clinômetro florestal e de elementos urbanos (i. e., altura padrão de postes, da fiação de energia elétrica e residencial a 3 metros “o pé direito”).
 - Diâmetro de copa – Medido em duas dimensões com auxílio de uma fita métrica, o primeiro na direção Norte-Sul, e o subseqüente na direção Leste-Oeste.
 - **Atributos qualitativos** – Os atributos qualitativos foram coletados nos logradouros (praças), considerando as informações referente a cada indivíduo arbóreo diagnosticado e seus respectivos entornos.
 - Entorno das árvores – Foram avaliadas as seguintes categorias: Conflito com propriedade privada; Conflito com outra árvore; Em contato com fiação; Obstruindo visão da construção civil; Obstruindo a visão da placa de sinalização; Obstruindo a visão de postes e/ou iluminação; Potencial de contato com a fiação; Sem conflito; Sistema radicular erguendo a calçada; Sistema radicular provocando rachaduras na calçada.
 - Avaliação de risco de árvores – As avaliações nas árvores foram categorizadas pelas diretrizes expressas na norma: ABNT NBR 16246-3 (2019): Florestas urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas

lenhosas, Parte 3: Avaliação de risco de árvores e, também, seguindo as recomendações do Manual de Avaliação de Risco de Árvores da Sociedade Internacional de Arboricultura (ISA, 2017).

4.2.3 Tratamento dos dados

Foram apresentados e discutidos os dados referentes às espécies, dendrometria, cobertura de copa, conflitos entre árvore e elementos urbanos e classificações de risco das árvores presentes em praças do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES. Os conjuntos de dados foram sumarizados e descritos utilizando-se a estatística descritiva, com o objetivo básico de sintetizar dados os valores, permitindo dessa forma que se tenha uma visão global da variação desses valores por meio de tabelas e de medidas descritivas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Diversidade Arbórea e Aspectos Dendrométricos

A partir do censo arbóreo realizado nas 30 praças selecionadas, foram registradas 64 espécies arbóreas pertencentes a 24 famílias botânicas, totalizando 483 indivíduos arbóreos. A espécie *Roystonea oleracea* foi a mais abundante, com 75 indivíduos (N) e frequência (%) de 15,53% (Tabela 2). As espécies mais frequentes foram palmeira-imperial (*Roystonea oleracea*), seguidas pela figueirinha (*Ficus benjamina*), monguba (*Pachira aquatica*) e oiti (*Moquilea tomentosa*). Juntas, essas espécies totalizaram cerca de 40% dos indivíduos inventariados.

Tabela 2. Família, nome científico, nome vulgar, número de indivíduos (N) e frequência (%) das árvores de praças de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	N	%	ORIGEM
Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	PALMEIRA-IMPERIAL	75	15,53%	EXÓTICA
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	FIGUEIRINHA	48	9,94%	EXÓTICA
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	MONGUBA	37	7,66%	NATIVA
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	OITI	33	6,83%	NATIVA
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	IPÊ-ROSA	27	5,59%	EXÓTICA
Arecaceae	<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	ARECA-BAMBU	19	3,93%	EXÓTICA
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	IPÊ-FELPUDO	19	3,93%	NATIVA
Fabaceae	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	LÍNGUA-DE-SOGRA	17	3,52%	NATIVA
Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	PALMEIRA-FÊNIX	16	3,31%	EXÓTICA
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	FLAMBOYANT	16	3,31%	EXÓTICA
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	MANGUEIRA	14	2,90%	EXÓTICA
Arecaceae	<i>Livistona chinensis</i> Jacq.	PALMEIRA-LEQUE-DA-CHINA	10	2,07%	EXÓTICA
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	PAU-FERRO	10	2,07%	NATIVA
Fabaceae	<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	SIBIPIRUNA	9	1,86%	NATIVA
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	GOIABEIRA	7	1,45%	EXÓTICA
Agavaceae	<i>Yucca sp.</i>	IÚCA; JUCA	6	1,24%	EXÓTICA
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	IPÊ-ROXO-7-FOLHAS	6	1,24%	NATIVA
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	AMENDOEIRA; SETE-COPAS	6	1,24%	EXÓTICA
Dilleniaceae	<i>Dillenia indica</i> L.	FLOR-DE-ABRIL	6	1,24%	EXÓTICA
Malvaceae	<i>Talipariti tiliaceum</i> (L.) Fryxell	ALGODOEIRO-DA-PRAIA	6	1,24%	EXÓTICA
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	JERIVA	5	1,04%	NATIVA
Arecaceae	<i>Wodyetia bifurcata</i> A.K.Irvine	PALMEIRA-RABO-DE-RAPOSA	5	1,04%	EXÓTICA
Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	PAU-BRASIL	5	1,04%	NATIVA
Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	LARANJA-LIMÃO	5	1,04%	EXÓTICA
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	PATA-DE-VACA	4	0,83%	EXÓTICA
Fabaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	ÁRVORE-DA-CHUVA, SAMANEA	4	0,83%	EXÓTICA
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	DRACENA	3	0,62%	EXÓTICA
Euphorbiaceae	<i>Cordiaum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	CRÓTON	3	0,62%	EXÓTICA
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	CANAFÍSTULA	3	0,62%	NATIVA
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	EXTREMOSA; ESCUMILHA; RESEDÁ	3	0,62%	EXÓTICA
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	ACEROLA	3	0,62%	EXÓTICA
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	NIM	3	0,62%	EXÓTICA
Mimosaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	ACACIA	3	0,62%	EXÓTICA
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	JACA	3	0,62%	EXÓTICA
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	MURTA	3	0,62%	EXÓTICA
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	CAJUEIRO	2	0,41%	NATIVA
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	CAJÁ	2	0,41%	NATIVA
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	IPÊ-DA-MATA	2	0,41%	NATIVA
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosealba</i> (Ridl.) Sandwith	IPÊ-BRANCO	2	0,41%	NATIVA

Continua...

Tabela 1 Cont.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	N	%	ORIGEM
Fabaceae	<i>Adenanthera pavonina</i> L.	TENTO-CAROLINA	2	0,41%	EXÓTICA
Fabaceae	<i>Cassia siamea</i> Lam.	SENNÁ SIAMEA	2	0,41%	NATIVA
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	PAINEIRA	2	0,41%	NATIVA
Malvaceae	<i>Sterculia foetida</i> L.	CHICHÁ-FEDORENTO	2	0,41%	EXÓTICA
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	CARAMBOLA	2	0,41%	EXÓTICA
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	PINHEIRO	2	0,41%	EXÓTICA
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i> L.	MORINDA	2	0,41%	EXÓTICA
Sapotaceae	<i>Mimusops coriacea</i> (A.DC.) Miq.	ABRICÓ-DA-PRAIA	2	0,41%	EXÓTICA
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	AROEIRA-PIMENTEIRA	1	0,21%	NATIVA
Arecaceae	<i>Caryota</i> sp.	PALMEIRA-CARYOTA	1	0,21%	EXÓTICA
Bignoniaceae	<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	IPÊ-AMARELO-DO-BREJO	1	0,21%	NATIVA
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	JACARANDÁ-MIMOSO	1	0,21%	EXÓTICA
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	ESPATÓDEA	1	0,21%	EXÓTICA
Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i> L.	TAPIÁ	1	0,21%	NATIVA
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	SOMBREIRO	1	0,21%	NATIVA
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	ORELHA DE MACACO, TAMBORIL	1	0,21%	NATIVA
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	INGÁ-CIPÓ	1	0,21%	NATIVA
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	LEUCAENA	1	0,21%	EXÓTICA
Fabaceae	<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	SETE-CASCA	1	0,21%	NATIVA
Lauraceae	<i>Persia americana</i> Mill.	ABACATE	1	0,21%	EXÓTICA
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	RESEDÁ	1	0,21%	EXÓTICA
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	HIBISCO	1	0,21%	EXÓTICA
Oxalidaceae	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	BIRI-BIRI	1	0,21%	EXÓTICA
Rubiaceae	<i>Mussaenda erythrophylla</i> Schumach & Thonn.	MUSSAENDA-ROSA	1	0,21%	EXÓTICA
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	LARANJA	1	0,21%	EXÓTICA
TOTAL			483	100,00%	-

Dez espécies somaram frequência (%) de, aproximadamente, 63,50% da população encontrada nas praças estudadas. Em determinadas cidades brasileiras, onde as avenidas foram o ponto focal dos estudos, observou-se que até 10 espécies totalizavam mais de 80% dos indivíduos inventariados (ALVES et al., 2019; VELOSO, 2020; PEREIRA et al., 2020; LOPES et al., 2021; DONEGÁ, 2023). Normalmente, a arborização de ruas é mais homogênea do que a arborização estabelecida nas praças, pois o estabelecimento de poucas espécies facilita as práticas de manejo das árvores.

Segundo Nobre et al. (2021), quando há dominância de apenas uma espécie, a fitossanidade vegetal é afetada significativamente, pois o conjunto arbóreo fica exposto à proliferação de pragas e/ou doenças face a oferta abundante de apenas um tipo de alimento, no qual o organismo pode estar associado. Sampaio (2006), Musselli et al. (2020) e Pacheco et al. (2023), nas cidades de Maringá, PR, Jundiaí, SP e Belém, PA, observaram que 50%, ou mais, das árvores pertenciam a uma única espécie vegetal, colocando em risco a arborização urbana nas cidades. Já Schlieve (2020), Vital (2023) e Osipi et al. (2023) encontraram situações semelhantes à do presente estudo ao realizar inventário de praças em Santa Maria de Jetibá, ES, Belém, PA e Bandeirantes, PR, respectivamente, com dominância de uma única espécie menor que 50%.

Dentre as espécies inventariadas, 41 (64,06%) são exóticas e apenas 23 (35,94%) são nativas do Brasil. Donegá (2023) também encontrou, no município de Taquarussu, MS, maior proporção de espécies exóticas (68%) do que nativas do Brasil (32%). Donegá (2023) relatou, ainda, que a presença de plantas nativas na arborização urbana é de suma importância, uma vez

que servem como fonte de material propagativo e alimentação para animais, especialmente, a avifauna regional. Muitos outros estudos realizados em cidades brasileiras sinalizam para a predominância de espécies exóticas em vez de nativas do Brasil (MUSSELLI et al., 2020; PACHECCO et al., 2023; SILVA, 2023).

A média da altura geral (H) das árvores foi de 9,2 metros, com algumas atingindo até 25,0 metros de altura e outras apresentando uma altura mínima de 1,9 metros (Tabela 3). É importante notar que, para ambientes com canteiros mais amplos como este, é recomendado o cultivo de árvores de médio a grande porte (MILANO; DALCIN, 2000).

A média da altura da primeira bifurcação (H1B) foi de 1,3 metros, com a menor registrada em 0,1 metros e a maior atingindo 8,0 metros. Com base nesse parâmetro, é aconselhável que a altura da primeira bifurcação não seja inferior a 1,8 metros, para evitar possíveis problemas no trânsito de pedestres, especialmente para aqueles com mobilidade reduzida (LIMA NETO et al., 2010).

Tabela 3. Altura total (H), altura da primeira bifurcação (H1B), diâmetro na altura do peito (DAP) e diâmetro da copa (DC), dos indivíduos arbóreos de praças de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

PARÂMETRO	MÉDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	AMPLITUDE
H (m)	9,2 ± 3,3	25,0	1,9	23,1
H1B (m)	1,3 ± 0,8	8,0	0,1	7,9
DAP (cm)	30,4 ± 16,7	117,0	1,5	115,5
DC (m)	7,3 ± 4,0	44,0	0,5	43,5

Geralmente, o crescimento das árvores é avaliado em medições ao longo do tempo, observando-se as variações do diâmetro na altura do peito (DAP). Porém, as árvores que foram medidas mostraram um DAP médio de 30,4 cm, com o menor registrado em 1,5 cm e o maior registrado em 117,0 cm, indicando a idade avançada de alguns indivíduos arbóreos.

A média do diâmetro de copa foi de 7,3 metros, atingiu um mínimo de 0,5 metros, normalmente para mudas de espécies arbóreas recém-plantadas, e um máximo de 44,0 metros, indicando a presença de árvores mais antigas e que, possivelmente, colaboram para o conforto térmico nas praças estudadas.

Dezoito praças (60%) apresentaram, relativamente, cobertura de copa maior que a área total da praça (Tabela 4). Enquanto as outras doze praças (40%) apresentaram cobertura de copa menor que 100% em relação a área da praça. Souza et al. (2023) relataram que na cidade de Alegre, ES, as praças apresentaram considerável taxa de cobertura vegetal, com uma média superior a 90%.

A Praça Nossa Senhora de Fátima se destacou com o maior número de árvores/palmeiras, totalizando 92 exemplares. Em contrapartida, as Praças Henrique Rody, Portinari e Walter Bueno tiveram a menor quantidade de indivíduos arbóreos, com apenas um exemplar em cada uma. A área total coberta pelas copas das árvores nas praças estudadas

(considerando sobreposições) foi de 36.018,50 m². Nesse contexto, a Praça Nossa Senhora de Fátima teve a maior área coberta pelas copas, com 9.007,50 m², enquanto a Praça Walter Bueno teve a menor área, com 9,00 m².

Tabela 4. Cobertura de copa das árvores de praças de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

PRAÇA	N	ÁREA DE COPA (m ²)	ÁREA DA PRAÇA (m ²)	P%
Largo Matriz Velha	12	411,00	250,00	164,40%
Praça Alexandre Martins de Castro Filho	48	2.614,00	5.600,00	46,68%
Praça Antonio Adriano Barbosa	7	225,00	100,00	225,00%
Praça Benjamin Silva	7	901,00	700,00	128,71%
Praça da Quadra	3	414,00	1.420,00	29,15%
Praça Dona Carly	8	660,00	200,00	330,00%
Praça dos Taxistas	11	1.608,00	450,00	357,33%
Praça Elísio Imperial	16	977,75	1.530,00	63,91%
Praça EMEB Virginia Athayde Coelho	2	128,00	40,00	320,00%
Praça Fabianir Gonçalves de Oliveira	7	631,00	40,00	1577,50%
Praça Gastão Pim	4	216,00	120,00	180,00%
Praça Getúlio Vargas	3	369,00	140,00	263,57%
Praça Gil Goulart	11	536,00	300,00	178,67%
Praça Gilberto Machado	27	391,00	1.200,00	32,58%
Praça Henrique Rody	1	336,00	530,00	63,40%
Praça Hilda Calazans dos Santos	12	2.280,50	940,00	242,61%
Praça Jece Valadão	5	208,00	280,00	74,29%
Praça Jerônimo Monteiro	58	2.825,75	3.250,00	86,95%
Praça José Felix Cheim	15	1.381,00	1.100,00	125,55%
Praça Nilo Bastos	4	273,00	220,00	124,09%
Praça Nossa Senhora de Fátima	92	9.007,50	10.600,00	84,98%
Praça Papa Paulo VI	2	94,00	200,00	47,00%
Praça Portinari	1	1.672,00	310,00	539,35%
Praça Rua Edmar S da Silva	14	444,75	720,00	61,77%
Praça Rua Hugo Zago	6	309,00	270,00	114,44%
Praça Ruth Ramos Vieira	74	5.259,25	1.840,00	285,83%
Praça Salomão Januário Arcanjo	3	351,00	170,00	206,47%
Praça São João	3	488,00	300,00	162,67%
Praça Waldir Furtado de Amorim	26	998,00	3.000,00	33,27%
Praça Walter Bueno	1	9,00	40,00	22,50%
Total Geral	483	36.018,50	35.860,00	100,44%
Média	16	1.231,36	1195,33	103,01%

P%: Proporção de cobertura de copa em relação à área da praça.

A análise da área ocupada pelas copas das árvores possibilita avaliar como elas interagem com o ambiente urbano, incluindo seu espaçamento e localização, e esses dados são essenciais para gerenciar a presença arbórea nas cidades (CARCERERI et al., 2016). Harder et al. (2006) observaram que as 22 praças em Vinhedo, SP, tinham uma área total de copas de 25.428,45 m². Em Recife, PE, Souza (2011) encontrou uma área de copas de 21.830,93 m² nas áreas verdes da cidade. Por outro lado, Carcereri et al. (2016) identificaram 45.956,55 m² de área de copas nas praças de Curitiba, PR.

Apesar de não terem sido consideradas, neste estudo, todas as praças de Cachoeiro de Itapemirim, ES, e nem considerados os descontos das sobreposições das copas, os resultados indicam que a cobertura arbórea das praças estudadas supera o valor encontrado por Harder et al. (2006), em Vinhedo, SP, e por Souza (2011), em Recife, PE, mas não é maior que o encontrado por Carcereri et al. (2016) em Curitiba, PR. No entanto, reconhecendo os benefícios ambientais das árvores nas áreas urbanas, é recomendável realizar novos plantios, ou substituições, em espaços com poucas árvores, especialmente na Praça Walter Bueno, Praça da

Quadra, Praça Gilberto Machado e Praça Waldir Furtado de Amorim que apresentaram as menores proporções (P%), com 22,50 m², 29,15 m², 32,58 m² e 33,27 m² respectivamente.

5.2 Conflitos da Arborização nas praças

A maioria dos indivíduos arbóreos (328) não apresentam conflitos com a estrutura urbana (Tabela 5). Esse fato está relacionado com o ambiente estudado das praças, onde geralmente são espaços mais amplos para o crescimento das árvores. A maioria dos indivíduos (68) que apresentaram conflitos foi na categoria “Conflito com outra árvore”. Nesse caso, muitas vezes o plantio de mudas pode ocorrer de forma inadequada, sem o estabelecimento de critérios técnicos corretos entre as distâncias recomendadas das árvores de acordo com seu porte.

Tabela 5. Conflitos com elementos urbanos em praças de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

PRAÇAS	CONFLITOS											Total Geral
	CPP	COA	ECF	OVCC	OVPS	OVPI	PCF	SC	SREC	SRPRC		
Largo Matriz Velha		1			1	5	3	7				17
Praça Alexandre Martins de Castro Filho		23				9		12	10	7		61
Praça Antonio Adriano Barbosa		4						2		1		7
Praça Benjamin Silva			1					6				7
Praça da Quadra								3				3
Praça Dona Carly								8				8
Praça dos Taxistas								11				11
Praça Elísio Imperial								17				17
Praça EMEB Virgínia Athayde Coelho						2	2		2	2		8
Praça Fabianir Gonçalves de Oliveira								7				7
Praça Gastão Pim						4	4					8
Praça Getúlio Vargas								3				3
Praça Gil Goulart								8				11
Praça Gilberto Machado		17							10			27
Praça Henrique Rody								1		1		2
Praça Hilda Calazans dos Santos									12			12
Praça Jece Valadão		2				2	1	1		3		9
Praça Jerônimo Monteiro		7			1	3	4	44				59
Praça José Felix Cheim								14				14
Praça Nilo Bastos	1					1	1		2	3		8
Praça Nossa Senhora de Fátima		14				2	4	67	3	3		93
Praça Papa Paulo VI						1	1	1				3
Praça Portinari								1				1
Praça Rua Edmar S da Silva								14				14
Praça Rua Hugo Zago								6				6
Praça Ruth Ramos Vieira								52	20	7		79
Praça Salomão Januário Arcaño						3	3			2		8
Praça São João				2	1	3	3					9
Praça Waldir Furtado de Amorim								26				26
Praça Walter Bueno								1				1
Total Geral	1	68	1	2	3	35	35	328	37	29		539

CPP: Conflito com propriedade privada; COA: Conflito com outra árvore; ECF: Em contato com fiação; OVCC: Obstruindo visão da construção civil; OVPS: Obstruindo a visão da placa de sinalização; OVPI: Obstruindo a visão de postes e/ou iluminação; PCF: Potencial de contato com a fiação; SC: Sem conflito; SREC: Sistema radicular erguendo a calçada; SRPRC: Sistema radicular provocando rachaduras na calçada.

Também foram registrados, em menor número, conflitos com postes e/ou iluminação, potencial de contato com a fiação elétrica e sistema radicular erguendo/rachando calçadas. Esse menor registro de conflitos pode estar relacionado com o amplo espaço dedicado às árvores, menor incidência de postes, fiação elétrica e calçadas nos ambientes das praças.

5.3 Avaliação de Risco

Dos indivíduos arbóreos estudados, um percentual baixo (1,66%) apresentou algum tipo de problema qualitativo ou fitossanitário mais grave, indicando um alto risco (Tabela 6), sendo eles das espécies *Artocarpus heterophyllus*, *Cenostigma pluviosum*, *Dillenia indica*, *Libidibia ferrea* e *Roystonea oleracea*, todos situados nas Praças Benjamin Silva, Jerônimo Monteiro, Nossa Senhora de Fátima e Salomão Januário Arcanjo. Outros 9,73% foram identificados como tendo um risco moderado. Um aspecto positivo notado nas praças examinadas foi que 88,61% das árvores tinham um baixo risco.

As árvores urbanas estão mais suscetíveis a lesões no tronco causadas por fricção, vandalismo ou ataques de insetos, o que as torna mais vulneráveis em comparação com ambientes naturais, como apontado por Rossetti et al. (2010). Isso ressalta como o ambiente urbano favorece o surgimento de lesões, aumentando o risco de rompimento das raízes, do fuste ou de galhos da copa (BRAZOLIN, 2009).

Tabela 6. Classificação geral de risco das árvores de praças de Cacheiro de Itapemirim, ES.

RISCO	N	%
Baixo	428	88,61%
Moderado	47	9,73%
Alto	8	1,66%
Extremo	0	0,00%
Total Geral	483	100,00%

O estudo de Souza et al. (2020) sobre a queda de árvores urbanas em Belo Horizonte ressalta a importância do diagnóstico preciso nesse contexto, pois a fitossanidade das árvores não é o único fator a ser considerado para inferir sobre risco de queda. As árvores analisadas, como das espécies *Pachira aquatica* (munguba), *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* (pau-ferro) e *Poincianella pluviosa* (sibipiruna), geralmente estavam em boas condições, exceto a munguba afetada pelo besouro metálico. As árvores nativas foram as mais afetadas, principalmente por problemas nas raízes, sugerindo que a falta de espaço ou dificuldade de penetração no solo são causas significativas de quedas. As condições meteorológicas, como chuvas intensas e ventos fortes, também desempenharam um papel importante.

6 CONCLUSÕES

Existe boa distribuição dos indivíduos arbóreos nas praças estudadas em Cachoeiro de Itapemirim, sem dominância excessiva de uma determinada espécie arbórea.

A altura média das árvores foi de 9,2 m e pode ser considerada baixa para arborização de praças. A altura média da primeira ramificação ficou abaixo de 1,8 m.

Em geral, a proporção entre área de copa e área da praça foi maior do que 30%, logo, as praças apresentaram boa cobertura de copa.

A maioria das árvores não apresentou conflitos com elementos urbanos.

A maior parte das árvores estudadas apresenta baixo risco geral indicando boa qualidade da arborização das praças.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas praças, a diversidade vegetal se destacou pela distribuição equilibrada dos indivíduos arbóreos, evitando a dominância excessiva de uma única espécie. Além disso, a boa cobertura de copa observada em algumas praças contribui para um ambiente agradável. No entanto, é crucial repensar a gestão desses espaços, voltados ao lazer e convívio social, considerando o plantio de novas espécies de diferentes portes para superar a escassez de sombreamento em algumas áreas. Também é preciso atentar-se a altura da 1ª bifurcação que está abaixo do padrão recomendado. Apesar disso, as árvores nas praças apresentaram poucos conflitos com elementos urbanos e uma grande parte delas possui baixo risco de queda, refletindo a boa qualidade geral da arborização nesses locais.

7 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 16246-3: **Florestas urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas Parte 3: Avaliação de risco de árvores**. Primeira edição. 14p. ISBN 978-85-07-08192-0. 2019.

ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507

ALVES, E. R. DE A. et al. Análise Quali-Quantitativa da Arborização da Avenida Getúlio Vargas em Formosa do Rio Preto, Bahia. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.14, n.3, p.68, 11 set. 2019.

AMATO-LOURENÇO, L.F et al. Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avançados**, v.30, n.86, p.113–130, 2016. DOI: 10.1590/S0103-40142016.00100008.

ANJOS, L.S. et al. Arborização e Conforto Térmico no Espaço Urbano: Estudo de Caso em Praças Públicas de Recife-PE. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 107–135, 2023. DOI: 10.35701/rcgs.v25.923.

ARAÚJO, Y. R. V.; MOREIRA, Z. C. G. Urban green in conservation of biodiversity in João Pessoa, Paraíba, Brazil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S. l.], v.15, n.1, p.73–82, 2020. DOI: 10.18378/rvads.v15i1.6494.

BARBOZA, E. C.; MACHADO, A. J. Razão de bowen como diretriz de projeto para espaços livres: praças públicas em cidades do oeste paulista, SP. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v.11, n.9, nov. ISSN 1980-0827. 2015.

BRAZOLIN, S. **Biodeterioração, anatomia do lenho e análise de risco de queda de árvores de tipuana, *Tipuana tipu* (Benth.) O. Kuntze, nos passeios públicos da cidade de São Paulo, SP**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. 2009.

CARCERERI, V.H. et al. Análise da Cobertura Arbórea das Praças de Curitiba – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.11, n.2, p. 12-26, 2016.

CERQUEIRA, M.C.R.; SILVA, D.A.M. Análise do processo de arborização pública da cidade de Santanópolis – Bahia. **Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Inter – Saberes, v.2, n.2. 2013.

CUNHA, V.L.C.M. et al. CONFLITOS DA ARBORIZAÇÃO COM ELEMENTOS URBANOS NA CIDADE DE VALENÇA, ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba - PR, v.15, n.2, p.28-41, 2020.

DONEGÁ, M.A. **Inventário da Arborização Urbana das Avenidas do Município de Taquarussu, Mato Grosso Do Sul**. Monografia (Especialização) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Especialização em Arborização Urbana, 2023.

HARDER, I. C. F. et al. Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo, SP. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.30, n.2, p.277-282, 2006.

HILDEBRAND, E. et al. "VALORAÇÃO CONTINGENTE" NA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE ÁREAS VERDES URBANAS. **FLORESTA**, [S.l.], v.32, n.1: p.121-132, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v32i1.2353>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 20/06/2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/cachoeiro-de-itapemirim/panorama>. Acesso em: 18/10/2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Arranjos populacionais e concentrações urbanas no Brasil. IBGE Rio de Janeiro, 2016.

INCAPER. O Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural PROATER 2020 2023. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, 2020.

ISA - **Sociedade Internacional de Arboricultura**. ISA Atlanta 2017. Disponível em: https://www.isa-arbor.com/education/resources/ISABasicTreeRiskAssessmentForm_Instructions.pdf. Acesso em: 18/10/2023.

LIMA NETO, E.M. et al. Fotografias aéreas para mensuração da área de copa das árvores de ruas de Curitiba - PR. **Revista Floresta**, Curitiba, v.42, p.577-588, 2012.

LOPES, F. S. et al. Diagnóstico Quali-Quantitativo da Arborização de três Avenidas de Marabá - Pará, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 16, n. 3, p. 63, 4 nov. 2021.

MARIA, V.A. **MORFOMETRIA E VALORAÇÃO MONETÁRIA DAS ESPÉCIES *Moquilea tomentosa* Benth. e *Cenostigma pluviosum* (DC.) Gagnon & G.P.Lewis OCORRENTES NA ARBORIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Especialização em Arborização Urbana, 2023.

MAZETTO, D. A. P. Qualidade de vida, qualidade ambiental e meio ambiente urbano: Breve comparação de conceitos. **Sociedade & Natura**, Uberlândia, v.12, n.24, p.21-31, Julho/Dezembro 2000.

MENDES, F.H. et al. Valoração monetária da arborização urbana baseada na magnitude da copa em Piracicaba/Brasil. **Revista LABVERDE**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 150–170, 2021. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.labverde.2021.188889.

MILANO, M.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 206p. 2000.

MINAKI, C.; AMORIM, M. C. D. C. T. Análise da qualidade ambiental urbana. **Mercator**, Fortaleza, v. 11, n. 34, p. 229-251, Janeiro/Abril 2012.

MUSSELLI, J.F. et al. Fitossanidade da Floresta Urbana Linear da Rua Anchieta em Jundiá-SP, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba – PR, v.15, n.4, p. 93-108, 2020.

NASCIMENTO, B.B. et al. A percepção ambiental dos munícipes sobre a arborização urbana na cidade do Recife (Pernambuco). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.11, n.1. p.106-119, 2023.

NOBRE, R.V.L. et al. Avaliação Espacial e Fitossanitária de Árvores Urbanas no Município de Nova Friburgo, RJ. In: Robson José de Oliveira. (Org.). **Silvicultura e Manejo Florestal: Técnicas De Utilização E Conservação Da Natureza** - Volume 2. 2ed.São Paulo: Editora Científica, 2021, v. 2, p. 25-54. DOI: <https://doi.org/10.37885/210303773>

OLIVEIRA et al. Benefícios da Arborização em Praças Urbanas - O Caso De Cuiabá/MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.9, n.9, p.1900-1915, FEV, 2013.

OLIVEIRA, A.G. et al. **Mapeamento de índices de cobertura vegetal dos bairros de Salvador-BA**, 2009. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSBR. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2013. p. 818-825.

OLIVEIRA, A.S. et al. Variáveis Meteorológicas e Cobertura Vegetal de Espécies Arbóreas em Praças Urbanas em Cuiabá, Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.28, n.4, 389 - 400, 2013.

OLIVEIRA, A.S. et al. BENEFITS OF SQUARES IN URBAN AFFORESTATION - THE CASE OF CUIABÁ/MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, [S. l.], v.9, n.9, p.1900–1915, 2013. DOI: 10.5902/223611707695.

OSIPI, E.A.F. et al. Levantamento florístico em duas praças da cidade de Bandeirantes – PR. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v.16, n.8, p. 9916-9930, 2023.

PACHECO, H.F.C. et al. Análise Quali-Quantitativa e Fitossanitária da Cobertura Arbórea do Parque João Coelho, Belém, Pará, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba – PR, v.18, n.2, p. 30-46, 2023.

PEREIRA, J. V. R. et al. Levantamento da Arborização do Canteiro Central da Avenida Brasil (Bairro Centro) no Município de Passo Fundo, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 15, n. 4, p. 62, 14 dez. 2020.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. **Inventário da Cobertura Arbórea da Cidade do Rio de Janeiro**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Rio de Janeiro - RJ. 2015. Disponível em: <https://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4975980/4158246/InventarioCoberturaArboreadaCidade2015.pdf>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. Plano Diretor Municipal (Lei nº 7915/2021). Cachoeiro de Itapemirim – ES. 2021. Disponível em: <https://www.cachoeiro.es.gov.br/site-pmci/wp-content/uploads/2022/02/plano-diretor-municipal-pdm-2.pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ. **Plano De Gestão Da Arborização Urbana – PGAU**. Maringá – PR. 2019. Disponível em: <https://www.maringa.pr.gov.br/conferencia/?cod=consulta-plano-gestao-arborizacao>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Sistematização de Informações sobre arborização urbana**. São José dos Campos - SP: IPPLAN, 2016. 155p. Disponível em: <https://servicos.sjc.sp.gov.br/downloads/elat667.pdf>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2024.

ROCHA, C. F. D. et al. Análise da distribuição da diversidade da fauna no estado do Rio de Janeiro. In: BERGALLO, H. G. et al. (Og.). **Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, p. 111-126. 2009.

SAMPAIO, A. C. F. **Análise da arborização de vias públicas das principais zonas do plano piloto de Maringá-PR**. 2006. 117 f. Dissertações (Mestrado em Geografia, área de concentração Análise Regional e Ambiental) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

SANTOS C.Z.A. et al. Análise Qualitativa da Arborização Urbana de 25 Vias Públicas da Cidade de Aracaju-SE. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 751-763, jul.-set., 2015.

SANTOS, F.D. et al. SITUAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba – PR, v.14, n.1, p. 53-62, 2019.

SCHLIEWE, M. **Levantamento Florístico e Diagnóstico da Arborização Urbana Viária em Santa Maria de Jetibá – ES**. Monografia (Pós-graduação Lato Sensu em Educação e Gestão Ambiental) – Instituto Federal do Espírito Santo. Santa Teresa, 2020.

SILVA, A.F. et al. Praças e jardins históricos de Salvador: uma proposta de inventário . **Revista Jatobá**, Goiânia, v.5, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5216/revjat.v5.77965>

SILVA, C.D.D. **Arborização Urbana em Praças na Zona Oeste de Natal-RN: Avaliação Florística, Fitossanitária e Percepção Ambiental de seus usuários**. Trabalho de Conclusão do Curso (Especialização em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 2021.

SILVA, K.A.R. et al. Diagnostico e uso de geoprocessamento para manejo da arborização urbana do bairro centro da cidade do Rio de Janeiro – RJ. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Piracicaba, v.11, n.4, p.98-114, 2016.

SILVA, L. D. C. et al. Inventário e diagnóstico da arborização em quatro áreas públicas na cidade de Guaçuí – ES. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.12, n.2, p. 117-128, 2017.

SILVA, R.S. **SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA: O conceito 3-30-300 aplicado a bairros de Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo**. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre – ES, 2023.

SOUZA et al. Diagnóstico sobre a queda de árvores urbanas em Belo Horizonte-MG. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v. 7, n. 1, p. 867-875, 2020.

SOUZA, J.R.M. et al. Mapeamento e análise da arborização das praças públicas da cidade principal do município de Alegre, Espírito Santo. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v.16, n.9, p. 15373-15389, 2023.

SOUZA, J.R.M.; FERRARI, J.L.; ARAÚJO JUNIOR, A.C.; ABREU; K. M. P. Mapeamento e análise da arborização das praças públicas da cidade principal do município de Alegre, Espírito Santo. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, v.16, n.9, p.15373–15389. 2023. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.9-095>

SOUZA, W. **Caracterização da cobertura arbórea dos parques urbanos da cidade de Recife - PE**. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

VELOSO, H. P. Sistema fitogeográfico. In: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992. p.9-38.

VELOSO, J. N. Inventário da arborização urbana das principais avenidas do Município de Rorainópolis, Roraima. **Boletim do Museu Integrado de Roraima (Online)**, v.10, n.02, p.28–40, 27 abr. 2020.

VIANA, S.M. et al. VALORAÇÃO MONETÁRIA: PESQUISAS EM FLORESTA URBANA. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.7, n.1, p.76-88, 2012.

VITAL, E.J.V. **Levantamento Quantitativo da Arborização de três Praças do Bairro da Pedreira no Município De Belém - PA, e seus Componentes Urbanos, assim como a Percepção Ambiental dos seus Frequentadores**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Florestal, Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2023.