

**Análise da Situação do Calçamento Público e Vegetação Viária Urbana de Maringá-PR**

*Situation Analysis of Public Sidewalks and Urban Road Vegetation in Maringá-PR*

*Análisis de situación de aceras públicas y vegetación de caminos urbanos en Maringá-PR*

**Claudemir Rodrigues Soares**

Doutorando em Geografia, PGE-UEM, Brasil  
rodri-soaresmi@gmail.com

**Vinicius Filipe Rodrigues Soares**

Mestrando em Geografia, PGE-UEM, Brasil  
viniciuscasao@hotmail.com

**Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira**

Professora Doutora, UEM, Brasil  
eugeniaguart@hotmail.com

## RESUMO

A infraestrutura urbana é composta por diversos sistemas, sendo o calçamento público e a vegetação viária um desses sistemas, objeto de estudo, sendo formado pelas ruas, que consentem o deslocamento de pessoas e objetos. O presente artigo faz menção a pesquisa realizada no município de Maringá-PR. O estudo Biogeográfico foi realizado em seis bairros do município, o item a ser analisado neste artigo será o calçamento público e a vegetação viária. Os bairros inventariados por amostragem foram: Zona 2 (implantado em 1943), área central, Vila Moranguera implantado em 1961, zona 23, Conjunto Habitacional Inocente Vila Nova Jr. (Borba Gato) implantado em 1978, zona 44, Jardim Oásis implantado em 1991, zona 37, Jardim Itália implantado em 2002, zona 20 e, por fim Jardim Oriental implantado em 2011, zona 16. Nestes bairros foram analisados o uso adequado da arborização no calçamento das vias públicas do sítio urbano e os eventuais transtornos causados ao município e aos pedestres que fazem uso do calçamento nos bairros. Aplicou-se inventário técnico e com os dados levantados em campo pode-se avaliar as caçadas nos bairros mais antigos e nos bairros novos da cidade. Constatou-se que nos bairros mais antigos a vegetação tem afetado com maior frequência o calçamento público em contrapartida os bairros com a exigência de calçamento ecológico as caçadas estão com menor incidência de destruição acarretadas pelas raízes das árvores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Calçada Pública. Vegetação Viária. Estrutura Urbana.

## ABSTRACT

*The urban infrastructure consists of several systems, with public pavement and road vegetation being one of these systems, the object of study, being formed by the streets, which allow the movement of people and objects. This article mentions the research carried out in the city of Maringá-PR. The Biogeographic study was carried out in six neighborhoods in the municipality and the item to be analyzed in this article will be public pavement and road vegetation. The districts inventoried by sampling were: Zone 2 (implanted in 1943), central area, Vila Moranguera implanted in 1961, zone 23, Innocente Vila Nova Jr. Housing Complex (Borba Gato) implanted in 1978, zone 44, Jardim Oasis implanted in 1991, zone 37, Jardim Italia implanted in 2002, zone 20 and, finally, Jardim Oriental implanted in 2011, zone 16. In these neighborhoods, the proper use of afforestation in the pavement of public roads of the urban site and the possible inconveniences caused to the municipality and pedestrians using sidewalks in neighborhoods. A technical inventory was applied and with the data collected in the field it is possible to evaluate the hunts in the oldest neighborhoods and in the new neighborhoods of the city. It was found that in the older neighborhoods the vegetation has more frequently affected the public pavement, in contrast, the neighborhoods with the requirement of ecological pavement, the sidewalks are with less incidence of destruction caused by the roots of the trees.*

**KEYWORDS:** Public sidewalk. Road Vegetation. Urban Structure.

## RESUMEN

*La infraestructura urbana está compuesta por varios sistemas, siendo el pavimento público y la vegetación vial uno de estos sistemas, objeto de estudio, formado por las calles, que permiten el desplazamiento de personas y objetos. Este artículo menciona la investigación realizada en la ciudad de Maringá-PR. El estudio biogeográfico se realizó en seis barrios del municipio y el elemento a analizar en este artículo será pavimento público y vegetación vial. Los distritos inventariados por muestreo fueron: Zona 2 (implantada en 1943), área central, Vila Moranguera implantada en 1961, zona 23, Complejo de viviendas Inocente Vila Nova Jr. (Borba Gato) implantado en 1978, zona 44, Jardim Oásis implantado en 1991, zona 37, Jardim Italia implantado en 2002, zona 20 y, finalmente, Jardim Oriental implantado en 2011, zona 16. En estos barrios, el uso adecuado de la forestación en el pavimento de las vías públicas del sitio urbano y los posibles inconvenientes causados al municipio y peatones que usan aceras en vecindarios. Se aplicó un inventario técnico y con los datos recopilados en el campo es posible evaluar las caçadas en los barrios más antiguos y en los nuevos barrios de la ciudad. Se encontró que en los barrios más antiguos la vegetación ha afectado con mayor frecuencia el pavimento público, en contraste, los barrios con el requisito de pavimento ecológico, las aceras tienen menos incidencia de destrucción causada por las raíces de los árboles.*

**PALABRAS CLAVE:** Acera pública. Vegetación de carretera. Estructura urbana.

## Introdução

Este artigo faz menção as informações levantadas em campo, referindo-se quanto a situação do calçamento nas vias públicas, parte da pesquisa de mestrado realizada no município de Maringá-PR. A pesquisa se deu em seis bairros do município e um dos itens analisados no estudo e descrito neste artigo foi o calçamento público e a vegetação viária. Os bairros escolhidos para serem inventariados por amostragem foram: Zona 2 (implantado em 1943), área central, Vila Morangueira implantado em 1961, zona 23, Conjunto Habitacional Inocente Vila Nova Jr. (Borba Gato) implantado em 1978, zona 44, Jardim Oásis implantado em 1991, zona 37, Jardim Itália implantado em 2002, zona 20 e, por fim Jardim Oriental implantado em 2011, zona 16.

Alguns dos problemas verificados em campo estão relacionados com: as vias públicas e o calçamento do passeio público que sofrem com os impactos gerados pelas raízes das árvores que ficam expostas, rompendo as calçadas; por outro lado, as árvores sofrem com a falta de planejamento na sua locação, no espaço urbano.

O Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012), enfatiza que áreas verdes urbanas são: “espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, de preferência nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradia”.

A vegetação urbana, seja, ela qual for, nos espaços livres, trazem vantagens e desvantagens para o processo de estruturação urbana e qualidade ambiental urbana. Existe uma preocupação de gestores com o ambiente, que vem se intensificando a partir das últimas décadas, no país. Existe preocupação dos gestores, quanto a possível degradação provocada por modelos de desenvolvimento inadequados de sítios urbanos; isso tudo por não contar com planejamento adequado, afetando o meio ambiente, desta maneira terminando por afetar principalmente a arborização (MUACUVEIA, 2017).

A arborização viária urbana está relacionada aos elementos vegetais de porte arbóreo (Grande, Médio e Pequeno) localizados no interior de uma cidade. A partir desta abordagem, as árvores plantadas em calçadas, fazem parte da arborização viária na área urbana, diferentemente de parques e praças, e além do mais não são caracterizadas como Áreas de Preservação Permanente (APP). Pode assim afirmar que a arborização viária é o plantio de árvores ao longo de ruas e avenidas, que está inserida dentro da classificação de arborização urbana (DA SILVA, *et al.*, 2008).

Compreende-se por arborização urbanas, as terras públicas e privadas, com vegetação principalmente arbórea dentro da área urbana da cidade, assim, são definidas como um conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada que a urbes apresenta nas áreas privadas, praças, parques públicos e vias públicas (SANCHOTENE, 1994).

As calçadas urbanas são consideradas como bens públicos municipais, nelas são plantadas a arborização viária urbana. Existem as leis municipais referente a pavimentação de calçadas, que atribuem responsabilidade pela sua feitura, manutenção e adaptação aos modelos de calçadas disponibilizados pelas prefeituras municipais aos proprietários de imóveis urbanos. As calçadas são de uso público, objetivo primordial possibilitar a acessibilidade e dar condições para que os munícipes possam transitar pelo calçamento de forma segura para locomoção da população cidadina (PERROCA *et al.*, 2018).

Albertin (2016, p. 31), relata que “a unidade de circulação para pedestres é formada por passeios ou calçadas”. Perante a lei, a unidade de circulação é conceituada, segundo o Código de Trânsito Brasileiro, Lei nº 9.503/1997 (BRASIL, 1997), “como a parte da calçada ou da pista de rolamento, separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas, ou seja, o passeio faz parte

integrante da via pública”. Todos os elementos da vida urbana liberam-se e afluem às ruas e por elas em direção aos centros das cidades. E se possível a implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação entre outras possibilidades de uso.

As calçadas apresentam-se de várias maneiras para quem a utiliza no dia a dia, pois os deslocamentos e fluxos são realizados nesse ambiente e além de ser um espaço comunitário simples, entretanto, o calçamento conserva a cidade viva.

No calçamento urbano encontra-se a vegetação viária urbana, as redes elétricas, e de comunicação, distribuição de água potável aos moradores sistema de rede de esgoto do município entre outras funções delegadas pelo poder público.

Além da vegetação arbórea nas calçadas os órgãos públicos instalam placas de sinalização vertical, lixeiras, poste de iluminação e equipamentos urbanos entre outras possibilidades de uso da calçada na via pública, vale destacar que esse uso se dá em conjunto com os munícipes (ALBERTIN, 2016).

Contudo, o uso das calçadas passou a ser disputado por diversos setores da sociedade civil e organizada e não apenas pelos pedestres, pode-se observar ao longo da escala temporal as principais mudanças, ocorridas nas calçadas após as inúmeras legislações urbanísticas atribuídas a cidade de Maringá desde sua fundação, sendo notada as mudanças nos dias atuais.

### **Objetivos**

Analisar o uso adequado da arborização no calçamento das vias públicas do sítio urbano e os eventuais transtornos causados ao município e aos pedestres que fazem uso do calçamento nos bairros escolhidos para realizar a pesquisa.

### **Metodologia/Método de análise**

Para Medeiros (2019 p. 15) manter a “qualidade do sistema de vias, a utilização de ferramentas e dados para auxiliar a tomada de decisão são instrumentos de grande utilidade, pois permitem estabelecer a intervenção técnica e economicamente mais adequada para cada cenário”. As cidades são estruturadas compostas por ruas, calçadas que constituem o sistema viário. Estes espaços são lugares de integração e ligação dentre as tantas atividades realizadas pelos seus habitantes, além disso são espaços de ocupação pública e convivência (MEDEIROS, 2019). A cidade de Maringá ao qual foi realizada a pesquisa é considerada uma das cidades brasileiras com grande número de árvores no espaço urbano.

O município de Maringá, de acordo com dados oficiais do IBGE, está localizado entre as “coordenadas geográficas: Latitude -23° 25’ 31” S; Longitude -51° 57’00” W; sua altitude aproximada de 555 metros” em relação ao nível do mar. A cidade de Maringá, dentre as cidades planejadas no Estado, teve seu traçado urbano original, a pedido da CMNP, encarregado ao Engenheiro Jorge de Macedo Vieira. Segundo se tem conhecimento o engenheiro no projeto (desenho) da cidade considerou aspectos de cidade Jardim Inglesa (MENEQUETTI, 2009).

O método de inventário usado para fazer o levantamento de dados deu-se em forma de amostragem pré-definidas na área. Para isso, foram definidos os bairros por décadas de implantação e a partir das amostras verificar as condições de plantio da arborização viária, pois a vegetação contribui para uma parcela significativa se tratando da qualidade de vida no espaço urbano. Para cada bairro, foi exercido o censo total de contagem nas quadras definidas para a pesquisa (contagem de todos os indivíduos arbóreos para determinar o tamanho da amostra), também denominado inventário total, onde foram coletados dados dos quadriláteros para identificar os erros e acertos, de caráter quali-quantitativo. O inventário, ferramenta que deve

ser aplicada conforme as características do local, de acordo com as necessidades que ora se apresenta na pesquisa em conformidade com Silva *et al.*, (2014, p. 24). E de acordo com os vários procedimentos amostrais adotados, a amostra precisa ser correspondente a população inventariada assim sendo obter estimativas confiáveis para o estudo (SILVA, *et al.*, 2014).

O formulário utilizado para o estudo deu-se a partir de uma adaptação necessária para levantar os dados, diferentemente das variáveis que se encontra no formulário original de (MELO, *et al.*, 2007; GONÇALVES e PAIVA, 2013). O inventário, torna-se ferramenta importante para avaliar e compreender a arborização no espaço urbano e os conflitos relacionados com o calçamento. Assim sendo, a partir do inventário, se tem a possibilidade de conhecer todo o patrimônio arbóreo e os problemas causados pela implantação de vegetação viária nas calçadas de uma cidade.

Em se tratando de inventário e sua importância, por meio de informações atualizadas viabiliza identificar um erro ou até mesmo acertos no plantio de espécies condizentes ou não para determinados espaços nas urbes. Com o inventário aplicado, as informações são constantemente atuais e relevantes para os setores que cuidam da arborização urbana, e tenham subsídio para tomar decisões corretas para o plantio e desenvolvimento da espécie no perímetro urbano (MELO, *et al.*, 2007 e TAKAHASHI, 1994).

Para determinar o tamanho da amostra, utilizou-se da planta dos bairros, implantados no município de Maringá, fornecido pela prefeitura. Cada bairro de Maringá, possui um número determinado de quadras, sua respectiva zona urbana, a área territorial em (m<sup>2</sup>), e ano de implantação no sítio urbano. Verificou-se o número total de quadras em cada bairro; foi determinado 10% do total de quadras de cada bairro, para desse modo fazer a análise da vegetação de acompanhamento viário.

Com o levantamento alcançado tem-se a possibilidade de analisar os conflitos existentes das espécies arbóreas não condizentes para o plantio nas vias públicas. Desta maneira, pode-se analisar as desordens existentes como a situação da raiz das árvores nas calçadas nos bairros definidos. O volume de dados fora inserido manualmente no *software* livre disponível gratuitamente na rede de *internet*, editor de planilhas *Excel*, presente no componente do pacote *Office* da *Microsoft* 2016, para gerenciamento e análise de dados.

Assim sendo, o tratamento das informações contidas nas planilhas permitiu análise dos dados, com o auxílio do *software* livre para gerar tabelas produzidas após a análise de cada item composto na planilha inicial em porcentagem com a quantidade de espécies amostradas em cada um dos seis bairros analisados.

### Resultados

A pesquisa teve a finalidade de avaliar a “dinâmica biogeográfica de espécies arbóreas plantadas nas vias públicas, observando o possível conflito com as estruturas urbanas (rede de energia, construções, calçamento), e os problemas decorrentes de um mau planejamento da arborização urbana, para evitar incidentes e transtornos à população, e ônus à prefeitura do município”.

Em Maringá, conforme a Lei Complementar Nº 1.074/2017 em seu Artigo 33, determina a competência da Secretaria Municipal de Serviços Públicos (SEMUSP). No parágrafo V da lei estabelece que o ajardinamento e a urbanização dos logradouros públicos, são de responsabilidade da SEMUSP. Em campo pode-se avaliar a situação dos indivíduos arbóreos.

Observou-se e delimitou-se indicadores físicos para representar as classes encontradas em campo. Para determinar a situação das raízes fracionou-se em quatro classes (normal, aponta, quebra e destrói), definindo assim o grau de conflito acarretado pelas raízes das árvores de acompanhamento viário no bairro (BOBROWSKI e BIONDI, 2012).

Figura 01: Situação da raiz das árvores dividida em classes

			
<p><b>NORMAL</b> A imagem da árvore sobre a calçada em situação normal, sem que a raiz aponte na superfície.</p>	<p><b>APONTA</b> Imagem da árvore com as raízes apontando na superfície da área de crescimento.</p>	<p><b>QUEBRA</b> A imagem mostra raízes da árvore quebrando a calçada pública.</p>	<p><b>DESTRÓI</b> Nesta imagem as raízes da árvore aparecem destruindo a calçada do passeio público.</p>

Fonte O AUTOR, 2019

Apoiado com pesquisa em campo pode-se nominar quatro classes para cada situação e critério de avaliação das condições da arborização encontrada no quesito que tange à raiz, como sendo: normal, aquela árvore que suas raízes não afloram na superfície, raiz que aponta é aquela que visualmente começa a ser percebida aflorando na superfície, quebra situação pela qual a árvore já começa mostrar claramente que suas raízes levantam o pavimento da calçada quebrando e atingindo as edificações em busca de nutrientes para sobrevivência da espécie arbórea; e a classe “destrói”, ocorre quando o indivíduo arbóreo acaba excedendo por demais a superfície, provocando transtornos aos pedestres no acesso ao passeio público, como também o grau de destruição chega a atingir as edificações no entorno da planta.

O primeiro bairro inventariado foi a Zona 2, faz parte do traçado original da urbanização do município de Maringá; constitui-se numa área em que a arborização viária apresenta a Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) como a linha original de plantio. Na tabela 01, apresenta-se a situação da raiz das árvores plantadas na Zona 2, das 166 espécies 40% em situação normal, 20% a raiz começa a aparecer na superfície, 21% a raiz está quebrando a calçada e 19% da arborização viária destrói o calçamento público.

Tabela 01: Situação da raiz Zona 2 (%)

Situação da raiz	Normal	Aponta	Quebra	Destrói	Total
Valor bruto	66	34	35	31	166
Porcentagem (%)	40%	20%	21%	19%	100%

Fonte: O AUTOR, 2019

Por conseguinte, na Zona 2 a contar da retirada dos exemplares mais antigos da arborização, em alguns casos constata-se a formação de clareiras, espaços esses que não são preenchidos de imediato novamente, por outras espécies no sistema viário pela prefeitura. Na Zona 2 a classe

normal apresenta destaque em virtude da substituição aos exemplares mais antigos de vegetação no bairro. Observa-se também que a classe quebra e destrói correspondem a 40% dos indivíduos arbóreos estes estão com idade avançada e porte grande prejudicando o caminhar de pedestre pela calçada.

**Figura 02: Ajardinamento das calçadas na Zona 2**



Fonte: O AUTOR, 2019

Nas clareiras que ficam após a retirada dos indivíduos arbóreos os moradores por algum motivo ao invés de replantar outro exemplar acaba por ajardinar a calçada em frente ao seu lote. O plantio de árvores no sítio urbano deve ser realizado por profissionais capacitados tecnicamente para executar essa tarefa e não simplesmente por pessoas despreparadas tecnicamente e sim respeitando as regras e normas para seleção de espécies condizentes com o local e as condições de plantio no calçamento público (MASCARÓ, 2015; ZAMPRONI 2017). A cidade de Maringá oferece em sua extensão urbana condições ideais para a implantação de vegetação arbórea de diferentes portes no sistema viário, mas o que foi percebido em grande parte do trabalho de campo, que ainda ocorrem métodos primários para o plantio da arborização nas vias públicas do município.

O controle das espécies a ser plantadas deveria ser monitorada pela prefeitura, mas nem sempre acontece esse controle pois a prefeitura tem número reduzido de funcionários capacitados para executar esse trabalho de vistoriar o que está sendo introduzido no ambiente urbano da cidade. A Tabela 02, destaca a situação das raízes das 261 árvores inventariadas na Vila Morangueira, segundo bairro assistido pela pesquisa. Segue os valores em porcentagem de cada classe organizada em: Normal 28%, aponta 14%, quebra 25% e destrói 33% situação em que as raízes destroem completamente tudo ao seu redor levantando a calçada. A classe quebra e destrói apresenta 58% das árvores que danificam as calçadas da via pública, por vezes, chega a impossibilitar, o munícipe a caminhar pelo calçamento do passeio público, o fato foi observado em pesquisa a campo.

**Tabela 02: Situação da raiz Vila Morangueira (%)**

Situação da raiz	Normal	Apointa	Quebra	Destrói	Total
Valor bruto	74	36	65	86	261
Porcentagem (%)	28%	14%	25%	33%	100%

Fonte: O AUTOR, 2019

Na Vila Morangueira as árvores estão completando o ciclo vegetativo, principalmente as Sibipirunas (*Caesalpinia peltophoroides*), que ainda são a espécie predominante no lugar.

A tabela 03, contém dados do terceiro bairro analisado, expõe os resultados encontrados quanto à situação das raízes das árvores no Conjunto Borba Gato, onde: 46% são consideradas normais, 20% das raízes apontam na superfície, 24% das raízes quebra a calçada e apenas 10% das raízes observadas destroem o calçamento público.

**Tabela 03: Situação da raiz Borba Gato (%)**

Situação da raiz	Normal	Aponta	Quebra	Destrói	Total
Valor bruto	64	27	33	14	138
Porcentagem (%)	46%	20%	24%	10%	100%

Fonte: O AUTOR, 2019

Apesar de a arborização ser de porte alto, a porcentagem das árvores que destroem as calçadas, ao analisar a tabela se mostra baixa, em vista dos 138 indivíduos plantados no bairro. As categorias normais e apontam correspondem a 66% das árvores em situação a oferecer menor risco ao cidadão. A caminhada pelo espaço exclusivo de pedestre se torna tranquila, pois as calçadas se mantêm em bom estado de conservação para se andar e serem utilizadas.

A tabela 04, quarto bairro pesquisado, apresenta dados levantados no Jardim Oásis, apresenta a situação da raiz, 45% considerada normal, 34% das raízes apontam na superfície, 18% das raízes acaba quebrando as calçadas, 3% das raízes da arborização viária acaba destruindo as calçadas públicas no bairro.

**Tabela 04: Situação da raiz Jardim Oásis (%)**

Situação da raiz	Normal	Aponta	Quebra	Destrói	Total
Valor bruto	39	30	16	2	87
Porcentagem (%)	45%	34%	18%	3%	100%

Fonte: O AUTOR, 2019

Percebeu-se na pesquisa que existe uma nova tendência no Jardim Oásis, de plantar espécies de porte médio como o Oiti (*Licania tomentosa*), Pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*), Aroeira-salsa (*Schinus molle*), que provocam menor impacto no mobiliário urbano, especialmente a rede elétrica. As árvores de menor porte desenvolvem troncos menores possibilitam também melhor circulação de pedestres no calçamento público.

A tabela 05 mostra dados do quinto bairro e aponta que num total de 71 indivíduos arbóreas registrados no Jardim Itália temos: 75% das raízes a princípio está normal, 24% as raízes apontam na superfície, e somente 1% das raízes quebram a calçada nas vias públicas. No Jardim Itália, verificou-se em campo durante a pesquisa que o calçamento dos bairros mais novos sofre menos com os impactos causados pelas raízes das árvores.

Tabela 05: Situação da raiz Jardim Itália (%)

Situação da raiz	Normal	Aponta	Quebra	Destrói	Total
Valor bruto	53	17	1	0	71
Porcentagem (%)	75%	24%	1%	0%	100%

Fonte: O AUTOR, 2019

A tabela 05, mostra que o quesito normal e aponta corresponde a 99% das raízes que estão em bom estado de conservação, desta maneira possibilita ao cidadão passear sem risco de acidentarem-se em rachaduras, buracos, calçadas em desníveis situação provocada pela raiz ao buscar a superfície do terreno.

Vale ressaltar que os bairros novos com as calçadas ecológicas, permitem que as raízes busquem seus nutrientes para sua sobrevivência em maior profundidade, pelo fato de as águas pluviais penetrarem no solo mais facilmente, provocado pelo espaço deixado ao redor (área ou gola) da planta.

Na figura 03 apresenta o replantio de árvores de porte médio como apresentado nas fotografias de número 01 Cabreúva (*Myroxylon peruiferom*) nome popular considerada de porte médio, planta introduzida pela prefeitura no ambiente urbano. Na fotografia de número 02 observa-se o Oiti (*Licania tomentosa*) árvore muito usada para replantio na cidade de porte médio se adaptou bem com o solo e clima da região. Na fotografia de número 03 mostra uma planta considerada Jovem plantada numa calçada ecológica com espaço e área de gola ou crescimento adequado para receber os nutrientes e água das chuvas necessários par sua sobrevivência no ambiente urbano com boa qualidade de desenvolvimento.

Figura 03: Calçadas ecológicas e vegetação de porte médio/bairros novos



Fonte O AUTOR, 2019

Na tabela 06, caracteriza os dados do sexto bairro quanto à situação da raiz, tem-se que: 97% das raízes estão normais sem causar nenhum dano ao calçamento público, 2% está apontando na superfície e somente 1% quebra a calçada no bairro. Ao fazer uma análise da vegetação arbórea no jardim a classe raiz normal sobressai-se em comparação às outras classes como explanadas anteriormente, tem-se um número de árvores muito baixo nas suas vias. Esse fator provavelmente estabelece que no Jardim Oriental há o menor índice de caçadas danificadas de todos os bairros escolhidos para realizar a pesquisa na cidade de Maringá.

Tabela 06: Situação da raiz Jardim Oriental (%)

Situação da raiz	Normal	Aponta	Quebra	Destrói	Total
Valor bruto	112	2	1	0	115
Porcentagem (%)	97%	2%	1%	0%	100%

Fonte: O AUTOR, 2019

Os loteamentos novos têm estrutura e as melhores condições de plantio em relação aos bairros antigos, por terem a obrigatoriedade de implantar as calçadas ecológicas, conforme previsto na Lei Complementar 1045/2016 que Institui o Código de Edificações e posturas básicas para projeto, implantação e licenciamento de edificações no Município de Maringá, e dá outras providências. No Artigo 10, para efeito de aplicação da presente Lei Complementar 1045/2016 são adotadas as seguintes definições:

Calçada: parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, reservada ao trânsito de pedestres e excepcionalmente ciclistas, dividida em três faixas: faixa de serviço, faixa livre ou passeio, e faixa de acesso; Faixa de acesso: área da calçada destinada ao acesso das edificações, localizada junto ao alinhamento predial; Faixa livre ou passeio: área da calçada livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres; Faixa de serviço: área da calçada destinada à implantação de mobiliário urbano e vegetação, localizada junto ao meio-fio.

Os bairros novos implantados e regulamentados obedecem à norma regulamentadora do município de Maringá. O calçamento ecológico oferece mais condições da planta se desenvolver; além do mais, recebe grande parte dos nutrientes e da água das chuvas para sua sobrevivência no ambiente urbano. A Norma Regulamentado pelo Decreto Municipal nº 804 de 13/06/2016. Ademais sem área livre para seu crescimento e desenvolvimento a planta tem que procurar formas para sobrevivência no ambiente com sistema radicular numa área pequena acaba por comprometer a calçada devido à pressão que exerce as raízes da planta (RABER e REBELATO, 2010).

Em consulta ao manual técnico publicado pela CEMIG em 2001, aponta que ruas com valores superiores a 7,00 metros e calçadas acima de dois metros são consideradas ideais para a implantação de vegetação viária nos bairros do município (CEMIG, 2001; CARTILHA DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2017).

Com os dados em mãos permite-se aferir as condições da planta no espaço físico e verificar o seu crescimento livre de obstáculos no calçamento; também a partir de análises decidir intervenção técnica por profissionais treinados pela prefeitura. Por conseguinte, todos esses indicadores são relevantes para avaliar a condição de plantio na estrutura viária (ABNT/NBR, 9050/2015; MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE SÃO PAULO, 2015).

## Conclusão

As calçadas são espaços que permitem a acessibilidade a mobilidade dos munícipes em contrapartida a vegetação viária urbana possibilita o embelezamento, sombreamento, melhoria na qualidade do ar, entre outras funções biológicas exercidas pela arborização inseridas nas ruas da cidade. Em Maringá, mesmo com condições favoráveis de plantio, segundo consulta aos manuais técnicos, e as leis municipais, pois devem ser observadas para aprovação de novos loteamentos, mesmo assim verificou-se conflitos da vegetação relacionados com o calçamento nos bairros inventariados. Assim como na maioria das cidades brasileiras as calçadas apresentam problemas por falta de manutenção, tanto por meio da prefeitura como pelo morador, desta maneira torna-se o caminhar pelas vias da cidade uma tarefa difícil e em muitos casos acaba sendo arriscado passear ou andar pelas calçadas, devido a buracos, rachaduras, falta de pavimentação após a retirada ou queda da árvore.

Com o levantamento alcançado teve-se a possibilidade de analisar a área urbana e os impactos ambientais juntamente com os conflitos existentes das espécies arbóreas não condizentes para o plantio nas vias públicas. Desta maneira pode-se analisar os conflitos existentes com a situação da raiz das árvores.

Observou-se em campo que o calçamento ecológico exigido pela prefeitura, juntamente com espécies de menor porte nos bairros novos concentram menor conflitos com o mobiliário urbano, diferentemente dos bairros antigos onde a vegetação viária é de grande porte, obtém-se maior incidência de destruição do calçamento público urbano.

A gestão do calçamento público e vegetação viária urbana deve ser pensada de forma conjunta com o poder público e privado para que o cidadão seja agraciado com calçadas livres de obstáculos em boas condições para caminhar e usufruir desse espaço público. Desta forma a vegetação viária deve ter planejamento, respeitar as técnicas de plantio, observar o porte, local de inserção da planta nas calçadas, para que a população possa usufruir do verde urbano por meio das espécies introduzidas nas urbes.

## AGRADECIMENTO

Agradecimentos a Fundação CAPES pela bolsa de nível de mestrado que permitiu a realização deste estudo. Agradecimentos também ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá (PGE-UEM) por todo apoio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTIN, Ricardo Massulo. Pelas ruas de Maringá: arborização de acompanhamento viário e os parâmetros de uso e ocupação do solo. **Tese (Doutorado em Geografia)** - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2016. 227 f.

ABNT. NBR 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 3ª ed. p. 148. 2015. Acesso em: 20//07/2018

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012.

BOBROWSKI, Rogério; BIONDI, Daniela. Distribuição e dinâmica da área de copa na arborização de ruas de Curitiba, Paraná, Brasil, no período de 1984-2010. **Revista Árvore**, v. 36, n. 4, p. 625-635, 2012.

CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Superintendência do Meio Ambiente/CEMIG, 2001. 40p

DA SILVA, Luzia Ferreira *et al.* Análise da arborização viária em dois bairros de Americana (SP). **Ornamental Horticulture**, v. 14, n. 2, 2008.

DE MELO, Rafael Rodolfo *et al.* Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 1, p. 64-80, 2007.

GONÇALVES, Wantuelfer; NOGUEIRA DE PAIVA, Haroldo. **Implantação da arborização urbana: especificações técnicas**. Viçosa (MG): Ed. UFV, 2013.

MUACUVEIA, Reginaldo Rodrigues Moreno. A INCLUSÃO DO TEMA “ÁREAS VERDES URBANAS” NO PROGRAMA DE ENSINO DE GEOGRAFIA DA 12ª CLASSE EM MOÇAMBIQUE. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 7, n. 14, p. 161-184, 2017.

PERROCA, Nathália Wacked Dias *et al.* Entraves para a acessibilidade nas calçadas—Um estudo exploratório na área urbana de Bauru-SP. **Revista dos Transportes Públicos. ANTP. Ano**, v. 40, 2018.

MASCARÓ, Lucia; MASCARÓ, Juan Luis. **Vegetação Urbana**. Porto Alegre 4ª ed. 2015.

MEDEIROS, Rafaela de Sousa. **Uso de Indicadores para Avaliação do Sistema Viário Urbano. (TCC)** Bacharel em Engenharia Civil, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), campus I, João Pessoa/PB, 2019.

MENEGUETTI, Karin Schwabe. **Cidade-Jardim, Cidade Sustentável: a estrutura ecológica urbana e a cidade de Maringá**. Maringá: Eduem, 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ. **Urbanismo e Arborização**. Secretaria de Serviços Públicos (SEMUSP), 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ. **Norma Regulamentadora Municipal: das calçadas – desenho, acessibilidade e mobilidade**. Regulamentada pelo decreto municipal nº 804 de 13/06/2016. alterada pelo decreto municipal nº 1124 de 24/08/2016.

PREFEITURA DE MOGI DAS CRUZES. **Cartilha de Arborização Urbana: Mogi mais verde**. Mogi das Cruzes, 2017.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. **Manual Técnico de Arborização Urbana**. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. 3ª edição, 2015.

RABER, Aline Pazinato; REBELATO, Gisele Sana. Arborização viária do município de Colorado-RS -Brasil: análise quali-quantitativa. **REVSBAU**, Piracicaba -SP; v.5, n.1, p.183-190, 2010.

SANCHOTENE, Maria do Carmo C. Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil. In: **Congresso Brasileiro de Arborização Urbana**. 1994. p. 15-26.

SILVA, Jose Adailton Barroso *et al.* A urbanização no mundo contemporâneo e os problemas ambientais. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT**, v. 2, n. 2, p. 197-207, 2014.

TAKAHASHI, Leide Yassuco. Arborização urbana: inventário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. p.193-200.

ZAMPRONI, Kendra. Diagnóstico e percepção da arborização viária de Bonito-MS. **Dissertação Mestrado**. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná 2017.