



**Arborização viária e calçadas: Um estudo em ruas do município de Juiz de Fora, Minas Gerais – Brasil**

*Street trees and sidewalks: A study on streets in the city of Juiz de Fora, Minas Gerais – Brazil*

*Forestación vial y aceras: un estudio sobre las calles de la ciudad de Juiz de Fora, Minas Gerais – Brasil*

**Crislaine da Silva Ramos**

Mestranda, UFJF, Brasil.  
crislaine.ramos@estudante.ufjf.br

**Meir de Jesus Gomes**

Graduanda em Geografia, UFJF, Brasil.  
meir.gomes@estudante.ufjf.br

**José Alberto Barroso Castañon**

Professor Doutor, UFJF, Brasil.  
jose.castanon@ufjf.br

**César Henrique Barra Rocha**

Professor Doutor, UFJF, Brasil.  
barra.rocha@engenharia.ufjf.br



#### **RESUMO**

O aumento no número de habitantes trouxe consigo a demandas pelo planejamento urbano no intuito de atenuar os problemas existentes, minimizar a possibilidade de surgimento de outros e principalmente garantir um ambiente urbano agradável e sustentável para as presentes e futuras gerações. Dentre as demandas presentes no meio urbano encontram-se as vias públicas e, conseqüentemente, as calçadas e a arborização. Assim, este trabalho alude às questões relacionadas a caminhabilidade, principalmente no que tange a arborização urbana e as condições das calçadas, com o intuito de contribuir com conhecimentos acerca do tema, aplicando os estudos em quatro ruas divididas entre dois bairros do perímetro urbano de Juiz de Fora (MG), o Bairro Centro e o Bairro São Pedro. O trabalho se dispõe a fazer uma análise das calçadas e suas condições frente à arborização. Para a execução da pesquisa foi realizada coleta de dados remotamente através do *Google Earth* e *Street View*. Os resultados apontaram 124 espécimes vegetais, arbóreos e arbustivos entre as 4 ruas. Além disso, foi possível constatar que apesar de ser considerado um dos bairros com maior presença de áreas verdes, quando avaliada a vegetação viária, o bairro São Pedro indicou similaridades ao bairro Centro, caracterizado como um dos que possuem menor índice de áreas verdes, apresentando 60 e 64 indivíduos arbóreos, respectivamente. Contudo, salienta-se a necessidade de estudos mais aprofundados sobre o tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arborização, Calçadas, Caminhabilidade.

#### **SUMMARY**

*The increase in the number of inhabitants brought with it demands for urban planning in order to alleviate existing problems, minimize the possibility of others arising, and primarily ensure a pleasant and sustainable urban environment for present and future generations. Among the demands present in the urban environment are public roads and, consequently, sidewalks and urban greenery. Thus, this work addresses issues related to walkability, particularly concerning urban greenery and the conditions of sidewalks, with the aim of contributing knowledge on the subject by applying studies on four streets divided between two neighborhoods in the urban perimeter of Juiz de Fora (MG), the Centro neighborhood and the São Pedro neighborhood. The work aims to analyze the sidewalks and their conditions in relation to greenery. For the execution of the research, data was collected remotely through Google Earth and Street View. The results indicated 124 plant specimens, both trees and shrubs, across the four streets. Furthermore, it was found that despite being considered one of the neighborhoods with the highest presence of green areas, when evaluating roadside vegetation, the São Pedro neighborhood showed similarities to the Centro neighborhood, characterized as one with the lowest rate of green areas, presenting 60 and 64 tree individuals, respectively. However, the need for more in-depth studies on the subject is emphasized.*

**KEYWORDS:** Urban Afforestation, sidewalk, Walkability.

#### **RESUMEN**

*El aumento en el número de habitantes trajo consigo demandas de planificación urbana con el fin de mitigar los problemas existentes, minimizar la posibilidad de aparición de otros y, principalmente, garantizar un ambiente urbano agradable y sostenible para las generaciones presentes y futuras. Entre las demandas presentes en el entorno urbano se encuentran las vías públicas y, en consecuencia, las aceras y la arborización. Así, este trabajo alude a cuestiones relacionadas con la caminabilidad, principalmente en lo que respecta a la arborización urbana y las condiciones de las aceras, con el objetivo de contribuir con conocimientos sobre el tema, aplicando estudios en cuatro calles divididas entre dos barrios del perímetro urbano de Juiz de Fora (MG), el barrio Centro y el barrio São Pedro. El trabajo se propone hacer un análisis de las aceras y sus condiciones frente a la arborización. Para la ejecución de la investigación se realizó la recopilación de datos de forma remota a través de Google Earth y Street View. Los resultados indicaron 124 especímenes vegetales, arbóreos y arbustivos, en las 4 calles. Además, se constató que, a pesar de ser considerado uno de los barrios con mayor presencia de áreas verdes, al evaluar la vegetación vial, el barrio São Pedro mostró similitudes con el barrio Centro, caracterizado como uno de los que tienen el menor índice de áreas verdes, presentando 60 y 64 individuos arbóreos, respectivamente. Sin embargo, se destaca la necesidad de estudios más profundos sobre el tema.*

**PALABRAS CLAVE:** Forestación urbana, Aceras, Caminabilidad.



## 1 INTRODUÇÃO

A migração do ambiente rural para o meio urbano impulsionada, principalmente, pela revolução industrial e a possibilidade de melhoria na qualidade de vida resultou no surgimento de cidades com grande adensamento demográfico e pouco estruturadas a fim de suprir as novas necessidades apresentadas. Tal acontecimento impactou as áreas econômica, social e também a ambiental, afetando diretamente a qualidade de vida do ser humano.

O aumento no número de habitantes trouxe consigo a demanda pelo planejamento territorial urbano com o intuito de atenuar os problemas existentes e minimizar o surgimento de outros. Assim, esse pode ser definido como uma ação do poder público na busca por definir a melhor maneira de uso e ocupação da área, considerando dados, avaliando alternativas e políticas (SEMIL, 2021).

Dentre as demandas presentes no meio urbano encontram-se as vias públicas e, conseqüentemente, as calçadas. As calçadas, elementos de grande relevância à infraestrutura das cidades e à mobilidade urbana, se bem planejada conferem o deslocamento adequado, autonomia e segurança aos pedestres (AGUIAR, 2003; ABCP, 2014). Ademais, as mesmas ainda podem contribuir com o embelezamento do ambiente urbano, sobretudo quando há a presença de árvores e arbustos.

A presença da arborização urbana em ruas e avenidas encontra-se diretamente ligada ao sombreamento, diminuição da poluição sonora e atmosférica, melhoria no microclima, além de contribuir para a preservação de espécies da flora e fauna (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002). Contudo, quando não planejada, essa pode provocar transtornos negativos à comunidade, tais como danos à fiação elétrica, a infraestrutura das calçadas e até mesmo prejuízos socioeconômicos frente a quedas de árvores em temporais. Evidenciando a necessidade de projetos e estudos mais detalhados sobre o tema.

### 1.1 Infraestrutura Urbana

O crescimento demográfico ampliou a demanda por espaços urbanos, gerando a necessidade do desenvolvimento de mecanismos capazes de suprir os serviços e atividades advindas da população nas cidades. Nesse sentido, destaca-se que a forma como uma localidade encontra-se estruturada, bem como as modificações necessárias à mesma, encontram-se diretamente ligadas à infraestrutura (MORAIS; SOBREIRA; de LIMA, 2018).

A infraestrutura urbana, segundo Zmitrowicz e Angelis Neto (1997, p. 2) pode ser compreendida como um:

[..] sistema técnico de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas, podendo estas funções ser vistas sob os aspectos social, econômico e institucional. Sob o *aspecto social*, a infraestrutura urbana visa promover adequadas condições de moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança. No que se refere ao *aspecto econômico*, a infraestrutura urbana deve propiciar o desenvolvimento das atividades produtivas, isto é, a produção e comercialização de bens e serviços. E sob o *aspecto institucional*, entende-se que a infraestrutura urbana deva propiciar os meios necessários ao desenvolvimento das atividades político-administrativas, entre os quais se inclui a gerência da própria cidade. (ZMITROWICZ; NETO, 1997, p. 2)



Dessa forma, os autores conceituam a infraestrutura urbana como sendo uma prestação de serviços em resposta às demandas da cidade. Sendo esta uma variável apta a condicionar, aprimorar e indicar o desenvolvimento em diversas áreas, tal como a econômica e a territorial (IPEA, 2010; MORAIS; SOBREIRA; de LIMA, 2018).

## **1.2 Calçadas**

Devido a necessidade de locomoção e transporte, dentre os componentes da infraestrutura urbana, acredita-se que a mais antiga consiste nas redes viárias. Com essa, surge, sequencialmente, a carência por áreas seguras de circulação de pedestres, as calçadas.

De acordo com a Lei Federal nº 9.503/97, calçada pode ser definida como “parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.” Assim, passa-se a existir diversos tipos de calçadas.

Os tipos de calçadas diferem-se, principalmente, de acordo com os materiais utilizados em sua confecção. São alguns exemplos: o pavimento intertravado, placas pré-moldadas de concreto, concreto estampado, ladrilho hidráulico, calçadas verdes (SARTORI, 2018).

A Norma Brasileira 9050 de 2015 apresenta as dimensões mínimas a serem contidas nas calçadas, dividindo-as em três faixas:

- Faixa de serviço - indica-se a largura mínima de 70 cm, esta direciona-se aos canteiros, árvores, postes e/ou sinalização;
- Faixa livre ou passeio - esta deve “ter inclinação transversal até 3%, ser contínua entre lotes e ter no mínimo 1,20m de largura e 2,10m de altura livre” (p. 74), e serve para a livre locomoção de pedestres;
- Faixa de acesso - presente apenas em calçadas com largura superior a 2 m, “serve para acomodar a rampa de acesso aos lotes lindeiros sob autorização do município para edificações já construídas” (p. 74).

Quanto a acessibilidade, recomenda-se largura compatível a fim de promover a fácil circulação de pedestres, suprir as necessidades de pessoas com deficiências, além de utilizar os pisos, revestimentos, inclinações e desníveis adequados, maximizando assim a fluidez do tráfego e promovendo a mobilidade (ABCP, 2014; CEPAM, 2008).

## **1.3 Arborização Urbana**

As árvores presentes no ambiente urbano exercem importantes e distintas funções trazendo consigo benefícios abrangentes do aspecto estético, da perspectiva ecológica/climática, econômica, espiritual, da saúde e do relacionamento social (SANTOS, 2022). Salienta-se assim, a relevância da existência de tais indivíduos, sobretudo em ambientes citadinos.

Arborização urbana pode ser compreendida como as árvores presentes em vias e calçadas, bem como em todo o espaço, desde que este seja produto de plantio realizado de maneira antrópica (GONÇALVES, 2022). Nesse sentido, segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (2014, s.n.)



O plantio de vegetação nas calçadas deve ser feito de forma que mantenha a acessibilidade no passeio. Assim, a calçada deve apresentar uma largura mínima que permita além da faixa onde ocorrerá o plantio, uma área destinada a implantação da faixa livre de 1,20m. Recomenda-se que a implantação de canteiros e plantio de árvores ocorra na faixa de serviço, desde que as espécies não atrapalhem a fiação aérea. A escolha das espécies de vegetação deve seguir a orientação do órgão municipal competente. (Associação Brasileira de Cimento Portland, 2014, s.n.)

Precedente ao ato de arborizar/ plantar os indivíduos arbóreos em um determinado local, há a indispensabilidade do planejamento e adequação com o intuito de potencializar os benefícios e minimizar os riscos e prejuízos provenientes da não adequação às estruturas já existentes na cidade, bem como devido à alta demanda por manutenção dos espécimes.

Por conseguinte, com o propósito de atenuar tais ocorrências, surge a necessidade de analisar quais espécies arbóreas são mais adequadas ao ambiente urbanizado. Considerando o porte da árvore, largura da calçada, rede elétrica aérea, imóvel, elementos e mobiliário urbano nas calçadas e vias aponta-se algumas espécies classificadas como apropriadas às cidades (Quadro 1).

Quadro 1: Espécies nativas do Brasil indicadas para ambientes urbanos.

Porte	Nome científico	Nome popular	Altura
Pequeno	<i>Dictyoloma vandellianum</i>	Tingui-preto	4-7m
Pequeno	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> var. <i>paulensi</i>	Ipê-rosa-anão	3-5m
Pequeno	<i>Bauhinia longifolia</i>	Unha-de-vaca	4-7m
Pequeno	<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	3-6m
Médio	<i>Cassia leptophylla</i>	Falso barbatimão	8-10m
Médio	<i>Cordia superba</i>	Babosa Branca	7-10m
Médio	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	4-10m
Médio	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	8-15m
Grande	<i>Caesalpinia peltophoroidde</i>	Pata de vaca	7-10m
Grande	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Babosa Branca	7-10m
Grande	<i>Albizia niopoides</i>	Farinha seca	10-20m
Grande	<i>Astronium graveolens</i>	Guaritá	15-25m

Fonte: Adaptado do Manual Técnico de Arborização Urbana, 2015.

#### 1.4 Caminhabilidade

Quando falamos de calçadas e arborização, é indispensável deixar de fazer alusão a caminhabilidade (ou *walkability* - termo em inglês), a qual tem como foco principal o pedestre e a sua locomoção pelo espaço urbano. Nessa perspectiva, a caminhabilidade preza pela qualidade e acessibilidade aos espaços próprios para a locomoção a pé, proporcionando aos usuários uma boa experiência no trajeto onde se pretende chegar.



Ghidini (2011, p. 22) aponta que a caminhabilidade “deve proporcionar uma motivação para induzir mais pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetiva, restabelecendo suas relações interdependentes com as ruas e os bairros”. É interessante ter em mente que o estudo da caminhabilidade leva em consideração não só os atributos físicos do ambiente como características das calçadas e as disposições dos mobiliários urbanos, mas também devem ser consideradas as relações socioespaciais.

Para tanto, uma boa impressão visual e atrativa do espaço pedonal tem relevância positiva na experiência do pedestre. Lima e Jeronymo (2021) constataram que “não basta ter um passeio adequado para a caminhada; o ambiente urbano precisa dispor de elementos visuais e psicológicos atrativos para ser considerado caminhável” e a arborização urbana é um excelente petrecho atrativo e funcional pois além de contribuir com a estética visual da paisagem urbana, ela traz benefícios ao usuário do espaço exercendo sombreamento do trajeto, redução da temperatura ambiente, melhoria da qualidade do ar e até mesmo melhoria na saúde pública ao incentivar a caminhada.

Colocar em execução práticas que visem o desenvolvimento de melhores condições de caminhabilidade aos pedestres deve ser essencial para as gestões públicas e para profissionais da área. De Araújo et al. (2019) reforçam a importância da presença de profissionais que estejam voltados e engajados para esse eixo da mobilidade urbana que é a área da caminhabilidade, assim;

“Cabe a todos os técnicos e pesquisadores envolvidos com o paisagismo contribuir para a produção de zonas voltadas para as pessoas, permitindo-as uma caminhada confortável, estabelecer relações sociais, culturais, históricas, ambientais e criar laços afetivos positivos que as conectem às paisagens e desperte o interesse em mantê-las para as futuras gerações.”  
(DE ARAÚJO et al., 2019, p. 15)

A existência de políticas públicas voltadas ao pedestre urge como forma de desestimular o uso dos transportes automotivos como o carro de passeio que acabam impactando o mobiliário urbano e piorando a qualidade de vida nas cidades.

## **2 OBJETIVO**

Conhecer as principais contribuições proporcionadas pela arborização viária em relação ao tráfego no meio urbano, além de avaliar os critérios e variáveis que influenciam a caminhabilidade para as vias de estudo.

## **3 METODOLOGIA**

Para a execução da pesquisa proposta foi utilizado o delineamento estudo de caso, seguindo a definição realizada por Gil (2022). Para tanto, o estudo se embasou na leitura da bibliografia existente acerca das temáticas abordadas e posteriormente contou com um levantamento de dados da área de estudo por meio de ferramentas do Sistema de Informações Geográficas (SIG). Para a realização da coleta de dados foram utilizadas as ferramentas do *Google Earth* e o *Street View*, com a finalidade de verificar as condições das calçadas em relação às árvores presentes na mesma, bem como sua influência na caminhabilidade. A ferramenta do Excel também foi de extrema valia para a realizar a análises estatísticas dos dados e também para gerar gráficos.



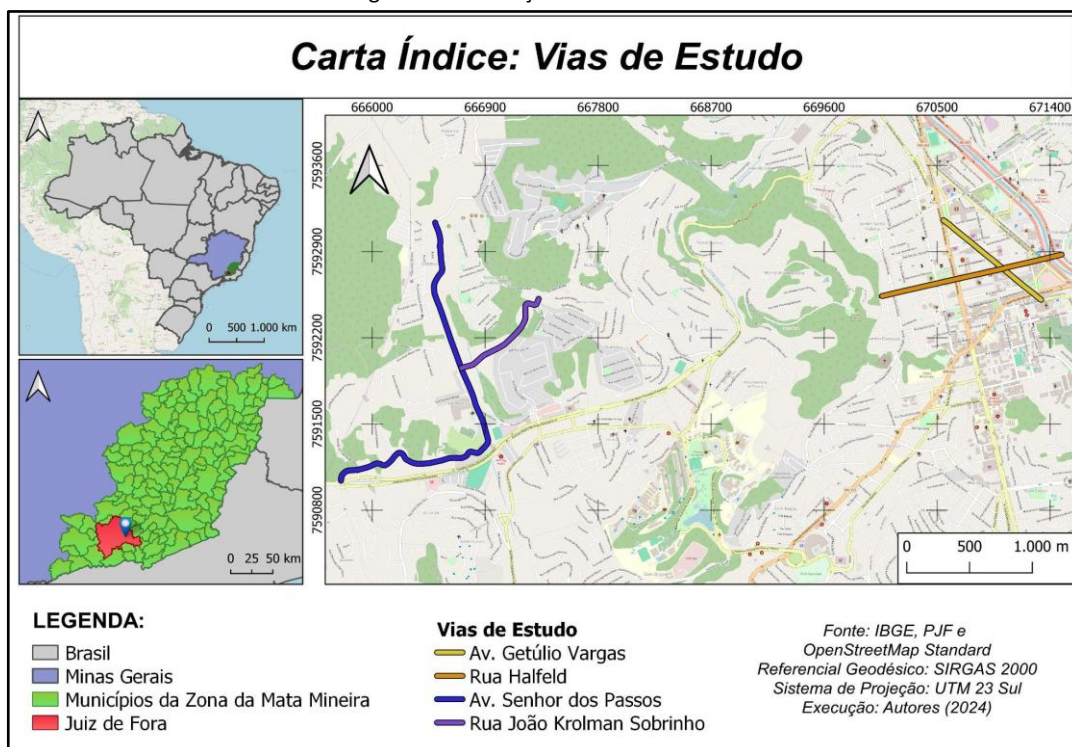
### 3.1 Área de Estudo

As vias públicas estudadas encontram-se no município de Juiz de Fora (MG), que está localizado na microrregião da Zona da Mata Mineira, o município possui uma área total de 1.433,87 km<sup>2</sup>, na qual cerca de 440 km<sup>2</sup> caracteriza-se como área urbana (Plano Diretor Participativo, 2018). Atualmente a cidade possui cerca de 541 mil habitantes (IBGE, 2022) e em relação à arborização, Juiz de Fora apresenta cerca de 55,5 % de vias públicas arborizadas (IBGE, 2010). Ressalta-se também, que Juiz de Fora é uma das cidades brasileiras que mais possui automóveis registrados, são 191.137 automóveis segundo balanço feito em abril de 2024, sendo cerca de um carro para cada 3,5 habitantes, de acordo com a Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN), isso a torna a 4<sup>o</sup> cidade mineira com maior número de automóveis registrados, ficando atrás apenas para Contagem, Uberlândia e a capital Belo Horizonte.

A área amostral consiste em duas ruas localizadas no bairro Centro e duas no bairro São Pedro, componentes da região de planejamento centro e da região de planejamento oeste do perímetro urbano do município de Juiz de Fora (MG), sendo representantes de bairros com menor e maior índice de áreas verdes, respectivamente. Dessa forma, essas foram identificadas, posteriormente avaliadas e selecionadas quanto a viabilidade de realização do estudo.

As ruas/avenidas escolhidas no centro da cidade estão entre as que possuem maior fluxo de pedestres e automóveis de acordo com o IBGE (2015). São elas: Rua Halfeld e Avenida Getúlio Vargas, localizadas no bairro Centro e; rua João Krolman Sobrinho e Avenida Senhor dos Passos, situadas no bairro São Pedro (Figura 1).

Figura 1: Delimitação da área de estudo



Fonte: AUTORES, 2024.



### 3.2 Coleta de Dados

O levantamento dos dados ocorreu entre os meses de novembro e dezembro de 2023 via sensoriamento remoto com o apoio das ferramentas do *Google Earth* e do *Street View*. Dessa forma, foram coletados dados acerca da:

- Existência de árvores e arbustos;
- Tipo de calçada;
- Presença de canteiros;
- Situação da raiz em relação à calçada.

Destaca-se que as imagens utilizadas correspondem aos anos de 2021 e 2022. Em seguida, os dados foram organizados através de planilhas e analisados mediante o auxílio de programas de análises estatísticas. Posteriormente, foram consolidados gráficos para melhor interpretação e entendimento.

## 4 RESULTADOS

Na contagem total foram encontrados 124 espécimes vegetais, arbóreos e arbustivos, entre as 4 ruas divididas entre os bairros São Pedro e Centro. Sendo 35 árvores na rua Halfeld, 29 indivíduos na Av. Getúlio Vargas, vias referentes ao bairro Centro e; 7 e 53 espécimes na rua João Krolman Sobrinho e Av. Senhor dos Passos, respectivamente, logradouros representantes do bairro São Pedro.

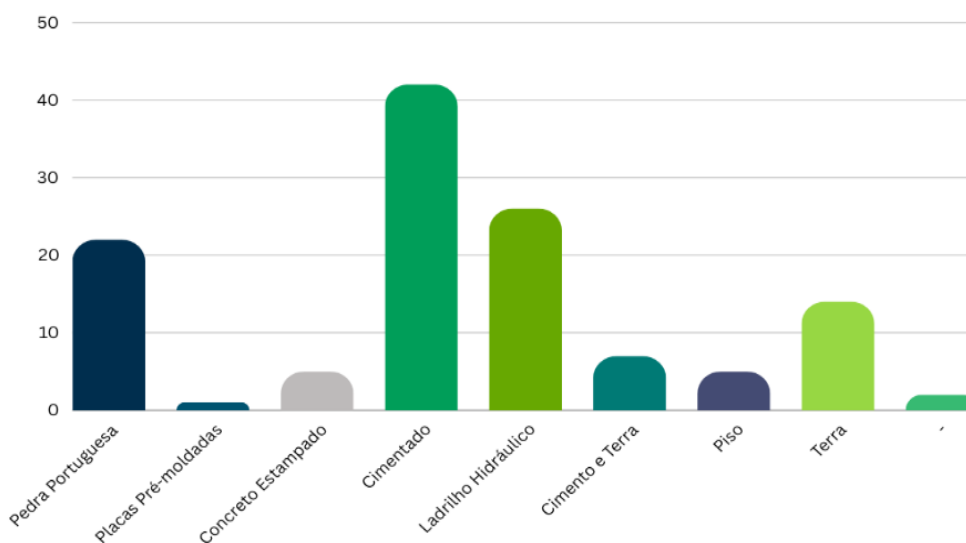
### 4.1 Calçadas

A pavimentação das calçadas está diretamente ligada a absorção de ar e água, bem como o desenvolvimento das raízes de árvores e arbustos plantados nas vias públicas das cidades (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

No presente estudo, 33,8% (42) dos indivíduos encontram-se situados em calçadas cimentadas, 21% (26) em ladrilho hidráulico, 17,7% (22) em pedra portuguesa e 11,3% (14) terra batida. Em menor número foram encontrados vegetais em calçadas compostas com parte cimentada e terra batida (5,6%), piso (4%), concreto estampado (4%), 1 placa pré-moldada (1%). Em apenas 2 não foi possível a identificação (1,6%) (Figura 2).



Figura 2: Material das calçadas



Fonte: AUTORES, 2024.

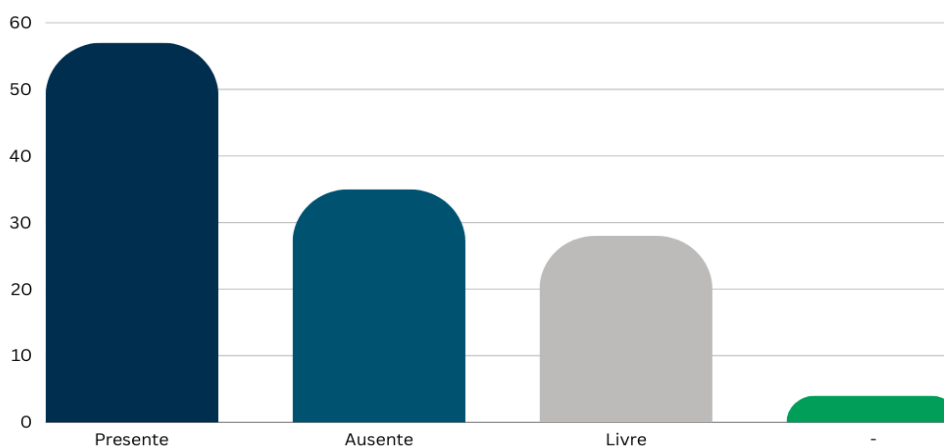
Zabot (2013) afirma que a estrutura física das calçadas, compreendendo o nivelamento, as dimensões e o material utilizado encontra-se ligado ao fluxo de pedestres; estando dessa forma, diretamente ligada à caminhabilidade.

#### 4.2 Canteiros

Quanto à presença de canteiros (Figura 3), cerca de 46% (57) das árvores encontravam-se circundadas pelos mesmos; em 28% (35) não havia presença de canteiro. Todavia, o indivíduo arbóreo apresentava-se totalmente suprimido pelo pavimento da calçada. Estes casos foram detectados, principalmente, em calçadas cimentadas.

Dentre os vegetais analisados, 28 (23%) mostraram-se livres, plantados sem a interferência de canteiros ou outro objeto/material ao redor. Salienta-se que em quatro casos (3%) não foi possível a observação da presença ou ausência de canteiros.

Figura 3: Canteiros



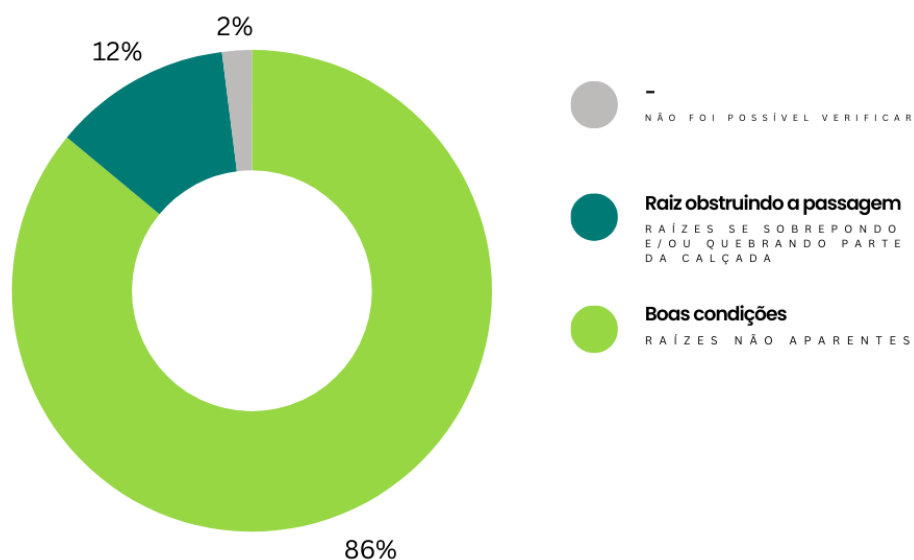
Fonte: AUTORES, 2024.

A existência de canteiros circundando as árvores e arbustos podem ocasionar danos tais como a diminuição da área permeável e dificultar o crescimento da raiz (BOBROWSKI; BIONDI; BAGGENSTOSS, 2009). Dessa forma, é de suma importância a fiscalização e manutenção a fim de proporcionar a fitossanidade dos vegetais presentes na arborização urbana.

#### 4.3 Calçada X Raiz das árvores

O presente estudo apontou que 86% (107) dos espécimes analisados encontram-se em boas condições (Figura 4), não apresentando raízes aparentes, ou rachaduras nas calçadas. Apenas 12% (15) dos indivíduos indicaram obstrução nas calçadas, com a presença de raízes sobrepondo-se à calçada e/ou danificando parte da mesma (Figura 5). Em duas árvores (2%) não foi possível realizar a verificação.

Figura 4: Relação entre calçada e raiz.



Fonte: AUTORES, 2024.

Figura 5: Raízes sobrepondo-se às calçadas. (A) Rua Halfeld; (B) Av. Getúlio Vargas.



Fonte: Google Earth, Street View, 2022.

Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo realizado por Albertin et al. (2014) na Rua Joubert de Carvalho, Maringá/PR, onde cerca de 92% das árvores não apresentaram afloramento, não causando assim danos às calçadas.

O estudo da relação entre calçadas e raízes de árvores e arbustos mostra-se de suma relevância uma vez que esta liga-se diretamente a mobilidade, acessibilidade e segurança nos trajetos/percursos existentes no meio urbano, podendo exercer influência na caminhabilidade do pedestre de forma negativa quando realizada sem planejamento.

#### 4.4 Os bairros

A análise entre os bairros analisados apontou maior número de árvores e arbustos no bairro Centro, sendo 64 o número de indivíduos amostrados entre as vias: rua Halfeld e Av. Getúlio Vargas. Já o bairro São Pedro, apresentou 60 espécimes distribuídos entre os logradouros: rua João Krolman Sobrinho e Av. Senhor dos Passos.

Em relação ao material das calçadas, a maior parte das árvores presentes no Centro localizavam-se em calçadas compostas por ladrilho hidráulico e pedra portuguesa. Em contrapartida, os indivíduos arbóreos avaliados no bairro São Pedro, encontram-se majoritariamente situados em calçadas cimentadas e de terra batida (Quadro 2).



Quadro 2: Análise das calçadas nos bairros.

Calçada	Centro	São Pedro
Pedra Portuguesa	21	0
Placas Pré-moldadas	1	0
Concreto Estampado	3	0
Cimentado	12	29
Ladrilho Hidráulico	25	0
Cimento e Terra	0	6
Piso	0	4
Terra	0	21
-	2	0

Fonte: AUTORES, 2024.

Na relação entre calçada e raízes das plantas foi verificada semelhança entre os números encontrados, onde os bairros Centro e São Pedro apresentaram, respectivamente, 53 e 54 calçadas e raízes em boas condições. E apenas 9 e 6, indicaram obstrução da passagem.

Quadro 3: Relação entre calçada e arborização.

Calçada X Raiz	Centro	São Pedro
Boas condições	53	54
Raiz obstruindo a passagem	9	6
-	2	0

Fonte: AUTORES, 2024.

## 5 CONCLUSÃO

A infraestrutura das cidades encontra-se ligada ao desenvolvimento do ser humano no ambiente urbano, sendo essa capaz de promover benefícios, sobretudo quando bem planejada e executada. Desse modo, estudos acerca da arborização bem como sua relação com os mecanismos e objetos do meio urbanos fazem-se indispensáveis.

Foi possível constatar que apesar de ser considerado um dos bairros com mais áreas verdes, quando avaliada a vegetação viária, o bairro São Pedro indicou similaridades ao bairro Centro, caracterizado como um dos que possuem menor índice de áreas verdes.

Analisando os dados levantados através da presente pesquisa observou-se que além da implementação de árvores em vias públicas com o intuito de embelezamento e melhoria da caminhabilidade e da qualidade de vida, tal atividade demanda planejamento e manutenção a fim de maximizar os benefícios dessa relação.

Ressalta-se ainda a necessidade de identificação das espécies das árvores e arbustos encontrados com o propósito de aprofundar o conhecimento e indicar os possíveis danos gerados pelas raízes à rede elétrica subterrâneas, bem como às tubulações de água e esgoto.

## AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela bolsa concedida.



## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AGUIAR, F. O. **Análise de Métodos Para Avaliação da Qualidade de Calçadas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Calçadas acessíveis**. Disponível em: [https://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2014/11/AF\\_CALCADAS\\_web.pdf](https://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2014/11/AF_CALCADAS_web.pdf). Acesso em: 29 nov. 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 9503, de 23 de setembro de 97**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9503compilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm). Acesso em: 28 nov. 2023.

BOBROWSKI, R.; BIONDI, D.; BAGGENSTOSS, D. **Composição de canteiros na arborização de ruas de Curitiba (PR)**. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.1, n.1, p.44-61, 2009.

CEPAM – Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal. **Acessibilidade nos Municípios: Como aplicar o Decreto nº 5.296/04**. Disponível em: [https://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Cartilhas/Acessibilidade\\_nos\\_municipios.pdf](https://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Cartilhas/Acessibilidade_nos_municipios.pdf). Acesso em: 20 nov. 2023.

DE ARAÚJO, Maria Caroline Pires Bastos et al. **Análise acerca da caminhabilidade a partir dos valores paisagísticos e da arborização urbana no centro de Pau dos Ferros/RN**. In: ASOCIACIÓN DE ESCUELAS Y FACULTADES PÚBLICAS DE ARQUITECTURA DE AMÉRICA DEL SUR, Belo Horizonte, 2019.

SENATRAN - Secretaria Nacional de Transportes. **Frota de veículos - 2024**. Ministério dos Transportes, Brasil, 2024.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 7 ed. Barueri [SP]: **Atlas**. INBS 978-65-597-7164-6. 2022.

GHIDINI, Roberto. A caminhabilidade: medida urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP**. São Paulo, v. 33, 2011.

GONÇALVES, W. História da Arborização Urbana. In. **Arborização Urbana: Considerações sobre planejamento, implantação, manejo e gestão**. – Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Biblioteca. Catálogo. 2015. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=445327>. Acesso em: 15 nov. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados. Juiz de Fora. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Juiz de Fora. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/juiz-de-fora/panorama>. Acesso em: 25 out. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Infraestrutura social e urbana no Brasil: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas**. v. 2 (912 p.) Brasília, 2010.

LIMA, Erick Salviano; JERONYMO, Caroline Muñoz Cevada. A caminhabilidade como medida da mobilidade urbana: análise do centro de Brejo Santo, Ceará. **Revista Principia-Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, João Pessoa**, 2022.

MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA. Prefeitura de São Paulo – Verde e Meio Ambiente. 2015. Disponível em: [https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2015/03/MANUAL-ARBORIZACAO\\_22-01-15\\_.pdf](https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2015/03/MANUAL-ARBORIZACAO_22-01-15_.pdf). Acesso em: 20 nov. 2023.

MORAIS, G. A. de S.; SOBREIRA, D. B.; de LIMA, J. E. Padrão e determinantes da infraestrutura urbana das microrregiões brasileiras. **Geosul**, Florianópolis, v. 33, n. 66, p. 262-291, jan./abr.2018.

NORMA BRASILEIRA. ABNT/NBR 9050. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 2015. Disponível em: [http://accessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA\\_NBR-9050.pdf](http://accessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA_NBR-9050.pdf).



PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. da S. **Arborização Urbana**. Boletim Acadêmico - Série Arborização Urbana. Disponível em: [https://sites.usp.br/podalab/wp-content/uploads/sites/1036/2022/01/000-USP-ESALQ-arborizacao\\_urbana-Khatia.pdf](https://sites.usp.br/podalab/wp-content/uploads/sites/1036/2022/01/000-USP-ESALQ-arborizacao_urbana-Khatia.pdf). Acesso em: 13 dez. 2023.

PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO. PJF - Sistema JFlegis. Disponível em: <https://jflegis.pjf.mg.gov.br>. Acesso em: 25 out. 2023.

SANTOS, dos S. Arborização no Contexto do Planejamento Urbano. In. **Arborização Urbana: Considerações sobre planejamento, implantação, manejo e gestão**. – Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), 2022.

SARTORI, E. M. **Análise da tipologia das calçadas na região central de Salto do Lontra** – PR. Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco. Disponível em: [https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14356/1/PB\\_COECI\\_2018\\_2\\_52.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14356/1/PB_COECI_2018_2_52.pdf). Acesso em: 28 nov. 2023.

SEMIL – Secretaria de Meio Ambiente, **Infraestrutura e Logística**. 2021. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/planejamento-territorial/>. Acesso em: 13 dez. 2023.

ZABOT, C. de M. **CrITÉrios de avaliação da caminhabilidade em trechos de vias urbanas: Considerações para a região central de Florianópolis**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina. 2013.

ZMITROWICZ, W.; ANGELIS NETO, de G. **Infraestrutura Urbana**. Texto Técnico TT/PCC/17. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). Departamento de Engenharia da Construção Civil. 40 p., 1997.