

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E ANÁLISE DOS CONFLITOS DA ARBORIZAÇÃO URBANA DA REGIÃO CENTRAL DE CABO VERDE, MINAS GERAIS

FLORISTIC SURVEY AND ANALYSIS OF CONFLICTS IN URBAN AFFORESTATION OF THE CENTRAL REGION OF CABO VERDE, MINAS GERAIS

Júlia Viana Mariano Silva¹ , Luciana Botezelli² , Maria Elisa Diniz Bucci³ 

RESUMO

Com o crescimento das cidades, a preocupação com a presença de árvores no contexto urbano é cada vez mais discutida. Este trabalho objetivou realizar o levantamento florístico e análise dos conflitos da arborização urbana da região central do município de Cabo Verde, Minas Gerais. Os dados foram coletados através de um formulário levado a campo e posteriormente analisados. Utilizou-se de medidas de estatística básica, foram calculados os índices de diversidade e equabilidade e construído um mapa da área. Foram encontrados, 97 indivíduos, de 21 espécies e 14 famílias botânicas. O índice de *Shannon-Weiner* (H') e a uniformidade de *Pielou* (J') apresentaram valores de 2,38 e 0,78, respectivamente. Dentre os conflitos, destacou-se o estrangulamento de base e a poda inadequada em 28,87% e 27,84% dos indivíduos, respectivamente. Ainda, observou-se que a maioria dos conflitos relatados se localizava na Praça Capitão Luiz Romão Siqueira, principalmente os que envolviam a raiz. Nota-se pouca valorização da arborização urbana no município, além da falta de planejamento e leis municipais que tratem do assunto, sendo necessárias mudanças na gestão da arborização municipal.

Palavras-chave: Aparatos urbanos; Diversidade florística; Flora exótica; Planejamento urbano.

ABSTRACT

With the growth of cities, the concern with the presence of trees in the urban context is increasingly discussed. This work aimed to carry out a floristic survey and analysis of conflicts in urban afforestation in the central region of the municipality of Cabo Verde, Minas Gerais. Data were collected through a form taken to the field, containing relevant information about the individuals found, of which 97 specimens of 21 species and 14 botanical families were found. The *Shannon-Weiner* index (H') and *Pielou* uniformity (J') presented values of 2.38 and 0.78, respectively. Among the conflicts, trunk strangulation and inadequate pruning stood out in 28.87% and 27.84% of individuals, respectively. Still, it was observed that most of the conflicts reported were located in square Capitão Luiz Romão Siqueira, especially those involving the root. It is possible to verify little appreciation of urban afforestation in the municipality. In addition, lack of planning and municipal laws that deal with the subject requiring changes in the management of municipal afforestation.

Keywords: Urban apparatus; Floristic diversity; Exotic flora; Urban planning.

Recebido em 24.03.2022 e aceito em 18.08.2022

1 Engenheira Ambiental. Bacharela. Universidade Federal de Alfenas. Poços de Caldas/ MG. Email: juliavmariano6@gmail.com

2 Engenheira Florestal. Doutora em Ciências. Docente da Universidade Federal de Alfenas. Poços de Caldas/ MG. Email: luciana.botezelli@gmail.com

3 Engenheira Ambiental. Mestra em Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Doutoranda em Demografia na Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte/ MG. Email: maelisadiniz@gmail.com

INTRODUÇÃO

Tornar um ambiente arborizado pode ser definido como a introdução de espécies arbóreas, com o objetivo de trazer um aspecto natural ao ambiente urbano, promovendo vantagens de ordem funcional, socioambiental e estética. Entende-se também como um conjunto de vegetação, predominando as espécies arbóreas, presentes em locais privados ou públicos, como praças, terrenos e vias públicas (DANTAS; SOUZA, 2004).

É um processo que apresenta várias funções em relação aos aspectos, estéticos, ecológicos e sociais. As espécies plantadas oferecem um aumento da umidade relativa do ar, promovem sombra, amenizam a temperatura e poluição sonora e melhoram a qualidade do ar (BARCELLOS et al., 2013). Beneficia esteticamente as cidades, diminuindo a agressividade das construções e trazendo belezas naturais para as ruas. Promove, ainda, o efeito psicológico de satisfação da população pela relação do ambiente urbano e natural (RODOLFO JÚNIOR et al., 2008).

Um levantamento florístico é uma importante etapa no conhecimento de um ambiente ecológico por fornecer informações básicas para os estudos daquele local e das espécies ali presentes. Essas informações são sobre propriedades ecológicas das espécies, como, formações de grupos ecológicos, síndromes de dispersão, fenologia e formas de vida, e também sobre classificação e distribuição taxonômica de família e espécie. Esses conhecimentos podem ser utilizados na construção e no planejamento de ações para a conservação, o manejo ou mesmo a recuperação de áreas florestais (CARVALHO, 2017).

A falta de planejamento pode influenciar negativamente na infraestrutura das cidades como também nos espaços físicos, como problemas com relação à mobilidade urbana, fiação elétrica das ruas, obstrução de sinais de trânsito e outros; também, as raízes das árvores são pontos de conflitos com o meio urbano, o plantio inadequado e a falta de espaço para seu crescimento induzem o afloramento radicular, atrapalhando calçadas e canteiros (RICHTER et al., 2012).

Vislumbrando que a inserção de árvores no meio urbano enfatize seus benefícios, é necessário um planejamento criterioso que considere os aspectos das cidades, evitando conflitos da vegetação com os aparatos e estruturas urbanas, adequar os locais de plantio e as espécies para que se tenha diversidade, além da efetiva manutenção e acompanhamento (MORAES; MACHADO, 2014).

Acredita-se que a maioria das cidades foram arborizadas com pouco ou sem planejamento e devido à sua expansão foram gerados problemas com pavimentações, edifícios, calçadas e outros. Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo realizar o levantamento

florístico das espécies e análise dos conflitos envolvidos na arborização urbana da região central da cidade de Cabo Verde, sul de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O município de Cabo Verde localiza-se no sul do estado de Minas Gerais, a cerca de 475 km da capital Belo Horizonte (Figura 1), a altitude média do município é de 927 m e seu ponto mais alto alcança 1342 m (PMCV, 2021). Ocupa uma área total de 368.206 km² e as coordenadas no ponto da praça central são 21°28'19" S e 46°23'46" W (PMCV, 2021). A sua população, segundo estimativa do IBGE (2021), era de 14.074 habitantes com uma densidade demográfica de 37,54 hab/km².

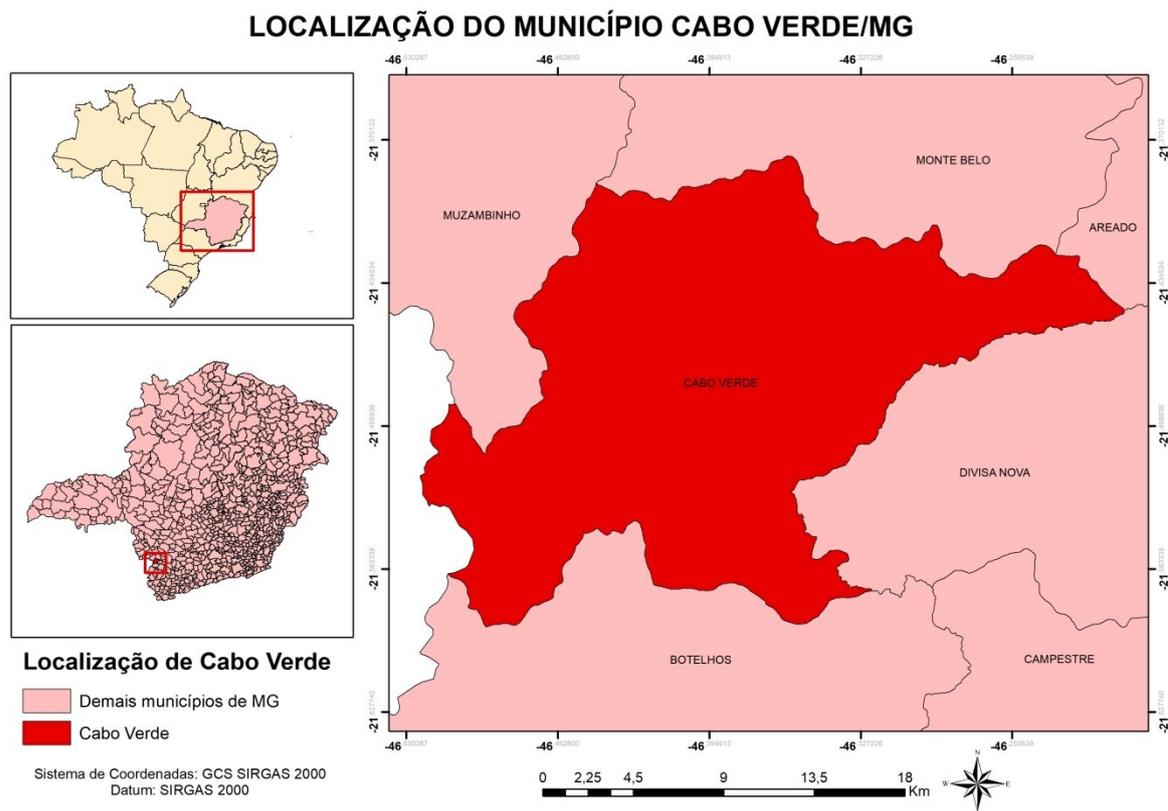


Figura 1. Vista aérea do Município de Cabo Verde, MG, com destaque na região central
Figure 1. Aerial view of the Municipality of Cabo Verde, MG, with emphasis on the central region

O relevo é montanhoso e ondulado e o solo predominante é o Latossolo Vermelho-amarelo de textura média (PMCV, 2021). Segundo Climate-Data (2021), o município possui um clima temperado, classificado segundo Köppen-Geiger em Cwa, com temperatura média de 20,0

°C e pluviosidade média anual de 1397 mm. Está situado no bioma Mata Atlântica, com vegetação predominante antropizada, devido às áreas de cultivo, contendo áreas verdes isoladas. Nesses remanescentes de vegetação, predomina a Floresta Ombrófila Densa e Aberta com indivíduos arbóreos de médio a grande porte (PMCV, 2021).

Cerca de 45% da população de Cabo Verde - MG reside na zona rural e a economia principal do município vem da agricultura, com cultivos de café, soja, batata, laranja e entre outros (PMCV, 2021). A região central da zona urbana, com aproximadamente 84.147 m², é o maior e mais importante bairro da cidade, e também o mais arborizado, possuindo praças e canteiros distribuídos ao longo das ruas e avenidas. Compreende a região em que ocorre a maior movimentação de pedestres e automóveis, além de ser o centro econômico com a presença da maioria das lojas e empresas, três escolas e o único hospital da cidade.

Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de visitas aos seguintes logradouros: Rua Prefeito José Batista, Rua Treze de Maio, Avenida Dr. Antônio de Souza Melo, Avenida Oscar Ornelas e Rua Prefeito Carlos Souza Filho Ornelas (Figura 2), incluindo suas respectivas calçadas e áreas verdes, onde foram considerados todos os indivíduos arbóreos e arbustivos, sem restrição de medida da circunferência à altura do peito (CAP).



Fonte: *Google Earth* adaptado pelas autoras (2021).

Figura 2. Vista aérea do Município de Cabo Verde, MG, com destaque na região central
Figure 2. Aerial view of the Municipality of Cabo Verde, MG, with emphasis on the central region

O levantamento em campo foi realizado no período de 2 a 20 de maio de 2021, utilizando um formulário específico. Para cada indivíduo foi coletada sua coordenada geográfica através do aplicativo para *Android*, *Fields Area Measure PRO* (2021). Os dados foram organizados de acordo com as ruas, avenidas e praças percorridas. O formulário levado a campo para obtenção dos dados trazia os seguintes itens (Quadro 1).

Quadro 1. Itens do formulário levado a campo para avaliação da arborização urbana da região central de Cabo Verde - MG

Board 1. Items of the form taken to the field for evaluation of urban afforestation in the central region of Cabo Verde – MG

a	Coordenadas geográficas.	
b	Nome vulgar e científico.	
c	Problemas com o sistema radicular, item dividido em:	Sim: possui raiz superficial que apresenta algum tipo de interferência.
		Não: sem irregularidades visíveis.
d	Calçada, se havia nela degradação gerada pela árvore ali presente.	
e	Mobilidade urbana, que se refere à acessibilidade de pedestres e cadeirantes.	
f	Visualização de placas, semáforos e interferência em postes de iluminação e fiação elétrica.	
g	Portões e garagens, em que foi avaliado se o indivíduo arbóreo estava em distância suficiente das entradas e garagens das residências.	
h	Poda, se havia ou não necessidade de poda.	
i	Estrangulamento de base, que se refere ao canteiro de plantio, se o espaço era suficiente para o crescimento do indivíduo arbóreo.	

Para a coleta dos dados florísticos, a identificação foi feita com auxílio da bibliografia pertinente e, quando necessário, foram coletadas amostras de material e consultados os especialistas da Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas. A classificação das famílias foi feita de acordo com APG IV (2016) e os nomes científicos conferidos utilizando-se o *site* Flora do Brasil *Online* 2020 (FBO, 2020) e o banco de dados *The Plant List* (THE PLANT LIST, 2013). Considerou-se como espécie nativa aquela que ocorre naturalmente em território brasileiro, e espécie exótica a que não ocorre. As espécies invasoras foram classificadas considerando-se a Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras (Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras, 2021).

Análise de dados

Os dados obtidos foram organizados em planilha eletrônica no *software Microsoft Office Excel 2010*, com informações tanto para o levantamento florístico quanto para os conflitos com o entorno. A frequência de espécies em porcentagem foi calculada por meio da divisão do número de indivíduos encontrados de determinada espécie pelo número total de indivíduos.

Foi confeccionado um mapa contendo a localização de cada indivíduo por meio dos *softwares* de geoprocessamento QGIS® e ArcGIS®.

Com os dados coletados em campo, foram calculadas a diversidade e uniformidade de espécies, aplicando dois índices. As equações 1 e 2 representam o cálculo do índice de *Shannon* (H') (MAGURRAN, 1988).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad \text{Eq. (1)}$$

$$p_i = \frac{n_i}{N} \quad \text{Eq. (2)}$$

Em quê:

H' = Índice de Shannon

n_i = Número de indivíduos da espécie i

N = Número total de indivíduos

p_i = Proporção da espécie em relação ao número total de indivíduos

\ln = Logaritmo de base neperiana

O índice de equabilidade de *Pielou* (J') (PIELOU, 1966) está representado na equação 3.

$$J' = \frac{H'}{\ln S} \quad \text{Eq. (3)}$$

Em quê:

J' = Uniformidade ou equabilidade de *Pielou*

H' = Índice de diversidade de espécies de *Shannon-Wiener*

S = Número de espécies

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realizado o levantamento em campo, foram contabilizados 97 indivíduos compondo a arborização urbana da região central de Cabo Verde, Minas Gerais. Dentre esses indivíduos, identificaram-se 21 espécies pertencentes à 14 famílias botânicas (Tabela 1).

Tabela 1. Listagem botânica das espécies arbóreas e arbustivas encontradas na região central de Cabo Verde – MG. Freq.: frequência.

Table 1. Botanical list of tree and shrub species found in the central region of Cabo Verde – MG. Freq.: frequency.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Origem	Freq.	%
Fabaceae	<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	sibiruna	Nativa	22	22,68
Melastomataceae	<i>Pleroma granulatum</i> (Desr.) D. Don	quaresmeira	Nativa	21	21,65
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	cipreste italiano	Exótica	14	14,43
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê amarelo	Nativa	8	8,25
Oleaceae	<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	ligustrinho	Exótica	6	6,19
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	espirradeira	Exótica	4	4,12
Arecaceae	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	palmeira leque	Exótica	3	3,09
Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.	hibisco	Exótica	3	3,09
Bignoniaceae	<i>Handroanthus roseo-albus</i> (Ridl.) Mattos	ipê branco	Nativa	2	2,06
Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	tuia limão	Exótica	2	2,06
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	figueira	Exótica	2	2,06
Arecaceae	<i>Dyopsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	palmeira areca bambu	Exótica	1	1,03
Asparagaceae	<i>Dracaena fragans</i> (L.) Ker Gawl	pau d'água	Exótica	1	1,03
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	espatódea	Exótica	1	1,03
Ericaceae	<i>Rhododendron thomsonii</i> HOOK. f.	azaleia	Exótica	1	1,03
Fabaceae	<i>Cassia grandis</i> L.f.	cássia rosa	Nativa	1	1,03
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	leucena	Exótica	1	1,03
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	abacateiro	Exótica	1	1,03
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	acerola	Exótica	1	1,03
Malvaceae	<i>Luehea paniculata</i> Mart.	açoita cavalo	Nativa	1	1,03
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Exótica	1	1,03
Total de Indivíduos				97	100

A Figura 3 representa a distribuição dos indivíduos encontrados na área de estudo, nota-se a maior presença das espécies ao longo da avenida principal da região central.

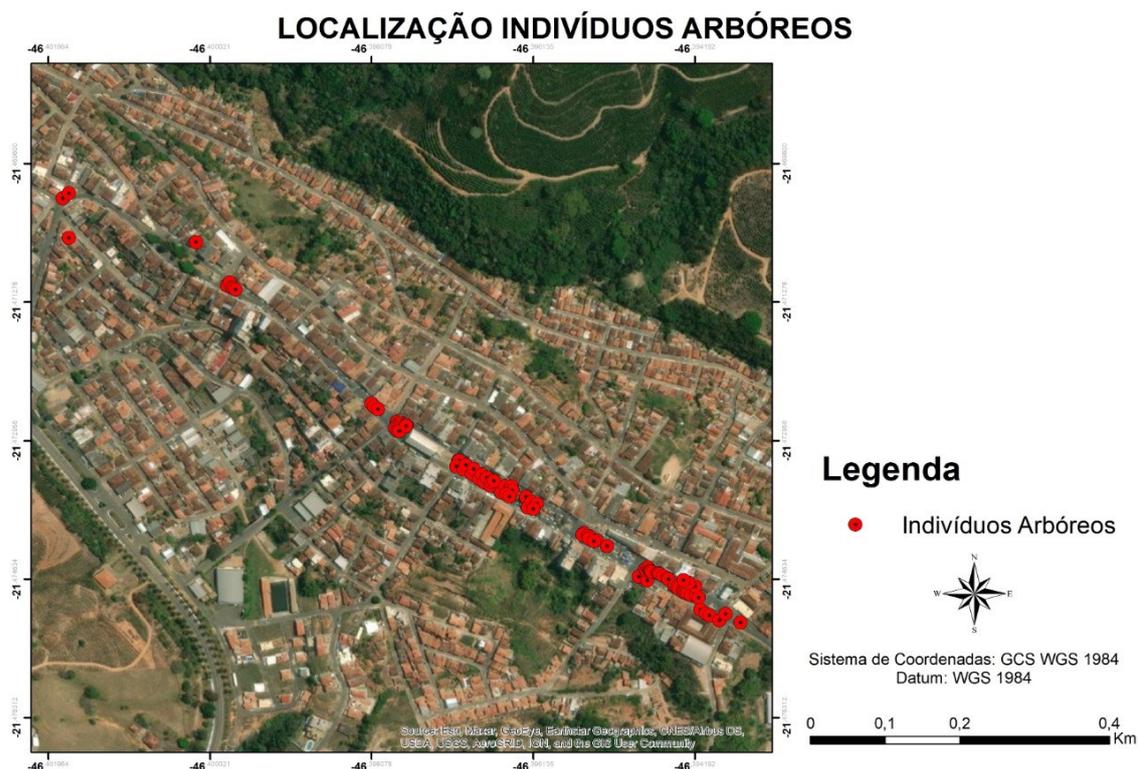


Figura 3. Mapeamento contendo a distribuição dos indivíduos encontrados na região central de Cabo Verde – MG

Figure 3. Mapping containing the distribution of individuals found in the central region of Cabo Verde - MG

A espécie mais frequente foi *Cenostigma pluviosum* (DC.) Gagnon & G.P. Lewis (sibipiruna), totalizando 22,68%, seguida por *Pleroma granulosum* (Desr.) D. Don (quaresmeira) com 21,65%, e *Cupressus sempervirens* L. (cipreste-italiano) com 14,43% do total. Essas três espécies concentraram mais da metade (58,76%) da ocorrência de indivíduos registrados, sendo semelhante ao encontrado por outros autores. Menezes, Tavares e Botezelli (2016) analisando a arborização de um bairro em Poços de Caldas - MG, encontraram três principais espécies representando 57,35% do total. Na pesquisa de Figuerêdo (2010), que avaliou a arborização de Cruz das Almas - BA, seis espécies constituíram 57,60% do total.

A Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG, 2011) recomenda que a ocorrência de indivíduos da mesma espécie não ultrapasse 10% em um local arborizado para evitar riscos de pragas e doenças. O que não ocorre em Cabo Verde, onde as três principais espécies - *Cenostigma pluviosum*, *Pleroma granulosum* e *Cupressus sempervirens* - apresentam porcentagens acima de 10%. Em relação à frequência de famílias, que deve ser menor que 30% (CEMIG, 2011), todas ficaram abaixo do recomendado, sendo Fabaceae, Melastomataceae, Cupressaceae e Bignoniaceae, as mais frequentes na área.

Embora a porcentagem de indivíduos da mesma espécie não deva exceder 10%, o plantio de indivíduos da mesma espécie ao longo de logradouros e vias pode proporcionar vantagens durante as intervenções da arborização, facilitando a realização da poda, além de criar um efeito estético favorável e identidade cultural (CEMIG, 2011).

Mesmo com o baixo número de indivíduos, diversidade semelhante foi encontrada no estudo de Coelho Júnior et al. (2015), em Picos – PI, em que totalizaram 250 indivíduos de 13 famílias diferentes, e de Figuerêdo (2010) em Cruz das Almas – BA com 125 indivíduos de 14 famílias.

O índice de diversidade de *Shannon* (H') resultou em um valor de 2,38, o que representa uma baixa diversidade para a região estudada, devido à quantidade de indivíduos encontrados e pequena número de espécies. De acordo com Amaral et al. (2013), a diversidade é considerada alta quando se tem o índice de *Shannon* acima de 3,00. Em Caraguatatuba – SP, Prado e Doria (2021), obtiveram um índice de 4,16, valor acima do encontrado nesta pesquisa, enquanto que em Gurupi – TO, Santos, José e Sousa (2013) chegaram a um valor de 2,37, se aproximando do encontrado em Cabo Verde – MG. Já a uniformidade de *Pielou* (J') resultou em 0,78, índice maior que em outras cidades como em Gurupi – TO com $J' = 0,73$ (SILVA et al., 2019) e em Mata – RS que apresentou $J' = 0,70$ (RICHTER et al., 2012), refletindo a baixa diversidade local.

Quanto à origem, seis (6) espécies foram classificadas como nativas e 15 como exóticas, com 55 (56,70%) e 42 (43,30%) indivíduos, respectivamente. O maior número de indivíduos de origem nativa se deu pela presença de *Cenostigma pluviosum* e de *Pleroma granulosum*, as duas espécies mais encontradas. As espécies nativas são as mais indicadas para compor a arborização, devido a sua adaptação às condições ambientais locais e integração positiva com a fauna local. Assim, evitando-se o uso de exóticas aumenta-se a benesse ambiental, como também se reduz o risco de inserção de espécies exóticas com potencial invasor.

No Brasil, é frequente o uso de espécies exóticas na arborização urbana, dentre os motivos para tal destacam-se a falta de planejamento técnico, plantio inadequado feito pela própria população e características como o rápido crescimento, além da facilidade na obtenção das mudas (MENEZES; TAVARES; BOTEZELLI, 2016). Como observado em pesquisa feita por Camilo, Bregagnoli e Souza (2013) em Guaxupé - MG, 55,05% da arborização urbana estava composta por espécies exóticas e 44,95% por nativas; também em Franca – SP, Silva, Silveira e Teixeira (2008) constataram maioria de exóticas, 68,5% dos indivíduos, frente à 31,5% de nativas.

As espécies invasoras são aquelas que se desenvolvem facilmente e ameaçam a existência das demais espécies, nos ambientes que são introduzidas. Foram encontradas na área estudada três espécies consideradas invasoras, segundo a Base de Dados Nacional de

Espécies Exóticas Invasoras (2021): *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (leucena), *Psidium guajava* L. (goiabeira) e *Spathodea campanulata* Beauv. (espatódea), sendo um indivíduo de cada espécie. Em comparação com outros trabalhos, encontrou-se um número menor de exóticas invasoras, mas tal fato não dispensa a necessidade de atenção, devido à facilidade de reprodução e adaptação que possuem. Silva et al. (2019) em São Tomé – PR, listou 12 espécies classificadas como exóticas invasoras totalizando 339 indivíduos, e nas praças de Caraguatatuba – SP, Prado e Doria (2021) catalogaram sete espécies exóticas invasoras, em que as três principais totalizaram 222 indivíduos. Cabe ressaltar que no *site* Flora do Brasil Online 2020 (FBO, 2020), *Leucaena leucocephala* e *Psidium guajava* tem a origem informada como “naturalizada”, enquanto *Spathodea campanulata* consta como “cultivada”. Quanto à leucena, cabe destacar a eficiência reprodutiva e adaptativa da mesma, conquistando facilmente espaço, em detrimento às nativas (ICMBIO, s/d).

O Artigo 8 da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) diz que cada país incluído no acordo deve “Impedir que se introduzam, controlar ou erradicar espécies exóticas que ameacem os ecossistemas, habitats ou espécies” (MMA, 2000). Mesmo que dentre todos os indivíduos encontrados, apenas três sejam invasoras, a reprodução dessas espécies em áreas verdes próximas pode modificar o equilíbrio ecológico local, pois estas tendem a se sobrepor às espécies nativas em relação ao espaço, sendo uma das principais causas de perda de biodiversidade e extinção de espécies. Dessa forma, é necessário que os responsáveis pela arborização do município tenham conhecimento sobre o assunto e orientem a população sobre as espécies exóticas invasoras e os riscos que trazem, de forma a evitar novos plantios, e incentivem a escolha de espécies nativas da região.

Entre os conflitos mais frequentes (Figura 4) o mais presente foi o estrangulamento de base (Figura 5), em que a raiz se encontra totalmente cercada por concreto e sem espaço para seu desenvolvimento adequado, havendo também o impedimento à infiltração de água proporcionando, por vezes, o aumento do escoamento superficial.

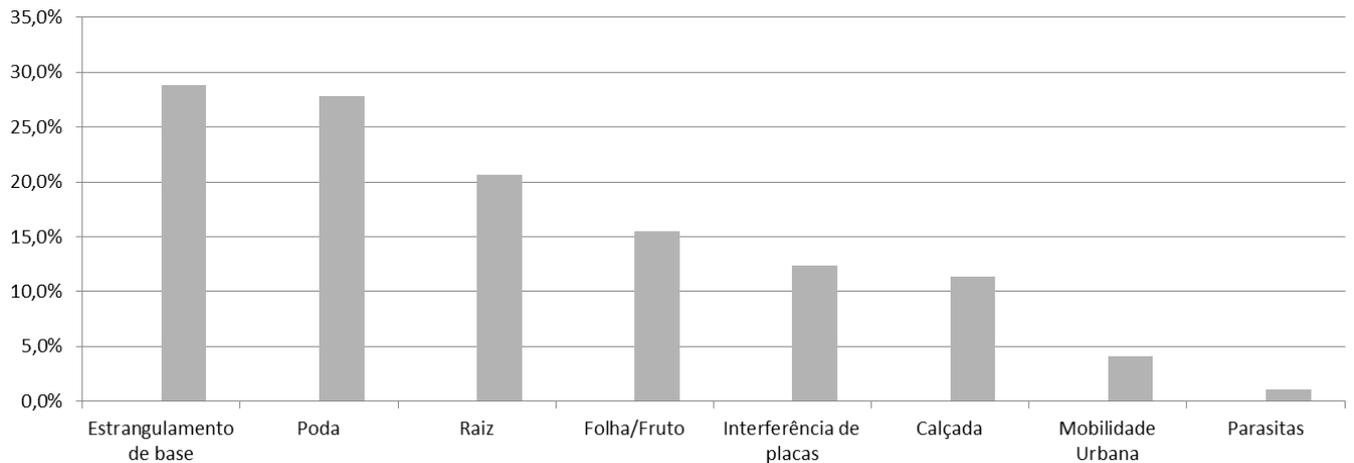


Figura 4. Conflitos encontrados na arborização urbana da região central de Cabo Verde – MG
 Figure 4. Conflicts found in urban afforestation in the central region of Cabo Verde - MG



Figura 5. Estrangulamento de base, estouro da calçada e impedimento da infiltração de água no solo na região central de Cabo Verde – MG
 Figure 5. Base strangulation, sidewalk burst and impediment of water infiltration into the soil in the central region of Cabo Verde - MG

O indivíduo ilustrado na Figura 5 é da espécie *Cenostigma pluviosum* (sibipiruna) localizada na calçada da Avenida Oscar Ornelas. Além do estrangulamento de base a mesma árvore apresentou sérios problemas em relação à poda, o segundo conflito mais encontrado. Cerca de 27,84% dos indivíduos possuem alguma interferência causada pela falta de poda (Figuras 6 e 7). Os galhos secos sem a presença de folhas se entrelaçam com a fiação elétrica, podendo acarretar em prejuízos para o município, os munícipes e a companhia elétrica.



Figura 6. Indivíduos com necessidade de poda causando problemas com a fiação elétrica na região central de Cabo Verde – MG

Figure 6. Individuals in need of pruning causing problems with the electrical wiring in the central region of Cabo Verde - MG



Figura 7. Necessidade de poda de manutenção em indivíduos que entram em contato com a fiação elétrica na região central de Cabo Verde – MG

Figure 7. Need for maintenance pruning in individuals that come into contact with the electrical wiring in the central region of Cabo Verde – MG

A poda, que no município de Cabo Verde é realizada pela Companhia Elétrica de Minas Gerais (CEMIG) e pela Prefeitura Municipal, trata da remoção de partes da árvore. Possuindo diversas funções, a poda de manutenção, em geral, serve para remover galhos indesejados, mortos ou doentes, além de servir para limitar e estimular o crescimento adequado. No município, observa-se também deficiência na realização das podas de formação, fundamental na adequação da muda na fase do viveiro. Salienta-se que a poda incorreta pode levar à formação de ramos frágeis e problemas de compartimentalização, favorecendo a penetração de pragas, instalação de doenças, queda de ramos e até a morte do indivíduo arbóreo (VOLPE-FILIK; SILVA; LIMA, 2007).

Conflitos envolvendo visualização de placas, semáforos e interferência em postes de iluminação e fiação elétrica foram observados em 12,37% dos indivíduos. Tal fato se deu pela presença da maioria dos indivíduos em canteiros centrais de avenidas ou praças, sendo apenas 9,27% dos indivíduos localizados em calçadas.

As árvores presentes na parte central da praça Capitão Luiz Romão Siqueira, são as que apresentaram maiores conflitos relacionados ao sistema radicular (Figura 8), provavelmente consequência de um plantio incorreto ou escolha inadequada da espécie.



Figura 8. Indivíduo com raiz superficial causando o estouro da calçada e canteiro na praça Capitão Luiz Romão Siqueira, em Cabo Verde - MG

Figure 8. Individual with superficial root causing the pavement and tree bed to burst in the Capitão Luiz Romão Siqueira square, in Cabo Verde – MG

A praça em questão se encontra bastante precarizada, com a maioria das árvores com raízes envolvidas em conflito, afetando os bancos e assentos e também os canteiros, além de prejudicar a passagem de pedestres e cadeirantes nas calçadas e no interior da praça.

As raízes são importantes demonstrativos da saúde e segurança da árvore, e 20,62% dos indivíduos encontrados apresentaram algum tipo de dano visível em relação às raízes. Quando cortadas, contidas por pavimentação ou sujeitas a intenso tráfego de veículos na sua superfície, a vitalidade pode ficar comprometida, podendo apresentar riscos de acidentes. O estrangulamento de base, que foi um dos conflitos mais encontrados, também compromete a resistência da árvore, podendo ocasionar a queda.

Cerca de 11,34% das árvores analisadas apresentaram algum conflito com as calçadas, todas relacionadas com o sistema radicular, que sem espaço adequado para crescimento provocam o estouro da mesma, prejudicando a circulação de pessoas além de ser reprovável esteticamente. Esses problemas podem estar relacionados à má escolha de espécies e/ou plantio inadequado.

Volpe-Filik, Silva e Lima (2007) trazem que, em média, 25% dos custos anuais com manutenção da arborização urbana são gastos com prejuízos gerados por raízes em calçadas, ruas e sistemas de esgoto e água. Não se encontrou referência a estes custos em relação à arborização de Cabo Verde, mas foi possível observar vários reparos realizados pela Prefeitura Municipal em alguns pontos da região central em que as raízes causaram danos.

Em comparação, ao final da mesma praça Capitão Luiz Romão Siqueira, reformada recentemente, as árvores estão em canteiros maiores que respeitam a expansão do sistema radicular (Figura 9), além do plantio ter sido realizado com a profundidade adequada. Nesta praça estão presentes todos os exemplares de *Cupressus sempervirens* (cipreste italiano), dois *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (ipê-amarelo) e cerca de 43% do total de *Pleroma granulosum* (quaresmeira) encontradas na região central de Cabo Verde. A reforma da praça foi finalizada em 2018, seguindo um projeto de revitalização.

Este tipo de intervenção traz benefícios ao ambiente urbano, pois leva à melhoria de condição para desenvolvimento dos indivíduos arbóreo/arbustivos, maior adequação estética e possibilidade do uso do espaço como ponto de convivência e lazer.

Há necessidade de atenção dos órgãos públicos municipais para gerir a arborização da cidade e suas demandas. Vale citar que é desejável a criação de programas de incentivo à utilização de espécies nativas nos plantios futuros; produção de mudas destas espécies em porte adequado para utilização na arborização urbana; realização de podas adequadas, sempre que necessárias; sugere-se, ainda, a reforma da parte central da praça Capitão Luiz Romão Siqueira.

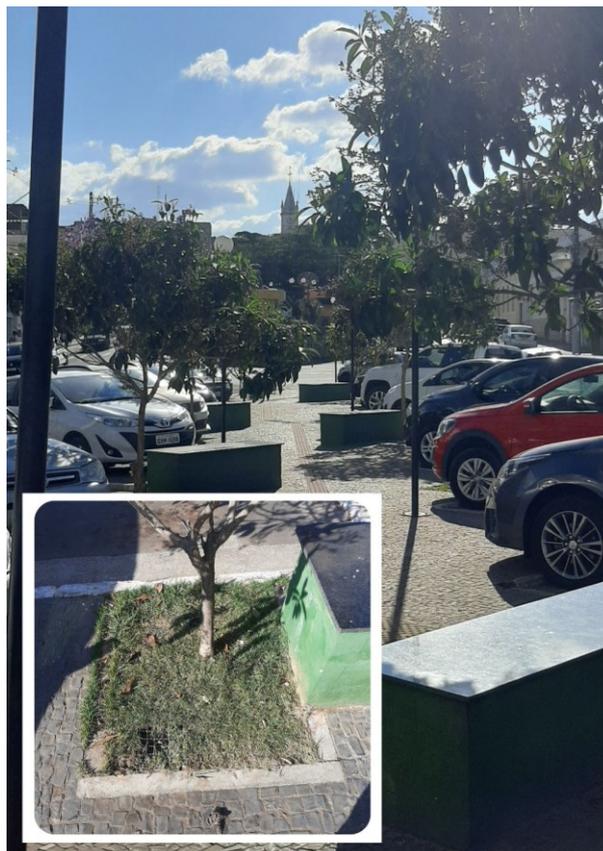


Figura 9. Novo canteiro na praça Capitão Luiz Romão Siqueira com espaço adequado para crescimento dos indivíduos, em Cabo Verde - MG

Figure 9. New tree bed in Capitão Luiz Romão Siqueira square with adequate space for the growth of individuals, in Cabo Verde – MG

Seguindo a tendência de investimento em melhoria das condições do ambiente urbano, é importante a criação de leis e regramentos municipais referentes à arborização, como o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU). Este deve trazer, além das características e recomendações de espécies, também as informações técnicas para realização de plantio e manutenção, avaliação de risco e monitoramento.

CONCLUSÕES

Os levantamentos florísticos e dos conflitos associados à arborização urbana são fundamentais para o planejamento e gestão de um ambiente mais equilibrado e que forneça melhores condições de vida à população.

A arborização da região central de Cabo Verde – MG se apresentou com espécies de diversas famílias, sendo maior o número de espécies nativas que de exóticas, e algumas espécies invasoras. Foram encontrados 97 indivíduos em uma área aproximada de 84.147 m²,

representando uma baixa quantidade de árvores e arbustos compondo a arborização desta área do município.

Entre os conflitos com os aparatos urbanos, predominaram problemas relacionados às raízes e estouro de calçada, que provavelmente se devem às alterações na área urbana e ao longo período transcorrido desde o plantio. A remoção dos indivíduos que estão com a vitalidade comprometida e que oferecem algum risco à população deve ser realizada, além da adequação das calçadas que oferecem dificuldade à circulação de pedestres e cadeirantes. Recomenda-se uma manutenção mais efetiva na arborização do município e o seu enriquecimento por meio da inserção de novos indivíduos nativos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. P.; FERREIRA, R. A.; LISBOA, G. S.; LONGHI, S. J.; WATZLAWICK, L. F. Variabilidade espacial do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener em Floresta Ombrófila Mista. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 41, n. 97, p. 83-93, 2013.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Londres, v. 181, p. 1-20, 2016.

BARCELLOS, A.; WOJCIKIEWICZ, C.R.; LUBASZEWSKI, E. A. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana**. Comitê de trabalho interinstitucional para análise dos planos municipais de arborização urbana no Estado do Paraná. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96121/1/2013-SergioA-Manual-PMARB.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

CAMILO, G. A. P. V.; BREGAGNOLI, M.; SOUZA, C. A. S. Levantamento da biodiversidade florística da arborização urbana em Guaxupé – Minas Gerais. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 5, n. 1, p. 61-74, 2013.

CARVALHO, F. **A importância do levantamento florístico e fitossociológico**. Disponível em: <<https://www.matanativa.com.br/levantamento-floristico-e-fitossociologico/>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. Disponível em: <<https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2020/10/manual-arborizacao-cemig-biodiversitas.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2021.

CLIMATE – DATA. **Clima Cabo Verde (Brasil)**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/cabo-verde-1006094/>>. Acesso em: 31 ago. 2021.

COELHO JUNIOR, W. P.; LEITE, E. A. M.; BARBOSA, F. S. Q.; BENDINI, J. N.; PACHECO, A. L.; ABREU, M. C. Espécies utilizadas na arborização das vias públicas do bairro centro na cidade

de Picos-PI. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, Picos, v. 4, n. 3, p. 209-215, 2019.

DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, Campina Grande, v. 4, n. 2, 2004.

FIGUERÊDO, T. E. **Levantamento florístico análise quali-quantitativa da arborização urbana do bairro INOCOOP localizado em Cruz das Almas - Bahia**. Dissertação – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do e Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

FLORA DO BRASIL ONLINE. FBO. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades@**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 07 mar. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 1992. 92 p.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Subsídios para o controle de *Leucaena leucocephala*, espécie exótica invasora, na Ilha de Fernando de Noronha**. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/Subs%20%C3%ADdios_para_o_controle_de_Leucaena_leucocephala_esp%C3%A9cie_ex%C3%B3tica_invasora_na_Ilha_de_Fernando_de_Noronha.pdf>. Acesso em: fev. 2022.

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras**. Florianópolis – SC. Disponível em: <<http://bd.institutohorus.org.br>>. Acesso em: 03 ago. 2021.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princenton University Press, 1988.

MENEZES, L. C. C.; TAVARES, R.; BOTEZELLI, L. A. Arborização e seus conflitos no bairro Jardim dos Estados, Poços de Caldas – MG. **Revista Heringeriana – Jardim Botânico de Brasília**, Brasília, v. 10, n. 4, p. 132-146, 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA)–. **Convenção sobre diversidade biológica**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenoportugus.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

MORAES, L. A.; MACHADO, R. R. B. A arborização urbana de Timon/MA: Inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 4, p. 80-98, 2014.

PIELOU, E. C. **Introduction to mathematical ecology**. Wiley-Interscience, New York. 1966.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CABO VERDE (PMCV)-. **Dados Gerais**. Disponível em: <<https://www.caboverde.mg.gov.br/cabo-verde/dados-gerais>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

PRADO, D. C. R.; DORIA, K. M. A. B. V. S. Inventário da arborização urbana nas praças de Caraguatatuba – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 16, n. 1, p. 66-80, 2021.

RICHTER, C.; PEITER, M. X.; ROBAINA, A. D.; SOUZA, A. R. C.; FERRAZ, R. C.; DAVID, A. F. Levantamento da arborização urbana pública de Mata/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 3, p. 88-96, 2012.

RODOLFO JÚNIOR, F.; MELO, R. R.; CUNHA, T. A.; STANGERLIN, D. M. Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no estado da Paraíba. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 4, p. 3-19, 2008.

SANTOS, A. F.; JOSÉ, A. C.; SOUSA, P. A. de. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas das praças centrais do município de Gurupi – TO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 8, n. 4, p. 36-46, 2013.

SILVA, A. D. P.; BATISTA, A. C.; GIONGO, M. V.; BIONDI, D.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, L. M.; CACHOEIRA, J. N. Arborização das praças de Gurupi – TO - Brasil: composição e diversidade de espécies. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 14, n. 4, p. 01-12, 2019.

SILVA, M. D. M.; SILVEIRA, R. P.; TEIXEIRA, M. I. J. G. Avaliação da arborização de vias públicas de uma área da região oeste da cidade de Franca – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 1, p. 19-35, 2008.

SILVA, O. H.; LOCASTRO, J. K.; SANCHES, S. P.; NETO, G. A.; ANGELIS, B. L. D.; CAXAMBU, M. G. Avaliação da arborização viária da cidade de São Tomé, Paraná. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 371-384, 2019.

THE PLANT LIST. **A working list of all plant species**. Version 1.1. 2013. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

VOLPE-FILIK, A.; SILVA, L. F.; LIMA, A. M. L. P. Avaliação da arborização de ruas do bairro São Dimas na cidade de Piracicaba/SP através de parâmetros qualitativos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 2, n. 1, n.p, 2007.