

Análise da Densidade Arbórea do Bairro Francisco Paulino na Cidade de Pombal – PB

*Analysis of Tree Density in the Francisco Paulino Neighbourhood
in the City of Pombal – PB*

Doniel Duarte Souto¹

Alexandre Augusto Bezerra da Cunha Castro²

Sheila Rodrigues de Albuquerque³

Resumo

A arborização urbana é importante para a melhoria do conforto térmico da população, principalmente em cidades do semiárido. No entanto, nota-se que muitos desses municípios não investem adequadamente em projetos de arborização. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo analisar a densidade arbórea do bairro Francisco Paulino, na cidade de Pombal, Paraíba, Brasil. Para isso, realizou-se uma análise da densidade arbórea do bairro, por meio do método proposto por Iwama (2014), baseado no cálculo do número de árvores por quilômetro de calçada. Foram analisadas 115 faces de quadra, classificadas de acordo com seus níveis de atenção. Os resultados evidenciaram uma situação deficitária de arborização, visto que 58% das faces analisadas foram classificadas como de extremamente alta atenção e 65 delas não apresentaram nenhuma árvore. Além disso, o bairro registrou uma média de aproximadamente 26 árvores por quilômetro de calçada, índice enquadrado na categoria de muito alta atenção. Conclui-se que o bairro necessita de intervenções imediatas, especialmente nas áreas mais críticas, para que possa usufruir dos benefícios proporcionados pela arborização urbana.

Palavras-Chave: Arborização Urbana. Conforto Ambiental. Pombal.

Abstract

Urban tree planting is important for improving the thermal comfort of the population, particularly in cities in the semi-arid region. However, it is noted that many of these municipalities do not invest adequately in tree planting projects. Consequently, the aim of this study was to analyse the tree density in the Francisco Paulino neighbourhood, in the city of Pombal, Paraíba, Brazil. To this end, an analysis of the neighbourhood's tree density was carried out using the method proposed by Iwama (2014), based on calculating the number of trees per kilometre of pavement. A total of 115 block faces were analysed and classified according to their levels of concern. The results revealed a deficit in tree cover, given that 58 per cent of the block sides analysed were classified as requiring extremely high attention and 65 of them had no trees at all. Furthermore, the neighbourhood recorded an average of approximately 26 trees per kilometre of pavement, a figure falling within the 'very high attention' category. It is concluded that the neighbourhood requires immediate action, particularly in the most critical areas, so that it may enjoy the benefits provided by urban tree cover.

Keywords: Urban Tree Planting. Environmental Comfort. Pombal.

¹ Graduando em Arquitetura e Urbanismo - UNIFIP.

² Doutor em Arquitetura e Urbanismo. Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo - UNIFIP.

³ Doutora em Design. Professora do Curso de Arquitetura e Urbanismo - UNIFIP.

INTRODUÇÃO

A arborização urbana é um elemento importante para as cidades, principalmente em regiões de clima quente e seco, como é o caso do Nordeste. A utilização de cobertura vegetal como estratégia para mitigação das ilhas de calor, amenização das temperaturas e melhoria da umidade relativa do ar é uma solução eficaz (Costa; Costa; Silva, 2022; Garcia *et al.*, 2025; Marques *et al.*, 2025). A adoção desta estratégia pelos municípios dessas regiões é importante para proporcionar qualidade de vida à população, através dos benefícios oferecidos pela arborização urbana.

No entanto, observa-se que muitas cidades localizadas em áreas de clima quente e seco não investem em projetos de arborização e áreas verdes. Essas cidades, muitas vezes, são carentes de inserção arbórea e, quando essa inserção é realizada sem considerar a importância do planejamento da arborização (Gonçalves *et al.*, 2018), pode gerar problemas para a infraestrutura urbana, como: interferência na fiação aérea, ruptura de calçadas e calçamentos pelas raízes das árvores e sujeira excessiva causada pelas folhas e frutos (Cunha *et al.*, 2020; Faria *et al.*, 2013; König Brun; Longhi; Brun, 2009).

Estes problemas podem levar a própria população a realizar a retirada das árvores da frente de suas residências como forma de solução para os inconvenientes causados pela falta de planejamento da arborização urbana, a exemplo do plantio incorreto de espécies. A baixa ou ausência da arborização na cidade gera muitas complicações para a urbe e para as pessoas. As árvores ajudam a mitigar a poluição sonora da cidade, diminuem a poluição do ar, pois absorvem partículas tóxicas e de poeira, diminuem a poluição visual, geram sombra e ajudam a melhorar a taxa de umidade relativa do ar, trazendo benefícios para a saúde física e mental da população (Alves, 2019; Costa; Costa; Silva, 2022; Mascaró, 2002). Com uma baixa taxa de arborização, esses benefícios não são devidamente alcançados, levando a população a enfrentar e conviver com uma cidade mais quente, seca e poluída. Além disso, o bem-estar dos moradores pode ser afetado negativamente devido a ruas sem sombras e com exposição direta à radiação solar, sendo os mais afetados as pessoas idosas e com mobilidade reduzida que são mais sensíveis.

Em Pombal, cidade de pequeno porte localizada no Estado da Paraíba, foi registrada uma baixa taxa de umidade relativa do ar, de 15%. O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) emitiu um alerta vermelho para Pombal (G1 PB, 2025; Jornal Da Paraíba, 2025; Neto, 2026). Observa-se que nos últimos anos a cidade passou por alterações na quantidade de árvores. Além de parte da população fazer o corte das árvores da frente de suas casas pelos motivos citados anteriormente, a Prefeitura Municipal esteve derrubando árvores por toda a cidade (Silva, 2022), a exemplo do terminal rodoviário em 2023 (Paula, 2023), realizando poda irregular e plantando palmeiras, seja como uma nova plantação ou como substituição de árvores adultas, como aconteceu na mais recente reforma da rodoviária da cidade, na Praça Getúlio Vargas e Praça do Centenário.

Houve também a passagem de manta asfáltica principalmente pelo centro da cidade, obra que passou por conflitos com o IPHAEP (Caldas, 2024). Durante este processo de pavimentação, diversas árvores foram derrubadas para a passagem das máquinas, resultando em ruas mais quentes e sem sombra da cobertura vegetal retirada.

Portanto, com base nesse contexto, este artigo tem como objetivo analisar a densidade arbórea do bairro Francisco Paulino, na cidade de Pombal, Paraíba, Brasil. São feitas também recomendações de intervenção na arborização das calçadas para alcançar a densidade ideal descrita na literatura.

METODOLOGIA

Para Gil (2026), a metodologia pode ser definida como um conjunto de técnicas e procedimentos que orientam a construção do conhecimento científico. O método científico pode ser compreendido como um caminho utilizado para se alcançar determinado fim. Deste modo, a metodologia possibilita a verificação dos resultados obtidos em uma pesquisa científica, contribuindo para a validação e confiabilidade dos dados produzidos. Assim, a metodologia é de suma importância para assegurar a credibilidade de uma pesquisa ou estudo acadêmico, e permite a replicação dos resultados seguindo os métodos da pesquisa de origem.

Ainda de acordo com o último autor citado, bem como Prodanov e Freitas (2013), este trabalho classifica-se como uma pesquisa de natureza aplicada, uma vez que os conhecimentos analisados e gerados serão utilizados em uma aplicação prática, visando solucionar problemas sociais reais. O estudo apresenta uma abordagem quali-quantitativa, pois integra abordagens quantitativas e qualitativas em um mesmo estudo, combinando dados numéricos e interpretações contextuais (Creswell, 2010). Em relação aos objetivos, a pesquisa se enquadra como de caráter exploratório, uma vez que busca trazer mais informações sobre a situação da problemática no espaço analisado. Tratando-se dos procedimentos, o presente artigo realiza um estudo de caso no bairro Francisco Paulino, em Pombal-PB. Esse procedimento envolve a análise do espaço, proporcionando maior compreensão da realidade do bairro e das soluções propostas (Gil, 2026).

Inicialmente, realizou-se uma revisão narrativa da literatura, que é um estudo e interpretação crítica da literatura existente, permitindo a construção de uma visão teórica e conceitual sobre o tema (Soares, 2025). Foram analisados artigos científicos identificados por meio do Google Acadêmico, que abordam o tema da arborização urbana como estratégia para aumentar a umidade do ar e a amenização das temperaturas urbanas, observando qual a metodologia utilizada por esses autores, a qual conclusão chegaram e se elas seriam aplicáveis no local de estudo. Além disso, foram utilizados livros e estudos acadêmicos relacionados à arborização urbana e suas relações com a baixa umidade relativa do ar, o microclima e o bem estar, bem como outros temas de relevância para a realização deste artigo. Essas fontes foram obtidas na internet por meio de sites especializados. O presente trabalho priorizou a utilização de publicações dos últimos dez anos. As palavras-chaves utilizadas para a realização da

pesquisa foram: arborização urbana, umidade relativa do ar, inserção arbórea e planejamento de arborização.

Posteriormente, foi realizada uma visita de campo. Em cada via estudada foi realizado um levantamento quantitativo das árvores existentes bem como a presença de indícios que indiquem a preexistência de árvores que foram arrancadas. Nesses casos foi avaliado se há indícios do motivo da retirada do exemplar, como danos à calçada provocados pelas raízes ou interferência com a rede elétrica aérea. O objetivo dessa análise foi a criação de uma base de dados para a proposta sugerida para o bairro.

Em seguida, foi calculada e avaliada a densidade arbórea de cada face do quarteirão, possibilitando um panorama do bairro e mostrando quais vias precisam de maior atenção por ter baixa densidade arbórea. Essa densidade é conferida dividindo a quantidade total de árvores encontradas pelo tamanho do comprimento da calçada, em metros, e multiplicando-se o resultado por 1000. Os valores obtidos podem ser classificados em 5 categorias: Baixa atenção (mais que 100 árvores/km); Média atenção (60 a 100 árvores/km); Alta atenção (40 a 60 árvores/km); Muito alta atenção (10 a 40 árvores/km); e Extremamente alta atenção (abaixo de 10 árvores/km). Essa classificação auxilia na compreensão da situação da arborização local, permitindo identificar os trechos que demandam maior atenção e priorização em futuras intervenções.

Por fim, a base teórica e os resultados obtidos no estudo de caso foram inseridos em uma tabela e utilizados com o objetivo de desenvolver uma proposta adequada de inserção arbórea para o bairro, utilizando o método de estimativa de árvores por quilômetro de calçada, com base em Iwama (2014). A Figura 1 apresenta o diagrama metodológico deste trabalho.

Figura 1. Diagrama metodológico.



Fonte: Os autores.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Projeto de Lei 4309/2021, em seu artigo 2º, inciso IV, conceitua a arborização urbana como o “conjunto de árvores, palmeiras e arbustos, cultivados ou de surgimento espontâneo, no espaço delimitado pelo perímetro urbano e região periurbana, em áreas públicas e particulares, que se articulam

entre si e fazem parte da composição da rede de infraestrutura verde das cidades”. Além da definição dessa lei, a arborização também pode ser compreendida como um padrão de distribuição de árvores em um território urbano. Esse padrão se relaciona ao conceito de floresta urbana, entendida como a totalidade da vegetação presente nos espaços urbanos. Embora por vezes esses dois termos possam ser confundidos, entende-se que a arborização e a floresta urbana são ideias distintas, sendo a arborização uma das partes da floresta urbana (Rossetti; Pellegrino; Tavares, 2010).

A arborização urbana também pode ser compreendida como a cobertura vegetal presente no espaço urbano. Desta forma, arborizar estaria relacionado ao ato de inserir um exemplar arbóreo em um ambiente (Nascimento; Chaves, 2023). Assim, entende-se a arborização como todos os elementos arbóreos que compõem a cobertura vegetal de um espaço urbano, interconectando-se entre si e integrando um sistema maior: a floresta urbana.

A boa qualidade da arborização depende de um planejamento adequado, visando evitar problemas comuns nas interações entre a vegetação e as interfaces da cidade, como a rede elétrica aérea e as calçadas, que podem gerar transtornos para a população. Durante esse planejamento, diversos fatores devem ser levados em consideração, como: as raízes; verificando sua compatibilidade com o calçamento; o porte, relacionado à altura da árvore; o estágio de desenvolvimento, verificando se a árvore é muda, jovem ou adulta. Também devem ser consideradas as relações com os equipamentos urbanos, como o afastamento predial, que analisa possíveis conflitos com as edificações, e a altura da fiação elétrica, mantendo uma distância de pelo menos um metro do final da copa. Além disso, deve-se observar a compatibilidade entre a arborização e os equipamentos do meio urbano (Oliveira; Tavares, 2012).

A Prefeitura de São Paulo (2015) através do Manual Técnico de Arborização Urbana, estabelece um parâmetro importante a ser observado: a escolha de espécies adequadas, permitindo o pleno desenvolvimento da planta sem causar danos aos equipamentos públicos, evitando acidentes e reduzindo a quantidade de podas necessárias. Pode-se, então, entender que a qualidade da arborização urbana está relacionada ao planejamento minucioso, à escolha de espécies adequadas e à consideração e análise de diversos fatores que orientam a seleção do exemplar e sua implantação no espaço urbano.

Ainda baseado na Prefeitura de São Paulo (2015), a arborização urbana desempenha funções importantes e proporciona diversos benefícios à população, que vão desde o valor estético até o bem-estar psicológico. As árvores contribuem para a melhoria da permeabilidade do solo, permitindo maior infiltração da água, auxiliam no controle da temperatura e da umidade do ar, interceptam a água da chuva, minimizando processos erosivos e reduzindo o risco de enchentes, além de fornecerem sombra.

As copas das árvores filtram os raios solares, diminuindo a exposição dos mobiliários urbanos e das pessoas, o que reduz os efeitos de expansão e contração térmica dos materiais, contribuindo para o menor desgaste dos equipamentos, e consequentemente, reduzindo gastos com manutenções. A menor exposição humana aos raios solares auxilia na redução de doenças relacionadas à visão, podendo gerar

economia por parte da população com tratamentos de saúde. As árvores também funcionam como barreira contra ventos, por meio da obstrução, reflexão, condução e filtragem do fluxo de ar, além de reduzirem os ruídos, pois absorvem parte das ondas sonoras, e na atenuação da luminosidade, ao reduzirem reflexões da luz solar causadas por edificações que podem ofuscar a visão. Além disso, elas contribuem para a redução da poluição do ar e provocam um efeito de bem-estar psicológico por meio do paisagismo, mudanças de formas e cores, que quebram a monotonia das edificações retilíneas (Prefeitura de São Paulo, 2015).

Estudos que utilizam análises e simulações chegaram à conclusão de que a arborização urbana atua diretamente na modificação do microclima urbano, sendo uma estratégia eficaz para a mitigação das ilhas de calor, redução das temperaturas superficiais e a melhoria da umidade relativa do ar. Isso ocorre principalmente devido à maior disponibilidade de água e cobertura vegetal nessas áreas (Costa; Costa; Silva, 2022; Garcia *et al.*, 2025; Marques *et al.*, 2025).

Pombal está localizada no semiárido, região caracterizada pelo bioma da caatinga, de clima quente e seco com longos períodos de secas (Alencar *et al.*, 2019). A vegetação inserida neste bioma precisa adaptar-se às condições de calor intenso e baixa disponibilidade de água. A Prefeitura de Sobral (2018) destaca a utilização de espécies nativas na arborização, pois são adaptadas às condições do clima local. Além disso, as árvores nativas tendem a ser mais resistentes à pragas e auxiliam na preservação da biodiversidade dos ecossistemas (Alvarez *et al.*, 2012). Alguns artigos e documentos apresentam recomendações de espécies potenciais para a arborização (Alvares *et al.*, 2012; Prefeitura de Sobral, 2018; Mossoró, 2011), podendo-se destacar algumas, como: Catingueira (*Poincianella pyramidalis*), Pau-branco (*Auxemma oncocalyx*), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*) e Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O bairro Francisco Paulino localiza-se em uma das periferias da cidade, afastado da área central. Possui dezenas de quadras, algumas com formatos irregulares e tamanhos variados. A topografia do bairro não é totalmente plana. Na parte central encontra-se um relevo mais regular, enquanto na porção oeste a topografia é mais acidentada, com ruas que sobem e descem e alguns trechos de traçado curvo. Nem todas as vias são pavimentadas, principalmente na parte oeste, onde ainda existem ruas sem calçamento, em leito natural. As ruas pavimentadas são revestidas com paralelepípedos, não havendo manta asfáltica dentro do bairro.

Em algumas áreas, principalmente na porção oeste, encontram-se grandes afloramentos rochosos, alguns deles atravessando quadras. Além disso, o bairro conta com boa iluminação pública, sendo composto quase totalmente por luminárias de LED. O bairro também possui um estádio de futebol, responsável pela origem do apelido popular do local, conhecido como “O Pereirão”. Próximo ao estádio encontram-se canteiros centrais que se estendem da porção sul até a porção norte do bairro

em linha reta. Em frente ao estádio, no canteiro central, localiza-se a Secretaria Municipal de Juventude, Esporte e Lazer. A atividade comercial concentra-se principalmente na parte central, sendo composta por mercadinhos e pequenas vendas, que representam praticamente todo o comércio existente na localidade. O bairro também conta com uma escola de Ensino Fundamental I, uma Unidade Básica de Saúde (UBS), um cemitério e dois templos religiosos. Além disso, encontra-se no local uma galeria de drenagem de águas pluviais que atravessa parte do bairro (Figura 2).

Figura 2. Localização do Objeto de Estudo.



Fonte: Os autores.

Durante a visita in loco realizada no bairro Francisco Paulino, foram analisadas 31 quadras, correspondentes a 115 faces de quarteirão. A pesquisa teve como objetivo avaliar a distribuição da arborização urbana ao longo das vias públicas do referido bairro, utilizando como unidade de análise cada face de quarteirão. Para isso, foram coletadas informações referentes ao comprimento das faces, à quantidade de árvores adultas existentes e à presença de indicativos de pré-existência de arborização, como troncos remanescentes e canteiros vazios.

O comprimento das faces foi obtido por meio de medições aproximadas realizadas com imagens de satélite disponíveis no Google Earth. Os dados coletados em campo permitiram análises quantitativas e comparativas entre as diferentes áreas do bairro.

Os resultados demonstraram grande variação nas dimensões das faces analisadas. O maior comprimento registrado foi de 142 metros, localizado na Quadra 4, enquanto o menor comprimento encontrado foi de apenas 11 metros, localizado na Quadra 16. Somadas, as 115 faces analisadas

totalizam aproximadamente 6,41 quilômetros de extensão de calçadas, resultando em um comprimento médio de 55,8 metros por face de quarteirão. Apesar disso, apenas 48 faces apresentaram comprimento superior à média calculada, evidenciando uma distribuição heterogênea das dimensões urbanas do bairro.

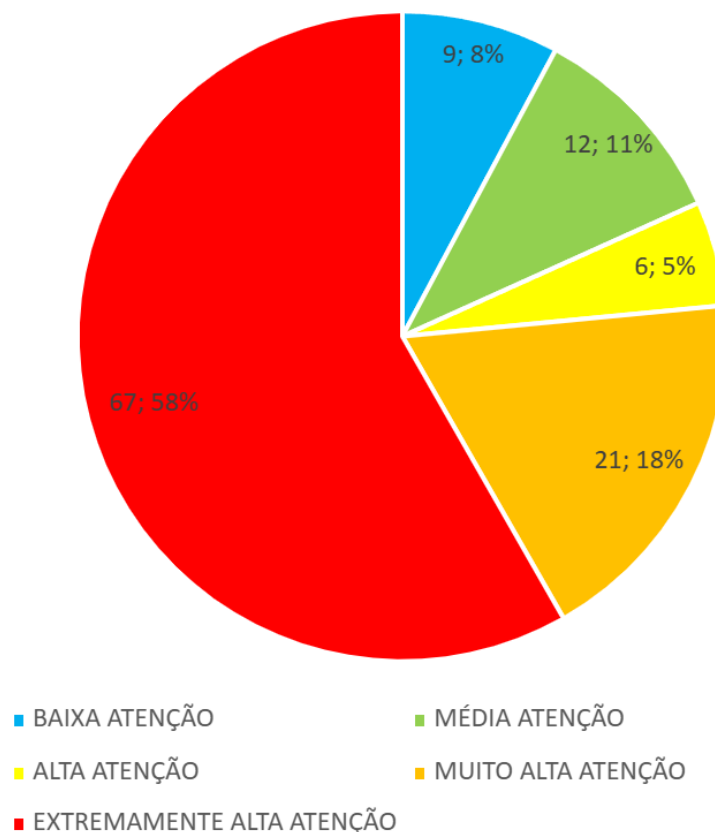
A análise também revelou a existência de apenas 12 faces com comprimento superior a 100 metros. Essas faces representam os maiores trechos contínuos de calçada encontrados no bairro e, em conjunto, somam apenas 20 árvores registradas. Nenhuma delas alcançou classificação de baixa atenção, sendo enquadradas exclusivamente nos níveis de muito alta atenção ou extremamente alta atenção. Considerando apenas essas 12 faces, a média observada foi de aproximadamente 15 árvores por quilômetro de calçada.

No total, foram contabilizadas 164 árvores adultas distribuídas ao longo das 115 faces analisadas, resultando em uma média de 1,42 árvores por face de quarteirão. Quando considerada a extensão total das calçadas, o bairro apresentou uma média geral aproximada de 26 árvores por quilômetro de calçada, que, de acordo com Iwama (2014) é considerado como muito alta atenção. Além disso, ao todo foram encontrados 33 indícios de pré-existência de árvores no bairro.

A classificação das faces segundo os níveis de atenção demonstrou um cenário predominantemente desfavorável, pois apenas 9 faces, correspondentes a 7,82% do total analisado, foram classificadas no nível de baixa atenção, apresentando mais de 100 árvores por quilômetro de calçada. Outras 12 faces (10,43%) enquadraram-se no nível de média atenção, enquanto 6 faces (5,21%) foram classificadas como de alta atenção. Já 21 faces (18,26%) apresentaram nível de muito alta atenção e a maioria absoluta, correspondente a 67 faces (58,26%), foi classificada no nível de extremamente alta atenção.

Os resultados evidenciam que a configuração das quadras do bairro Francisco Paulino não segue um padrão uniforme de parcelamento do solo. Observam-se quadras de diferentes dimensões e formatos, incluindo algumas que ocupam extensões significativamente maiores do que outras. Além disso, os dados demonstram que, mesmo nos trechos de maior extensão, a presença de árvores muitas vezes é inexistente, contribuindo para a predominância de classificações associadas à insuficiência de arborização. Dessa forma, verifica-se que mais da metade das faces analisadas apresentam níveis extremamente elevados de atenção, indicando uma baixa cobertura vegetal ao longo do bairro (Figura 3).

Figura 3. Nível de Atenção das Calçadas Analisadas.



Fonte: Os autores.

Com os dados obtidos foram realizadas análises sobre a arborização e a configuração urbana do bairro. O primeiro ponto de destaque é a grande disparidade dos comprimentos das faces dos quarteirões, que indica a existência de uma grande variedade de formatos e tamanhos de quadras. Essa diferença de comprimento sugere uma heterogeneidade na configuração dos quarteirões locais. O bairro apresenta algumas quadras de grandes dimensões que ocupam um quarteirão inteiro, como a quadra onde está inserido o estádio de futebol e a quadra do cemitério. Em contrapartida, também foram observadas quadras menores, sejam elas retangulares ou irregulares, como no caso da escola do bairro, que também ocupa toda a área da quadra, porém em uma dimensão significativamente menor quando comparada às demais quadras mencionadas anteriormente. Fora esses casos específicos, a maior parte das quadras apresenta um formato retangular alongado. Esse cenário demonstra uma aparente falta de padronização durante o processo de formação e expansão do bairro.

O baixo valor médio de árvores por quilômetro de calçada encontrado durante a visita ao local, aliado ao resultado geral de que mais da metade das faces analisadas foram classificadas com nível de extremamente alta atenção, demonstra uma grande carência de arborização urbana. A média geral inferior a duas árvores por face analisada evidencia uma condição crítica de arborização no bairro. Ao todo, 65 faces não apresentaram nenhum exemplar arbóreo. Como visto anteriormente, tal condição reduz o conforto térmico no bairro, além de limitar os diversos benefícios ambientais proporcionados pela arborização urbana. Essa situação evidencia a existência de diversas áreas que necessitam de

atenção imediata quanto à implantação de novas árvores, especialmente nas faces que apresentaram número de árvores igual a zero, e também naquelas classificadas com nível de extremamente alta atenção. Essas áreas demandam intervenções prioritárias devido à sua condição crítica.

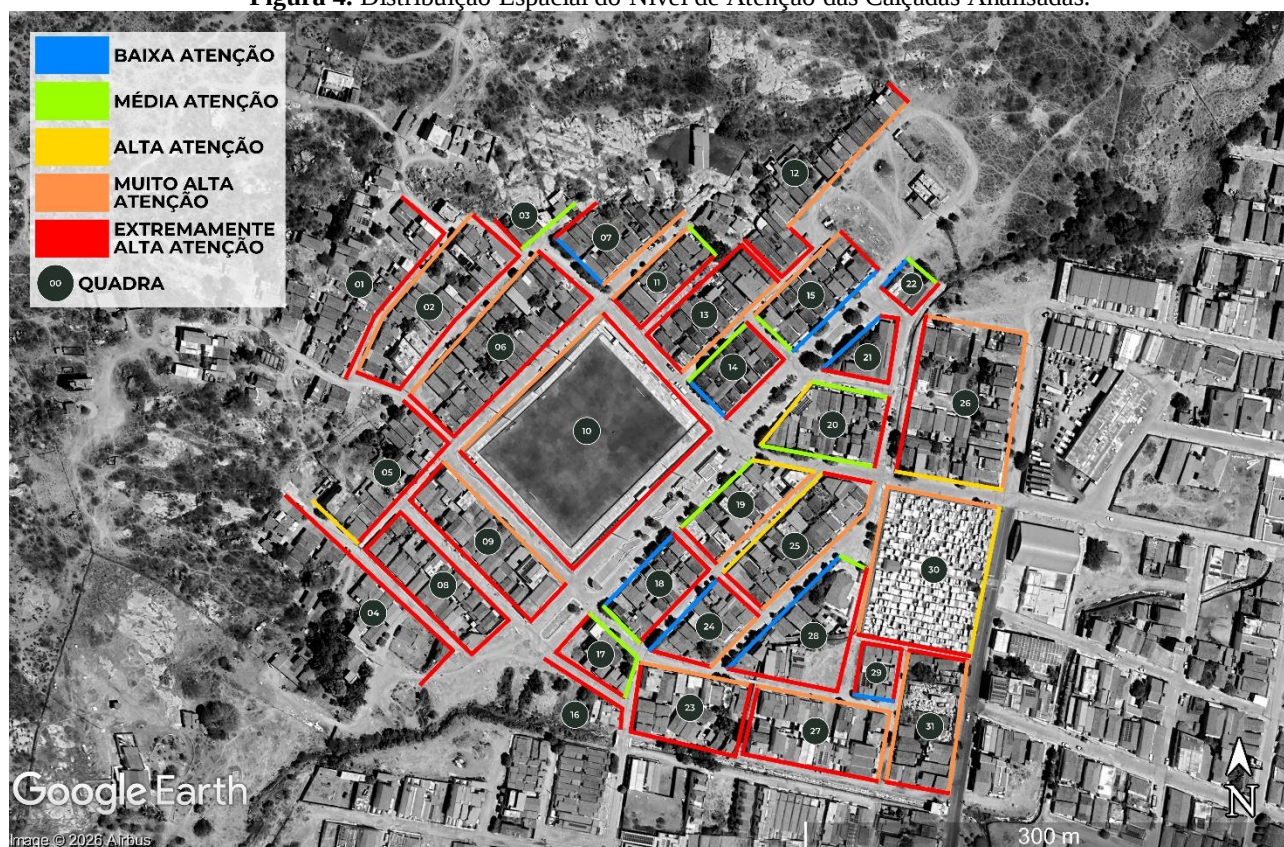
Pode-se observar ainda que as quadras localizadas nas extremidades do bairro apresentaram predominância dos maiores níveis de atenção, sendo eles os níveis de extremamente alta atenção e muito alta atenção, representados pelas cores vermelha e laranja, respectivamente (Figura 4). Essas áreas apresentaram os piores índices arbóreos observados durante o levantamento. Por outro lado, as quadras situadas nas regiões centrais e fora das extremidades do bairro apresentaram os melhores resultados, com predominância dos níveis de baixa atenção e média atenção, representados pelas cores azul e verde, respectivamente (Figura 4). Também foram identificadas algumas faces classificadas com nível de alta atenção, representadas pela cor amarela (Figura 4). Além disso, as faces com baixo nível de atenção encontram-se distribuídas tanto na porção norte quanto na porção sul do bairro.

Entretanto, embora as quadras centrais tenham apresentado resultados relativamente melhores, isso não significa que possuam uma arborização adequada. De modo geral, os índices encontrados ainda são considerados insuficientes para proporcionar os benefícios esperados da arborização urbana. Essas observações sugerem que o plantio e a manutenção dos exemplares arbóreos ocorreram de forma desorganizada, sem seguir um padrão claro de planejamento e distribuição da vegetação ao longo das vias.

Outro fator observado durante o levantamento foi a existência de indícios de arborização pré-existente que foi removida. Foram encontrados 33 indícios distribuídos ao longo das 115 faces estudadas. Durante o levantamento em campo foram identificados troncos cortados e canteiros vazios, caracterizados por recortes quadrados no calçamento, indicando a provável existência anterior de árvores nesses locais. No entanto, não foi possível determinar os motivos dessas remoções. Na maior parte dos locais onde tais indícios foram encontrados não foram observados danos ao calçamento ou às calçadas. Em certas áreas havia presença de rede elétrica aérea, porém em muitos desses mesmos locais ainda existiam árvores próxima à fiação sem aparentes conflitos. Já em outras partes foram identificados indícios de remoção mesmo sem a existência de rede elétrica. Dessa forma, não é possível afirmar que a remoção ocorreu em decorrência de interferências com a infraestrutura elétrica ou com o calçamento.

Apesar de poucos indícios terem sido identificados durante o levantamento, é importante destacar que outras remoções podem ter ocorrido ao longo do tempo sem deixar vestígios aparentes. Canteiros podem ter sido cobertos por pavimentação ou cimento, troncos podem ter sido completamente removidos e os espaços posteriormente fechados. Além disso, foi observada a execução recente de obras de pavimentação em algumas das ruas analisadas. Nesses casos, árvores anteriormente existentes podem ter sido removidas durante a colocação do calçamento, resultando em calçadas e pavimentações sem qualquer evidência visível da existência anterior de exemplares arbóreos nesses locais (Figura 4).

Figura 4. Distribuição Espacial do Nível de Atenção das Calçadas Analisadas.



Fonte: Os autores.

Durante a visita de campo, foi observado que a espécie arbórea predominante no bairro é o Nim (*Azadirachta indica*), uma espécie exótica invasora extremamente comum nas cidades da região, não apenas no bairro estudado, mas também em toda a cidade de Pombal. Como visto anteriormente neste trabalho, as espécies mais indicadas para a arborização são aquelas nativas da região onde serão inseridas, a exemplo das espécies mencionadas anteriormente. Portanto, a proposta envolve o plantio de 478 novas árvores nativas nas faces analisadas para atingir a quantidade ideal de 642 árvores no bairro. No entanto, não é indicada a remoção das 164 árvores já existentes, pois a quantidade de árvores que ainda precisam ser implantadas no bairro é muito maior do que a quantidade atualmente existente, cerca de 3 vezes mais. Dessa forma, as árvores exóticas presentes hoje passariam a representar uma parcela pequena da arborização local em comparação às espécies nativas implantadas. Além disso, as árvores adultas atualmente existentes já cumprem seu papel e proporcionam os benefícios mencionados anteriormente, entre eles o sombreamento. Sua remoção levaria à perda imediata desses benefícios, enquanto os novos exemplares a serem plantados levarão muitos anos para alcançar o porte necessário para oferecer os mesmos resultados.

Com todos os dados analisados, foi utilizado o método de cálculo de árvores por quilômetro de calçada para determinar a quantidade de árvores por quilômetro existente em cada face. Com isso, foi averiguado que a grande maioria das faces não atingiu um nível satisfatório de arborização. Foi gerada então, a quantidade de árvores necessárias em cada via para que se atingisse um nível de baixa atenção, com mais de 100 árvores por quilômetro de calçada em cada face. Esse número foi posteriormente

inserido em um mapa ilustrativo, indicando a quantidade de árvores que deveria existir em cada face.

Apesar da análise geral e a classificação terem sido realizadas igualmente para todas as faces, nem todas elas permitem a implantação de arborização. É o caso de algumas faces específicas em que não existe espaço adequado para o plantio. Em duas delas, por exemplo, a separação entre as faces corresponde a um beco estreito, que não permite a inserção de exemplares arbóreos. Dessa forma, a quantidade ideal de árvores para cada face que permite a possibilidade de plantio foi inserida no mapa gráfico que foi elaborado utilizando apenas o método de árvores por quilômetro de calçada. As árvores inseridas correspondem à quantidade ideal para cada face. Algumas poucas faces apresentam quantidade superior à ideal de árvores e a quantidade excedente foi desconsiderada neste mapa (Figura 5).

Figura 5. Proposta de Inserção Arbórea



Fonte: Os autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o presente trabalho alcançou seu objetivo de analisar a arborização urbana do bairro Francisco Paulino por meio de uma pesquisa de campo, com a finalidade de identificar a situação da arborização no local, sua quantidade e distribuição espacial. Essa análise foi realizada através do método de contagem de árvores por quilômetro de calçada, e com base nos dados obtidos, foi elaborada uma proposta de intervenção simples que indica, por meio de um mapa visual, os pontos e as quantidades de árvores que deveriam existir em cada face de quarteirão.

Os resultados obtidos revelaram uma situação de déficit. Ao todo, 58% das faces analisadas foram classificadas no nível mais crítico de atenção, por apresentarem menos de 10 árvores por quilômetro de calçada. Além disso, uma parcela significativa das faces não apresentou nenhum exemplar arbóreo. De modo geral, o bairro obteve uma densidade média de 26 árvores por quilômetro de calçada. Também foi observada uma grande variação nos comprimentos das faces, evidenciando um padrão irregular no tamanho das quadras. Esses dados indicam não apenas uma falta de padronização na organização espacial do bairro, mas também uma condição crítica de arborização, uma vez que a média encontrada foi inferior a duas árvores por face de quadra, demonstrando a necessidade de atenção e intervenções voltadas à ampliação da cobertura arbórea local.

Este trabalho contribui para a criação de um panorama quali-quantitativo da arborização do bairro, possibilitando o desenvolvimento de intervenções direcionadas à realidade local. Por meio de um estudo inédito na área analisada, foram identificadas as condições atuais da arborização urbana e, utilizando o método de árvores por quilômetro de calçada, foi possível determinar a quantidade de árvores necessária em cada face. A partir desses dados foi elaborado um mapa visual de implantação arbórea, que pode servir como base para futuras ações e planos de arborização no bairro. Além disso, este trabalho amplia a produção acadêmica sobre o município de Pombal e, especialmente, sobre o bairro estudado. Dessa forma, os dados apresentados podem servir como fonte de consulta para futuras pesquisas desenvolvidas por terceiros.

Como limitação, destaca-se que o estudo utilizou exclusivamente o indicador de árvores por quilômetro de calçada, não contemplando aspectos como porte das espécies, área de copa, estado fitossanitário ou medições microclimáticas. Pesquisas futuras podem incorporar esses elementos para uma avaliação mais abrangente da qualidade da arborização urbana.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. S. F. *et al.* A Caatinga no paisagismo e arborização urbana. **TEMA: Revista Eletrônica de Ciências**, v.20, n.32, p. 5-24, 2019.
- ALVAREZ, I. A. *et al.* **Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais na Caatinga**. Colombo: Embrapa Florestas, 2012.
- ALVES, E. D. L. Intensidade e Modelagem das Ilhas de Calor Urbanas de Superfície em Cidades de Pequeno Porte: Análise da Região do Oeste Goiano. **Boletim de Geografia**, v. 37, n. 1, p. 50-63, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4025/bolgeogr.v37i1.37346>.
- BRASIL. **Projeto de lei 4309/2021**. Institui a Política Nacional de Arborização Urbana, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Arborização Urbana, e dá outras providências, 2021.
- BRUN, F. G. K.; LONGHI, S. J.; BRUN, E. J. Estudo da Percepção da População de Vilas do Bairro Camobi, Santa Maria - RS Sobre a Arborização Urbana. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 11, n. 1, p. 6-21, 2009. DOI: <https://doi.org/10.5380/revsbau.v2i2.66303>

- CALDAS, P. **Prefeitura de Pombal desrespeita embargo do Iphaep e inicia obras em ruas tombadas do centro histórico.** G1 Paraíba, 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2024/09/13/prefeitura-de-pombal-desrespeita-embargo-do-iphaep-e-inicia-obras-em-ruas-tombadas-do-centro-historico.ghml>. Acesso em: 22 mar. 2026.
- CEARÁ. Secretaria das Cidades. **Plano de Arborização Urbana da Sede de Sobral: resumo executivo.** Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2018.
- COSTA, J. M.; COSTA, J. M.; SILVA A. L. G. Ilhas de calor e a importância da arborização urbana no município de Paço de Lumiar, MA, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p.1-12, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36198>
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** Porto Alegre: Artmed, 2010.
- 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**, v. 15, n. 2, p. 28–41, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5380/revsbau.v15i2.69850>.
- FARIA, D. C.; *et al.* Arborização urbana no município de Três Rios-RJ: espécies utilizadas e a percepção de seus benefícios pela população. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 8, n. 2, p. 58–67, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5380/revsbau.v8i2.66422>
- G1 PARAÍBA. **Inmet emite alerta para baixa umidade do ar em 96 cidades da PB; veja lista.** 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2025/10/12/inmet-emite-alerta-para-baixa-umidade-do-ar-em-96-cidades-da-pb-veja-lista.ghml>. Acesso em: 22 mar. 2026.
- GARCIA, T. S. *et al.* Influência da Arborização no Microclima da Região de Ananindeua-PA. **ARACÊ**, v. 7, n. 10, p. 1-13, 2025. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev7n10-192>
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 8. ed. São Paulo: GEN Atlas, 2026.
- GONÇALVES, L. M. *et al.* Arborização Urbana: a Importância do seu Planejamento para Qualidade de Vida nas Cidades. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 22, n.2, pág. 128–136, 2018. DOI: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2018v22n2p128-136>.
- IWAMA, A. Y. Indicador de Arborização Urbana como Apoio ao Planejamento de Cidades Brasileiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, n. 3, p. 156–172, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5380/revsbau.v9i3.63121>
- JORNAL DA PARAÍBA. **Inmet emite alertas de baixa umidade para 96 cidades da Paraíba; veja lista.** 2025. Disponível em: <https://jornaldaparaiba.com.br/cotidiano/inmet-emite-alertas-de-baixa-umidade-para-96-cidades-da-paraiba-veja-lista>. Acesso em: 22 mar. 2026.
- MARQUES, P. M. *et al.* Impactos da inserção arbórea na temperatura do ar e umidade relativa do ar em área de expansão urbana de Cuiabá-MT. **VERNÁCULA - Territórios Contemporâneos**, v. 3, n. 10, p. 93-109, 2025. DOI: <https://doi.org/10.18312/verncula.v3i10.3213>
- MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. **Vegetação Urbana.** Porto Alegre: UFRGS, 2002.
- MOSSORÓ (Município). Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – CONDEMA. **Manual de orientação técnica de arborização urbana de Mossoró (MAM).** Mossoró: CONDEMA, 2011.
- NASCIMENTO, M. C. D.; CHAVES, S. V. V. Perfil dos Estudos Sobre Arborização Urbana e Planejamento: Revisão da Literatura. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 18,

n. 1, p. 01–18, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5380/revsbau.v18i1.87690>

NETO, M. **Cidade de Pombal é citada em nível nacional pela baixa umidade**. Liberdade PB, 2026. Disponível em: <https://www.liberdadepb.com.br/cidade-de-pombal-e-citada-em-nivel-nacional-pela-baixa-umidade/>. Acesso em: 22 mar. 2026.

OLIVEIRA, G. S.; TAVARES, A. A. Levantamento e Caracterização das Variáveis Utilizadas em Estudos Sobre Arborização Urbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 7, n. 3, p. 75–87, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5380/revsbau.v7i3.66534>

PAULA, A. **Para colocar postes, prefeitura de Pombal derruba 5 árvores no terminal rodoviário**. 2023. Disponível em: <https://www.liberdadepb.com.br/para-colocar-postes-prefeitura-de-pombal-derruba-5-arvores-no-terminal-rodoviario/>. Acesso em: 22 mar. 2026.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROSSETTI, A. I. N.; PELLEGRINO, Paulo R. M.; TAVARES, A. R.. As Árvores e Suas Interfaces no Ambiente Urbano. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 5, n. 1, p. 1–24, 2010. DOI: <https://doi.org/10.5380/revsbau.v5i1.66231>.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Manual técnico de arborização urbana**. 3. ed. São Paulo: SVMA, 2015. Disponível em: https://drive.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf. Acesso em: 3 maio 2026.

SILVA, N. **Ministério Público investiga ilegalidade da prefeitura na derrubada de árvores em Pombal**. 2022. Disponível em: <https://blogdonaldosilva.diariodosertao.com.br/2022/03/16/ministerio-publico-investiga-ilegalidade-da-prefeitura-na-derrubada-de-arvores-em-pombal/>. Acesso em: 22 mar. 2026.

SOARES, A. K. A. Revisões da Literatura: Diferenças, Métodos e Aplicações. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 7, n. 11, p. 982–1005, 2025. DOI <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n11p982-1005>