



Arborização e Desenho Urbano uma Análise no Centro Histórico de Cáceres-MT

Afforestation and Urban Design an Analysis in the Historical Center of Cáceres-MT

Forestación y Diseño Urbano un Análisis en el Centro Histórico de Cáceres-MT

Fernanda Miguel Franco

Professora Doutora, IFMT, Brasil
fernanda.franco@cas.ifmt.edu.br

Karyna Lorraine da Silva

IFMT, Brasil
karynalorrainy@hotmail.com

Sarah Cavalari Ladeia

IFMT, Brasil
Sarinha_ladeia@hotmail.com

Wezile Matheus Nunes

IFMT, Brasil
wezilematheus@hotmail.com

Jessica Aparecida Cassia dos Santos

IFMT, Brasil
Jessica.cassia@live.com

Nubia da Silva

IFMT, Brasil
Bia.7silva@gmail.com

Arthur Guilherme S. Chaves

Professor Mestre, IFMT, Brasil
arthur.chaves@cas.ifmt.edu.br

**RESUMO**

O traçado urbano do centro histórico de Cáceres é caracterizado por ruas e calçadas estreitas, onde o ordenamento espacial era focado nas construções geralmente sem recuo frontal ou lateral, típico das edificações coloniais. No entanto, devido às mudanças ocorridas na dinâmica das cidades é importante ressaltarmos a preocupação com a arborização, principalmente, na região dos centros históricos, onde inicialmente a estrutura verde não era uma prioridade nas tomadas de decisão. O objetivo do seguinte trabalho foi fazer um levantamento da situação da arborização e sua relação com o desenho urbano no centro histórico de Cáceres-MT. Para a realização do trabalho, primeiramente foi feito um inventário arbóreo, em seguida verificada a situação fitossanitária e a relação das árvores com o desenho urbano. A área inventariada no centro da cidade possui 127 indivíduos, dos quais 56,79% são nativas e 43,21% exóticas. As condições fitossanitárias dos indivíduos apresentaram 61,42% em condições saudáveis e 38,58%, com injúrias mecânicas, pragas ou doenças. Em relação ao desenho urbano, apenas 15 árvores, 11,6%, conflitam com a fiação elétrica. As ruas possuíam dois tipos diferentes de pavimentação em boas condições, as calçadas sofreram danos causados pelas raízes das árvores, devido à falta de manutenção em geral. O centro histórico da cidade de Cáceres tem grande potencial para implementar um plano de arborização urbana, as mais importantes adequações devem ser a padronização dos tipos de pavimentos, largura das calçadas e plantio de espécies adequadas.

PALAVRAS-CHAVE: Silvicultura Urbana. Planejamento Urbano. fitossanidade.

ABSTRACT

The urban layout of the historic center of Cáceres is characterized by streets and sidewalks narrow, where spatial planning was focused on buildings generally without a frontal or lateral recoil, typical of colonial buildings. However, due to changes in the dynamics of cities, it is important to highlight the concern with afforestation, mainly in the region of historic centers, where initially the green structure was not a priority in decision making. The objective of the following work survey the situation of urban afforestation in the historic center of Cáceres-MT. To carry out the work, an arboreal inventory was first made, then the phytosanitary situation and the relationship of trees with urban design was verified. The inventoried area in the city center has 127 individuals, of which 56.79% are native and 43.21% exotic. The phytosanitary conditions of the individuals presented 61.42% in healthy conditions and 38.58%, with mechanical injuries, pests or diseases. In relation to urban design, only 15 trees, 11.6%, conflict with electrical wiring. The streets had two different types of paving in good condition, the sidewalks had damage caused by the roots of the trees and due to the lack of maintenance in general. The historic center of the city of Cáceres has great potential to implement an urban afforestation plan, the most important adjustments should be the standardization of the types of pavements, width of the sidewalks and planting of suitable species.

KEYWORDS: Urban Forestry. Urban planning. plant health.

RESUMEN

El trazado urbano del centro histórico de Cáceres se caracteriza por estrechas calles y aceras, donde la planificación espacial se centró en edificios en general, sin un retiro frontal o lateral, típico de los edificios coloniales. Sin embargo, debido a los cambios en la dinámica de las ciudades, es importante destacar la preocupación por la forestación, principalmente en la región de los centros históricos, donde inicialmente la estructura verde no era una prioridad en la toma de decisiones. El objetivo del siguiente trabajo fue estudiar la situación de la forestación y su relación con el diseño urbano en el centro histórico de Cáceres-MT. Para llevar a cabo el trabajo, primero se realizó un inventario arbóreo, luego se verificó la situación fitosanitaria y la relación de los árboles con el diseño urbano. El área inventariada en el centro de la ciudad tiene 127 individuos, de los cuales 56.79% son nativos y 43.21% exóticos. Las condiciones fitosanitarias de los individuos presentaron 61.42% en condiciones saludables y 38.58%, con lesiones mecánicas, plagas o enfermedades. En relación con el diseño urbano, solo 15 árboles, 11.6%, entran en conflicto con el cableado eléctrico. Las calles tienen dos tipos diferentes de pavimento en buenas condiciones, las aceras sufrieron daños causados por las raíces de los árboles, debido a la falta de mantenimiento en general. El centro histórico de la ciudad de Cáceres tiene un gran potencial para implementar un plan de forestación urbana, los ajustes más importantes deben ser la estandarización de los tipos de pavimentos, el ancho de las aceras y la plantación de especies adecuadas.

PALABRAS CLAVE: Silvicultura urbana. Urbanismo. salud de las plantas.



1 INTRODUÇÃO

Cáceres é um município fundado em 1778, na região do Pantanal Mato-grossense. A cidade é considerada um marco na estratégia de proteção e defesa, durante as negociações para definição da fronteira do Brasil. O rio Paraguai, assim como a vegetação típica do pantanal, se destaca na configuração do sítio urbano, pois são elementos que caracterizam e interagem com a paisagem urbana (SERAGLIO; ZATTAR, 2016).

O traçado urbano do centro histórico de Cáceres é caracterizado por ruas e calçadas estreitas, onde o ordenamento espacial era focado nas construções geralmente sem recuo frontal ou lateral, típico das edificações coloniais (DA SILVA, 2016). A organização espacial da cidade não preconizava a arborização e o paisagismo urbano, o plantio da vegetação era feito nas hortas e pomares nos fundos das moradias, nos acessos de chegada ou ao longo de eixos de ligação, na proximidade das edificações. (OLIVEIRA, 2011)

No contexto atual do desenho urbano, devido às mudanças ocorridas na dinâmica das cidades é importante ressaltarmos a preocupação com a arborização, principalmente, na região dos centros históricos, onde inicialmente a estrutura verde não era uma prioridade nas tomadas de decisão. Segundo Mullaney et al. (2015), a arborização urbana, desempenha um papel fundamental na manutenção de uma sociedade urbana saudável e têm um impacto social significativo ao melhorar a saúde humana, aumenta a interação e sustentabilidade com a comunidade.

Dentre os benefícios que as árvores proporcionam ao meio urbano, podemos citar o sombreamento que suas copas extensas e elevadas oferecem, destaca-se o seu poder de influenciar o microclima das cidades, por meio da interceptação da luz e da energia solar (OLIVEIRA et al., 2016).

No entanto, para que haja sucesso no processo de arborização, é essencial um planejamento com conhecimento das características e condições ambientais, pelo fato que as cidades podem apresentar diversos fatores relativos a sua organização espacial (SANTOS et al., 2012). Segundo Martini et al. (2014), quando não realizado esse planejamento, pode haver um comprometimento aos benefícios da arborização, apresentando transtornos, como o rompimento de fios de alta-tensão, interrupções do fornecimento de energia elétrica, entupimento em redes de esgotos, obstáculos na acessibilidade e acidentes envolvendo pedestres, veículos e edificações.

O planejamento da arborização deve levar em consideração as características das espécies a serem implantadas para compor a cobertura vegetal pública, devendo ser analisadas antes mesmo da sua produção em viveiros (MARTINI et al., 2014; SANTOS et al., 2012).

Quando há a implantação de um planejamento urbano sem que haja a implantação da arborização, permite que iniciativas particulares pontuais e sem conhecimento técnico, realizem plantios irregulares de espécies que não são compatíveis com o planejamento anterior, que é o que ocorre no centro histórico da cidade de Cáceres-MT. Nos casos em que a arborização ocorre nessas condições, pode-se realizar um inventário da arborização urbana e planejar um programa

de gestão com relação às podas, plantio, remoção e ao desenvolvimento estrutural das árvores (PERIOTTO et al., 2016).

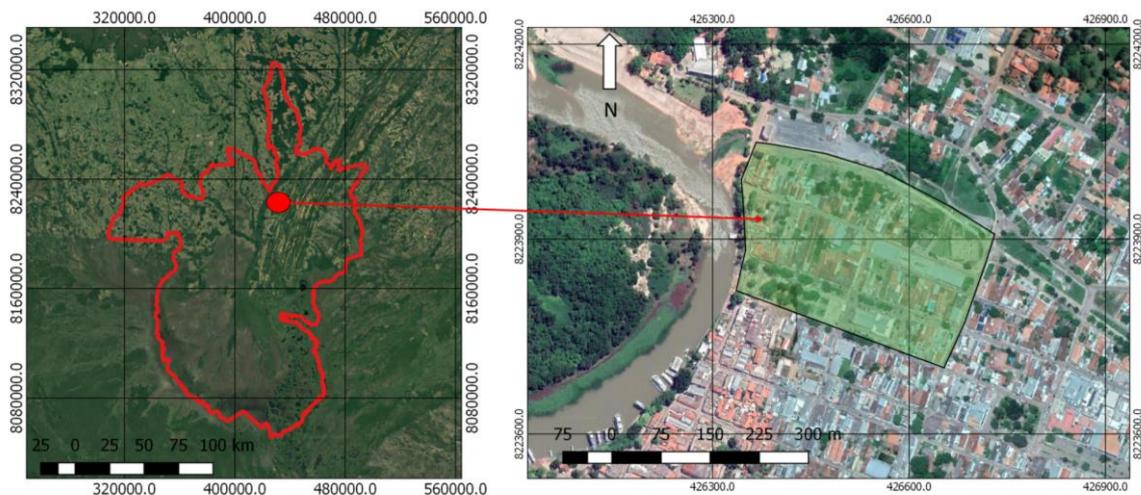
O município de Cáceres, Mato Grosso, não possui uma cartilha ou manual de arborização urbana, sendo que a implantação de espécies vegetais de maneira geral e em especial no centro histórico da cidade, ocorre sem o devido planejamento, diante disso o objetivo do presente estudo foi fazer um levantamento e um diagnóstico da situação da arborização urbana e paisagística de parte do centro histórico do município.

2 METODOLOGIA

2.1 Descrição da área de estudo

A área em que foi realizado o trabalho está situada no município de Cáceres, cuja população estimada é de 87.943 habitantes. O município possui área territorial de 24.577,149 km², localizado no extremo norte do pantanal, à margem esquerda do Rio Paraguai, na região sudoeste do estado de Mato Grosso, coordenadas geográficas com Latitude 16°07'43,9" Sul e Longitude 57°41'09,5" Oeste, com altitude de 117 m (FERREIRA, 2001). A área amostral em estudo corresponde a uma região do bairro Centro, às margens do Rio Paraguai (Figura 1).

Figura 1: Área amostral localizada no Centro Histórico, município de Cáceres, Mato Grosso.



FONTE: Autores 2020.

2.2 Levantamento dos dados

O processo de coleta dos dados foi dividido em três etapas, primeiramente foi realizado um inventário arbóreo, em seguida verificada a situação fitossanitária das espécies vegetais e por fim a relação delas com o design urbano.

Foi realizado um levantamento de todas as árvores existentes na área amostral. As espécies foram classificadas quanto à família, nome científico e origem, mediante consultas



bibliográficas, conforme metodologia adotada por Almeida e Rondon Neto (2010), Souza et al. (2011) e Lorenzi (2008), os indivíduos que se encontravam em propriedades particulares não foram quantificados.

Em seguida fez-se a classificação da situação fitossanitária das espécies encontradas na área estudada. Determinando a presença ou ausência de algumas condições que podem comprometer a saúde e desenvolvimento das espécies. Foi considerada uma classificação com um total de 13 situações fitossanitárias ordenados em ordem alfabética de A até M, que acometem árvores em áreas urbanas. As situações são as seguintes: A- Base com presença de brotações; B- Base com presença de cavidades; C- Base com presença de orelha-de-pau; D- Base com presença de insetos; E- Tronco com presença de cavidade; F- Tronco com presença de orelha-de-pau; G- Tronco com presença de insetos; H- Tronco com presença de lesão; I- Lesão de casca; J- Copa com presença de erva-de-passarinho; K- Copa com presença de folhas de coloração anormal; L- Copa com presença de galhos secos; M- Copa com presença de lesão. A metodologia adotada teve como referência trabalhos desenvolvidos por Oliveira et al. (2016), Santos et al. (2019).

Também foi verificada a situação das espécies e a sua relação com o design urbano, como foram plantadas e qual a interferência na configuração urbana, porte das árvores, interferência na rede elétrica, tráfego de pedestres, situação das calçadas e vias públicas e as condições de manutenção urbana (NG et al., 2015). Para o auxílio da coleta de dados, foi desenvolvida uma ficha de campo e foram realizados registros fotográficos das condições e situações mais adversas e mais ocorrentes. Os registros das espécies ocorreram em área pré-determinada e demarcada. Após o levantamento os dados passaram por um processo de análise e interpretação, também conhecido como diagnóstico. Para analisar os resultados obtidos foi utilizado o Software Microsoft Excel.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Levantamento das espécies

A área inventariada no centro da cidade de Cáceres, possui cerca de 127 indivíduos de 24 espécies diferentes, tabela 1, dos quais 56,79% são de origem nativa e 43,21% exótica.

A arborização deste local apresenta baixa equitabilidade, ou seja, com pouca variação entre as espécies, as maiores ocorrências foram das espécies *Licania tomentosa* (oiti), o *Handroanthus impetiginosus* (ipê-roxo) e a *Cordia glabrata* (louro-branco) representando 48,81% da população total.

De forma geral a *Licania tomentosa* (oiti) é muito utilizada na arborização urbana nas cidades brasileiras. Em estudo realizado na cidade de Jerônimo Monteiro-ES, foram observados poucos indivíduos e espécies, sendo 52% da arborização composta pela espécie *Licania tomentosa* (oiti), (FALCÃO et al. 2020). Na arborização de 16 praças na cidade de Gurupi-TO, a *Licania tomentosa* (oiti) também foi considerada uma espécie dominante (DA SILVA et al. 2019).



O ideal para um planejamento adequado é que na arborização urbana nenhuma espécie ultrapasse 15% do total de indivíduos (MILANO; DALCIN, 2000). A *Licania tomentosa* (oiti) extrapolou a recomendação, representando 26,77% da população total. Um dos fatos da ampla utilização dessa espécie é o rápido crescimento e grande área de sombra que proporciona para os pedestres, porém a desvantagem é que há diversos patógenos que a ameaçam (FERREIRA et al., 2001).

O *Handroanthus impetiginosus* (ipê-roxo) e a *Cordia glabrata* (louro-branco), tabela 1, também foram muito encontradas na arborização do Centro, isso se deve ao seu valor estético e a floração de ambas, fator muito valorizado pela população local. Silva et al. (2005) notaram a relação da escolha das espécies com a floração, em pesquisa realizada na cidade de Campinas-SP. A maioria das espécies inventariadas apresentou floração longa (mais de quatro meses) com flores vistosas no período primavera-verão.



Tabela 1: Lista de espécies encontradas no inventário da arborização de uma área do bairro Centro no município de Cáceres, Mato Grosso

Família	Nome científico	Nome popular	Nº de indivíduos	Frequência (%)	Origem
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	1	0,78	Exótica
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela	1	0,78	Nativa
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Luendro-rosa	1	0,78	Exótica
	<i>Dypsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J. Dransf.	Palmeira-triângulo	1	0,78	Exótica
	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Palmeira-areca	2	1,57	Exótica
Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Palmeira-fenix	8	6,29	Exótica
	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O. F. Cook	Palmeira-imperial	1	0,78	Nativa
	<i>Beaucarnea recurvata</i> Lem.	Pata-de-elefante	8	6,29	Exótica
Asparagaceae	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos.	Ipê-amarelo	1	0,78	Nativa
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-rosa	2	1,57	Nativa
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.)	Ipê-roxo	9	7,08	Nativa
	<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	Louro-branco	19	14,96	Nativa
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth) Fritsch	Oiti	34	26,77	Nativa
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete-copas	3	2,36	Exótica
Cupressaceae	<i>Cupressus</i> spp.	Pinheiro-cipreste	9	7,08	Exótica
Cycadaceae	<i>Cyca</i> spp.	Cica	10	7,87	Exótica
	<i>Cyca</i> spp.	Cica-pequena	5	3,93	Exótica
	<i>Cassia fistula</i> L.	Pingo-de-ouro	1	0,78	Exótica
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i> Vogel.	Cumbaru	1	0,78	Nativa
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	1	0,78	Exótica
	-	Fabaceae	1	0,78	-
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Falso-cacau	3	2,36	Nativa
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	1	0,78	Exótica
Moraceae	<i>Ficus benamina</i> L.	Figueirinha	4	3,14	Exótica
Total			127		

As espécies nativas se apresentaram em maior quantidade que as exóticas. As espécies exóticas que mais ocorrem são as da família Arecaceae em destaque a Palmeira-fenix 8 unidades e família Cycadaceae a Cica com 15 unidades, essas são espécies muito comuns em viveiros e floriculturas



especializados em comercialização para atender o mercado do paisagismo residencial. No entanto o uso de espécies exóticas pode apresentar riscos, pois de acordo com estudo desenvolvido por Moro e Westerkamp (2011) o plantio dessas espécies pode ser uma forma de propagação de espécies invasoras.

Apesar da maior porcentagem ser de uso de espécies nativas (56,79%) ainda assim o uso de espécies exóticas é bem significativo pela população. Segundo Heiden et al. (2006) o paisagismo com espécies não nativas (alóctones) contribui para a uniformização das paisagens, enquanto o uso de espécies nativas (autóctones), ao mesmo tempo em que colabora para a preservação da flora local, é capaz de reforçar identidades regionais. Plantas nativas desempenham importante papel no paisagismo moderno, com destaque para a baixa necessidade de manutenção, regionalismo, diversidade biológica e habitat para a vida silvestre local (BUCKSTRUP; BASSUK, 1997).

3.2 Situação fitossanitária

Os aspectos fitossanitários permitiram verificar o estado de “saúde” das árvores avaliadas, num total de 127 indivíduos arbóreos, as condições fitossanitárias dos indivíduos apresentaram, 78 (61,42%) com condições sadias e vigor e 49 (38,58%) ruins, ou seja, com injúrias mecânicas, pragas e doenças, figura 2.

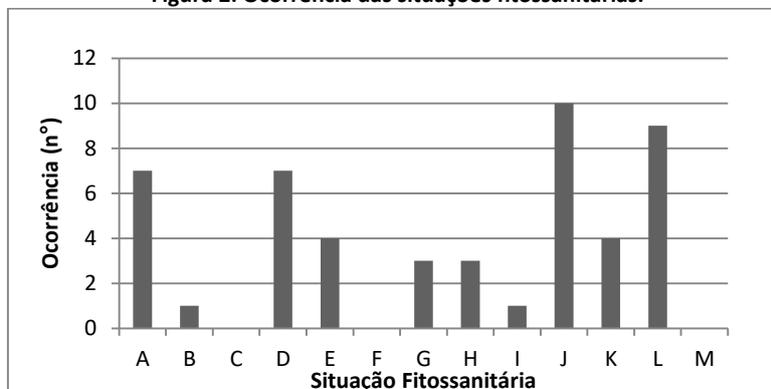
Dos 49 casos de avarias encontrados nas árvores, o principal agente foi a copa com presença de erva-de-passarinho (**J**) (*Struthanthus flexicaulis*) com 10 indivíduos representando 20,4% dos casos. As ervas-de-passarinho são plantas hemiparasitas que crescem em galhos de árvores ou arbustos hospedeiros, estabelecendo uma conexão com o xilema para retirar água e alguns nutrientes. A grande maioria das espécies de erva-de-passarinho depende das aves para a dispersão de suas sementes, sendo algumas destas especializadas no consumo dos seus frutos (CAZETTA; GALETTI, 2007).

Esse problema fitossanitário também foi observado em trabalho realizado por Santos et al. (2015), na cidade de Aracaju-SE e Cazetta e Galetti (2007) em Rio Claro-SP. Ambos relatam a presença e abundância das ervas-de-passarinho, que pode ser influenciada pelo comportamento dos dispersores e pelas características dos hospedeiros.

O problema copa com presença de galhos secos (**L**) 18,4%, base com presença de brotações (**A**) 14,3% e base com presença de insetos (**D**) 14,3%, também foram detectados. A ocorrência expressiva da classe (**L**) (Copa com presença de galhos secos), demonstra que devem ser realizadas podas para a retirada dos galhos secos, removendo assim a parte prejudicada da planta.

A presença de brotações (**A**) e de insetos (**D**) na base das árvores, devem ser tratados com cuidados constantes, pois expressam a necessidade de manutenção das espécies, para não haver proliferação de pragas entre elas. Santos et al. (2015) constataram que na cidade de Aracaju-SE, os principais organismos causadores de lesões e danos foram os insetos, responsáveis por 50,4% dos ataques.

Figura 2: Ocorrência das situações fitossanitárias.



Nota: Presença ou ausência de situações fitossanitárias por indivíduo: **A-** Base com presença de brotações; **B-** Base com presença de cavidades; **C-** Base com presença de orelha-de-pau; **D-** Base com presença de insetos; **E-** Tronco com presença de cavidade; **F-** Tronco com presença de orelha-de-pau; **G-** Tronco com presença de insetos; **H-** Tronco com presença de lesão; **I-** Lesão de casca; **J-** Copa com presença de erva-de-passarinho; **K-** Copa com presença de folhas de coloração anormal; **L-** Copa com presença de galhos secos; **M-** Copa com presença de lesão.

Em seguida, os que tiveram menor porcentagem, tronco com presença de cavidade (**E**) e copa com presença de folhas de coloração anormal (**K**) ambos com 8,2%, com 6,12% aparecem tronco com presença de insetos (**G**) e tronco com presença de lesão (**H**) e os problemas de base com presença de cavidades (**B**) e lesão de casca (**I**) ambos com 2%, figura 2.

A área inventariada nesse estudo pertence a porção central da cidade e mesmo estado em local de grande visibilidade é notado uma quantidade significativa de avarias, necessitando de um plano específico de manejo e conservação das espécies. Sendo assim a falta de manutenção gera a perda de valores estéticos e posterior enfraquecimento das plantas.

3.3 Situação das espécies e a relação com o desenho urbano

Dos 127 indivíduos arbóreos amostrados no levantamento, 112, ou seja, 88,4% não conflitam com a rede elétrica e apenas 15 árvores, 11,6%, conflitam. Apesar da falta de planejamento no quesito arborização nota-se que uma pequena porcentagem conflita com a rede elétrica.

As redes de energia são fatores de suma importância no planejamento de arborização urbana. Sendo assim a arborização deve ser feita ao lado oposto à fiação, sendo que no lado da fiação é recomendada a implantação de árvores de pequeno porte e distantes de 3 a 4 m dos postes de iluminação. Árvores de grande porte podem ser implantadas no lado da fiação somente se esta for encapada (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

A maior parte das cidades brasileiras ainda contam com a rede elétrica e de telefone aérea, limitando assim a altura da vegetação que deve ser utilizada na arborização urbana.

Para a avaliação quanto ao conflito das árvores com o tráfego de pedestres, 86 indivíduos arbóreos, 67,7%, não causam esse conflito, porém 32,3%, ou seja, 41 indivíduos dos 127 amostrados no levantamento causam problemas quanto ao tráfego de pedestres. Esse caso se

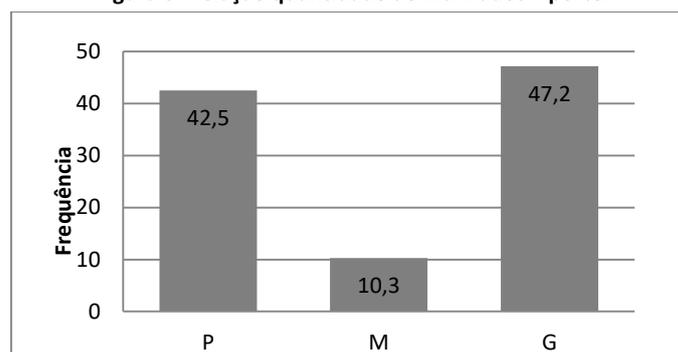
deve à largura irregular das calçadas, assim como o fato do centro histórico ter passado por muitas mudanças sem o devido planejamento e uniformidade dos passeios públicos.

Segundo o Decreto Nº 52.903/12 em seu Art. 14 § 1º “Qualquer que seja a largura do passeio público deverá ser respeitada a faixa livre mínima de 1,20 metros, destinada exclusivamente à livre circulação de pedestres”, para seu conforto e segurança, além disso, a base da copa da árvore deve ter altura mínima de 2 m, para que não haja conflito com pedestres e veículos.

Nas cidades mato-grossenses de Matupá e Colíder, 50,4% e 66,1% dos indivíduos arbustivo-arbóreos amostrados foram plantados em calçadas sem fiações elétricas e telefônicas, respectivamente. Na cidade de Matupá, apesar do elevado número de indivíduos plantados sob a fiação, 88,1% desses indivíduos apresentaram altura total inferior a 6,0 m, (ALMEIDA; RONDON NETO, 2010).

Em relação ao porte dos indivíduos arbóreos amostrados no levantamento, 42,5%, ou seja, 54 indivíduos são de porte pequeno (P), 47,2%, 60 indivíduos, são de porte grande (G) e apenas 10,3%, totalizando 13 indivíduos, são de porte mediano (M), figura 3.

Figura 3: Relação quantidade de indivíduos x porte.



Na arborização urbana informal os fatores estéticos e de sombra geralmente são os principais motivos que estimulam o plantio por parte da população, no Centro Histórico é possível notar que o local favorito para o estacionamento de veículos é onde há sombreamento proporcionado pela copa das árvores, figura 4A. No entendimento popular porte e potencial de sombreamento estão em íntima relação.

O tamanho dos indivíduos arbóreos é de suma importância em um planejamento de arborização urbana, de maneira geral, a classificação do porte das árvores é feita para facilitar a orientação de plantio nas calçadas, assim evitando que haja conflitos com as redes elétricas, edificações e com o tráfego de pedestres e veículos (ARACRUZ, 2013).

A predominância de árvores de grande porte, também é notada em estudo desenvolvido por Garcia et al. (2020), no município de Capanema no Pará, segundo os autores as espécies provocam conflitos com a infraestrutura urbana.

O conforto térmico proporcionado pelo sombreamento é um notável atributo conferido pelas árvores, a crença popular de que o efeito de resfriamento está diretamente relacionado ao tamanho da árvore acaba por favorecer o plantio das espécies de grande porte. Sendo que o efeito de resfriamento está diretamente relacionado a cobertura do dossel, localização e densidade de plantio (MULLANEY; LUCKE; TRUEMAN, 2015).

As árvores de pequeno porte que representam 47,2%, geralmente estavam localizadas na praça Barão do Rio Branco para fins de composição junto a vegetação em geral, esse porte também foi motivo de escolha quando a espécie apresentava algum tipo de floração.

Outro importante fator observado na área amostral foram as podas, no entanto nota-se não haver nenhum tipo de controle efetivo. As podas observadas no levantamento foram feitas unicamente com fins de evitar contato da árvore com as redes elétricas. Dos 127 indivíduos amostrados na área, 116 não possuíam nenhum tipo de poda e os outros 11 possuíam podas severas figura 4B.

As podas na arborização urbana são feitas para diversos fins, tanto para formação da muda, como para manutenção da árvore, como as podas de limpeza, que retiraram ramos doentes, quebrados ou malformados e para evitar conflitos com a rede elétrica (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Copa com sinais de poda, referente a esse aspecto alguns indivíduos foram observados com algum tipo de poda, estando entre eles, alguns com lesões resultantes de podas drásticas ou realizadas sem o uso de técnicas adequadas, causando danos físicos à casca, e consequentemente favorecendo o ataque de fungos e insetos.

A poda deve ser realizada na função de adaptar a planta ao espaço que ela possui para ocupar durante seu desenvolvimento. Para que uma poda seja realizada de maneira correta, é necessário conhecer técnicas apropriadas com uso de ferramentas também apropriadas, assim permitindo que a planta não seja danificada (SCHALLENBERGER et al., 2010).

Figura 4: (A) Carros estacionados sob a sombra das árvores; (B) Poda severa feita em uma árvore da espécie *Cassia ferruginea* (chuva-de-ouro) por causa de conflito com rede elétrica.



FONTE: Autores 2019.

Outro problema encontrado foram raízes causando danos às calçadas, ausência de área livre para o crescimento em diâmetro dos indivíduos. O fator de raízes causando danos às calçadas foi considerado quando as raízes, ao se desenvolverem, atingiam as calçadas e consequentemente causavam danos como rachaduras ou desnivelamentos, algumas por falta de área livre, figura 5.

Os danos às calçadas são ocasionados provavelmente devido ao planejamento inadequado na escolha das espécies, pois algumas características devem ser levadas em consideração como

porte e biologia de crescimento. As plantas apresentam diferentes respostas ao crescimento superficial e volume de suas raízes conforme idade, logo é necessário um planejamento para longa data para conclusões exatas em busca do espaço ideal (PERIOTTO et al., 2016).

O plantio não planejado, acarreta outros problemas, principalmente financeiros devido necessidade de gastos para reformas, retiradas de raízes que conseqüentemente levam à riscos com exposição a bactérias e fungos, possíveis causadores de doenças (PERIOTTO et al., 2016).

Em estudo realizado por Koeser et al. (2014), constatou-se que o crescimento das plantas e possíveis interferência de suas raízes pode ser maximizado por vários fatores dentre eles a escolha da espécie adequada, seleção de locais e irrigação, sendo assim todas as agências governamentais que financiam projetos de arborização devem avaliar continuamente as implicações de suas políticas na paisagem urbana.

Figura 5: A – Árvore com raízes danificando a calçada; B – Árvore com ausência de área livre.

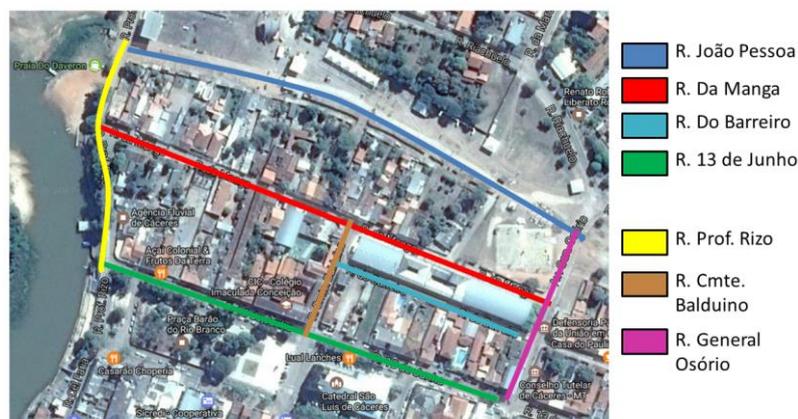


FONTE: Autores 2019.

As vias públicas da área analisada, apesar de algumas imperfeições, se encontravam em boas condições de rodagem. Foram encontradas vias com dois tipos diferentes de pavimentação (paralelepípedo e asfalto) e larguras da caixa viária variando de 5,0m até 11,0m.

As vias, Rua Prof. Rizo, Comandante Balduino e Av. General Osório são paralelas ao rio Paraguai e as perpendiculares são Rua da Manga, Rua do Barreiro, Rua 13 de Junho e Rua João Pessoa figura 6.

Figura 6: Ruas onde foi realizado o levantamento.



FONTE: Adaptado de *Google Earth* (2019).

Cada via teve dois pontos medidos devido a irregularidade do traçado urbano do centro histórico, sendo assim é observado que em se tratando de legislação algumas ruas não poderiam ser arborizadas por possuírem caixa viária com menos de 7 metros como é o exemplo da Rua da Manga, Rua do Barreiro e a Rua Comandante Balduino, tabela 2.

Em estudo realizado no centro de Valença-RJ foi verificada uma diversidade grande de vias, com dimensões variadas, espelhando a história e a dinâmica ocorridas naquela localidade. Um número relativamente grande de vias e calçadas mais estreitas, em parte herança ainda no período colonial, mesmo assim arborizadas (CUNHA et al. 2020).

Apesar das características da caixa viária estreita, é importante destacar a importância da vegetação no contexto do centro histórico da cidade de Cáceres. A arborização é um dos principais componentes que contribuem para o fluxo de pedestres, projetos que visem a restauração para aumentar seus atributos naturais e estéticos, são de grande importância para o planejamento urbano. Contudo, formular e manter o plantio da vegetação não é tarefa fácil, porque requer consideração não apenas dos fatores habituais do espaço urbano, como a capacidade ecológica, do solo e a preferência dos residentes (BAE, 2011).

Tabela 2: Informações a respeito das ruas (nome, pavimentação e largura da caixa viária)

Nome da Rua	Pavimentação	Largura Caixa Viária
Rua Prof. Rizo	Paralelepípedo	7,33 e 8,23
Rua João Pessoa	Asfalto	8,51 e 7,2
Rua da Manga	Paralelepípedo	4,32, 8,75
Rua do Barreiro	Asfalto	4,9
Rua 13 de Junho	Asfalto	8, 11 e 7,05
Rua Comandante Balduino	Paralelepípedo	6 e 5,9
Rua General Osório	Asfalto	5,9 e 5,0

Diferente das ruas e avenidas, a situação das calçadas é diversa e em alguns locais precária, não só pelos danos causados pelo crescimento das raízes das árvores, mas também pela falta de manutenção em geral. Além de apresentar vários tipos e diferentes padrões de calçamento, figura 7, paralelepípedo, ipanema, tijolinho, concreto e sem pavimentação, houve uma grande variação de tamanhos de 1 m até 13,45 m.

Com relação a qualidade das calçadas 50% apresentaram situação de conservação satisfatória, 21% intermediária e 29% ruim. Com relação a largura das calçadas 54% possui de 1 m até 2 m, 29% possuem 2,2 até 4,5 m, 13% possuem 5,0 até 7,5 m e apenas 4% 13 m. Com base nesses dados é possível estimar que pelo menos 46% das calçadas podem ser arborizadas sem nenhum tipo de problema, as demais situações necessitam de um estudo detalhado juntamente com uma estratégia efetiva.

Tipo de pavimento encontrado nas calçadas da área central de Cáceres, paralelepípedo 38%, ipanema 4%, tijolinho 4%, concreto 50%, sem pavimento 4%. Com relação ao tipo de pavimento encontrado é recomendada uma padronização se adequando sempre aos fatores de mobilidade urbana.

Figura 7: Calçada do tipo "tijolinho" (A); Calçada do tipo "ipanema" (B); Calçada do tipo "paralelepípedo" (C); Calçada do tipo "cimento" (D); Calçada sem pavimento (E).



FONTE: Autores 2019.

Não é recomendável o plantio de árvores em calçamentos com largura inferior a 1,50 m, no entanto é notada a presença de vegetação em calçadas com largura inferior a 1,0m, o que faz com que o pedestre tenha que caminhar na rua. Apesar dessa situação em alguns casos a espécie arbórea é considerada de grande importância para os moradores locais.

O planejamento e implementação da arborização urbana são de extrema importância, além disso, oferecem benefícios recreativos abrangendo atividades ativas e passivas (TZOULAS; JAMES, 2010) e atuam como locais de encontro para os residentes, apoiando as interações sociais (KAMIERCZAK, 2013). Espaços verdes urbanos fornecem contribuições estéticas para a



imagem das cidades, expressando valores, crenças e tendências culturais nas sociedades urbanas.

4 CONCLUSÃO

A área inventariada no centro de Cáceres possui cerca de 127 indivíduos de 24 espécies diferentes, dos quais 56,79% são nativas e 43,21% exóticas, sendo assim de acordo com a bibliografia que recomenda que o número de espécies nativas seja maior que o de exóticas. Com relação às condições fitossanitárias dos indivíduos, 61,42% estavam em condições sadias e vigor e apenas 38,58%, com injúrias mecânicas, pragas e doenças.

Em relação ao design urbano e as espécies, 88,4% não conflitam com a rede elétrica e apenas 15 árvores, 11,6%, conflitam, sendo esse problema facilmente resolvido com a poda adequada. Foram encontradas vias com dois tipos diferentes de pavimentação (paralelepípedo e asfalto) em bom estado de conservação e larguras da caixa viária variando de 5,0 m até 11,0 m. Diferente das ruas e avenidas, a situação das calçadas se mostrou um tanto quanto debilitada, não só pelos danos causados pelo crescimento das raízes das árvores, mas também pela falta de manutenção em geral, além de vários diferentes tipos e padrões de calçamento.

O centro histórico da cidade de Cáceres tem grande potencial para implementar um plano de arborização urbana, as mais importantes adequações devem ser a padronização dos tipos de pavimentos, largura das calçadas e plantio de espécies adequadas, priorizando as nativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. N.; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 899-906, 2010.

ARACRUZ. Prefeitura de Aracruz / Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Manual de recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e procedimentos de poda**. Aracruz, 2013. 34 p.

BAE, H. Urban stream restoration in Korea: Design considerations and residents' willingness to pay. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 10, n. 2, p. 119-126, 2011.

BUCKSTRUP, M.; BASSUK, N. Native vs. exotic for the home landscape. *Ecogardening Factsheet*, n.18, Cornell University, 1997.

CAZETTA, E.; GALETTI, M. Frugivoria e especificidade por hospedeiros na erva-de-passarinho *Phoradendron rubrum* (L.) Griseb. (Viscaceae). *Revista Brasil. Bot.*, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 345-351, 2007.

CUNHA, V. L. C. M. MAGALHÃES, L. M. S. DE FREITAS, W. K. DE MENDONÇA, B. A. F. Conflitos da arborização com elementos urbanos na cidade de Valença, estado do Rio de Janeiro. *REVSBAU*, Curitiba –PR, v.15, n.2, p. 28-41, 2020.

DA SILVA A. D. P., BATISTA, A. C. GIONGO M. V. BIONDI, D. DOS SANTOS, A. F. DE OLIVEIRA, L. M., CACHOEIRA, J. N. Arborização das praças de Gurupi –TO – Brasil: Composição e diversidade de espécies. *REVSBAU*, Curitiba –PR, v.14, n.4, p. 01-12, 2019.

DA SILVA, G. F. Olhares sobre a cidade: Narrativas sobre a modernidade, Cáceres/MT nas primeiras décadas do século XX. *Revista Labirinto*, v.24, n. 2 (JAN-JUN), p. 416-435, 2016.



FALCÃO, R. S. GOMES, R. PÉRES, M. Z. DE OLIVEIRA, J. T, CALLEGARO R. M. Análise quali-quantitativa da arborização de cinco praças em Jerônimo Monteiro, Espírito Santo. **REVSBAU**, Curitiba –PR, v.15, n.2, p. 90-103, 2020.

FERREIRA, F. A.; GASPAROTTO, L.; LIMA, M. I. P. M. Uma ferrugem, causada por *Phakopsora tomentosae* sp. nov., em oiti, em Manaus. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 206-208, 2001.

FERREIRA, J. C. V. Mato Grosso e seus municípios. **Cuiabá: Buriti – Secretaria de Estado de Educação**, 2001. 660 p.

KAMIERCZAK, A. The contribution of local parks to neighbourhood social ties. **Landscape and Urban Planning**, v. 109, n. 1, p. 31–44, 2013.

GARCIA, A. A. RIBEIRO, G. C. D. RAIOL, L. L. MELO, D. M. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização das principais vias do município de Capanema, Pará. **REVSBAU**, Curitiba –PR, v.15, n.2, p. 56-74, 2020.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n.1, p. 2-7, 2006.

KOESER, A. K.; GILMAN, E. F.; PAZ, M.; HARCHICK, C. Factors influencing urban tree planting program growth and survival in Florida, United States. **Urban Forestry & Urban Greening**, v.13, n. 4, p. 655–661, 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. v.1. 384 p.

MARTINI, A.; GASPAR, R. G. B.; BIONDI, D. Diagnóstico da implantação da arborização de ruas no bairro Santa Quitéria, Curitiba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 2, p. 148-167, 2014.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 206 p.

MORO, M. F.; WESTERKAMP, C. A arborização alienígena de Fortaleza (nordeste do Brasil): observações qualitativas e um levantamento em dois bairros. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 4, p. 789-798, 2011.

MULLANEY, J.; LUCKE, T.; TRUEMAN, S. J. A review of benefits and challenges in growing street trees in paved urban environments. **Landscape and Urban Planning**, v. 134, n. 1, p. 157-166, 2015.

NG, W. Y.; CHAU, C. K.; POWELL, G.; LEUNG, T. M. Preferences for street configuration and street tree planting in urban Hong Kong. **Urban Forestry & Urban Greening**, v.14, n. 1, p. 30-38, 2015.

OLIVEIRA, A. F.; PEREIRA, G. A.; SANTOS, E.; OLIVEIRA, K. D. S.; POMPERMAYER, R. S.; COELHO, S. J.; PEREIRA, J. A. A. Arborização viária conflituosa com a rede elétrica na região oeste de Belo Horizonte - MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 11, n. 2, p. 27-44, 2016.

OLIVEIRA, M. A. Jardins coloniais brasileiros, lugares do útil ao agradável. **Revista de História da Arte e Arqueologia**, v. 13, n°16, p. 5-20, 2011.

PERIOTTO, F.; PITUCO, M. M.; HELMAN, A. C.; SANTOS, T. O.; BORTOLOTTI, S. L. Análise da arborização urbana no município de Medianeira, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 11, n. 2, p. 59-74, 2016.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização urbana**. Jaboticabal: UNESP/ FCAV/ FUNEP, 2002. 69 p. Boletim acadêmico. Disponível em: < http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo18.pdf > Acesso em: 20 fev. 2017.

SANTOS, C. Z. A.; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R.; SANTOS, L. I.; GOMES, S. H.; GRAÇA, D. A. S. Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju-SE. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 751-763, 2015.



SANTOS, C. T. F.; OLIVEIRA, I. M. M.; FIALHO JUNIOR, L. L.; VERLY, O. M.; ROSA, P. R.; FRANCO, F. M.; CHAVES, A. G. S. Silvicultura Urbana: Levantamento e caracterização da arborização em uma área central na cidade de Cáceres-MT. **REVISTA SCIENTIATEC**, v. 6, p. 47-64, 2019.

SANTOS, T.; LISBOA, C.; CARVALHO, F. Análise da arborização viária do bairro de Petrópolis, Natal, RN: uma abordagem para diagnóstico e planejamento da flora urbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 5, p. 90-106, 2012.

SERAGLIO, J.; ZATTAR, N. B. S. A cidade de Cáceres: História e memória do processo eleitoral. **Entremeios: Revista de Estudos do Discurso**, Pouso Alegre, v. 12, n. 1, p. 65-80, 2016.

SILVA, L. F.; BERTONI, J. E. A.; COSTA, A. M. M.; MATTHES, L. A. F. Arborização viária urbana: espécies de pequeno porte com potencial de uso. **Rev. Bras. Hortic. Ornam.**, Campinas, v.11, n.1, p.13-20, 2005.

SOUZA, A. L.; FERREIRA, R. A.; MELLO, A. A.; PLÁCIDO, D. R.; SANTOS, C. Z. A.; GRAÇA, D. A. S.; ALMEIDA JÚNIOR, P. P.; BARRETTO, S. S. B.; DANTAS, J. D. M. D.; PAULA, J. W. A.; SILVA, T. L.; GOMES, L. P. S. G. Diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização das praças de Aracaju, SE. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 6, p.1253-1263, 2011.

SCHALLENBERGER, L. S.; ARAUJO, A. J.; ARAUJO, M. N.; DEINER, L. J.; MACHADO, J. O. Avaliação da condição de árvores urbanas nos principais parques e praças do município de Irati-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 2, p.105-123, 2010.

TZOULAS, K.; JAMES, P. Peoples use of, and concerns about, green space networks: a case study of Birchwood, Warrington New Town, UK. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 9, n. 2, p. 121-128, 2010.