

Artigo

Análise do componente arbóreo do bairro centro de São Luiz, RR

Michele Souza Silva¹, Wesley Wilker Corrêa Moraes ^{2,*}, Everaldo Marques de Lima Neto ³, Janice Bittencourt Facco Moraes⁴

¹ Universidade Estadual de Roraima, Campus São João da Baliza, Campus São João da Baliza, Av. Perimetral Norte, km 01, São João da Baliza. ORCID 0009-0004-9205-3667, michele.florestal@hotmail.com

² Universidade Estadual de Roraima, Campus Rorainópolis. Av. Senador Helio Campos SN, Centro, Rorainópolis. ORCID 0000-0002-9854-5740, wesley_eng@yahoo.com.br

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal. R. Manuel de Medeiros, 870, Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil. ORCID 0000-0003-2510-2794, everaldo.limaneto@ufrpe.br

⁴ Universidade Estadual de Roraima, Campus Rorainópolis, Rorainópolis, RR, Brasil. ORCID 0000-0001-7152-5873, janicebittencourt@gmail.com

* Correspondência: wesley_eng@yahoo.com.br

Abstract: Bearing in mind the challenge and importance of the development of afforestation in urban centers, the present work sought to carry out an inventory of existing afforestation in the Centro District of the municipality of São Luiz, Roraima. In this study, besides the floristic analysis of afforestation, the following factors were taken into consideration: total height, height of first bifurcation, crown diameter, electrical wiring interference or absence, root system development, distance between trees, dimensions of streets and sidewalks. A total of 223 individuals were found, especially *Clitoria fairchildiana*, which presented the highest frequency (45 individuals). As for the width of the sidewalks, an average of 1.31 m was calculated, being considered unsuitable for planting trees. During the study it was observed that the space available for the ride is less than 1.20 meters, a fact that hinders the accessibility of pedestrians. According to the data obtained it can be considered that afforestation and construction of sidewalks were not properly planned or were performed erroneously. It is recommended that the City Hall of São Luiz carry out an urban adaptation plan to promote quality of life for its citizens.

Keywords: Urban planning; Municipal Director Plan; Pedestrian accessibility; floristic inventory.

Citação: Silva, M.S.; Moraes, W.W.C.; Lima Neto, E.M.de; Moraes, J.B.F.

Análise do componente arbóreo do bairro centro de São Luiz, RR. *RBCA* 2023, 12, 2. p.1-16.

<https://doi.org/10.47209/2317-5729.v.12.n.2.p.1-16>

Editor de Seção: Karen Janones da Rocha

Recebido: 23/02/2023

Aceito: 26/04/2023

Publicado: 30/05/2023

Nota do editor: A RBCA permanece neutra em relação às reivindicações judiciais em sites publicados e afilições institucionais.



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Resumo: Tendo em vista o desafio e a importância do desenvolvimento da arborização em centros urbanos, o presente trabalho buscou realizar o inventário da arborização existente no Bairro Centro do município de São Luiz, Roraima. Neste estudo, além do levantamento florístico da arborização, foram levados em consideração: a altura total, altura da primeira bifurcação, diâmetro da copa, interferência de fiação elétrica ou ausência, desenvolvimento do sistema radicular, distância entre as árvores, dimensões das ruas e calçadas. Foram encontrados 223 indivíduos, com destaque para a espécie *Clitoria fairchildiana* que apresentou maior frequência (45 indivíduos). Quanto à largura das calçadas, foi calculada média de 1,31 m, sendo consideradas inadequadas para implantação de arborização. Durante o estudo foi observado que o espaço disponível para o passeio é inferior a 1,20 m, fato que dificulta a acessibilidade dos pedestres. De acordo com os dados obtidos pode-se considerar que a arborização e a construção de passeios não foram planejadas adequadamente ou foram executados de forma errônea. Recomenda-se que, a prefeitura de São Luiz realize um plano de adequação urbanística para promover qualidade de vida aos seus municípios.

Palavras-chave: Planejamento urbano; Plano diretor municipal; acessibilidade de pedestres; inventário florístico.

1. Introdução

A busca por melhores condições de vida tem aumentado significativamente o fluxo de pessoas nas áreas urbanas, acarretando no crescimento desordenado das cidades. O desenvolvimento urbano sem planejamento, normalmente, influencia na supressão da vegetação para ceder espaço às construções civis. Essa ação causa a alteração do microclima da região, do ar e das características peculiares do meio ambiente, afetando a qualidade de vida da população (SILVA *et al.*, 2019).

A arborização de uma localidade é importante, sob vários aspectos, dentre eles pode-se destacar: a contribuição no aspecto estético da paisagem urbana, a atenuação do calor, elevação da umidade do ar, redução dos ruídos sonoros, e, principalmente a interceptação das chuvas e promoção da infiltração de água no solo (PORTO; JESUS; PEREIRA JUNIOR, 2017; WANDERLEY; MIGUEL, 2019).

Para Pivetta e Silva Filho (2002), os reflexos do crescimento desenfreado das vias urbanas têm modificado grande parte da vegetação para disponibilizar espaço às ampliações de residências, prédios ou construção de vias, aumentando as áreas de cobertura pavimentadas da cidade. Neste sentido, uma das principais justificativas para as alterações climáticas das cidades é ocasionada por conta da remoção arbórea. Pois a retirada da vegetação urbana aumenta a emissão da radiação solar direta, o que resulta no aumento da temperatura do ar, alterando o ciclo dos ventos, e deste modo, haverá variações nos ciclos de precipitação. Segundo Gurgel (2010), o quantitativo de árvores em grupos ou isoladas tem relação direta com o microclima da região e do meio urbano, pois são capazes de influenciar diretamente ou indiretamente na temperatura local da região.

Para Tudini (2006) a arborização atua como purificador do ar por meio das fixações de poeiras e gases tóxicos, com influência na temperatura e umidade relativa do ar nas áreas urbanas. Melhora a relação do microclima por meio da retenção de umidade do solo, influência no balanço hídrico diminuindo as erosões, em relação infiltração da água no solo, oferece abrigo para a fauna, contribuindo para a sua diversificação. Estes fatos, elevam a sensação de bem-estar que está relacionada com fatores ambientais como: níveis de iluminação, diminuindo os efeitos negativos da radiação solar e atenuando os níveis de ruído, obtendo-se assim um habitat mais equilibrado (MARTINI; BIONDI; BATISTA, 2018; SILVA *et al.*, 2019).

A arborização tem papel primordial de proporcionar melhor qualidade de vida, valorizando a qualidade de vida local e economicamente as propriedades existentes nos perímetros urbanos. Ressalta-se que uma cidade arborizada, cujo o planejamento da floresta urbana tem maior notoriedade perante as demais, promove inclusive o turismo urbano e incentiva os municípios a conservar a cidade mais limpa e, inclusive, investirem em jardins privados (LIMA NETO, 2011).

Contudo, obter uma cidade arborizada é considerado um grande desafio devido às peculiaridades de cada ambiente, porém, esta é indispensável em qualquer que seja o planejamento urbano, devido a sua colaboração ao bem-estar social. Porque a arborização funciona como agente de bem-estar físico e psíquico do homem, incentivando um maior número de pessoas a procurarem praticar esportes e lazer nessas áreas, o que atrai valores socioeconômicos para estes locais (SILVA, 2007).

Não sendo diferente das demais cidades quanto à arborização urbana, a sede do município de São Luiz-RR, provavelmente, tem carência de árvores. Por isso, a importância da realização de pesquisas científicas sobre a arborização urbana torna-se relevante, uma vez que o município não dispõe de projetos que envolvam a temática em suas políticas públicas. Neste contexto, objetivou-se realizar estudos da composição florística,

caracterizar as condições de espaço físico disponível para plantios arbóreos e o cálculo de déficit arbóreo, a fim de verificar se o planejamento da arborização viária foi adequado no bairro centro do município de São Luiz, Roraima.

2. Materiais e Métodos

O estudo foi desenvolvido na região Sul do estado de Roraima, no município de São Luiz, com ênfase no bairro Centro da sede municipal. A população do município foi estimada em 8.232 habitantes em 2021 (IBGE, 2021). O município localiza-se a 298 Km da capital Boa Vista, os municípios circunvizinhos São João da Baliza e Rorainópolis.

As coordenadas do município são Latitude 01°00' 18" Norte, Longitude: 60° 09' 32" Oeste (Figura 1). A região sul do estado é marcada pelo clima equatorial quente e úmido com uma estação seca não pronunciada AM, segundo classificação Köppen (1923). Sua temperatura média anual é de aproximadamente 26°C e 2.000 a 2.300 mm de pluviosidade anual (BARNI *et al.*, 2015).

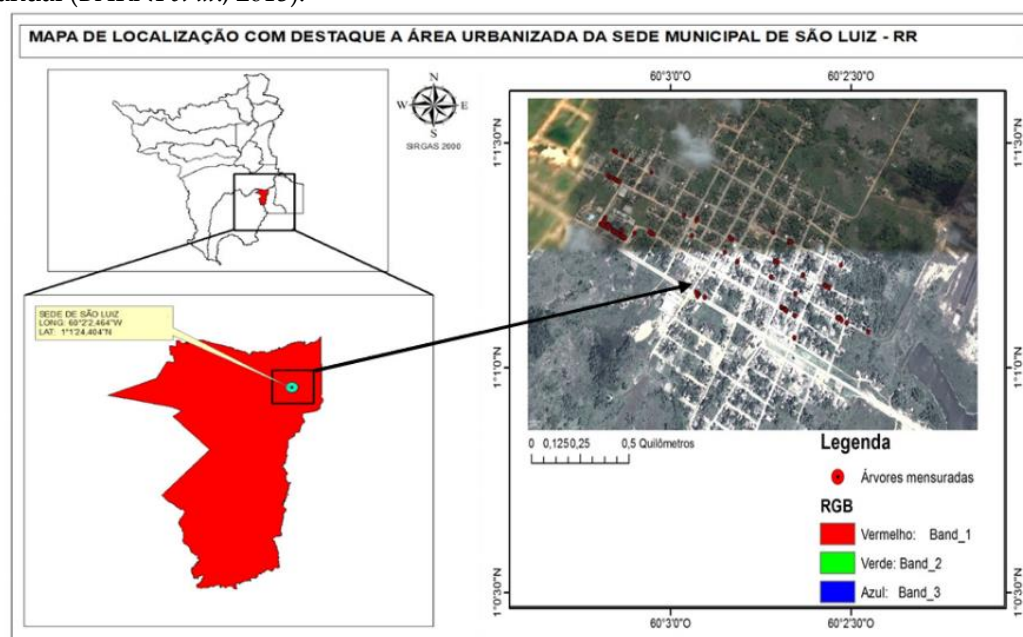


Figura 1. Mapa de localização do estado de Roraima e do município de São Luiz, RR
Fonte: adaptado de Guimarães (2019)

O desenvolvimento do trabalho foi esquematizado no fluxograma (Figura 2) por etapas metodológicas para o levantamento cadastral e análise do espaço físico disponível da arborização. O estudo foi realizado no bairro Centro, local caracterizado por haver 14 ruas e 6 avenidas. O Bairro Centro foi escolhido por apresentar organizações públicas, comércio, posto de saúde, hospital entre outros e, consequentemente, a maior densidade demográfica, o maior fluxo de veículos e pedestres.

Baseado em Silva (2007), as coletas de dados foram em caráter quantitativo e descritivo, com identificação dos nomes científicos e vernaculares e a origem (nativa ou exótica) dos indivíduos analisados. Para o inventário da arborização foram mensurados os indivíduos com diâmetro a altura do peito igual ou superior a 30 centímetros. Foram consideradas as seguintes variáveis biométricas: altura total e da primeira bifurcação, diâmetro do tronco e das copas das árvores. Para a análise da estrutura urbana foram medidas a largura e comprimento das ruas e calçadas, distância entre árvores e áreas com ausência de calçadas, presença da interferência de raízes nas calçadas. Foi utilizado o hipsômetro vertex para mensurar as alturas das árvores, as demais variáveis foram mensuradas com fita métrica. Durante a realização da mensuração foi realizada a coleta das coordenadas geográficas com GPS.

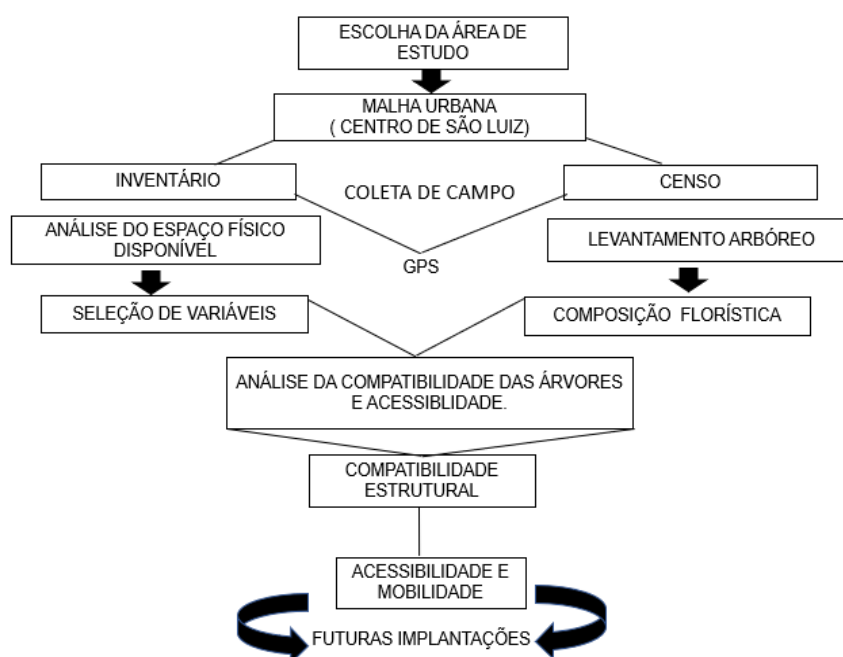


Figura 2. Etapas metodológicas aplicadas no bairro centro de São Luiz, RR

As alturas dos indivíduos foram classificadas de acordo com a cartilha de arborização da Prefeitura de Uberaba (2022) em três extratos:

Pequeno Porte - Espécies que em fase adulta atingem, no máximo, 6 metros de altura e que possuem um diâmetro de copa de no máximo 5 metros.

Médio Porte - Espécies que na fase adulta atingem, no máximo, 12 metros de altura e cujo diâmetro da copa é de até 7 metros.

Grande Porte - Espécies com altura superior a 12 metros e com diâmetro de copa superior a 10 metros.

Dos indivíduos analisados foram coletados materiais botânicos (ramos com folha e flores, quando presente) e registros fotográficos, sendo ambos utilizados para a sua identificação. As árvores foram identificadas obtidas por meio de comparação com a literatura, sendo utilizado Lorenzi (1992, 2014 e 2016), com a supervisão e auxílio do professor especialista em nível de família, gênero, espécie.

Foi calculado a frequência relativa de cada espécie, conforme a Equação 1:

$$FR = \left(\frac{N_i}{N_{i\text{total}}} \right) \times 100$$

Em que:

FR = Frequência relativa (%);

N_i = Número de indivíduos;

N_{itotal} = Número total de indivíduos;

As raízes foram observadas segundo levantamento dos dados e classificadas seguindo a ordem numérica: 1 totalmente coberta (por solo ou calçada, sem danos aparentes à estrutura), 2 semicoberta (parte da raiz coberta por solo ou calçada, com ou sem danos aparentes à estrutura), 3 totalmente exposta ou superficial no canteiro (Figura 3).



Figura 3. Exemplos de raízes totalmente cobertas (1), semicobertas (2), totalmente expostas ou superficiais no canteiro (3).

Fonte: Hebeikayi (2023) (1); Kaliberda (2017) (2); Prefeitura de Guaçuí (2019) (3).

A quantidade necessária de árvores a serem plantadas para suprir a demanda do bairro analisado foi calculada por meio das relações entre as medidas de comprimentos das ruas, larguras das calçadas e das copas das árvores.

3. Resultados e discussão

O levantamento foi realizado durante os meses março e abril de 2017, início do período chuvoso do município. Em alguns locais do Bairro Centro foi constatado a ausência de espécies arbóreas, o que pode causar desconforto à toda população de São Luiz. A composição florística da arborização, obtida por meio de inventário, das ruas do Bairro Centro de São Luiz totalizou 223 indivíduos, distribuídos em 29 espécies distintas, pertencentes a 15 famílias botânicas (Tabela 1 e 2).

Tabela 1. Composição florística e frequência relativa das espécies da arborização das ruas do Bairro Centro da cidade de São Luiz, RR

Nome científico	Nome Comum	Família
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	amburana	Fabaceae
<i>Anacardium occidentale</i> L.	caju	Anacardiaceae
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	nim	Meliaceae
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	murici	Malpighiaceae
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	sibipiruna	Fabaceae
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	flamboyant mirim	Fabaceae
<i>Caesalpinia tinctoria</i> Dombey ex DC.	falso pau-brasil	Fabaceae
<i>Cecropia</i> sp.	imbaúba	Urticaceae
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	palheteira	Fabaceae
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	flamboyant	Fabaceae
<i>Eucalyptus</i> sp.	eucalipto	Myrtaceae
<i>Ficus benjamina</i> L.	figueira	Moraceae
<i>Genipa americana</i>	genipapo	Rubiaceae
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê - rosa	Bignoniaceae
<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá	Fabaceae
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	oiti	Chrysobalanaceae
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	abiu	Sapotaceae
<i>Mangifera indica</i> L.	manga	Anacardiaceae
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	mamorana	Malvaceae
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Myrtaceae
<i>Spondias mombin</i> L.	cajá	Anacardiaceae
<i>Eugenia cumini</i> (L.) Druce	azeitona preta	Myrtaceae
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	jambo	Myrtaceae
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.	ipê-amarelo	Bignoniaceae
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	Bignoniaceae
<i>Tamarindus indica</i> L.	tamarindo	Fabaceae
<i>Terminalia catappa</i> L.	castanhola	Combretaceae
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	cupuaçu	Malvaceae
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	lacre	Hypericaceae

Tabela 2. Composição florística e frequência relativa das espécies da arborização das ruas do Bairro Centro da cidade de São Luiz, RR

Nome científico	Origem	Porte	Qtd	FR
<i>Amburana cearensis</i>	Nativa	Médio	2	0,9
<i>Anacardium occidentale</i>	Exótica	Médio	8	3,6
<i>Azadirachta indica</i>	Exótica	Grande	19	8,5
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nativa	Médio	3	1,3
<i>Poincianella pluviosa</i>	Nativa	Grande	2	0,9
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Nativa	Pequeno	2	0,9
<i>Caesalpinia tinctoria</i>	Exótica	Pequeno	3	1,3
<i>Cecropia</i> sp.	Nativa	Médio	1	0,4
<i>Clitoria fairchildiana</i>	Nativa	Grande	45	20,2
<i>Delonix regia</i>	Exótica	Grande	5	2,2
<i>Eucalyptus</i> sp.	Exótica	Grande	1	0,4
<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	Grande	10	4,5
<i>Genipa americana</i>	Nativa	Médio	2	0,9
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Nativa	Médio	17	7,6
<i>Inga edulis</i>	Nativa	Médio	5	2,2
<i>Licania tomentosa</i>	Nativa	Grande	2	0,9
<i>Pouteria caimito</i>	Nativa	Médio/Grande	1	0,4
<i>Mangifera indica</i>	Exótica	Grande	24	10,8
<i>Pachira aquática</i>	Nativa	Médio	5	2,2
<i>Psidium guajava</i>	Exótica	Médio	5	2,2
<i>Spondias mombin</i>	Nativa	Grande	1	0,4
<i>Eugenia cumini</i>	Exótica	Médio	1	0,4
<i>Syzygium jambos</i>	Exótica	Grande	27	12,1
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Nativa	Médio	3	1,3
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Nativa	Médio	17	7,6
<i>Tamarindus indica</i>	Exótica	Médio	1	0,4
<i>Terminalia catappa</i>	Exótica	Grande	1	0,4
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Nativa	Médio	9	4,0
<i>Vismia guianensis</i>	Nativa	Pequeno	1	0,4
Total Geral			223	100

Nota: Qtd: Quantidade de indivíduos Observados; FR: Frequência relativa dos indivíduos em por cento.

Comparando com estudo feito por Lima Neto (2014) em Boa Vista, RR foram encontrados 6.907 indivíduos de 91 espécies diferentes, distribuídas em 72 gêneros pertencentes a 31 famílias botânicas. Os dados obtidos por Lima Neto (2014) foram distintos, devido ao município analisado ser a capital do estado, portanto existe um plano de gestão da arborização. Ressalta-se que Boa Vista é considerada como uma das capitais mais arborizadas do Brasil, inclusive muitos turistas nomeiam informalmente como a capital mais bonita da região amazônica brasileira.

Em relação a frequência relativa a *Clitoria fairchildiana* (Palheteira) destacou-se em relação as demais espécies por apresentar o maior valor 20,2% deste estudo (Figura 4 A). Seguido da espécie de *Syzygium jambos* (Jambo) com 12,1% (Figura 4 B) e *Mangifera indica* (Manga) com 10,8% (Figura 4 C).

A maior frequência relativa obtida foi 20%, representada pela *Clitoria fairchildiana* (palheteira), além disso, destaca-se que apenas 3 espécies (*Clitoria fairchildiana* Figura 4 A, *Syzygium jambos* Figura 4 B e *Mangifera indica* Figura 4 C) representam 43% dos indivíduos mensurados. Segundo Góes e Oliveira (2011) em estudo realizado na cidade de Salvador houve destaque para *Clitoria fairchildiana*, resultando em 28,4% de frequência relativa, demonstrando o predomínio da espécie na arborização urbana desta cidade. Segundo Lorenzi (1992) e Portela *et al.* (2001) em regiões tropicais é comum o plantio de *Clitoria fairchildiana*, pois trata-se de uma espécie de crescimento rápido, com considerável sombreamento e possui potencial paisagístico. Além disso, a espécie possui alto potencial germinativo, adaptativo e pode ser utilizada como agente fixador de nitrogênio (CARNEIRO *et al.*, 1998; FORTES, 2000).



Figura 4. Exemplos de *Clitoria fairchildiana* (A-Palmiteira), *Syzygium jambos* (B-Jambo) e *Mangifera indica* (C - Manga) verificadas em São Luiz, RR

O resultado obtido pode ser preocupante, devido a possibilidade de ocorrência de patógenos específicos às espécies, resultando em perdas significativas para a arborização do bairro (LIMA NETO; MELO; SOUZA, 2011). Ressalta-se que o município não dispõe de políticas de prevenção fitossanitárias criadas especificamente para a arborização urbana, fator que pode contribuir para potencializar as perdas na arborização do bairro. Inclusive, Grey e Deneke (1986) e Milano e Dalcin (2000) estabelecem que a ocorrência de frequências relativas de espécies superiores à 15% devem ser evitadas nos planos de arborização urbana. Considerando o valor estabelecido anteriormente, a prefeitura de São Luiz deverá incentivar ou realizar a diversificação da arborização urbana, excluindo a espécie *Clitoria fairchildiana* (palmiteira).

Das 29 espécies observadas, 13 obtiveram frequência abaixo de 1%, representando apenas 7,7% do total. Contudo, Lima Neto e Biondi (2011) explicam que o grande número de espécies de frequência relativa baixa pode ser explicada as plantações advindas de iniciativa dos moradores ou sem o uso de técnicas adequadas. Segundo Bobrowski e Biondi (2012) a tese da falta de planejamento fica evidente devido a presença de *Mangifera indica* (mangueira) espécie inadequada a arborização. A justificativa para o não uso da espécie na arborização urbana ocorre devido à possibilidade de ocorrência de acidentes advindos das quedas dos frutos e pela exposição das raízes, reduzindo a acessibilidade de pedestres e destruindo obras urbanísticas, como os passeio, sarjetas e a pavimentação viária.

A maior frequência relativa das famílias foi obtida pela Fabaceae (Figura 5) que apresentou 29,1% das espécies, sendo a família mais representativa no centro do município de São Luiz, RR. Resultado semelhante foi observado no estudo de Faria, Monteiro e Fisch (2007) realizado em Jacareí-SP, no qual as maiores frequências foram obtidas pelas famílias Fabaceae e Bignoniaceae. De acordo com o observado, nota-se que há a predominância de leguminosas na arborização urbana de São Luiz. Em estudo feito por Sartori (2011) no município de Socorro, SP novamente a família da Fabaceae obteve a maior frequência relativa com 32%. De acordo com Gama *et al.* (2014) as altas frequências de Fabaceae na arborização urbana é justificada devido a esta ser a terceira família botânica com maior número de indivíduos.

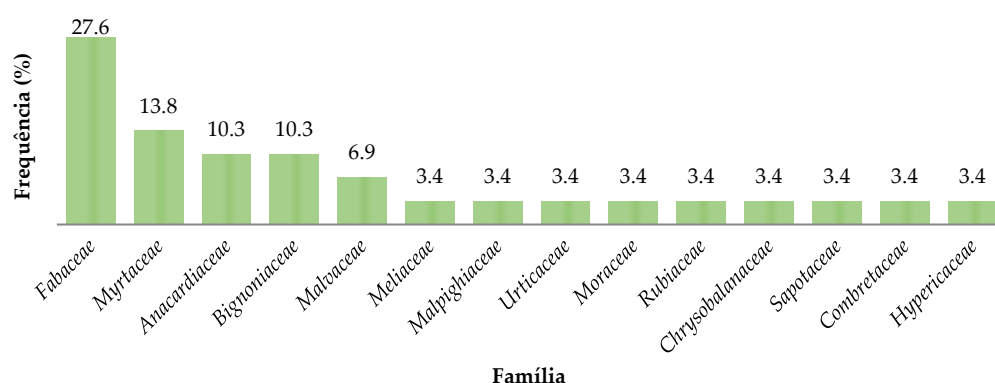


Figura 5. Frequência relativa das famílias utilizadas na arborização das ruas do Bairro Centro da cidade de São Luiz, RR.

Santamour Júnior (2002) recomenda que não seja feita a arborização com mais de 30% de indivíduos da mesma família e 20% do mesmo gênero, devido à maior propensão ao ataque de pragas. Considerando o valor estabelecido pelo autor anterior, pode-se afirmar que o centro do município de São Luiz está dentro do valor recomendado para o índice de frequência de família e discrepante para a frequência de gênero, respectivamente, 27,6% e 20,2%.

Quanto à altura da primeira bifurcação foi observado que a maioria das espécies apresentaram a bifurcação abaixo de 1,80 m, representados por 82 indivíduos (37% do total). Segundo Lima Neto (2010) a altura da primeira bifurcação de indivíduos arbóreos deve ser maior que 1,80 m, pois se altura for menor poderá dificultar a mobilidade dos pedestres. Portanto, este resultado obtido reforça ainda mais a falta de planejamento da arborização do bairro. Por outro lado, apenas três espécies (*Genipa americana*, *Pouteria caimito*, *Syzygium cumini*, *Spondias mombin* e *Tamarindus indica*) possuíram todos indivíduos com altura acima de 1,80 metros, sendo consideradas aptas neste quesito. É importante ressaltar, que a altura da primeira bifurcação pode ser resultado da má condução das mudas e de características intrínsecas das espécies.

Segundo Biondi e Althaus (2005), para o desenvolvimento estrutural da arborização urbana é indispensável que as árvores apresentem fustes retos e ausência de galhos limitantes do trânsito de pessoas e veículos, sendo esta última característica crucial (Figura 6 A, B e C).

A altura da árvore é um dos elementos que devem ser considerados em relação às espécies utilizadas para arborização de ruas. Pois, a altura das espécies escolhidas pode resultar no rompimento ou danos à fiação aérea de energia ou nas fibras óticas para telecomunicação. Normalmente, a altura entre o passeio e os fios de telecomunicação é de 5,40 metros (ABRASIP, 2021). Portanto, árvores que possuem alturas superiores ao estabelecido anteriormente, deverão ser podadas ou suprimidas da arborização urbana.

Por meio da média de alturas dos indivíduos analisados pode-se destacar que todas as espécies apresentaram média superior à altura estabelecida em relação à fiação de telecomunicação (Figura 7). A espécie *Eucalyptus globulus* obteve destaque por possuir a maior altura do inventário, com 22 metros de altura. Cabe ressaltar, que todas as espécies apresentaram altura média acima de 6 metros. Portanto, espécies que possuem altura superior ao estabelecido devem ser monitoradas e realizada a poda quando necessário, como forma de evitar conflitos da arborização com a fiação aérea. Ao utilizar a classificação sugerida pela Prefeitura de Uberaba (2022), nota-se que 62%, 35% e 3% do total de indivíduos, representam os portes grande, médio e pequeno, respectivamente.



Figura 6. Indivíduos com bifurcação menor que 1,80 metros, *Syzygium jambos* (A-Jambo), *Mangifera Indica* (B-Manga) e *Azadirachta indica* (C-Nim).

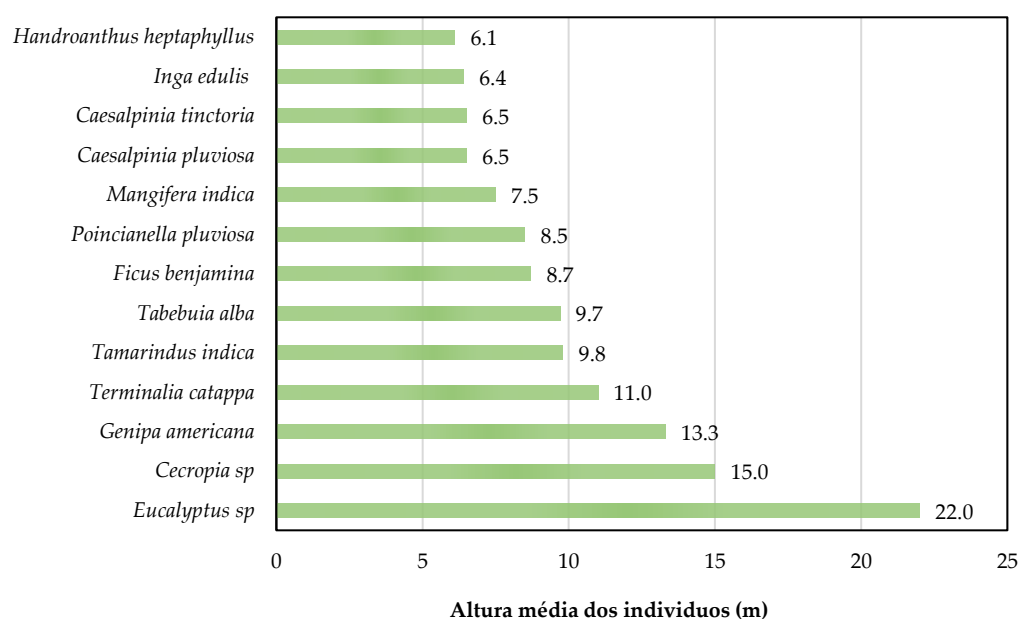


Figura 7. Altura média dos indivíduos da arborização das ruas do Bairro Centro da cidade de São Luiz, RR.

Indivíduos de altura máxima menor que as redes de telecomunicações devem ser priorizados para a implantação na arborização urbana, pois evitam a necessidade do dispêndio financeiro para o monitoramento e realização de podas. Além disso, foi observado que, no município de São Luiz, os postes de redes elétricas possuem padrão de distribuição, contribuindo para facilitar o planejamento da arborização. Nesse contexto, sugere-se para futura arborização de ruas do centro de São Luiz, que árvores de médio e grande porte poderão ser implantadas no lado contrário dos postes e as árvores de pequeno porte podem ser plantadas em ambos os lados.

Vale a pena ressaltar, que no planejamento da arborização não basta apenas se atentar as redes de energia e telecomunicações. Além disso, as espécies escolhidas para a

arborização deverão ser cultivadas em locais que não prejudiquem a iluminação pública. Pois, a ausência de iluminação por conta das copas das árvores em praças ou ruas favorecem a presença de vândalos reduzindo a segurança dos moradores, minimizando a circulação de pedestres (CADORIN, 2013).

Segundo o Guia de Arborização Urbana da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA, 2002) ocorrem muitos conflitos da arborização urbana com a fiação aérea, devido à presença de árvores de grande porte. Esta situação gera danos e prejuízos econômicos para os usuários dos serviços energéticos e de telecomunicações, além do risco de acidentes aos responsáveis pela manutenção da arborização urbana.

As manutenções em copas das árvores que estão em conflito com a rede elétrica causam a perda de parte de suas estruturas e formas (Figura 8). Em casos extremos pode haver a fragilização da estrutura arbórea, o que causa a maior susceptibilidade a ataques de agentes patógenos e pragas. Ressalta-se, que inclusive, uma poda mal conduzida poderá resultar na morte do indivíduo, devido, por exemplo, a retirada drástica da copa.



Figura 8. Alteração das copas por incompatibilidade aérea dos indivíduos da arborização das ruas do Bairro Centro da cidade de São Luiz, RR.

Portanto, para evitar os problemas ocorridos no Bairro Centro de São Luiz pela escolha de espécies inadequadas para a arborização urbana, sugere-se que sejam utilizadas espécies com porte médio. Pois as árvores de pequeno porte podem interferir no acesso de veículos e no deslocamento de pessoas. Sendo assim, é necessário conhecer o hábito da espécie em meios urbanos, quanto ao seu desenvolvimento na vida adulta, as formas e dimensões da copa, para verificar a disponibilidade de espaço.

Neste contexto, a solução para a problemática gerada por incompatibilidade entre a arborização e a fiação aérea deve ser repensada. Corroborando com o exposto, existem locais que estão realizando a substituição de sistemas de redes aéreas por redes subterrâneas, um exemplo é a Europa, países como a Holanda, já na década de 1970, optaram por sistemas com cabos subterrâneos (BRUNHEROTO; GALDIOLI, 2009).

Durante a realização da pesquisa foram identificados poucos problemas relacionados a alterações na estrutura das calçadas causadas pelas raízes. As raízes do tipo R1 (raízes totalmente cobertas) ocorreram em maior quantidade na espécie de *Clitoria farchidiana* (Figura 9). Já os tipos R2 (raízes parcialmente expostas) e R3 (raízes totalmente expostas)

destacaram a espécie de *Sygium jambos*. Salienta-se que as raízes do tipo R1 e R2 não são consideradas limitantes para a locomoção de pedestres.

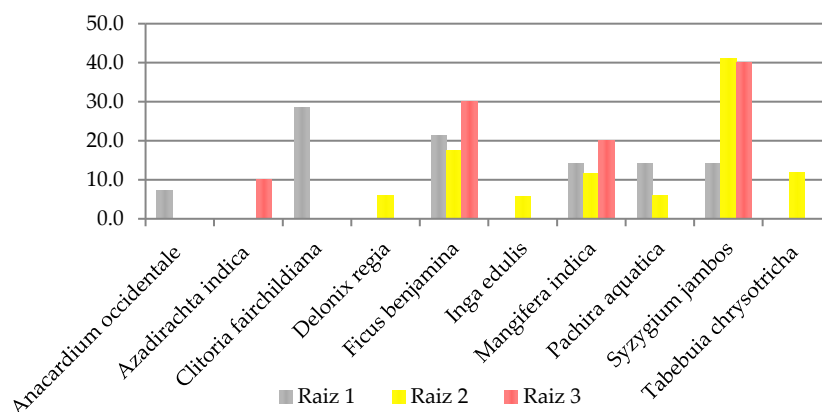


Figura 9. Ocorrências de raízes R1, R2 e R3 para cada um dos indivíduos da arborização das ruas do Bairro Centro da cidade de São Luiz, RR.

Para Biondi e Althaus (2005) o correto para evitar problemas ocasionados por raízes, é utilizar indivíduos com raízes do tipo R1 pivotante, facilitando a acessibilidade, evitando problemas nas estruturas como as rachaduras em calçadas e em construções (Figura 10).



Figura 10. Exemplares de raízes R1, R2 e R3 da arborização das ruas do Bairro Centro da cidade de São Luiz, RR.

Quando se trata das raízes, normalmente os problemas estão associados a falta de atenção na escolha das espécies. Pois o tipo do sistema radicular está relacionado com a classe vegetal do indivíduo, por exemplo as monocotiledôneas possuem raízes fasciculadas, já as dicotiledôneas são pivotantes, e estas são preferencialmente utilizadas na arborização. Deste modo, recomenda-se a utilização espécies que possuem raízes pivotantes e folhagem perene. Ressalta-se, ainda que a escolha da espécie depende das condições locais e do intuito da arborização.

Para Lima Neto e Biondi (2011), os pequenos espaços disponíveis nas calçadas podem interferir no desenvolvimento radicular, pois a limitação física impede o acesso de água pelas raízes, além de causar dificuldades para a fixação do indivíduo no solo, limitando o suporte necessário para a árvore.

Na Tabela 3 pode ser observada que as ruas e avenidas do município de São Luiz, RR possuem variações dimensionais em suas larguras. Este fato demonstra a falta de planejamento urbano da cidade, ressalta-se ainda que a variação observada ocorre no mesmo logradouro diversas vezes.

Tabela 3. Largura das ruas e avenidas do centro de São Luiz, RR.

Ruas	Largura das ruas (m)		
	Média	Mínimo	Máximo
Rua Moderna	7,55	7,00	8,10
Rua Inglesia Farrah	7,43	6,20	8,66
Rua Ulisses Guimarães	9,75	7,50	12,00
Rua Joaquim	6,50	5,50	7,50
Rua Gilvan Tavares	7,25	6,20	7,25
Rua Lesley de Karita	5,80	5,60	6,20
Rua Brasília	7,25	7,00	7,25
Rua Getúlio Vargas	7,39	7,28	7,50
Rua Dantes de Oliveira	7,40	7,40	7,40
Rua Paraná da Floresta	11,07	10,20	11,95
Rua Paiva Brasil	12,25	12,00	12,50
Rua Souza	8,60	7,20	10,00
Rua Presidente Sarney	7,70	7,20	8,20
Avenida Macapá	9,12	7,25	11,00
Avenida São Luiz	7,70	7,20	8,00
Avenida Ataliba Gomes de Laia	13,75	9,80	14,30
Avenida São João	8,60	7,00	9,33
Avenida Boa Vista	9,88	7,33	12,44
Avenida João Rodrigues	8,03	7,30	8,76
Média Geral	8,61	7,48	9,49

A rua com maior destaque considerando a largura mínima, máxima e média foi a Paiva Brasil, que obteve 12,00 m, 12,50 m e 12,25 m, respectivamente. Já a rua com a menor largura mínima 5,50 m, máxima 7,50 m e média 6,50 m foi a Rua Joaquim. Silva (2007) classifica as ruas em estreitas com largura inferior a 7 metros e largas maior que 7 metros. Portanto, existem 7 ruas consideradas estreitas conforme classificação de Silva (2010). Ressalta-se que as ruas e calçadas são de domínio público e cabe a cada município realizar a manutenção estrutural destas, proporcionando aos munícipes o direito de ir e vir com a maior acessibilidade e segurança possível.

Pivetta e Silva Filho (2002) sugerem que ruas com largura inferior a 7,0 metros não devem ser arborizadas por conta dos elementos físicos (rede telefônica, elétrica, de esgoto entre outros). Portanto, as ruas denominadas: Rua Moderna, Rua Inglesia Farrah, Rua Joaquim, Rua Gilvan Tavares, Rua Lesley de Karita, Rua Brasília, Avenida São João não deveriam possuir arborização urbana, totalizando 7 ruas do Bairro Centro, equivalente a 36,8 % do total de ruas.

Para o plantio de árvores na malha urbana, o maior fator limitante são as calçadas, pois estas devem atender os requisitos básicos em toda sua extensão. Segundo Silva (2007) os passeios podem ser classificados quanto a sua largura sendo definidas duas classes distintas: estreitos, menores que 2 metros e os largos superiores a 2 metros. No município de São Luiz as ruas e avenidas variam a largura de no mínimo 1,30 metros e no máximo 2,00 metros, obtendo uma média de 1,66 metros (Tabela 4). Ao relacionar os dados obtidos com os critérios preconizados por Silva (2007) pode-se notar que os passeios de São Luiz foram considerados pequenos. Durante a coleta de dados foi observado que a maioria das calçadas consideradas pequenas possuíam indivíduos arbóreos.

A norma ABNT 9.050 estabelece que as calçadas, passeios e vias exclusivas de pedestres devem incorporar faixa livre com largura mínima recomendável de 1,50 m, sendo o

mínimo admissível de 1,20 m. Considerando os valores estabelecidos observa-se na tabela 4 que todas as ruas atendem o mínimo admissível (1,20 m), entretanto, a largura mínima recomendável pela norma não é atendida por 53% das calçadas do Bairro Centro de São Luiz, RR.

Tabela 4. Largura das calçadas de ruas e avenidas do centro de São Luiz, RR.

Ruas	Largura das calçadas (m)		
	Média	Mínimo	Máximo
Rua Moderna	1,70	1,70	1,74
Rua Inglesia Farrah	1,70	1,70	1,70
Rua Ulisses Guimarães	1,70	1,70	1,70
Rua Joaquim	1,70	1,70	1,80
Rua Gilvan Tavares	1,70	1,70	1,70
Rua Lesley de Karita	1,70	1,70	1,70
Rua Brasília	1,65	1,46	1,70
Rua Getúlio Vargas	1,70	1,40	2,00
Rua Dantes de Oliveira	1,40	1,70	1,70
Rua Paraná da Floresta	1,70	1,30	1,70
Rua Paiva Brasil	1,59	1,35	1,60
Rua Souza	1,67	1,31	1,80
Rua Presidente Sarney	1,70	1,40	1,70
Avenida Macapá	1,80	1,42	2,00
Avenida São Luiz	1,70	1,70	1,75
Avenida Ataliba Gomes de Laia	1,60	1,30	1,70
Avenida São João	1,41	1,33	1,70
Avenida Boa Vista	1,70	1,40	1,70
Avenida João Rodrigues	1,70	1,50	1,78
Média Geral	1,66	1,51	1,75

Neste contexto, Pivetta e Silva Filho (2002) recomendam que para canteiros com largura inferior a 1,5 metros sejam estabelecidas espécies arbustivas ou palmeiras. Já nos canteiros com maiores dimensões pode-se utilizar espécies de médio a grande porte, desde que haja sinergia com os componentes que formam os logradouros urbanos.

Mediante o levantamento realizado no Bairro Centro de São Luiz, RR foi observado a presença de espaços vazios que poderiam ser utilizados para implantar a arborização urbana. A partir da comprovação dos espaços disponíveis para cada rua foi calculado o déficit de número de árvores para o Bairro Centro. Após a realização dos cálculos, obteve-se que seriam necessários 428 indivíduos, distribuídos em: 242 indiv. de pequeno porte, 122 indiv. de médio porte e 64 indiv. de grande porte para suprir a demanda arbórea no Bairro Centro. A implantação dos indivíduos em déficit com o devido planejamento poderá favorecer os municípios os benefícios que foram amplamente relatados durante o trabalho.

Contudo, ressalta-se que para a implantação deve-se escolher o melhor porte para a adequação na área estudada levando em consideração os equipamentos que compõe a estrutura da cidade. Outro fator importante é a posição dos postes de energia bairro, localizados apenas em um lado da rua, o que contribui para melhor distribuição dos novos indivíduos. Finalmente, para que se tenha êxito nas possíveis implantações são necessários mais estudos que visem o monitoramento e manejos silviculturais adequados para se obter o pleno desenvolvimento da arborização urbana.

5. Considerações finais

De posse do observado, pode-se afirmar que a arborização do Bairro Centro de São Luiz foi realizada sem planejamento, principalmente pelo uso de espécies que possuem grande porte, primeiras bifurcações abaixo de 1,80 m e a adoção de métodos silviculturais inadequados (podas mal executadas). Como destaques positivos da arborização do Bairro Centro pode-se citar as baixas ocorrências de raízes limitantes para a locomoção de pedestres e a incompatibilidade aérea com as redes de energia e telecomunicações. Portanto, recomenda-se a substituição dos indivíduos em desconformidade com as normas/critérios

estabelecidos e/ou causando empecilhos para a mobilidade e acessibilidade dos municípios.

Referência bibliográfica

- ABNT (Associação Brasileira De Normas Técnicas). (2004). *NBR 9.050/04. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro, 163p.
- Abrasip (Associação Brasileira de Engenharia de Sistemas Prediais, Regional de Minas Gerais). (2021). Manual técnico redes de telecomunicações em edificações. Recuperado de <https://www.sinduscon-mg.org.br/wp-content/uploads/2019/02/si-5227-manual-técnico-redes-de-telecomunicações-em-edificações-3ª-edição.pdf> (acessado em 29/11/2021).
- Barni, P. E., Fearnside, P. M., & Graça, P. M. L. A. (2015). Simulating deforestation and carbon loss in Amazonia: impacts in Brazil's Roraima state from reconstructing Highway BR-319 (Manaus-Porto Velho). *Environmental Management*, 55(2), 259-278. doi: 10.1007/s00267-014-0408-6
- Biondi, D.; & Althaus, M. (2005). *Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo*. 1 ed. Curitiba: FUPEF, 175p.
- Bobrowski, R., & Biondi, D. (2012). Distribuição e dinâmica da área de copa na arborização de ruas de Curitiba, Paraná, Brasil, no período de 1984-2010. *Revista Árvore*, 36(1), p. 625-635. doi: 10.1590/S0100-67622012000400005
- Brunheroto, A. P.; & Galdioli, J. C. (2009). Histórico de redes subterrâneas. Recuperado de http://www.osetoreletrico.com.br/wp-content/uploads/2013/02/Ed84_fasc_redes_subterraneas_cap1.pdf (acessado em 19/11/2023).
- Cadorin, A. C. (2013). *A Arborização Viária no Município De Pato Branco - PR e suas relações com solos urbanos e percepção dos moradores*. 2013. 155f. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento regional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR.
- Carneiro, M. A. C., Siqueira, J. O., Moreira, F. M. S., Carvalho, D., Botelho, S. A., & Junor, O. J. S. (1998). Micorriza arbuscular em espécies arbóreas e arbustivas de ocorrência no sudeste do Brasil. *Cerne*, 4(1), 129-145.
- Coelba (Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia). (2002). *Guia de Arborização Urbana*. 1 ed. Venture, Salvador, 55p.
- Faria, J. L. G., Monteiro, E. A., & Fisch, S. T. V. (2007). Arborização de vias públicas do município de Jacareí - SP. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 2(4), 20-33. doi: 10.5380/revsbau.v2i4.66335
- Fortes, J. L. O. (2000). *Reabilitação de depósito de rejeito de refino de bauxita com uso de resíduos industriais e leguminosas arbóreas*. 2000. 184f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ.
- Gama, R. C., Aparício, W. C. S., Estigarribia, F., Galvão, F. G., & Figueiredo, K. C. E. S. (2014). Distribuição Espacial da Família Fabacea na Universidade Federal do Amapá Universidade Federal do Amapá. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, 1., 2014, Recife. *Anais...* Recife, 2014. p. 1-12.
- Góes, G. S., & Oliveira, M. Z. A. (2011). Arborização de ruas e praças em Salvador. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 6(2), 22-43. doi: 10.5380/revsbau.v6i2.66393
- Grey, G. W., & Deneke, F. J. (1986). *Urban forestry*. New York: John Wiley & Sons, 279p.
- Gurgel, M. E. (2010). *Qualidade do sombreamento natural de três espécies arbóreas visando ao conforto térmico animal*. 2010. 90p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP.
- Hebeikaiye. (2022). Grade FRP. Recuperado de <http://www.hebeikaiye.com/index.php?s=index/show/index&id=352> (acessado em: 19/03/2023)
- Kaliberda, A. (Jornal Ibiá). (2017). As raízes do problema nas calçadas da cidade. Recuperado de <https://jornalibia.com.br/wp-content/uploads/2017/02/Panorama-18.jpg> (acessado em: 19/03/2023)
- Köppen, W. (1923). *Die klimate der Erde*. W. Guyter, Berlim, 369p.
- Lima Neto, E. M., Bardelli-da-Silva M. Y., Silva, A. R., & Biondi, D. (2010). Arborização de ruas e acessibilidade no bairro centro de Curitiba-PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 5(4), 40-56. doi: 10.5380/revsbau.v5i4.66316
- Lima Neto, E. M. (2011). *Aplicação do sistema de informações geográficas para o inventário da arborização de ruas de Curitiba, PR*. 2011. 108p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná - UFPR.

- Lima Neto, E. M. (2014). *Índices e métricas para a gestão das árvores de rua de Boa Vista - RR a partir de cadastro espacial*. 2014. 167p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná - UFPR.
- Lima Neto, E. M.; & Biondi, D. (2011). *Acessibilidade: um novo desafio para a arborização de ruas*. In: Biondi, D.; Lima Neto, E. M. (Org.). *Pesquisas em Arborização de Ruas*. Curitiba, 19p.
- Lima Neto, E. M., Melo, E., & Souza, R. (2009). Índices de Sombreamento e Densidade arbórea das áreas verdes públicas de Aracaju-SE. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 4(4), 47-62. doi: 10.5380/revsbau.v4i4.66448
- Lorenzi, H. (1992). *Árvores brasileiras: manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. 1 ed. Editora Plantarum, Nova Odessa, 352p.
- Lorenzi, H. (2014). *Árvores brasileiras: manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. 2 ed. Editora Plantarum, Nova Odessa, 384p.
- Lorenzi, H. (2016). *Árvores brasileiras: manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. 3 ed. Editora Plantarum, Nova Odessa, 384p.
- Martini, A., Biondi, D., & Batista, A. C. (2018). A influência das diferentes tipologias de floresta urbana no microclima do entorno imediato. *Ciência Florestal*, 28(3), 997-1007. doi: 10.5902/1980509833381
- Milano, M. S., & Dalcin, E. C. (2000). *Arborização de vias públicas*. 1 ed. Light, Rio de Janeiro, 226p.
- Pivetta, K. F. L., & Silva Filho D. F. (2002). *Arborização urbana*. Serie Arborização Urbana, UNESP, Jaboticabal, 68p.
- Portela, R. C. Q., Silva, I. L., & Piña-Rodrigues, F. C. M. (2001). Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. em diferentes condições de sombreamento. *Ciência Florestal*, 11(2), 163-170. doi: 10.5380/revsbau.v4i4.66448
- Porto, M. L., Jesus, E. S., & Pereira Junior, A. (2017). Análise das tendências nas relações entre fluxo de veículos, arborização e os níveis de intensidade de ruído. *Ecologia e Nutrição Florestal*, 5(3), 87-97. doi: 10.5902/2316980X27773
- Roman, M., Bressan, D. A., & Durlo, M. A. (2009). Variáveis morfometrias e relações Interdimensionais para *Cordial trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud. *Ciência Florestal*, 19(4), 473-480. doi: 10.5902/19805098901
- Santamour Júnior, F. S. (2002). *Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense*. National Arboretum, Washington, 9p.
- Sartori, R. A., & Balderi, P. A. (2011). Inventário da Arborização Urbana do Município de Socorro - SP e Proposta de um Índice de Danos à Infraestrutura das cidades. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 6(4), 68-89. doi: 10.5380/revsbau.v6i4.66489
- Silva, E. M. F., Bender, F., Monaco, M. L. S., Smith, A. K., Silva, P., Buckeridge, M. S., Elbl, P. M., & Locosselli, G. M. (2019). Um novo ecossistema: florestas urbanas construídas pelo Estado e pelos ativistas. *Estudos avançados*, 33(97), 81-101. doi: 10.1590/s0103-4014.2019.3397.005
- Silva, L. F. N., Fontes, M. S. G. de C., & Faria, J. R. G. (2019). Microclimas em florestas urbanas: uma revisão de literatura. *Revista Nacional De Gerenciamento De Cidades*, 7(51), 114-127. <https://doi.org/10.17271/2318847275120192152>
- Silva, L. F. (2005). *Situação da arborização viária e proposta de espécies para os Bairros Antônio Zanaga I e II, da cidade de Americana/SP*. 2005. 80p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ.
- Silva, P. R. F. (2007). *Dinâmica Territorial Urbana em Roraima*. 2007. 329p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo - USP.
- Tudini, O. G. (2006). *A arborização de acompanhamento viário e a verticalização na Zona 7 de Maringá-PR*. 2006. 149p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá - UEM.
- Prefeitura de Guaçuí (Secretaria do Meio Ambiente). (2019). Raízes de árvores podem prejudicar infraestrutura da cidade. Recuperado de <https://guacui.es.gov.br/noticia/2019/05/raizes-de-arvores-podem-prejudicar-infraestrutura-da-cidade.html> (acessado em: 19/03/2023)

- Prefeitura de Uberaba (Secretaria do Meio Ambiente). (2022). Arborização de Calçadas Uberaba. Recuperado de http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/acervo/meio_ambiente/arquivos/agenda_verde/caitilha_arborizacao.pdf (acessado em: 05/07/2022)
- Wanderley, H. S. & Miguel, V. C. (2019). Mudança dos elementos meteorológicos em função da degradação da floresta urbana. *Ciência Florestal*, 29(2), 834-843. doi: 10.5902/1980509832090
- Costa Junior, P. T. N. S., Cunha, A. E. F. L. (2016). Levantamento da ocorrência de triatomíneos em área periurbana na cidade de Porto Velho-RO. *Saber Científico*, 5(2), 9-17. <http://revista.saolucas.edu.br/index.php/resc/article/view/551>
- Galvão, C., Dale, C. (2014). Chaves de identificação para adultos. Em: Galvão, C. *Vetores da doença de Chagas no Brasil*. Sociedade Brasileira de Zoologia, Curitiba, pp. 171-209. <https://books.scielo.org/id/mw58j>
- Latreille, P. A. (1811). Insectes de l'Amérique équinoxiale, recueillis pendant le voyage de MM. de Humboldt et Bonpland pp. 173-174, 260-297 in Humboldt, F. H. A. & Bonpland, A. J. A. (ed) Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent, fait en 1799-1804. Recueil d' observations de zoologie et d' anatomie comparée, faites dans l' océan Atlantique, dans l' intérieur du nouveau continent et dans le Mer du Sud pendant les années 1799, 1800, 1801 et 1803 Vol. 1. Paris: F. Schoell & G. Dufour. 352 pp.
- Lemos, M. C. Q., Pimentel, M. A. C. (2021). Mineração e desastres ambientais com rejeitos de bauxita e caulim no município de Barcarena-Pará-Brasil-Amazônia. *Territorium*, 28(1), 137-156. <https://impactum-journals.uc.pt/territorium/article/view/8501>
- Ministério da Saúde-Brasil (MS). (2019). Secretaria de Vigilância em Saúde. Doença de Chagas Aguda e distribuição espacial dos triatomíneos de importância epidemiológica, Brasil 2012 a 2016. Brasília: Boletim Epidemiológico 02. <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2019/janeiro/23/2018-025.pdf>
- Silva, R. A., Estevão, V. A. O., Duarte, A. N., Maria, P. C. (2021) Colonization by *Panstrongylus megistus* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in an urban park in the city of São Paulo. 54, e03302020. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0330-2020>
- Stål, C. (1872). *Enumeratio Hemipterorum II*. Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, 10, 1-159.