



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Diagnóstico da arborização urbana das ruas do município de Chimoio, Moçambique

Bernardo João Francisco Companhia¹, Castigo David Augusto Machava²

Doutorando em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil E-mail: bernardojoaofrancisco@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8871-8960>

²Doutorado em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis, Universidade Federal de São Carlos Sorocaba, São Paulo – Brasil. Assistente Universitário na Faculdade de Engenharia Ambiental e dos Recursos Naturais da Universidade Zambeze – Moçambique. castigodamachava@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5904-9170>

Artigo recebido em 04/06/2026 e aceito em 15/07/2026

RESUMO

A arborização urbana desempenha papel fundamental na qualidade ambiental das cidades, contribuindo para a regulação do microclima, redução das ilhas de calor, atenuação de ruídos e melhoria da qualidade do ar. Entretanto, a ausência de planejamento adequado pode gerar conflitos com a infraestrutura urbana e comprometer a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos. O presente estudo teve como objetivo diagnosticar a arborização urbana das ruas do município de Chimoio, Moçambique, identificando suas características estruturais, limitações e impactos ambientais. A pesquisa baseou-se em um inventário qualitativo e quantitativo realizado em 30 ruas distribuídas por seis bairros, no qual foram avaliados 415 indivíduos arbóreos quanto à composição florística, altura, avanço da copa, interferência com construções e rede elétrica, necessidade de poda, intensidade de poda e condições do sistema radicular. Os resultados evidenciaram baixa diversidade florística, com predominância de *Senna siamea* (89,6%), além da ocorrência de conflitos entre a arborização e a infraestrutura urbana, associados principalmente à rede elétrica, aos passeios e às práticas inadequadas de manejo. Conclui-se que a arborização urbana de Chimoio apresenta elevado grau de homogeneização florística e fragilidades relacionadas ao planejamento e manejo, fatores que comprometem sua funcionalidade ecológica e sua resiliência frente a perturbações ambientais.

Palavras-chave: Homogeneização florística; arborização viária; fitossanidade; cobertura arbórea; sustentabilidade urbana.

Diagnosis of urban street tree population in the municipality of Chimoio, Mozambique

ABSTRACT

Urban forestry plays a fundamental role in the environmental quality of cities, contributing to microclimate regulation, mitigation of urban heat islands, noise reduction, and improvement of air quality. However, the lack of adequate planning may generate conflicts with urban infrastructure and compromise the sustainability of urban ecosystems. This study aimed to assess the urban street tree population in the municipality of Chimoio, Mozambique, by identifying its structural characteristics, limitations, and environmental impacts. The research was based on a qualitative and quantitative inventory conducted on 30 streets distributed across six neighborhoods, in which 415 tree individuals were evaluated regarding floristic composition, height, canopy projection, interference with buildings and electrical networks, pruning requirements, pruning intensity, and root system conditions. The results revealed low floristic diversity, with a predominance of *Senna siamea* (89.6%), as well as the occurrence of conflicts between urban trees and urban infrastructure, mainly associated with electrical networks, sidewalks, and inadequate management practices. It was concluded that the urban tree population of Chimoio exhibits a high degree of floristic homogenization and weaknesses related to planning and management, factors that compromise its ecological functionality and resilience to environmental disturbances.

Keywords: Floristic homogenization; street tree population; plant health; tree canopy cover; urban sustainability.

Introdução

A crescente urbanização das cidades e a ausência de um planejamento adequado têm impactado significativamente os ecossistemas urbanos, resultando na redução das áreas verdes e na deterioração da qualidade ambiental (Do Nascimento; Guedes, 2015). A substituição da vegetação nativa por infraestrutura urbana tem levado a um aumento da temperatura, além de ampliar os riscos de enchentes e a poluição atmosférica, evidenciando a necessidade de estratégias eficazes de planejamento ambiental (Minaki; Amorim, 2012; Locke; Baine, 2015; Duarte *et al.*, 2018).

Neste contexto, a arborização urbana emerge como um dos principais indicadores de qualidade ambiental, sendo fundamental tanto para a manutenção do equilíbrio ecológico quanto para a melhoria do bem-estar da população (Nucci, 2008; Souza; Amorim, 2016; Duarte *et al.*, 2018;). A cobertura vegetal nas cidades auxilia na regulação climática, na redução de ilhas de calor, na absorção de poluentes atmosféricos e na minimização da poluição sonora (Ziller *et al.*, 2007; Rubio *et al.*, 2018). Além disso, proporciona abrigo e alimento para diversas espécies da fauna, contribuindo para a preservação da biodiversidade em ambientes urbanos (Da Silva; Cardoso; Raphael, 2012).

Apesar dos inúmeros benefícios, a falta de um planejamento adequado pode gerar conflitos urbanos, como interferências com a infraestrutura viária, fios elétricos e calçadas, além da seleção inadequada de espécies arbóreas, o que pode comprometer sua sobrevivência e funcionalidade (Lobola & De Angelis, 2005; Ribeiro, 2009; Parry *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2018). Dessa forma, é essencial que a arborização seja conduzida com base em diretrizes técnicas que garantam sua integração harmoniosa com a infraestrutura urbana,

evitando impactos negativos para a população e para o meio ambiente (Biondi e Leal, 2020; Costa *et al.*, 2010).

O planejamento urbano deve incorporar estratégias que favoreçam a inserção de áreas verdes e a gestão sustentável da arborização, promovendo espaços mais saudáveis e agradáveis para a população (Kramer; Krupek, 2012; Wolch; Byrne; Newell, 2014). Dessa forma, considerando os desafios enfrentados pelas cidades na gestão da arborização urbana, o presente estudo teve como objetivo diagnosticar a arborização urbana das ruas do município de Chimoio, identificando suas características estruturais, limitações e impactos ambientais

Material e métodos

Área de Estudo

A cidade de Chimoio (figura 1) é a capital da província de Manica, situada no extremo oriental centro da República de Moçambique. Chimoio situa-se estrategicamente sobre o Corredor da Beira, uma das principais vias de transporte e desenvolvimento económico do país, a cerca de 200 km da cidade da Beira e aproximadamente 100 km da fronteira com a República do Zimbabwe (MAE, 2005).

Com uma área territorial de 174 km², a cidade de Chimoio apresenta limites definidos, abrangendo diversas zonas urbanas e periurbanas. Tem como limite a norte o Bairro Agostinho Neto, Tembwe, o marco nº 3 do Farol e o Monte Chizombeiro; Sul o Riacho Toa, Mueneze, Círculo Chiongo, Ndenguenhe e Zembe Centro; este o Posto Administrativo de Cafumpe (Gondola), Círculo Noa e Chiongo e; Oeste o Instituto Agrário de Chimoio e Dongo-Vanduzi (FDC, 2009).

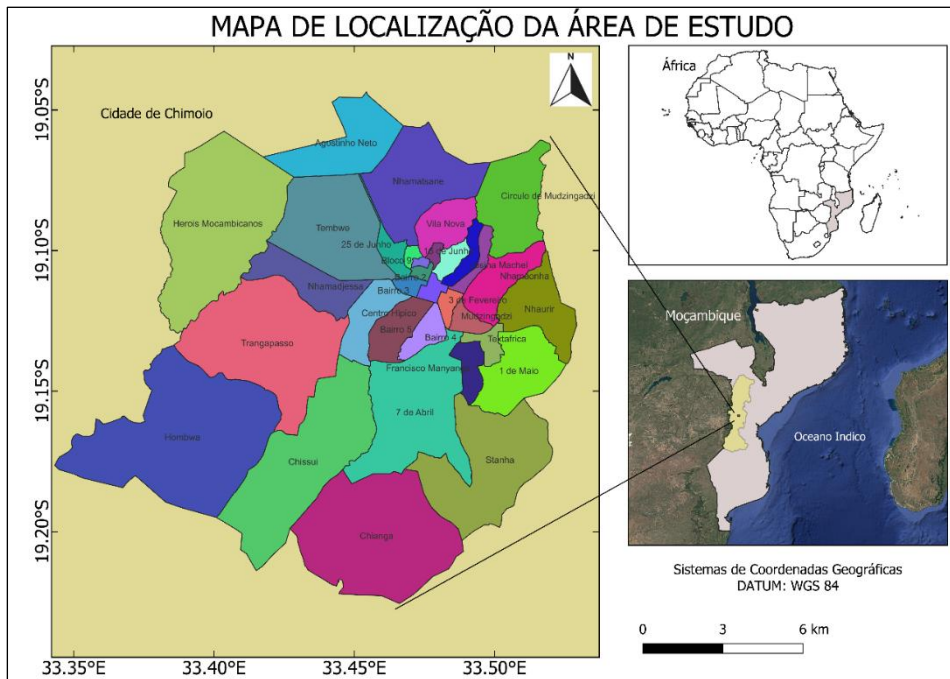


Figura 1 -Localização geográfico da Cidade de Chimoio. Fonte: autores (2025)

Coleta de dados

A coleta de dados em campo foi realizada nos meses de julho a agosto de 2024. Para o estudo, foram selecionados seis (6) bairros, num total de 33 existentes na cidade, utilizando amostragem aleatória simples, de modo a garantir a representatividade da pesquisa.

Em cada bairro, foi selecionado por meio de amostragem aleatória simples cinco ruas, totalizando 30 ruas analisadas (Tabela 1). Para cada rua, foi realizado um inventário a 100% (censo), no qual foram coletados dados de caráter qualiquantitativo sobre a arborização existente.

Tabela 1 - Ruas sorteadas por cada Bairro onde foram realizados o inventário

Bairros	Ruas/ Avenidas
Bairro 02	Sussundega Williamo 17 De Julho Zâmbia 16 De Junho
Vila Nova 02	T1, T3, T5, T7 e T8
Bairro 03	Oprimidos Barué Mussorize Lichinga 25 de setembro
Textáfria	SP2, SP 4, SP5, SP6 e SP9
Bairro 01	Rua Josina Machel Rua do Mercado 02, 03 e 05.
Bairro 04	R1, R2, R4, R7 e R9

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Foi utilizada uma ficha de campo para a anotação dos dados coletados, contendo as variáveis consideradas de fundamental importância para o conhecimento quantitativo e qualitativo da arborização urbana.

As variáveis selecionadas, os métodos e os equipamentos usados para a avaliação das árvores foram:

- **Espécie:** Para a identificação das espécies utilizou-se o método comparativo, em que todos os indivíduos foram registrados por fotografia e posteriormente comparados com bibliografias e manuais que apresentam informações sobre a Arborização urbana, também foi usado um aplicativo denominado PlantNet para facilitar o processo de identificação. Além da comparação, houve o Registo direito de espécies das quais já se tinha conhecimento do nome usual, bastando somente o registo do nome científico.
- **Altura total:** A altura total da árvore em metros, sendo considerada desde a superfície do solo, até as folhas no ápice do galho mais alto. Os valores foram estimados usando uma recta graduada de 4m e agrupado em seguintes classes: Altura: Classe I (< 6m); Classe II (6 - 10m); Classe III (10- 15m); e classe IV (> 15m).
- **Altura comercial ou da primeira bifurcação:** refere-se à altura do solo até o ponto de inserção do primeiro galho no tronco. Os valores foram obtidos utilizando-se uma fita métrica e agrupados em seguintes classes: classe I (<2m); classe II (> 2m).
- **Avanço da copa sobre a rua:** trata-se do posicionamento da árvore em relação à rua. A fim de averiguar possibilidade de causar sérios problemas para o tráfego local. Os valores foram obtidos utilizando-se uma fita métrica. Esses valores foram distribuídos em 3 classes (< 1,5m, 1,5 – 3m, > 3m).
- **Avanço da copa sobre a construção:** refere-se ao posicionamento da copa da árvore em relação à construção, com o intuito de verificar a geração de problemas para os

moradores da cidade, que vão desde a falta de segurança até a diminuição da iluminação natural. Foram consideradas três situações: boa, quando a copa não toca a construção; regular, quando a copa toca a construção; e ruim, quando a copa pressiona ou ultrapassa a construção

- **Condição do sistema radicular:** trata-se das condições externas do sistema radicular ou se ele é totalmente subterrâneo. Foram observadas quatro situações: não apresenta problemas, quando o sistema radicular se apresentou totalmente profundo e não provocou danos a edificações ou pisos próximos; apontar, quando superficial, mas não apresentou rachadura, elevação ou desníveis significativos da calçada; quebra, quando provocou não mais do que algumas rachaduras; e destrói, quando causou danos significativos, destruindo o passeio.
- **Área de crescimento ou área livre:** refere-se à área livre no local de plantio junto ao solo disponível para o engrossamento do tronco da árvore e infiltração de água. Foram abordadas quatro situações: boa, quando plantada em área aberta, ou quando foi suficiente para o crescimento normal do espécime, sem ocupação total da área pelo tronco e sem danificar o passeio; regular, quando a área foi suficiente apenas para o desenvolvimento completo do tronco, podendo ainda causar pequenos danos ao passeio; ruim, quando foi insuficiente para o desenvolvimento completo do tronco, causando, ou com possibilidades de causar danos significativos ao passeio; e ausente, quando não houve espaço para o engrossamento ou desenvolvimento do tronco, estando o cimento junto à base do mesmo, geralmente causando danos
- **Largura do passeio:** este parâmetro indica a existência de calçada pavimentada e trata da largura dela. Os valores foram obtidos por meio da utilização de uma fita métrica distribuídos nas seguintes classes: I (< 1,5 m), II (1,5 — 3,0 m), (> 3,0 m) e ausente quando não apresenta passeio.
- **Intensidade de poda:** trata-se da intensidade de poda aplicada sobre determinado elemento arbóreo no meio

urbano. Foram adotadas as seguintes situações: leve, quando foram podados apenas galhos finos sem alterar a estrutura típica da espécie, não se retirando mais que 20% das ramificações da copa do indivíduo; pesado, quando foram podados galhos da copa da árvore, retirando até 50% das ramificações; e drástica, se a poda retirou galhos da copa do indivíduo arbóreo, retirando mais de 50% das ramificações, geralmente alterando a estrutura da copa da espécie.

- Necessidade de poda: diz respeito a necessidade de podas a fim de corrigir ou amenizar problemas que possam ser causados pelo crescimento da copa da árvore. Os parâmetros observados foram: ausente, quando não houve necessidade de poda; afastamento de construção, quando os ramos encostaram ou invadiram construções; libertação de rede elétrica, quando ocorreram conflitos com a fiação aérea e levantamento de copa, quando alguns ramos impediram ou atrapalharam o trânsito de pedestres, ou de veículos.

- Conflitos com a rede elétrica: indicam à existência ou não de fiação aérea no local que a árvore se encontrava e se a fiação e a espécie estavam em conflito. E esta situação foi agrupada em classes: com conflito, sem conflito e ausente (quando o local onde se encontra a árvores não apresenta rede elétrica).

Análise dos dados

Os dados obtidos foram analisados individualmente para avaliar a condição de cada árvore. Em seguida, utilizando o Microsoft Excel 2010, foram elaboradas planilhas agrupando as informações conforme suas semelhanças. Os dados de campo foram transferidos para essas planilhas, permitindo a geração de tabelas e gráficos para a análise e discussão dos resultados

Resultados e discussão

Foram inventariados 415 indivíduos arbóreos e arbustivos nas ruas do município de Chimoio, sendo identificadas 6 espécies e 4 famílias (Tabela 2).

Tabela 2 - Lista de espécies inventariadas na arborização do Município de Chimoio, sendo FA = Frequência absoluta e FR = Frequência relativa

Família	Espécies	FA	FR (%)
Fabaceae	<i>Senna siamea</i>	372	89,6
	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	22	5,3
	<i>Delonix regia</i>	6	1,4
Biognoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia D.</i>		
	<i>Don</i>	10	2,4
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	1	0,2
Combretaceae	<i>Terminalia mantaly</i>	4	1,0

Fonte: autores (2024).

A espécie *Senna Siamea* foi mais abundante com 372 indivíduos, totalizando 89,6% dos indivíduos encontrados, seguida de *Rabinia Pseudoacacia L* com 5,3%, *Jacaranda Mimosifolia D*, *Don* 2,4%, *Delonix Regia* 1,4%, *Terminalia Mantaly* 1% e *Araucária Angustifolia* com 0,2%. Onde as espécies *Senna Siamea*, *Rabinia Pseudoacacia L* e a *Delonix Regia*, pertencente à família *Fabaceae* totalizaram 96, 3%, o que espelha claramente uma falta de diversidade de

espécie na arborização urbana das vias no município de Chimoio. Pós, de acordo com CEMIG (2011), para a diversificação de espécies, atualmente recomenda-se como regra básica procurar densidades que não ultrapassem 30% de uma única família de árvores, 20% de um único género e 10% de uma única espécie.

Milano e Dalcin (2000) orientam que cada espécie selecionada para arborização urbana de uma área não ultrapasse 15% do total de indivíduos

para evitar a propagação de pragas e doenças que podem comprometer seriamente a fitossanidade das árvores locais.

A predominância de *Senna siamea*, evidencia um elevado grau de homogeneização florística da arborização viária do município de Chimoio. Resultado semelhante foi observado na arborização das praças do Município de Chimoio, predominância de *Senna siamea* 43,2% (Companhia et al., 2025). Embora essa espécie apresente características favoráveis ao ambiente urbano, como rusticidade, rápido crescimento e boa adaptação às condições locais, sua elevada frequência compromete a diversidade da cobertura arbórea e contraria recomendações técnicas amplamente adotadas para o planejamento da arborização urbana. Santamour (1990) propôs a regra 10-20-30, segundo a qual uma arborização urbana equilibrada não deve apresentar mais de 10% dos indivíduos pertencentes a uma única espécie, 20% a um único gênero e 30% a uma única família. Nesse mesmo sentido, Milano e Dalcin (2000) e CEMIG (2011) destacam que a concentração excessiva de uma única espécie aumenta a vulnerabilidade fitossanitária e reduz a estabilidade ecológica da arborização urbana.

A elevada dominância de *Senna siamea* torna a arborização urbana de Chimoio mais suscetível à ocorrência de pragas e doenças específicas. Em sistemas arborizados com baixa diversidade florística, a presença de um agente patogênico ou inseto-praga capaz de afetar a espécie dominante pode provocar perdas significativas em curto período, comprometendo simultaneamente grande parte da cobertura vegetal urbana. Essa condição reduz a capacidade de resposta do sistema arbóreo frente a distúrbios biológicos e aumenta os custos de manejo, substituição e manutenção das árvores. Segundo Santamour (1990), a diversificação de espécies constitui uma das principais estratégias preventivas para reduzir os riscos associados à disseminação de pragas e doenças em ambientes urbanos.

Sob a perspectiva da resiliência urbana, a baixa diversidade observada representa uma limitação importante para a capacidade de adaptação da cidade frente às mudanças climáticas. Huff (2020) destaca que a diversidade de espécies é um dos principais fatores responsáveis pela resiliência das florestas urbanas, permitindo maior resistência e capacidade de recuperação diante de perturbações ambientais, biológicas e antrópicas.

De forma complementar, Ordóñez e Duinker (2014) afirmam que a vulnerabilidade da arborização urbana às mudanças climáticas aumenta quando há elevada dependência de poucas espécies, uma vez que eventos extremos, como secas prolongadas, ondas de calor, tempestades intensas e a introdução de novos agentes fitopatogênicos, podem comprometer simultaneamente grande parte da cobertura arbórea.

Além dos aspectos relacionados à resiliência, a homogeneização florística pode reduzir a capacidade da arborização urbana de fornecer serviços ecossistêmicos de forma eficiente e contínua. A diversidade de espécies favorece diferentes padrões de crescimento, arquitetura de copa, floração, frutificação e tolerância a condições ambientais adversas, ampliando os benefícios relacionados ao sombreamento, à regulação microclimática, ao sequestro de carbono, à infiltração de água no solo e à melhoria da qualidade do ar. Nesse contexto, Wood et al. (2021) ressaltam que a diversificação funcional da arborização urbana fortalece a adaptação das cidades às mudanças climáticas e aumenta a estabilidade dos serviços ecossistêmicos fornecidos pela vegetação urbana.

A baixa diversidade de espécies também possui implicações diretas para a biodiversidade urbana. Ambientes urbanos compostos predominantemente por uma única espécie arbórea tendem a oferecer menor variedade de recursos alimentares e habitats para aves, insetos polinizadores e outros organismos, reduzindo a riqueza biológica local. Kramer e Krupek (2012) destacam que a composição florística diversificada é essencial para ampliar as funções ecológicas da arborização urbana e favorecer a conservação da biodiversidade em ambientes antropizados. Dessa forma, a predominância de *Senna siamea* observada em Chimoio não representa apenas uma limitação paisagística, mas também uma restrição ecológica que pode comprometer a funcionalidade dos ecossistemas urbanos.

Segundo Sjöman et al. (2024), a seleção de diferentes espécies arbóreas constitui uma estratégia fundamental para aumentar a resiliência das cidades diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas globais. Os autores ressaltam que comunidades arbóreas mais diversificadas apresentam maior capacidade de adaptação a secas, ondas de calor, novas pragas e doenças emergentes,

além de garantirem maior estabilidade ecológica ao longo do tempo. Nesse sentido, os resultados obtidos evidenciam a necessidade de revisão das práticas de plantio e manejo da arborização viária em Chimoio, priorizando a diversificação de espécies e reduzindo a dependência excessiva de *Senna siamea*.

É possível perceber através da figura 2, a predominância de indivíduos da classe I, no que se refere à altura total, ou seja, tem altura menor que 6 m, representando 57,8%, o que corrobora com o estudo de Oliveira *et al.* (2017), onde a maior parte dos indivíduos analisados são de pequeno porte, mas 62,8% dos indivíduos têm altura inferior a 10 m. Isso pode ser explicado pelo facto de *Senna Siamea*, espécie mais abundante sofrer podas drásticas e pela existência de arborização recente.

Constatou-se que 26,6% dos indivíduos pertencem a classe II, que englobam espécie com altura entre 6 a 10 m e 13,7% na classe III com altura entre 10 a 15 m. Os valores que se encontram nas classes II e III podem ser explicados pelo facto da espécie mais abundante nas vias, *Senna Siamea*, com porte de 5m a 18 m.

A baixa altura média observada na arborização urbana de Chimoio pode ser explicada, conforme Araújo *et al.* (2009), pelo fato da espécie mais abundante (*senna Siamea*) ter sido introduzida recentemente na cidade, não tendo atingido ainda seu pleno desenvolvimento e pela aplicação frequente das podas de correção e as podas estéticas, são indicadas para a limitação do crescimento das árvores.

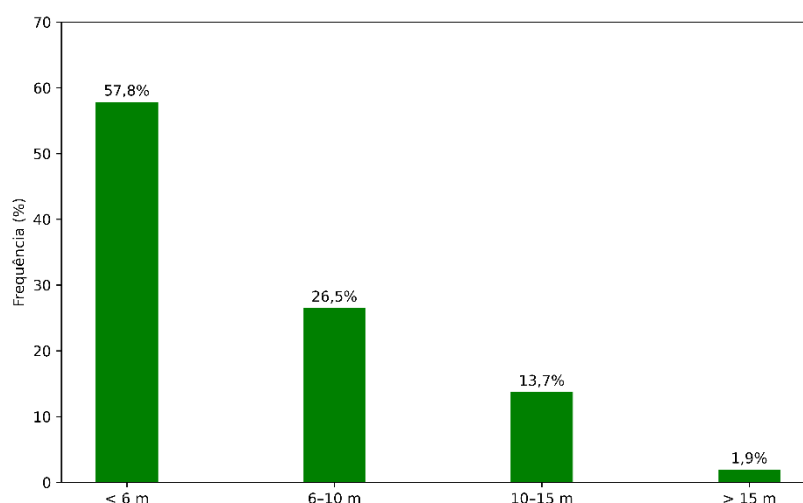


Figura 2 - Frequência das classes de altura em metros observada na arborização das ruas do Município de Chimoio. Fonte: Autores (2024)

Avaliando a altura da 1ª bifurcação o estudo mostrou que a frequência de indivíduos com altura de 1ª bifurcação igual ou maior a 2m foi de 38,8%, enquanto apenas 1,4% não possuíam bifurcação. E 59,8% das árvores apresentaram primeira bifurcação abaixo de 2 m (figura 3), isto acontece porque a população e a entidade responsável pelo manejo da arborização urbana não terem efetuado a poda de formação no viveiro ou no local definitivo (quando a muda plantada for menor que o recomendado), consequentemente

permitindo que espécies como *Senna Siamea*, *Delonix Regia*, emitam inúmeros ramos desde a base, que acabam interferindo na visualização e passagem de pedestre. Pivetta e Silva Filho (2002), recomendam que seja feito a poda de formação retirando os ramos laterais até uma altura recomendada de 1,80 m visando não prejudicar o futuro trânsito de pedestres e veículos sob a copa. Esta poda normalmente é feita no viveiro ou no local definitivo quando a muda plantada é menor que recomendado.

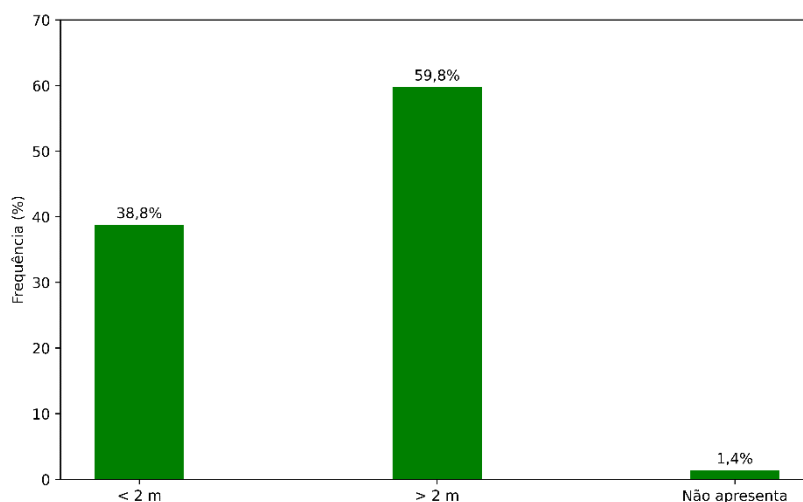


Figura 3 -Frequência de classes de altura da 1ª bifurcação observadas na arborização das ruas do município de Chimoio. Fonte: autores (2024)

Quanto ao avanço da copa sobre a rua, 64,6% das árvores se encontram avançado entre 1,5 e 3 m (figura 4), enquanto 19,8% avançam menos que 1,5 m e 15,7% avançam maior que 3 m. A predominância de avanço de copa entre 1,5 e 3 m para rua, situação desagradável pois este avanço tende a criar problemas com o tráfego de veículos, pedestres, iluminação pública e sinais de trânsito. Bacelar *et al.* (2020), no seu estudo, averiguou que 13,7% necessitam de poda leve, ou seja, da remoção de até 25% da copa, devido seus conflitos iluminação e sinalização de trânsito.

Resultado semelhante foi relatado por Parry et al. (2012) em um estudo realizado na cidade de Altamira-PA, onde a poda foi identificada como uma prática necessária em 13,4% devido a conflito com iluminação pública e sinalização viária.

Esses dados reforçam a influência do manejo arbóreo na estrutura e no desenvolvimento da cidade urbana, evidenciando a necessidade de um planejamento adequado para minimizar impactos negativos e garantir a compatibilização entre a arborização e a infraestrutura urbana.

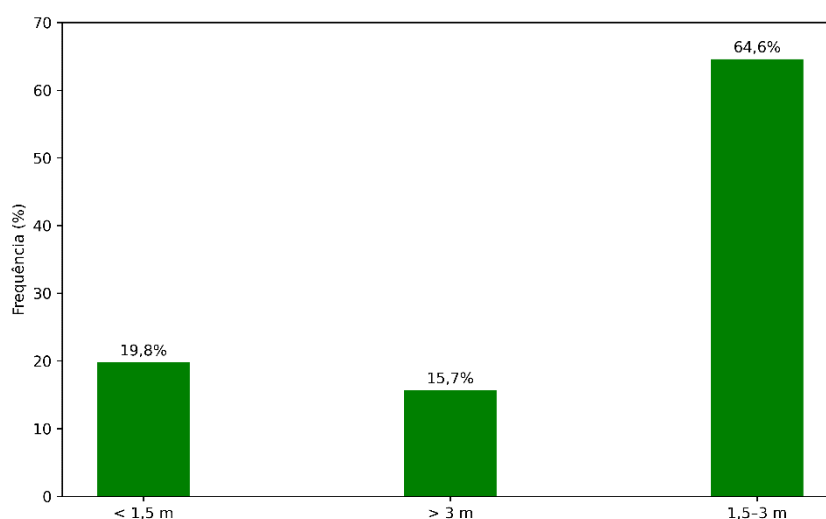


Figura 4 - Frequência das classes de Avanço da copa para Rua observadas Município de Chimoio. Fonte: autores (2024)

Considerando o avanço da copa sobre a construção, percebe-se 43,2% dos indivíduos observados (figura 5) não estavam em contacto com construções, sendo classificadas como boas visto que esta situação não oferece problemas aos moradores. Este resultado corrobora com o estudo de Oliveira *et al.*, 2017, onde, observou-se que a maioria dos exemplares arbóreos (52,5%) não apresentaram impactos visíveis sobre as construções. O facto de maior parte dos indivíduos não estar em contacto com as construções estão relacionados com a grande quantidade de área livre nas quais elas estão inseridas.

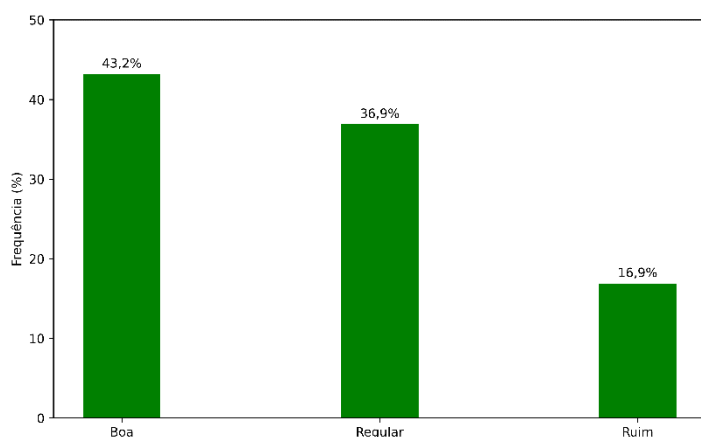


Figura 5 - Avanço da copa para construção observada na arborização das ruas do Município de Chimoio. Fonte: autores (2024)

Constatou-se que 36,9% das copas dos indivíduos observados estão em contacto com a construção sendo classificadas como regular. Este cenário aponta para ocorrência de problemas que vão desde a falta de segurança dos moradores até a diminuição da iluminação natural. Também se verificou que 19,9% dos indivíduos observados as copas pressionam as construções, este fenómeno é considerado ruim, pois criam insegurança aos moradores e diminuem a iluminação natural. Diante dessas informações, destaca-se importância da poda manutenção para evitar que 56,5% da população possa prejudicar as construções.



Figura 6 - *Senna siamea* em conflito com construção nas ruas do município de Chimoio. Fonte: autores (2024)

A análise do sistema radicular revelou que 72,5% dos indivíduos apresentavam algum tipo de conflito relacionado ao desenvolvimento das raízes (Figura 7), incluindo situações em que as raízes indicavam potencial para causar danos futuros à infraestrutura urbana, provocavam rachaduras ou quebras nos passeios, ou já resultavam na destruição dessas estruturas. Em contrapartida, 27,5% dos indivíduos não apresentavam problemas associados ao sistema radicular.

A predominância de indivíduos com conflitos radiculares evidencia a ocorrência de incompatibilidades entre o desenvolvimento das raízes e o espaço disponível para seu crescimento.

Essa condição pode estar associada à predominância de espécies com sistema radicular superficial e vigoroso, como *Senna siamea* e *Delonix regia*, bem como à presença de árvores plantadas em passeios estreitos e em locais com área livre insuficiente para o adequado desenvolvimento radicular.

Resultados semelhantes foram observados por Oliveira *et al.* (2017), que verificaram que 34,3% das árvores avaliadas provocavam trincas nos passeios, enquanto 13,0% causavam danos mais severos, incluindo a destruição parcial das calçadas em decorrência do afloramento das raízes à superfície.

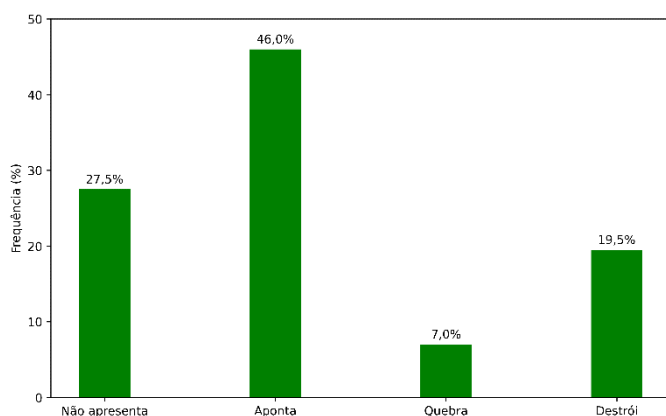


Figura 7 – Condições das raízes observadas na arborização das ruas do Município de Chimoio. Fonte: autores (2024)



Figura 8 - Sistema radicular de *Senna Siamea* destruindo passeio nas ruas do Município de Chimoio. Fontes autores (2024)

Avaliando a intensidade de poda o estudo mostrou que 69,2% dos indivíduos apresentam sinais de podas drásticas (figura 9). Este facto pode estar associado a falta de conhecimento dos procedimentos técnico de poda por parte dos executores. Também se constatou que 18,1% dos indivíduos sofrem de podas pesadas, e apenas

12,8% apresentam sinais de podas leves. Ribeiro (2013), afirma que, podas drásticas ou severas estimulam a produção de uma grande porção de brotos epicórmicos, o que não é aconselhado em arborização urbana, pois estes ramos causam transtornos, sendo ideal apenas para cercas vivas.

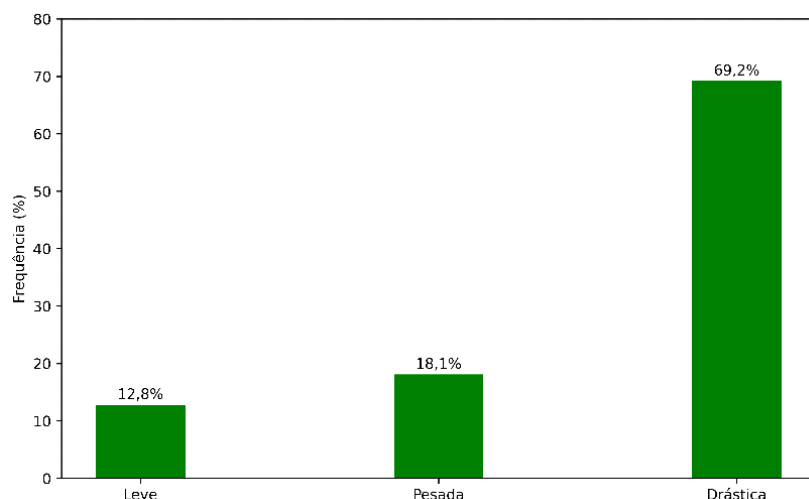


Figura 9- Intensidade de poda observada na arborização do município de Chimoio. Fonte autores (2024)



Figura 10 - Indivíduos que sofrem de podas drásticas nas ruas do Município de Chimoio. Fonte: autores (2024)

No que diz respeito a necessidade de poda (figura 11), observou-se que 33.3% dos indivíduos necessitavam de poda para levantar a copa, esta

situação pode estar associada a falta de poda de contenção. Segundo Pivetta e Silva Filho (2002), a poda de contenção é realizada visando adequar a

copa da árvore ao espaço físico disponível em função de um plantio inadequado. A recomendação geral é manter um mínimo de 30% da copa, mantendo sempre que possível o formato original.

Por outro lado, 25,1% dos indivíduos não necessitavam de poda, resultado este que pode ser

justificada pela grande quantidade de áreas livres nas quais as árvores estão inseridas, sem presença de fiação e construções. E 17,8% dos indivíduos necessitavam mais de um tipo de poda, 12% necessitam de poda para afastar de construção e 11,8% para libertar rede eléctrica.

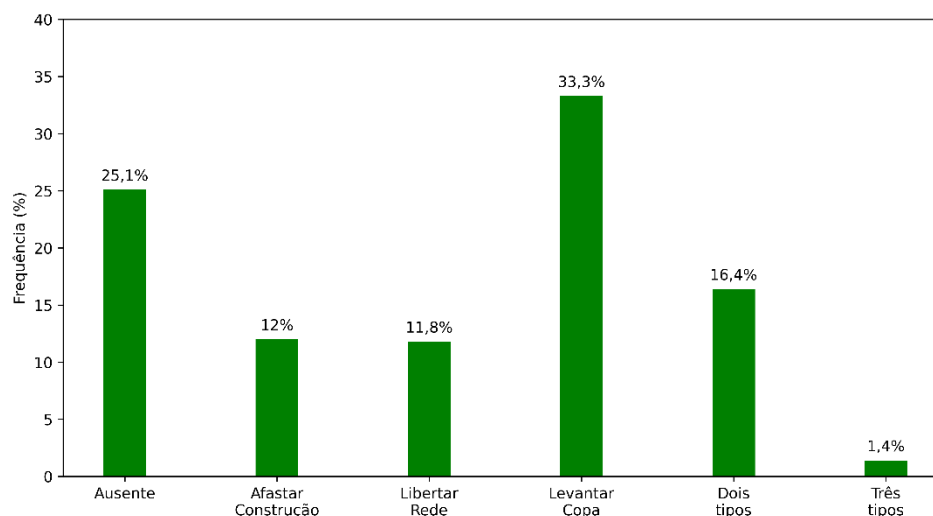


Figura 11- Necessidade de poda observada na arborização das ruas do município de Chimoio. fonte: autores (2024)

Analisando a área livre de crescimento das árvores, 60,7% dos indivíduos encontram-se em boas condições, isto deve-se ao facto de que maior parte das áreas onde os indivíduos encontram-se inseridos não estarem pavimentadas, possibilitando melhores condições para o desenvolvimento do tronco. Por outro lado, 17,6% dos indivíduos encontram-se em condições ruins, isto é, não apresentam áreas livre de crescimento suficiente para o desenvolvimento do troco e das raízes, o que origina problemas com os passeios. 13% Dos indivíduos encontram-se em condições regulares e

8,7% a área de crescimento eram ausentes (figura 12).

De acordo com Raber e Rebelato (2010), a limitação de espaço na área destinada ao crescimento radicular, aliada ao grande porte das árvores, exige a absorção adequada de água e nutrientes pelas plantas. Como consequência, as raízes tendem a emergir e exercer pressão sobre as calçadas, resultando em deformações e danos estruturais.

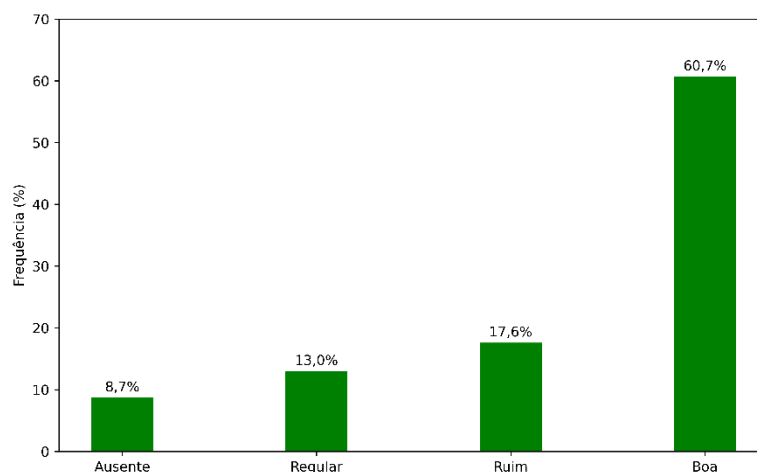


Figura 12 – Condições da área livre de crescimento observada na arborização das ruas do município de Chimoio. Fonte: autores (2024).

Com relação à largura do passeio onde os indivíduos estavam inseridos, 49,2% dos indivíduos observados estavam localizadas em áreas sem passeio. Esse cenário pode estar associado ao facto de que existem muitas ruas não pavimentadas no município de Chimoio. E 31,8% dos indivíduos estão localizadas em áreas com passeios entre 1,50 e 3 m de largura, o que corrobora com o estudo de Oliveira *et al.*, 2017, onde, 31,1% dos indivíduos estavam situados em passeios com menos de 2 m de largura.

Constatamos ainda que, 15,4% dos indivíduos estão em passeios com largura maiores que 3,1 m, o que é importante para não comprometer o tráfego de pedestres (gráfico 13). Por outro lado, 3,6% encontravam-se em passeio com menos de 1,5m de largura.

De acordo com a Prefeitura de São Paulo (2015), a arborização urbana não é recomendada em calçadas com largura inferior a 1,90 m, uma vez que o espaço disponível está diretamente relacionado ao desenvolvimento das árvores, especialmente ao diâmetro do tronco.

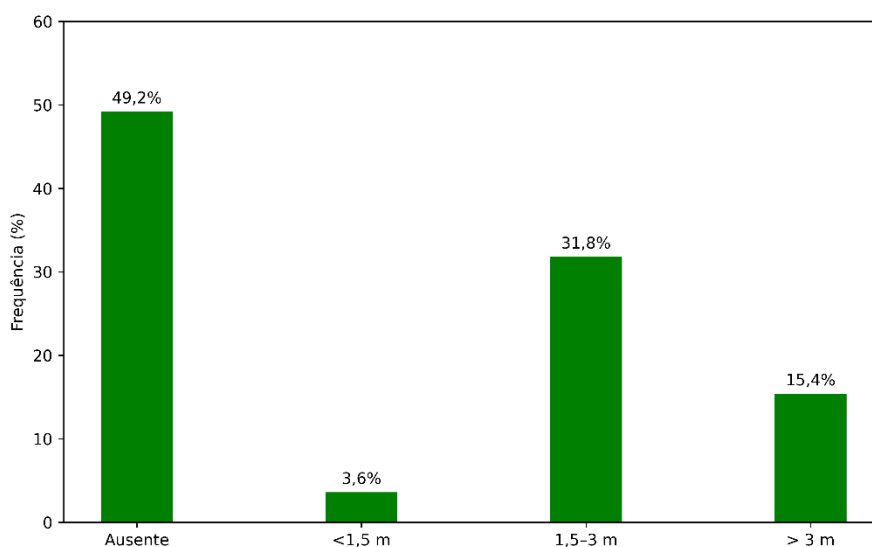


Figura 13- Frequência das classes de largura do passeio observado na arborização das vias do Município de Chimoio. Fonte: autores (2024)

Quanto a rede eléctrica, 46,3% dos indivíduos encontravam-se inseridos em área sem rede

eléctrica ou no lado oposto a rede eléctrica, 30,4% dos indivíduos apresentavam conflito com a rede

elétrica. Bacelar *et al.* (2020), no seu estudo em Monte Alegre, constatou que 14,4% de indivíduos encontram-se em conflito com a fiação elétrica.

Silva, Cardoso e Raphael (2012), identificaram um alto índice de interferência entre a arborização viária e a rede elétrica na cidade de Jerônimo Monteiro - ES, onde 55,8% dos indivíduos arbóreos apresentaram algum tipo de conflito com a rede elétrica. No município de Chimoio estes factos podem estar associados a escolha inadequada de espécie a ser plantada sob fiação.

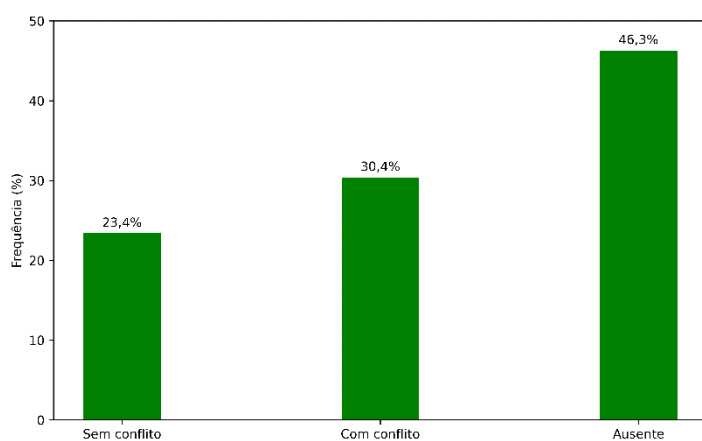


Figura 14- Conflito da rede eléctrica observadas na arborização nas ruas do Município de Chimoio. Fonte: autores (2024)



Figura 15- *Senna Siamea* em conflito com a fiação nas ruas do município de Chimoio. Fonte: autores (2024)

Agradecimentos

A faculdade de Engenharia ambiental e dos Recursos Naturais da Universidade Zambeze, Chimoio, Moçambique pela oportunidade de formação e pelas instruções que permitiram dar início a esta pesquisa.

Conclusão

A arborização urbana das ruas do município de Chimoio caracteriza-se pela baixa diversidade florística e pela predominância de *Senna siamea*, evidenciando um processo de homogeneização da cobertura arbórea urbana. A estrutura da arborização apresenta limitações relacionadas ao porte dos indivíduos, à condução das copas e à compatibilidade entre as espécies utilizadas e o espaço urbano disponível.

Foram constatados conflitos entre a arborização e os elementos da infraestrutura urbana, incluindo rede elétrica, construções e

passeios, bem como elevada incidência de podas severas e problemas associados ao desenvolvimento do sistema radicular. Esses fatores indicam fragilidades no planejamento e no manejo da arborização viária do município.

Conclui-se que a arborização urbana de Chimoio apresenta baixa diversidade florística, elevada homogeneização da composição arbórea e conflitos recorrentes com a infraestrutura urbana, evidenciando fragilidades no planejamento e manejo da arborização viária do município.

Referências

Andrade, C. C., et al. (2008). Inventário da arborização viária da cidade de Jerônimo Monteiro-ES. XII Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino-Americano de Pós-graduação, 12, 1–3.

- Araújo, A. C., et al. (2009). Análise qualitativa da arborização no bairro Presidente Médici, Campina Grande-PB. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 4(1), 133–144.
- Biondi, D., & Leal, L. (2008). Caracterização das plantas produzidas no Horto Municipal de Barreirinha, Curitiba/PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 3(2), 20–36.
- Companhia, B. J. F., Machava, C. D. A., Muiambo, F. G. A., Bingarda, A. J., & Mussama, I. T. (2025). Análise da arborização de praças do município de Chimoio, Moçambique. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 20.
- Costa, R. M., et al. (2010). Inventário da arborização urbana implantada na década de 60 no Plano Piloto, Brasília, DF. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 5(4).
- Kramer, J. A., & Krupek, R. A. (2012). Caracterização florística e ecológica da arborização de praças públicas do município de Guarapuava, PR. *Revista Árvore*, 36(4), 647–658.
- Locke, D. H., & Baine, G. (2015). The good, the bad, and the interested: How historical demographics explain present-day tree canopy, vacant lot and tree request spatial variability in New Haven, CT. *Urban Ecosystems*, 18, 391–409.
- Minaki, C., & Amorim, M. C. C. T. (2012). Análise da qualidade ambiental urbana. *Mercator*, 11(24), 229–251.
- Wolch, J. R., Byrne, J., & Newell, J. P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities “just green enough”. *Landscape and Urban Planning*, 125, 234–244.
- Santamour Junior, F. S. (1990). Trees for urban planting: Diversity, uniformity, and common sense. In *Proceedings of the 7th METRIA Conference* (pp. 57–65). The Morton Arboretum.
- Huff, E. S. (2020). A literature review of resilience in urban forestry. *Arboriculture & Urban Forestry*, 46(3), 185–196.
- Ordóñez, C., & Duinker, P. N. (2014). Assessing the vulnerability of urban forests to climate change. *Environmental Reviews*, 22(3), 311–321.
- Wood, S. L. R., et al. (2021). Increasing functional diversity of the urban canopy for climate resilience: Potential tradeoffs with ecosystem services? *Urban Forestry & Urban Greening*, 58.
- Sjöman, H., et al. (2024). Resilient trees for urban environments: The importance of species selection. *Plants, People, Planet*.