



**WEDLEY GONÇALVES VELOSO**

**INVENTÁRIO E DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO  
DE BAMBUÍ – MG**

**BAMBUÍ – MG  
2018**

**WEDLEY GONÇALVES VELOSO**

**INVENTÁRIO E DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO  
DE BAMBUÍ – MG**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, do Programa de Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, *campus* Bambuí.

Linha de Pesquisa: Ecologia Aplicada

Aderlan Gomes da Silva  
Orientador

**BAMBUÍ – MG  
2018**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE MINAS GERAIS

Avenida Professor Mário Werneck, nº. 2590, Bairro Buritis, Belo Horizonte, CEP 30575-180,  
Estado de Minas Gerais



## FICHA DE APROVAÇÃO


Dissertação de Mestrado, intitulada **“INVENTÁRIO E DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE BAMBUÍ – MG”**, de autoria do mestrando em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental **Wedley Gonçalves Veloso**, aprovada pela Banca Examinadora de Defesa, em 12/05/2018, com a média de pontuação de 96,75.

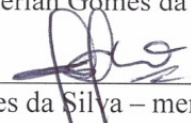
Título do Trabalho – houve alteração ( ) Sim (x) Não

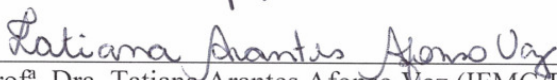
Se sim, qual o título \_\_\_\_\_

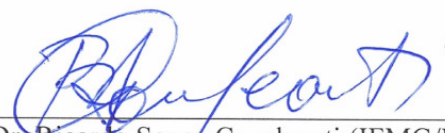
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

BambuÍ (MG), 12 de maio de 2018.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Aderlan Gomes da Silva (IFMG/Itabirito)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Aderbal Gomes da Silva – membro externo (UFSJ/Sete Lagoas)

  
\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. Tatiana Arantes Afonso Vaz (IFMG/BambuÍ)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ricardo Sousa Cavalcanti (IFMG/BambuÍ)  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do IFMG –  
Campus Bambuí

V438i Veloso, Wedley Gonçalves.  
Inventário e diagnóstico da arborização urbana do município de  
BambuÍ – MG. / Wedley Gonçalves Veloso. – 2018.  
94 f.; il.; color.

Orientador: Prof. Aderlan Gomes da Silva.  
Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Mestrado  
Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, 2018.

1. Planejamento urbano. 2. Levantamento quali-quantitativo. 3.  
Vegetação urbana. I. Silva, Aderlan Gomes da. II. Título.

CDD 634.9

*À minha esposa, Meryene, e ao  
meu filho, Theo, que tornaram  
mais especial essa caminhada.*  
DEDICO

## AGRADECIMENTOS

A Deus e aos meus protetores, por terem iluminado e guiado o meu caminho até este dia.

Ao Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí, pela oportunidade de realizar o mestrado.

Ao professor Aderlan Gomes da Silva, pela orientação, entendimentos e atenção no decorrer do curso.

A todos os professores do MPSTA, com os quais tive contato pelos conhecimentos e troca de experiências; ao secretário Ronaldo, por todo o suporte dado, e aos colegas de mestrado, que tornaram esse período mais divertido.

Aos meus pais, irmãs e sobrinhos, pelo apoio.

À minha esposa, pelo entendimento, paciência, cuidados e carinhos nos momentos mais tensos dessa jornada.

Ao meu filho, que, mesmo tão pequeno e sem saber, foi meu maior incentivador.

Aos amigos do trabalho, Li e Sílvia, pela torcida.

À Prefeitura Municipal de Bambuí; em especial, à Diretora de Meio Ambiente, Bruna Vilas Boas Magalhães, pela parceria e confiança no trabalho realizado.

À Renata, Moacir, Bárbara, Carla, Larissa, Lázaro, Luana, Rafaela, Gabriela, Rayra e Ana Carolina, pelo imenso apoio nas campanhas de campo.

À Carolina Njaime Mendes, Michel Biondi e Rubens Manoel dos Santos (Prof. UFLA), pelo grande apoio na identificação das espécies.

E a todos que, de forma direta ou indireta, ajudaram na realização deste trabalho.

*“O maior de todos os erros é não fazer nada só porque se pode fazer pouco. Faça o que lhe for possível.”*

*Sydney Smith*

## RESUMO

A arborização fornece benefícios de ordem social, econômica e ambiental, promovendo a melhoria da qualidade de vida da população nos centros urbanos. Para assegurar esses benefícios, é necessário o planejamento da arborização, cuja falta pode levar a conflitos com os vários elementos urbanos, como o levantamento de calçamento e a intervenção prejudicial nas redes elétrica e telefônica. Quando não é possível planejar a arborização, é importante, no mínimo, analisar aquela já existente. Por esse motivo, o inventário é de grande importância, pois, por meio de seus dados, é possível obter informações da composição de espécies e dos problemas e conflitos dos indivíduos arbóreos com os elementos urbanos, sendo esses resultados os direcionadores das ações de planejamento e manejo arbóreo-urbano. Neste estudo, o objetivo foi realizar um inventário e diagnóstico da arborização urbana do município de Bambuí – MG. Para isso, foi percorrida toda a área urbana do município e catalogados todos os indivíduos arbóreos, presentes na arborização, que apresentaram diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) igual ou superior a 5 cm. O total de indivíduos arbóreos levantado foi de 2.680, pertencentes a 123 espécies, das quais foram identificadas 117, distribuídas em 94 gêneros e 40 famílias. As espécies mais frequentes foram *Schinus molle* (21,16%), *Poincianella pluviosa* (16,34%) e *Licania tomentosa* (10,11%). Identificaram-se conflitos e problemas, entre eles, contato com a fiação, danos ao pavimento, podas incorretas, altura da primeira bifurcação inadequada, galhos secos/ocos e tronco inclinado/torto. As principais ações recomendadas, sugeridas para a melhoria da arborização de Bambuí, foram a realização de podas e a construção de área livre (canteiro). A análise de similaridade florística entre os bairros indica uma alta diferenciação quanto à composição de espécies. Com base nos dados levantados, a arborização urbana de Bambuí foi considerada em bom estado de desenvolvimento e fitossanidade, no entanto, a distribuição da mesma no município é desigual, visto que há uma concentração da arborização em alguns bairros, enquanto outros apresentam poucos indivíduos.

**Palavras-chave:** Planejamento Urbano; Levantamento quali-quantitativo; Vegetação Urbana.

## ABSTRACT

The afforestation provides benefits of social, economic and environmental order, promoting the improvement of the quality of life of the population in the urban centers. In order to ensure these benefits, it is necessary to plan afforestation, the lack of which can lead to conflicts with the various urban elements, such as the pavement survey and harmful intervention in the electricity and telephone networks. When it is not possible to plan afforestation, it is important, at least, to analyze the existing one. For this reason, the inventory is of great importance because, through its data, it is possible to obtain information on the composition of species and on the problems and conflicts of tree individuals with the urban elements, and these results are the drivers of planning and tree-urban management. In this study, the aim was to carry out an inventory and diagnosis of urban afforestation in the municipality of Bambuí - MG. For this, the entire urban area of the municipality was traversed and all tree individuals, present in the afforestation, that had a diameter at 1,30 m of soil (DAP) equal to or greater than 5 cm were cataloged. The total number of arboreal individuals surveyed was 2,680, belonging to 123 species, of which 117 were identified, distributed in 94 genera and 40 families. The most frequent species were *Schinus molle* (21.16%), *Poincianella pluviosa* (16.34%) and *Licania tomentosa* (10.11%). Conflicts and problems were identified, such as contact with spinning, damage to the pavement, incorrect pruning, inadequate first bifurcation height, dry / hollow branches and sloping / bent trunk. The main recommended actions, suggested for the improvement of the bambuí afforestation, were the pruning and the construction of free area (bed). The analysis of floristic similarity among the neighborhoods indicates a high differentiation regarding the composition of species. Based on the data collected, the urban arborization of Bambuí was considered to be in a good state of development and phytosanitary, however, the distribution of the same in the municipality is unequal, since there is a concentration of afforestation in some neighborhoods, while others have few individuals.

**Keywords:** Urban Planning; Qualitative-quantitative inventory; Urban Vegetation.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Objetivos específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Conceitos de arborização urbana.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 Benefícios da arborização urbana.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Planejamento da arborização urbana: conflitos e implantação.....</b>	<b>17</b>
<b>3.4 Legislações referentes à arborização urbana.....</b>	<b>21</b>
<b>3.5 Inventário da arborização urbana .....</b>	<b>24</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 Caracterização da área de estudo .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 Coleta e análise dos dados.....</b>	<b>27</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>5.1 Análise florística da arborização urbana de Bambuí - MG .....</b>	<b>32</b>
<b>5.2 Conflitos e problemas da arborização urbana de Bambuí - MG .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.1 Ações recomendadas e estado geral da arborização urbana de Bambuí - MG.....</b>	<b>56</b>
<b>5.3 Arborização urbana nos bairros de Bambuí – MG.....</b>	<b>58</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>68</b>
<b>7 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>69</b>
<b>8 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>84</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Dados das Nações Unidas (2014) demonstram que mais da metade da população mundial vive em áreas urbanas, proporção esta que deverá crescer para 66% até 2050. No município de Bambuí, 85% da população já reside na zona urbana (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2010). Desse modo, a preocupação com a sustentabilidade das cidades está se tornando cada vez mais crescente. No tocante a isso, a arborização urbana é de interesse primário, pois fornece benefícios de ordem social, econômica e ambiental, promovendo a melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos.

A arborização urbana é um componente particularmente importante na sustentabilidade ambiental dos espaços urbanos, pois está localizada em toda a matriz da cidade e, embora as ruas sejam estreitas, e as praças, geralmente pequenas, suas áreas, combinadas, são muitas vezes maiores que as de parques e outros espaços verdes. Além disso, uma proporção considerável do tempo livre da população urbana é utilizada nas ruas. Assim, garantir que as cidades sejam atraentes, seguras e funcionais para os residentes urbanos é uma consideração de extrema importância para os gestores públicos (SHACKLETON, 2016).

Entretanto, a arborização urbana é um item negligenciado no desenvolvimento das cidades, sendo poucas as que possuem um planejamento adequado para as suas vias públicas (ANDREATTA et al., 2011). Uma má implantação da arborização pode gerar atritos com a população, conflitos com os vários elementos urbanos (levantamento de calçadas, raízes que quebram pavimentos, danos em tubulações, árvores altas que podem causar problemas à rede elétrica e telefônica), comprometer a segurança (áreas verdes são por vezes consideradas inseguras por mulheres e há riscos de quedas de árvores), dar origem a problemas de saúde (alergias e intoxicações) e outros problemas decorrentes da falta de manejo e manutenção dessas árvores (LYYTIMÄKI; SIPILÄ, 2009).

Assim, para o sucesso em planos de arborização urbana, o planejamento é de suma importância, pois assegura os serviços ambientais gerados pela arborização e evita possíveis danos, problemas e prejuízos futuros. O planejamento da arborização no meio urbano exige um processo cuidadoso que preveja os procedimentos desde a sua concepção até sua implantação e manutenção. Dessa maneira, durante esse planejamento ou replanejamento, devem-se selecionar espécies mais adequadas ao espaço físico disponível e às condições ambientais e antrópicas locais.

Para que isso ocorra, as cidades devem possuir uma política municipal de arborização, que contará com legislações como Código Ambiental e Plano Diretor de Arborização, para orientar os municípios sobre o plantio, preservação, manejo e expansão da arborização nas cidades. Programas que integrem a sociedade, instituições de ensino e prefeitura fazem parte dessa política municipal de arborização, visando à criação de viveiros, à colaboração para plantio e aos cuidados com a arborização existente (PORTO ALEGRE, 2006).

A cidade de Bambuí – MG não possui planejamento nem tampouco uma política municipal de arborização (informação verbal) <sup>1</sup>, e, quando não há um planejamento desta, é importante, no mínimo, conhecer e analisar a existente. Assim, o inventário é de grande importância, pois, por meio de seus dados, é possível obter informações da diversidade e da composição de espécies, dos problemas existentes e dos conflitos dos indivíduos arbóreos com os elementos urbanos (OLIVEIRA, 2013).

Neste estudo, os resultados obtidos por meio do inventário serão os direcionadores das ações de planejamento e manejo arbóreo-urbano por parte do Conselho de Defesa do Meio Ambiente - CODEMA - da Prefeitura Municipal de Bambuí, possibilitando que ele trace metas para contornar os problemas e conflitos de forma sustentável, ou seja, agredindo ao mínimo a vegetação. Além disso, será possível se aproximar da realidade da arborização do município, identificando as áreas carentes nesse sentido e permitindo uma análise sobre o que está dando certo e o que precisa ser melhorado.

Diante desse cenário, a integração entre o Programa de Pós-graduação do IFMG, com o desenvolvimento do atual projeto de pesquisa, e a Prefeitura de Bambuí é de grande importância para a sensibilização e a implantação de políticas ambientais que nortearão futuras ações relacionadas à arborização, para o desenvolvimento e a manutenção do equilíbrio ecológico desta cidade.

## **2 OBJETIVO GERAL**

O objetivo proposto neste trabalho foi realizar o inventário arbóreo da região urbana do município de Bambuí - MG, bem como realizar um diagnóstico dessa arborização para nortear ações futuras da prefeitura local e contribuir para a implantação da política municipal de arborização.

---

<sup>1</sup> Notícia fornecida pela Diretora de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Bambuí, Bruna Vilas Boas Magalhães.

## 2.1 Objetivos específicos

- Descrever a composição florística da arborização urbana do município, bem como a proporção de espécies nativas e exóticas utilizadas;
- Diagnosticar os conflitos da arborização com os elementos urbanos;
- Verificar a qualidade da arborização: aspectos fitossanitários das plantas e qualidade das podas;
- Definir ações de manejo necessárias para a arborização;
- Comparar a arborização entre os bairros do município: número de indivíduos, composição e similaridade florística, locais de plantio da arborização e ações de manejo necessárias.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1 Conceitos de arborização urbana

Os termos arborização urbana, florestas urbanas, áreas verdes, espaços/áreas livres e verde urbano têm sido frequentemente utilizados no meio científico com o mesmo significado para designar a vegetação intraurbana. No entanto, pode-se considerar que a maioria deles não são sinônimos, e tampouco se referem aos mesmos elementos (BARGOS; MATIAS, 2011). Muitos são os conceitos sobre arborização urbana, podendo ser identificados contextos distintos, não existindo uma concordância acerca de suas definições.

Grey e Deneke (1978) definem arborização urbana como sendo o conjunto de terras públicas ou particulares com preponderância de cobertura arbórea em uma cidade.

Outros autores conceituam o termo arborização das cidades de forma mais ampla, aproximando-se do termo “áreas verdes”, independentemente do porte dos elementos arbóreos em áreas livres com predominância natural (HARDT, 1994; MILANO; DALCIN, 2000).

Lima e outros (1994) e Gonçalves e Paiva (2006) consideram a arborização das cidades representada pelos elementos arbóreos, principalmente os plantados em calçadas e que não integram as áreas verdes, além de agrupamentos isolados de árvores.

Para Biondi (2000), a arborização urbana é representada pelo plantio de árvores em espaços urbanos. Inclui a arborização particular existente, por exemplo, nas escolas, empresas e residências, e a arborização pública, como as áreas verdes e a arborização viária.

Recentemente, o termo infraestrutura verde surgiu para conceituar, de forma mais ampla, a vegetação presente nas cidades. A infraestrutura verde é composta por uma série de tipologias de paisagens verdes, incluindo parques, reservas naturais, árvores de rua, jardins, corredores de rios, lagoas, telhados e muros verdes, terrenos de cultivo e parcelas e também elementos de ligação, como os corredores verdes encontrados ao longo das estradas e das linhas férreas. No entanto, embora a infraestrutura verde seja um conceito muito conveniente para descrever uma rede verde urbana, o termo é usado de forma genérica e com uma compreensão limitada dos valores relativos ou dos benefícios dos diferentes tipos de espaços verdes e como estes se complementam (CAMERON; BLANUŠA, 2016).

Segundo Costa e Colesanti (2011), a falta de consenso entre esses conceitos pode estar ligada ao fato de a vegetação ser tratada sob diferentes perspectivas pelas diferentes áreas, tais como a Geografia, Biologia, Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Florestal, ou, ainda, no âmbito dos órgãos públicos de planejamento e gestão urbana. Essa falta de consenso gera conflitos na avaliação da vegetação e prejudica a comparação entre as pesquisas realizadas, ocasionando problemas relacionados à disseminação desse conhecimento em nível de ensino, planejamento e gestão urbana.

Os conceitos utilizados no Brasil para os componentes arbóreos no meio urbano apresentam ainda certas divergências, e alguns termos não conseguem abranger as atividades, funções e estruturas às quais buscam designar (MAGALHÃES, 2006). Dois conceitos têm sido usados para caracterizar o conjunto da vegetação arbórea presente nas cidades: arborização urbana e floresta urbana.

Conforme Nowak e colaboradores (2008), o uso dos termos arborização urbana e floresta urbana gera algumas confusões, pois o primeiro enfoca a árvore como elemento individual, e o segundo, como coletivo. Hultman (1976) e Rydberg e Falck (2000) também discordam da ideia de se imaginar o conjunto de árvores isoladas da cidade como integrantes de uma floresta. Para eles, árvores e florestas devem ser entendidas como componentes distintos, principalmente para o seu tratamento e administração.

Magalhães (2006) se propôs a restringir o uso desses conceitos. Segundo o autor, o termo arborização é utilizado para a ação ou para o resultado do plantio e da manutenção de árvores individuais ou em pequenos grupos, guardando, ainda, uma significativa conotação com estas atividades. Já florestas urbanas estão em áreas maiores e contínuas e constituem ecossistemas característicos, com o estabelecimento de relações específicas com o solo, água, nutrientes, fauna e outros componentes ambientais. No entanto, essas formas de vegetação apresentam funções semelhantes, pois ambas produzem efeitos positivos sobre o microclima

urbano, a poluição do ar, a poluição sonora, entre outros (PAIVA; GONÇALVES, 2002; CEMIG, 2011).

Nesse contexto, a arborização urbana pode ainda ser dividida em dois grupos: o primeiro correspondendo à arborização viária, composta pelas árvores plantadas ao longo das calçadas e nos canteiros separadores de pistas, e o segundo, representando as áreas verdes, distribuídas no espaço urbano, como praças, parques e jardins (CEMIG, 2011).

De acordo com Lima Neto (2011), cada pesquisador é responsável pelo emprego de sua terminologia, de modo que, para referenciar os estudos, é necessária uma prévia conceituação, para que não haja ambiguidade de sentidos em aplicações de caráter semelhante. Nesse cenário, a preferência pela vegetação arbórea como abordagem para a pesquisa deve-se ao fato de que, para o ambiente urbano, o componente arbóreo possui uma maior representatividade nos benefícios gerados pela vegetação (PAIVA; GONÇALVES, 2002). É necessário destacar que toda a vegetação nos centros urbanos é de grande importância para a qualidade ambiental. No entanto, a de porte arbóreo, em relação às herbáceas, apresenta maior relevância para a manutenção de funções ecológicas.

### **3.2 Benefícios da arborização urbana**

O objetivo principal da arborização urbana mudou ao longo dos últimos 30 anos. Passou de um papel simplesmente estético, de embelezamento e ornamentação, para outro, que inclui o fornecimento de serviços e benefícios do ponto de vista ambiental, econômico e bem-estar social (SEAMANS, 2013).

A vegetação arbórea em áreas urbanas ajuda na proteção e no direcionamento do vento, além de possuir potencial de remoção das partículas de poeira e materiais residuais do ar, melhorando a sua qualidade. No entanto, a capacidade de retenção ou a tolerância a poluentes varia entre espécies e mesmo entre indivíduos da mesma espécie (CEMIG, 2011). De acordo com Sattler (1992), ruas bem arborizadas podem reter até 70% da poeira em suspensão. Estudos recentes de biomonitoramento revelam que o uso de árvores ao longo do ambiente urbano pode auxiliar no monitoramento das condições ambientais locais. A medição da deposição de poeira e materiais particulados, como, por exemplo, o ferro e o cádmio, nas superfícies das plantas ou das propriedades magnéticas das folhas das árvores, pode revelar padrões de poluição das cidades (RAI; CHUTIA; PATIL 2014; CARDOSO, et al. 2017).

Outro papel ambiental importante das árvores no meio urbano é a fixação de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) durante o processo de fotossíntese. Brianezi e outros (2014) realizaram

um estudo sobre o balanço de emissões e remoções de gases de efeito estufa no Campus da Universidade Federal de Viçosa – MG. Os resultados apontaram que as árvores urbanas contribuem com a compensação de toda a emissão anual de CO<sub>2eq</sub> (dióxido de carbono equivalente) da queima de gás liquefeito de petróleo (GLP) e de biomassa que abastece as caldeiras da universidade (47,38 tCO<sub>2eq</sub>). Além disso, a arborização do campus compensa 13,54% das emissões oriundas da combustão móvel, sendo que este valor poderia ser ainda maior, chegando a 27,46%, se houvesse a substituição do consumo de gasolina por etanol nos veículos da universidade.

As árvores também auxiliam na melhoria da infiltração de água no solo, reduzem o impacto da chuva, evitando erosões associadas ao escoamento superficial das águas pluviais, e contribuem para a diminuição das enchentes (CEMIG, 2011; MATOS; QUEIROZ, 2009). Na cidade de Pequim (China), a redução de 199 km<sup>2</sup> de áreas verdes, entre os anos 2000 e 2010, acarretou o aumento do escoamento superficial da água de 17% para 23% (ZHANG et al., 2015). Ainda na China, em Yixing City, durante o período de 2007 a 2009, mais de 88% da precipitação recebida foram armazenados pelo espaço verde urbano, reduzindo o escoamento superficial e melhorando o ambiente (YANG et al., 2015).

Outros importantes serviços ecológicos da arborização em cidades são relacionados à conservação genética da flora nativa e de parte da biodiversidade regional, fornecendo alimentos, habitat, abrigo, refúgios, materiais de nidificação e criadouros para muitas espécies que ali estão. A vegetação arbórea, ao longo da malha urbana, constitui-se em uma potente ferramenta que pode auxiliar na preservação do equilíbrio biológico, exercendo as funções de zonas-tampão de fragmentos remanescentes, além de servir estrategicamente de trampolins ecológicos, facilitando o fluxo gênico de fauna e flora (GASTON et al., 2005; SHACKLETON, 2016; KATTEL; ELKADI; MEIKLE, 2013).

O microclima também é afetado pela vegetação arbórea, pois esta reduz os efeitos das ilhas de calor, auxiliando na amenização climática sob três aspectos: interceptação de raios solares, proporcionando a criação de áreas sombreadas; redução da temperatura ambiente, ao evitar a incidência direta dos raios solares sobre o asfalto ou concreto; e umidificação do ar, devido ao processo de transpiração (PAIVA; GONÇALVES, 2002).

Sung (2013), estudando a mitigação das ilhas de calor nos bairros do Texas, EUA, constatou que a política de proteção de árvores existentes em alguns desses bairros obteve sucesso na mitigação das ilhas de calor, sendo que estes ficaram até 7,1 °C mais frios que os que não apresentavam tal política. Considerando-se que os dois tipos de bairros eram semelhantes em fatores físicos e socioeconômicos, as temperaturas médias terrestres

superficiais mais baixas podem ser atribuídas ao efeito da política de proteção das árvores urbanas.

Na cidade de Phoenix (Arizona, EUA), o aumento de um por cento na cobertura da copa das árvores reduziu a temperatura do ar em 0,14 °C, e um aumento de 10% a 25% diminuiu a temperatura do ar, medidos a 2 m, em até 2,0 °C (MIDDEL; CHHETRI; QUAY, 2015). Este estudo também foi realizado na cidade de Itapira – SP, onde foi observada uma diferença de 5,3 °C na temperatura entre a área sem arborização e a área bem arborizada, que apresentou temperatura mais amena (MARTELLI; SANTOS JR, 2015).

A redução na temperatura gera também benefícios econômicos. A presença de árvores nas ruas contribui para a diminuição do consumo de energia elétrica devido ao sombreamento gerado em casas e edifícios, reduzindo a necessidade de ventiladores e aparelhos de ar-condicionado nesses locais (MAVROGIANNI et al., 2014). Um estudo mostra que o sombreamento das árvores em construções pode reduzir as temperaturas das paredes e do ar em 9 °C e 1 °C, respectivamente (BERRY; LIVESLEY; AYE, 2013).

Na cidade de Serra Talhada-PE, estudos comprovaram que há tendência de diminuição do consumo de energia elétrica de 13 a 14 Kw/mês em residências com dois ou menos moradores quando se variam a altura e a copa das árvores situadas na calçada, sendo que maiores copa e altura resultaram em menor consumo (LUNDGREN, AMORIM, LUNDGREN, 2015).

De acordo com Dwyer, Nowak e Noble (2003), a poluição visual é atenuada pela arborização nas cidades, e o embelezamento, proporcionado pelo seu efeito paisagístico, contribui para a harmonia da paisagem, diminuindo o impacto das construções (MATOS; QUEIROZ, 2009). Assim, regiões arborizadas são valorizadas economicamente, e, apesar de difícil quantificação, essa valorização pode ser vista na venda e aluguel das propriedades (MALAVASI; MALAVASI, 2001). Na cidade de Portland (Oregon, EUA), a presença de 0,55 árvores na frente da residência e a existência de 84 m<sup>2</sup> de cobertura vegetal a menos de 100 m da propriedade aumentaram o valor imobiliário em 3% (DONOVAN; BUTRY, 2010). Além disso, uma árvore adicional no lote de uma casa elevou o valor do aluguel mensal em US\$ 5,62, e uma árvore na via pública aumentou a renda em US\$ 21,00 (DONOVAN; BUTRY, 2011). Os preços das casas em Perth, na Austrália, foram, em média, 20-30% maiores devido à cobertura de árvores no espaço público ao lado ou próximo à propriedade (PANDIT; POLYAKOR; SADLER, 2012).

Outro importante benefício da arborização está relacionado à atenuação de ruídos de diferentes frequências, agindo como barreiras verticais. O efeito das árvores próximas e das

áreas verdes urbanas pode reduzir significativamente a fadiga e os níveis de estresse (YANG et al., 2010). Gidlöf-Gunnarsson e Öhrström (2007) avaliaram moradores das cidades de Estocolmo e Gotemburgo, na Suécia, residindo em locais de alta e baixa intensidade de ruídos atribuídos ao tráfego veicular. Os resultados mostraram que locais com maiores áreas de vegetação tendem a reduzir incômodos em longo prazo gerados pelos ruídos veiculares (independentemente da intensidade) e a prevalência de sintomas relacionados ao estresse psicossocial. Ao mesmo tempo, a percepção de sons naturais, como o canto dos pássaros, presentes na arborização, contribui para diminuir o nível percebido de ruídos do tráfego urbano (HONG; JEON, 2013).

A presença da arborização urbana promove, também, impactos positivos sobre o bem-estar psicológico do ser humano, propiciando a aproximação das pessoas com a natureza, permitindo a contemplação e a diminuição da fadiga mental. Segundo Astell-Burt, Mitchell, e Hartig (2014) e White et al. (2013), os índices de saúde mental e os sintomas de depressão tendem a ser menores em áreas urbanas com elementos mais naturais, como parques e jardins. O estudo de Taylor et al. (2015), analisando a relação da densidade de árvores de ruas e a prescrição de antidepressivos nos bairros de Londres, indicou que os bairros com uma maior densidade de árvores de rua tendem a ter taxas mais baixas de prescrição de antidepressivos.

Além do bem-estar psicológico, a promoção do lazer e recreação oferecida pela presença de árvores no meio urbano melhora consideravelmente a saúde da população. Estudos recentes têm evidenciado esse benefício quando observadas atividades físicas e caminhadas, onde os entrevistados argumentaram que, além de preferirem locais arborizados para realizarem essas atividades, a distância percorrida e a intensidade das caminhadas por estas áreas aumentam (SARKAR et al., 2015; WEBSTER et al., 2015). O desenvolvimento de ruas arborizadas que estimulem as funções sociais e a saúde humana tem sido considerado um dos principais desafios do design urbano (de VRIES et al., 2013).

### **3.3 Planejamento da arborização urbana: conflitos e implantação**

Em virtude dos benefícios produzidos, a arborização urbana deveria ser considerada um dos elementos naturais mais importantes que compõem o ecossistema das cidades, imprescindível no planejamento urbano. No entanto, quando não se realiza um planejamento apropriado da arborização, as inúmeras vantagens que ela proporciona ficam comprometidas, ocasionando uma série de problemas e conflitos (OLIVEIRA et al., 2013).

É importante destacar que os benefícios da arborização urbana não são unânimes para todos os setores da sociedade. A fisiologia complexa e o funcionamento ecológico das árvores significam que os esforços para otimizar os benefícios gerados podem produzir efeitos indesejáveis, como o aumento de alergênicos, para diferentes locais, escalas e grupos sociais (SALMOND et al., 2016). Portanto, essas e outras questões, em conjunto, devem integrar o planejamento da arborização urbana sobre como investir em uma infraestrutura urbana verde, pois o excesso de ênfase em um único processo para justificar a arborização urbana, como a redução da poluição do ar ou a mitigação das mudanças climáticas, pode gerar consequências não intencionais, como o aumento do pólen.

De acordo com Salmond et al. (2016) e Tadaki, Allen e Sinner (2015), o planejamento da arborização urbana precisa ser adaptado localmente e incorporado em processos de tomada de decisão de baixo para cima. Isso permite que as comunidades articulem o que é importante para elas em relação às árvores urbanas. As iniciativas de arborização devem ser realizadas por meio de um processo em que os múltiplos objetivos que se pretende alcançar (lazer, culturais e ambientais) possam ser discutidos e definidos conjuntamente.

Os problemas mais citados na literatura por falta de planejamento e/ou uso de espécies inadequadas são: levantamento de calçadas, conflito com as redes elétrica e telefônica, incompatibilidade das espécies com o espaço disponível, danos em tubulações, uso reduzido de espécies arbóreas, impedimento de trânsito de pedestres e veículos nas ruas e baixa sobrevivência das mudas após o plantio devido à utilização de mudas de pequeno porte ou por falta de manutenção e vandalismo (BOBROWSKI, 2011; CEMIG, 2011). Por exemplo, na cidade de Curitiba – PR, uma pesquisa realizada pela prefeitura municipal demonstrou níveis alarmantes de vandalismo. Em 2011, foi observado que 30% das mudas plantadas nas ruas foram danificadas ou arrancadas, o que onera os custos na produção, implantação e manutenção da arborização viária (ZEM; BIONDI, 2014).

Os danos causados à infraestrutura têm implicações de alto custo, incluindo conserto ou substituição do pavimento, remoção ou substituição da árvore, despesas legais e pagamentos de indenizações em certos casos.

A falta de planejamento também contribui para um manejo inadequado e prejudicial das árvores, sendo comum a observação de árvores podadas drasticamente e com muitos problemas fitossanitários causados pela presença de cupins, fungos apodrecedores, brocas e outros patógenos, além de injúrias físicas, como anelamentos, caules ocos e podres, galhos lascados ou rachados. Além disso, iniciativas particulares, pontuais e desprovidas de conhecimento técnico adequado geram plantios irregulares de espécies, sendo um

procedimento muito comum, que reflete a perda na eficiência da arborização em proporcionar seus benefícios (SANTOS et al., 2015).

Nesse sentido, para evitar e/ou remediar o conflito de espécies incompatíveis, são necessários trabalhos de remoção e/ou podas dos indivíduos. As atividades de poda e manejo de árvores urbanas relativas ao estado fitossanitário dos indivíduos são as mais complexas e onerosas, necessitando de um plano criterioso de ação e conhecimento técnico apropriado para uma correta aplicação das ações, diminuindo assim os custos e as excessivas intervenções (SANTOS et al., 2015).

Alguns tipos de poda não são recomendados, pois, além de comprometerem o estado fitossanitário da árvore, configuram crimes ambientais, como é o caso da destopa, uma prática que consiste na retirada da copa da árvore (ISA, 2010). Apesar de ser um método rápido e barato em curto prazo, causa efeitos deletérios às árvores, resultando na necessidade de poda mais frequente para sua correção e gerando um aumento superior a quatro vezes o valor inicial, caso fosse feita a poda correta (CAMPANELLA; TOUSSAINT; PAUL, 2009).

Oliveira et al. (2015), analisando as modalidades de poda na arborização viária sob rede elétrica no estado de Minas Gerais, constataram que, dos 1.643 indivíduos avaliados, 69,08% sofreram algum tipo de poda, sendo a destopa a modalidade mais utilizada. Desse montante, mais da metade das árvores avaliadas (52,28%) foi podada por causa de conflitos com a fiação elétrica.

Para o estabelecimento das árvores no ambiente urbano e para evitar procedimentos drásticos e onerosos, algumas características estruturais mínimas devem ser garantidas, como altura da copa, altura mínima da primeira bifurcação e largura do passeio, permitindo o trânsito livre de pedestres, os quais direcionam a caracterização do porte adequado de espécies no ambiente urbano (OLIVEIRA, 2013).

Há um consenso geral de que a qualidade das mudas é responsável por grande parte do sucesso do projeto de arborização. Então, elas precisam ser produzidas com qualidade, custo compatível e em quantidade adequada (MONTEIRO JUNIOR, 2000). Além disso, devem apresentar algumas características, como: altura mínima de 2,5 m entre o colo e a primeira inserção de galhos para não interromper o fluxo das pessoas e veículos, evitando acidentes; diâmetro do caule mínimo de 2,5 cm, medido a uma altura de 1,3 m da superfície do solo; boa formação, com fuste único e sem tronco recurvado e ramificações baixas; copa com, pelo menos, três ramificações bem distribuídas e bem inseridas no tronco; raízes acondicionadas em vasilhame adequado, com volume de, no mínimo, 60 litros e que garanta o transporte da muda sem destorroamento e ausência de sinais de estiolamento (BELO HORIZONTE, 2010).

Por serem mais rústicas e menos exigentes em tratamentos silviculturais, reduzindo, conseqüentemente, os custos de implantação e manutenção, as espécies nativas devem ter seu uso indicado na arborização (MACHADO et al., 2006). No entanto, as espécies exóticas que se instalaram com sucesso no Brasil não devem ser totalmente substituídas (GONÇALVES; PAIVA, 2004).

Outro problema relatado na literatura é que as árvores plantadas na arborização urbana geralmente requerem mais manutenção e têm períodos de vida mais curtos do que aquelas que crescem em ambientes mais naturais. A mortalidade e a saúde dessas árvores são influenciadas pelas características do local e pelas interações humanas (LAWRENCE et al., 2012). As raízes das árvores, em ambientes urbanos, muitas vezes competem por espaço subterrâneo com serviços urbanos e de infraestrutura, e o espaço insuficiente de enraizamento é um dos principais contribuintes para essa mortalidade (LINDSEY; BASSUK, 1992).

Além disso, as superfícies impermeáveis que rodeiam as árvores no ambiente urbano afetam o seu crescimento quando limitam a infiltração de água no solo. Também podem gerar temperaturas diurnas mais altas nas camadas superiores do solo, o que pode reduzir o crescimento e matar as raízes das árvores, especialmente se as temperaturas atingirem mais de 40 °C (MULLANEY; LUCKE; TRUEMAN, 2015).

Nesse sentido, geralmente recomenda-se adotar, em volta das árvores plantadas, uma área permeável, seja na forma de canteiro, faixa ou piso drenante, que permita a infiltração de água e a aeração do solo. A dimensão mínima indicada para essas áreas não impermeabilizadas é de 1 m<sup>2</sup>. Muitas vezes, de forma errônea, são plantadas mudas menores do que o recomendado que ficam desproporcionais ao tamanho da área permeável. Buscando a proporção, a área permeável, muitas vezes, é reduzida consideravelmente. No entanto, à medida que a árvore vai crescendo, o tronco vai naturalmente engrossando e quebrando a calçada por absoluta falta de espaço e não porque a espécie tem a característica de raízes superficiais (PIVETTA; SILVA FILHO, 2002).

Passeios com largura inferior a 1,50 m não devem ser arborizados, pois, no que se refere à acessibilidade urbana, a largura mínima recomendável para a faixa livre em calçadas, passeios e vias de pedestres deve ser de 1,50 m, sendo o mínimo admissível de 1,20 m, permitindo a livre passagem de pedestres e cadeirantes (CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS - CREA-MG, 2006).

Para o plantio correto de árvores em ruas e avenidas, as covas devem ser feitas, no mínimo, a 5 m de distância dos postes, a 1,5 m da entrada de garagens, bueiros e boca de

lobo, 7 m de esquinas, 0,6 m de tubulações subterrâneas e a 1,5 m em relação a hidrantes (BELO HORIZONTE, 2010). Alguns princípios básicos devem ser seguidos, como criar espaço para o desenvolvimento de raízes, planejar os serviços de manutenção e, principalmente, criar trincheiras verdes que possibilitem o bom desenvolvimento das árvores e o escoamento superficial. Espécies de porte excessivamente grande não devem ser plantadas em passeios, principalmente onde haja fluxo intenso de veículos e pedestres, visto que estarão suscetíveis a quedas que podem causar acidentes (CEMIG, 2011).

O planejamento arbóreo também deve englobar: evitar o plantio de espécies com acúleos e espinhos ou com troncos de pouca resistência e volumosos (GONÇALVES; PAIVA, 2006); a copa deve ser compatível com o espaço físico, permitindo o trânsito de veículos e pedestres, evitando conflitos com a sinalização, iluminação e placas indicativas e danos às fachadas (BIONDI; ALTHAUS, 2005); folhagem em excesso pode causar entupimento de calhas de bueiros (SANTANA; SANTOS, 1999); deve-se dar preferência às espécies que produzem inflorescências grandes e densas, com flores pequenas, que não exalam odores fortes e que geram frutos pequenos (RACHID; COUTO, 1999); evitar espécies que produzem substâncias tóxicas ou que possam causar qualquer reação alérgica aos habitantes; e, por fim, as espécies devem ser resistentes ao ataque de pragas e doenças, dispensando o uso de fungicidas e inseticidas em meio urbano (WESTPHAL, 2003).

Por fim, ao se planejar a arborização urbana, devem-se seguir as legislações pertinentes e atentar para uma série de questões, incluindo a escolha das espécies mais adaptadas ao local de plantio, analisando o seu crescimento, a forma do tronco e da copa e o tipo de fruto (PAIVA, 2000). É necessário, também, buscar informações sobre o estado atual das árvores já existentes, o que contribui para o planejamento eficaz da sua manutenção (DANTAS; SOUZA, 2004).

### **3.4 Legislações referentes à arborização urbana**

Na legislação brasileira, há inúmeras normas e princípios visando à proteção do meio ambiente, incluindo a vegetação presente nas áreas urbanas, onde se destacam:

Lei 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais):

“Art. 49 Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia: Pena - detenção, de três meses a um ano, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente. Parágrafo único. No crime culposo, a pena é de um a seis meses, ou multa” (BRASIL, 1998).

Lei 10.257/01 (Estatuto das Cidades):

“Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente” (BRASIL, 2001).

Lei 12.651/12 (Novo Código Florestal Brasileiro):

“Art. 25 O poder público municipal contará, para o estabelecimento de áreas verdes urbanas, com os seguintes instrumentos: III - o estabelecimento de exigência de áreas verdes nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura” (BRASIL, 2012).

Além dessas, a vegetação presente nas áreas urbanas é amparada também pela Constituição Federal de 1988:

“Art. 225 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Ainda em seu art. 225, no parágrafo primeiro – inciso III, a Constituição de 1988 estabelece que:

“§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção” (BRASIL, 1988).

Dessa maneira, o legislador atribuiu aos Estados e Municípios a formulação das normas de proteção ao meio ambiente, inserindo, neste caso, o amparo à arborização urbana. Porém, na maioria das cidades brasileiras, observam-se, historicamente, o negligenciamento da arborização urbana dentro do planejamento e a elaboração das legislações municipais, onde estas são apresentadas de forma meramente ornamental e sem função ambiental relevante, sendo o poder público, por este fato, paulatinamente cobrado pelas organizações civis, vendo-se na obrigação de reconsiderar sua conceituação da importância da arborização dentro sistema urbano (BRUN et al., 2008).

Assim, está sendo implantado o Plano de Arborização Urbana em diversas cidades. Trata-se de um instrumento de caráter técnico, norteador das decisões sobre quaisquer

aspectos relacionados à arborização, aplicado às condições e características de cada município. Entre seus objetivos principais, estão: definir as diretrizes de planejamento, implantação e manejo da arborização urbana no município; promover a arborização como um instrumento de desenvolvimento urbano e de qualidade de vida; implantar e manter a arborização urbana visando à melhoria da qualidade de vida e do equilíbrio ambiental; e integrar e envolver a população, objetivando a manutenção e a preservação da arborização urbana (GOMES, 2012).

Devido à sua importância, diversas cidades brasileiras já instituíram o Plano de Arborização Urbana. Entre elas, Belém – PA (Lei Ordinária nº 8909/12), Toledo – PR (Lei nº 2.154/13), Indaiatuba – SP (Decreto nº 12.454/15), Juiz de Fora – MG (Lei nº 13.206/15), Andará – PR (Lei nº. 2.804/16), Palmeira – PR (Lei nº 4.407/17) e Vila Velha – ES (Lei nº 5.873/17).

O município de Bambuí não possui um Plano de Arborização Urbana presente na Lei Orgânica do Município. Em seu art. 189, parágrafo primeiro - inciso XIX, cabe ao município, em colaboração com a União e o Estado: “promover ampla arborização dos logradouros públicos e de áreas urbanas, bem como a reposição das espécies em processo de deterioração ou morte” (BAMBUÍ, 2007a). Nesse sentido, o município possui ainda um CODEMA - Conselho de Defesa do Meio Ambiente, que, dentre outras atribuições, é responsável pela regulamentação de normas para o plantio, supressão, poda, restrição e recuperação de árvores no ambiente urbano do município.

Criado por meio da Lei nº 1.938, de 26 de maio de 2006, o CODEMA permaneceu inativo até 2017, quando, no mês de abril, foi implantado o procedimento para requisição de corte de árvore. Até o mês de outubro de 2017, foram recebidos pelo Conselho 27 requerimentos, envolvendo o corte de 42 árvores e podas drásticas de 11, sendo autorizados os cortes de 32 árvores. Os critérios para a autorização ou não do corte de árvores ainda não estão regulamentados em lei. Porém, em deliberação da plenária do CODEMA, ficaram estabelecidos os seguintes critérios: sanidade da árvore (observam-se características das folhas, a integridade da casca do tronco, perfurações, galhos secos, etc.) e justificativa (risco de comprometimento de estrutura de imóveis, construções e reformas que geram conflito com a árvore) (informação verbal)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Notícia fornecida pela Diretora de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Bambuí, Bruna Vilas Boas Magalhães.

No entanto, na prática, devido à ausência de um plano de arborização urbana em Bambuí, o plantio e o monitoramento das árvores no meio urbano podem estar sendo feitos de maneira inadequada.

### **3.5 Inventário da arborização urbana**

A inserção de árvores no ambiente urbano não pode ser feita a esmo, mas sim através de um planejamento que permita maximizar os seus benefícios e minimizar os prejuízos, pois uma má implantação da arborização urbana pode gerar atritos com a população, conflitos com os elementos urbanos e outros problemas decorrentes da falta de manejo e manutenção dessas árvores. Assim, o conhecimento da arborização existente e do que é necessário implantar, obtido por meio de inventários, é um fator muito importante.

O inventário para avaliação da arborização urbana pode ser quantitativo, qualitativo ou quali-quantitativo, e consiste na observação, em campo, de vários parâmetros referentes às árvores e ao meio físico, tais como o porte da árvore, fitossanidade, necessidades de manejo, conflitos com as redes aéreas, construções e outras estruturas urbanas, espaço físico disponível para plantio, entre outros (MAZIOLI, 2012).

O inventário da arborização urbana permite que os órgãos competentes tenham conhecimento da diversidade e do comportamento das espécies, da situação dos indivíduos arbóreos de uma determinada área, bem como do controle de pragas e doenças, além do monitoramento de podas, plantios e manutenção em geral, fornecendo, assim, parâmetros de avaliação desses indivíduos (SCHUCH, 2006).

O inventário arbóreo-urbano é uma atividade relativamente cara, mas indispensável para qualquer município (JUTRAS; PRASHER; DUTILLEUL, 2009), podendo ser classificado, de acordo com sua abrangência, em total, parcial ou amostral (NUNES, 1992). A abrangência é definida de acordo com os objetivos do manejo, das características do local e dos recursos disponíveis.

No inventário total ou censo, todos os indivíduos são avaliados. Salvo o caso de cidades de pequeno porte, o inventário total deve ser utilizado apenas para avaliações quantitativas de cadastramento de arborização. Isso se deve ao fato de ser dispendiosa a realização de um inventário numa cidade de grande porte, que pode apresentar milhares de árvores no meio urbano (NUNES, 1992). É empregado também em locais onde a frequência da arborização é muito heterogênea entre vias públicas ou bairros (MILANO, 1994). Já no inventário parcial ou amostral, são coletados dados de parte da população. A porção

amostrada deve ser representativa da população para que se possam obter estimativas confiáveis, pois a população total é tida como uma extrapolação desses dados. É recomendado para cidades de grande porte para reduzir os custos do inventário (GREY; DENEKE, 1978).

Segundo Silva et al. (2006), as características e os parâmetros a serem avaliados devem abordar alguns pontos básicos, como a localização da árvore (nome da rua, bairro, número da casa), características da árvore (espécie, porte, fitossanidade) e características do meio (largura de ruas e passeios, espaçamento do plantio, pavimentação dos passeios, presença de redes de serviços, afastamento predial, tipo de forração na área de crescimento). Miller (1997) afirma que o inventário arbóreo urbano não precisa necessariamente ser complexo ou apresentar a medição de grande número de características e, muito menos, ser caro. No entanto, deve fornecer o mínimo de informações técnicas para que sejam tomadas decisões eficazes e inteligentes de manejo. O autor afirma ainda que o método mais efetivo de inventário urbano é aquele que se adapta às necessidades específicas da comunidade. Algumas podem exigir somente alguns parâmetros, enquanto outras necessitam de uma variedade de informações que somente podem ser analisadas com recursos computacionais.

A variedade de métodos de inventário arbóreo urbano expandiu-se rapidamente, e novas tecnologias têm sido inseridas como ferramentas para otimizar a relação tempo  $\times$  custo nos inventários. Embora os levantamentos em campo ofereçam o ponto de partida, o rápido desenvolvimento tecnológico fez com que a obtenção dos parâmetros das árvores pudesse ser mensurada por meio de diferentes tipos de exploração terrestre e fotografia digital (PATTERSON et al., 2011), bem como por meio de uma variedade de auxílios técnicos suportados por satélites e aviões (JUTRAS; PRASHER; MEHUYS, 2009; ARDILA et al., 2012). No entanto, todos esses métodos têm suas limitações quanto aos parâmetros de dados que podem ser coletados e sua precisão de medição - fato que precisa ser levado em conta (ARDILA et al., 2012).

Essa variedade de métodos e parâmetros utilizados para os inventários de árvores urbanas leva a maiores dificuldades quanto à comparabilidade entre os trabalhos. No Brasil, o que se observou na análise das publicações sobre arborização urbana é que existe certa dificuldade em se padronizar as variáveis que serão empregadas, o que provavelmente se deve à forma como são abordadas na literatura específica, ou seja, não se encontra claramente definido o modo como devem ser utilizadas em campo ou como contribuirão para os resultados (OLIVEIRA; TAVARES, 2012). Isso demonstra que existe uma necessidade de padronização desses dados, por meio de sistemas de inventário detalhados e definições comuns de como registrar os parâmetros de inventário; caso contrário, apenas comparações

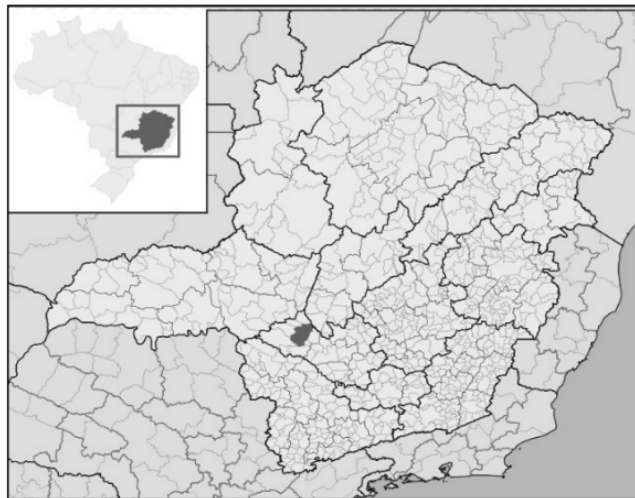
simples poderão ser realizadas, ao invés de uma análise aprofundada. Assim, essa padronização permitirá obter mais e melhores dados para gerenciar a arborização urbana, uma vez que ela está enfrentando ameaças de pragas e doenças, além de estar sendo pressionada por um clima em mudança, o que pode comprometer sua resiliência, seu desenvolvimento futuro e suas funções (ÖSTBERG, 2013).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Caracterização da área de estudo

O município de Bambuí localiza-se na região Centro-Oeste do estado de Minas Gerais, na microrregião do Alto São Francisco, nas coordenadas geográficas lat. S 20° 01' 00,84" e long. W. 45° 58' 46,33" (Figura 1). A área total do município perfaz 1.455,819 km<sup>2</sup>, e sua população estimada é de 22.734 habitantes (IBGE, 2010).

Figura 1 – Localização do município de Bambuí, no estado de Minas Gerais



Fonte: Raphael Lorenzeto de Abreu (2006).

O município está inserido no bioma Cerrado, sendo a Floresta Estacional Semidecidual a vegetação predominante (GOMIDE; SCOLFORO; OLIVEIRA, 2006). Apresenta médias anuais de precipitação e temperatura de 1278,4 mm e 20,6 °C respectivamente (INMET, 2018).

Segundo o Plano Diretor do Município (BAMBUÍ, 2007b), Bambuí possui 24 bairros, sendo eles: Campos, Jardim das Oliveiras, Senhora Santana, Bela Vista, Vila Luchesi, Nossa Senhora das Graças, Lava-Pés, Cerrado, Cruzeiro, São Conrado, Centro, Nações, Sion,

Gabiroba, Candola, Açudes, Nossa Senhora de Fátima, Rola Moça, Vista Alegre, Sagrado Coração de Jesus, Centenário, Distrito Industrial, Aeroporto e Lagoa dos Monjolos.

#### 4.2 Coleta e análise dos dados

Para a obtenção dos dados quali-quantitativos da arborização urbana de Bambuí, foi percorrida toda a área urbana do município. Catalogaram-se todos os indivíduos arbóreos vivos que estavam presentes na arborização viária (árvores plantadas ao longo das ruas, calçadas, canteiros centrais e outros) e nas áreas verdes (praças e jardins), que apresentaram circunferência à altura do peito (CAP), medida a 1,30 m do solo, igual ou superior a 15,7 cm, o que equivale a um diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 5 cm.

Indivíduos que apresentaram bifurcação inferior a 1,30 m foram incluídos desde que apresentasse o diâmetro mínimo de inclusão. Para esses indivíduos, foi calculado o diâmetro médio quadrático dos diâmetros de cada tronco para se obter o diâmetro único representativo, conforme consta em Machado e Filho (2009):

$$D = \sqrt{(D_1)^2 + (D_2)^2 + \dots + (D_n)^2}$$

Onde:

D = diâmetro médio quadrático;

D<sub>n</sub> = diâmetro da enésima ramificação.

Os dados foram coletados no período de maio a outubro de 2017 pelo autor desta dissertação, com o auxílio de estudantes de graduação e cursos técnicos integrados do IFMG – campus Bambuí, que passaram por um treinamento teórico e prático ministrado, para executar a coleta de dados do inventário.

Realizou-se uma caracterização dos indivíduos, de acordo com o proposto por Oliveira et al. (2016), através da avaliação dos seguintes atributos:

- Identificação e localização da árvore: nome comum, nome científico, origem nativa ou exótica, nome da rua e do bairro, localização (praça, calçada-rede, calçada-oposta, canteiro central, rua, margem da ferrovia e outras) e distâncias em relação ao poste, casa/muro, garagem, bueiros e esquinas;
- Características da árvore: CAP, altura total, altura da primeira bifurcação, dimensão da copa (com base na medida de quatro raios equidistantes 90° entre

si), copa tocando ou não a fiação elétrica, tronco único ou múltiplo, tronco inclinado ou normal/ereto, com a presença de rachaduras/cavidades, cupins, com sintomas de doenças ou sinais de fogo, modalidade de poda (condução/formação, limpeza/adequação, unilateral, destopa, “em V” ou inexistente), motivo da poda (sinalização/placas, iluminação pública, edificação ou poste/rede), casca (normal, anelada ou soltando súber), galhos (normais, com brotação epicórmica, secos/ocos, quebrados, epífitas, pragas diversas, erva-de-passarinho ou com sintomas de doenças), sistema radicular (normal, exposto, com levantamento/quebra de pavimento, podado/seccionado, com sinais de apodrecimento, com sinais de fogo ou sem possibilidade de avaliar);

- Características do local: largura da rua, largura do passeio, pavimentação e área livre (canteiro) para o desenvolvimento das raízes; e
- Ações recomendadas: podas, substituição ou remoção da árvore, reparo de danos, implantação ou ampliação do canteiro.

Foi atribuído para cada árvore um dos seguintes indicadores de seu estado geral, após análise das características observadas em campo, conforme metodologia desenvolvida por Silva Filho et al. (2002):

- Ótimo: árvore vigorosa e sadia; sem sinais aparentes de ataque de insetos, doenças ou injúrias mecânicas; pequena ou nenhuma necessidade de manutenção; forma ou arquitetura característica da espécie;
- Bom: médias condições de vigor e saúde; necessita de pequenos reparos ou poda; apresenta descaracterização da forma; apresenta sinais de ataque de insetos, doença ou problemas fisiológicos;
- Regular: apresenta estado geral de início de declínio; apresenta ataque severo por insetos, doença ou injúria mecânica, descaracterizando sua arquitetura ou desequilibrando o vegetal; problemas fisiológicos requerendo reparo; e
- Péssimo: avançado e irreversível declínio; apresenta ataque muito severo por insetos, doença ou injúria mecânica, descaracterizando sua arquitetura ou desequilibrando o vegetal; problemas fisiológicos cujos reparos não resultarão em benefício para o indivíduo.

A cobertura de copa (m<sup>2</sup>) para cada espécie foi determinada pelo somatório das áreas de copa de cada indivíduo. A área de copa individual foi determinada por meio da área do círculo, sendo que o raio utilizado foi calculado através da média aritmética dos quatro raios, que foram obtidos em campo, da copa de cada indivíduo. Posteriormente, foi calculado o Índice de Cobertura Vegetal (ICV) dividindo-se o somatório das áreas de copas pelo número de habitantes da área urbana do município.

O porte dos indivíduos arbóreos foi determinado por meio de sua altura potencial, conforme a metodologia adotada por Oliveira (2013), que estratifica as espécies arbóreas urbanas em pequeno porte (P), com altura menor ou igual a 6 m, médio porte (M), entre 6 e 10 m de altura, e grande porte (G), maior que 10 m de altura, pois essas são classes que possuem melhor correlação com as alturas mínimas da fiação elétrica, para os diversos contextos na área urbana, nos municípios abrangidos pelo sistema elétrico da Cemig.

Os dados dos indivíduos foram anotados em uma planilha de campo (Figura 2) baseada no inventário parcial da arborização viária sob rede elétrica de Minas Gerais (OLIVEIRA, 2013), a qual sofreu algumas alterações de acordo com os objetivos do estudo. Posteriormente, as informações foram compiladas em uma planilha eletrônica.

As espécies sem possibilidade de identificação imediata tiveram material botânico fértil, quando possível, coletado, devidamente herborizado e identificado em herbários, com o auxílio de especialistas. Os nomes científicos foram revisados consultando-se a Lista de Espécies da Flora do Brasil (LISTA..., 2015), para as espécies nativas, e, para as exóticas, o The Plant List (2013).

Foi determinada para cada espécie, gênero e família, sua frequência relativa, usando a fórmula:

$$FR = \left( \frac{Ni}{Nt} \right) \times 100$$

Onde:

FR = Frequência relativa;

Ni = Número de indivíduos da espécie/gênero/família;

Nt = Número total de indivíduos.

Foi calculada a porcentagem dos indivíduos que apresentaram problemas referentes à raiz, tronco e galhos e dos que apresentaram conflitos com os elementos urbanos, dividindo-se a quantidade desses indivíduos pela quantidade total de indivíduos amostrados no diagnóstico.

Figura 2 – Planilha de campo utilizada no inventário da arborização urbana de Bambuí – MG

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS - CAMPUS BAMBUÍ				
INVENTÁRIO TOTAL DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE BAMBUÍ - MG				
Equipe: _____		Data: ___/___/___		
Rua: _____		Bairro: _____		
ID.: _____	Espécie: _____	Família: _____		
CAP (cm): _____		Altura (m): _____		
<b>Localização</b>	<b>Estrutura</b>	<b>Pavimentação</b>		
<input type="radio"/> Praça	Largura da rua: _____ m	<input type="radio"/> Sim		
<input type="radio"/> Calçada (rede)	Largura do passeio: _____ m	<input type="radio"/> Não		
<input type="radio"/> Calçada (oposta)		<b>Espaço livre desen. Raízes</b>		
<input type="radio"/> Canteiro Central		<input type="radio"/> Sim		
<input type="radio"/> Rua		<input type="radio"/> Não		
<input type="radio"/> Margem ferrovia		<b>Área:</b> _____ m		
<input type="radio"/> Outras				
<b>Sistema Radicular</b>	<b>Tronco</b>	<b>Casca</b>		
<input type="radio"/> Normal	<input type="radio"/> Único	<input type="radio"/> Normal		
<input type="radio"/> Exposto	<input type="radio"/> Múltiplo ( )	<input type="radio"/> Anelada		
<input type="radio"/> Levantamento de Pavimento	* altura da 1ª bifurcação: _____ m.	<input type="radio"/> Soltando súber		
<input type="radio"/> Podado/Seccionado	<input type="radio"/> Inclinado			
<input type="radio"/> Sinais de Apodrecimento	<input type="radio"/> Normal/Ereto	<b>Dimensões da copa</b>		
<input type="radio"/> Sinais de Fogo	<input type="radio"/> Estrangulamento	R1 _____ m		
	<input type="radio"/> Rachado/Cavidades	R2 _____ m		
	<input type="radio"/> Cupins	R3 _____ m		
	<input type="radio"/> Sismos de doenças	R4 _____ m		
	<input type="radio"/> Sinais de fogo			
<b>Galhos</b>	<b>Poda</b>	<b>Motivo da Poda</b>		
<input type="radio"/> Normais	<input type="radio"/> Condução/Formação	<input type="radio"/> Sinalização/Placas		
<input type="radio"/> Brotação Epicórmica	<input type="radio"/> Limpeza/Adequação	<input type="radio"/> Iluminação Pública		
<input type="radio"/> Secos/Ocos	<input type="radio"/> Unilateral	<input type="radio"/> Edificação		
<input type="radio"/> Quebrados	<input type="radio"/> Destopa	<input type="radio"/> Poste/Rede		
<input type="radio"/> Epífitas	<input type="radio"/> em "V"			
<input type="radio"/> Pragas Diversas	<input type="radio"/> Inexistente			
<input type="radio"/> Erva de Passarinho				
<input type="radio"/> Sintomas de Doenças				
<b>Conflito Fiação Elétrica</b>	<b>Distâncias (m)</b>	<b>Ações Recomendadas</b>		
<input type="radio"/> Ausente	Poste: _____	<input type="radio"/> Podas		
<input type="radio"/> Presente	Casa/muro: _____	<input type="radio"/> Substituição		
<input type="radio"/> Potencial	Garagem: _____	<input type="radio"/> Remoção		
	Bueiros: _____	<input type="radio"/> Reparo de danos		
	Esquinas: _____	<input type="radio"/> Ampliação canteiro		
<b>Estado geral:</b> Ótimo    Bom    Regular    Péssimo    Morta				
<b>Observações:</b> _____				

Fonte: Adaptado de Oliveira (2013).

A diversidade de espécies foi calculada utilizando-se o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) (SHANNON; WEAVER, 1949<sup>3</sup> *apud* PINTO-COELHO, 2000), o qual é calculado por meio da seguinte fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Onde:

S = número de espécies;

$p_i = n_i / N$ ;

$n_i$  = número de indivíduos na espécie  $i$ ;

N = número total de indivíduos.

Para a análise da equabilidade, foi utilizado o índice de Pielou ( $J'$ ), o qual se refere ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies, com valores variando entre 0 e 1, para um mínimo e máximo de uniformidade (RODE et al., 2009). De acordo com Rode et al. (2009), representa-se o índice de Pielou pela fórmula abaixo:

$$J' = \frac{H'}{\ln S}$$

Onde:

$H'$  = índice de diversidade de Shannon;

S = número total de espécies.

Posteriormente, os dados foram analisados em nível de bairro.

Para a análise da similaridade de espécies entre os bairros, utilizou-se o coeficiente de Jaccard ( $J$ ). Este coeficiente é empregado para estudar a coexistência de espécies ou a similaridade entre unidades amostrais (REAL; VARGAS, 1996), sendo uma medida de correlação que varia entre 0 e 1 (RODE et al., 2009). Segundo Real e Vargas (1996), pode ser descrito pela fórmula:

$$J = \frac{C}{A + B + C}$$

Onde:

---

<sup>3</sup> SHANNON, C. E.; WEAVER, W. 1949. The Mathematical Theory of Communication Urbana. University of Illinois Press. 117pp.

A = número de espécies presentes no bairro A e ausentes no bairro B;

B = número de espécies presentes no bairro B e ausentes no bairro A;

C = número de espécies comuns entre os bairros A e B.

As informações obtidas no presente estudo foram utilizadas para a confecção de um banco de dados que, juntamente com o arquivo fotográfico de cada árvore inventariada, será entregue para a Prefeitura Municipal de Bambuí, MG.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análise florística da arborização urbana de Bambuí - MG

Foram catalogados 2680 indivíduos arbóreos pertencentes a 123 espécies, das quais foram identificadas 117, distribuídas em 94 gêneros e 40 famílias botânicas (Tabela 1).

As dez espécies identificadas com maior frequência relativa (FR%) foram: *Schinus molle* L. (Aroeira-salsa), com 21,16%; *Poincianella pluviosa* (DC.) L.P. Queiroz (Sibipiruna), com 16,34%; *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch (Oiti), com 10,11%, *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos (Ipê-roxo), com 5,75%; *Bauhinia variegata* L. (Pata-de-vaca), com 4,44%; *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose (Ipê-amarelo), com 3,96%; *Ficus benjamina* L. (Ficus), com 3,4%; *Mangifera indica* L. (Mangueira), com 2,99%; *Lagerstroemia indica* L. (Resedá), com 1,90%; e *Pleroma granulosa* (Desr.) D. Don (Quaresmeira), com 1,83% dos indivíduos.

Tabela 1 – Composição florística da arborização urbana de Bambuí – MG. Onde: O – origem; N - espécie nativa; E - espécie exótica; Ei - espécie exótica invasora; FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>Espécie</b>	<b>Nome Vulgar</b>	<b>Família</b>	<b>O</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira-salsa	Anacardiaceae	N	567	21,16
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	Sibipiruna	Fabaceae	N	438	16,34
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Chrysobalanaceae	N	271	10,11
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	Bignoniaceae	N	154	5,75
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata-de-vaca	Fabaceae	E	119	4,44
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	N	106	3,96
<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	Moraceae	E	91	3,40
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Anacardiaceae	Ei	80	2,99
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Resedá	Lythraceae	E	51	1,90
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	Quaresmeira	Melastomataceae	N	49	1,83
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	Fabaceae	E	47	1,75
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Alfeneiro	Oleaceae	Ei	46	1,72
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-vermelha	Anacardiaceae	N	44	1,64
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	Calistemo	Myrtaceae	E	39	1,46
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Myrtaceae	Ei	36	1,34
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Caroba-branca	Bignoniaceae	N	29	1,08
<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete-copas	Combretaceae	Ei	27	1,01
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	Apocynaceae	E	26	0,97
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Cocão	Erythroxylaceae	N	25	0,93
<i>Cedrela fissilis</i> Vell	Cedro-rosa	Meliaceae	N	21	0,78
<i>Melia azedarach</i> L.	Santa-Bárbara	Meliaceae	Ei	19	0,71
<i>Tabebuia heterophylla</i> (DC.) Britton	Ipê-rosado	Bignoniaceae	E	17	0,63
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv	Espatódea	Bignoniaceae	Ei	17	0,63
<i>Triplaris americana</i> L.	Pau-formiga	Polygonaceae	N	16	0,60
<i>Michelia champaca</i> L.	Magnólia-amarela	Magnoliaceae	E	13	0,49

Tabela 1 – Composição florística da arborização urbana de Bambuí – MG. Onde: O – origem; N - espécie nativa; E - espécie exótica; Ei - espécie exótica invasora; FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>Espécie</b>	<b>Nome Vulgar</b>	<b>Família</b>	<b>O</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Cassia fistula</i> L.	Cássia-amarela	Fabaceae	E	12	0,45
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Limoeiro	Rutaceae	Ei	12	0,45
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	Lauraceae	Ei	11	0,41
<i>Terminalia mantaly</i> H.Perrier	Amendoeira-de-Madagascar	Combretaceae	E	10	0,37
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	Fabaceae	Ei	10	0,37
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Fruta-de-sabão	Sapindaceae	N	10	0,37
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê-de-jardim	Bignoniaceae	Ei	9	0,34
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão	Myrtaceae	Ei	8	0,30
<i>Pinus elliottii</i> L.	Pinheiro	Pinaceae	Ei	8	0,30
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro	Fabaceae	N	8	0,30
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	Bignoniaceae	N	7	0,26
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Buganville	Nyctaginaceae	N	7	0,26
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	Falsa-seringueira	Moraceae	E	7	0,26
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Jambo-vermelho	Myrtaceae	Ei	7	0,26
<i>Erythrina variegata</i> L.	Brasileirinho	Fabaceae	E	6	0,22
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-branco	Fabaceae	N	6	0,22
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	Chuva-de-ouro	Malpighiaceae	N	6	0,22
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	Fabaceae	N	6	0,22
<i>Thuja occidentalis</i> L.	Tuia	Cupressaceae	E	6	0,22
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Monguba	Malvaceae	N	6	0,22
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Bálsamo	Fabaceae	N	6	0,22
<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Resedá-gigante	Lythraceae	E	6	0,22
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Cássia-de-sião	Fabaceae	E	5	0,19
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	Fabaceae	N	5	0,19
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaiteira	Myrtaceae	N	5	0,19

Tabela 1 – Composição florística da arborização urbana de Bambuí – MG. Onde: O – origem; N - espécie nativa; E - espécie exótica; Ei - espécie exótica invasora; FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>Espécie</b>	<b>Nome Vulgar</b>	<b>Família</b>	<b>O</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) E. Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis	Pau-Brasil	Fabaceae	N	5	0,19
<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira-preta	Moraceae	Ei	5	0,19
<i>Salix</i> sp.	Salgueiro	Salicaceae	E	4	0,15
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Orelha-de-macaco	Fabaceae	N	4	0,15
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Fabaceae	E	4	0,15
<i>Cassia grandis</i> L.f.	Cássia-rosa	Fabaceae	N	4	0,15
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nespeira	Rosaceae	Ei	4	0,15
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Jacarandá-do-Cerrado	Fabaceae	N	4	0,15
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno	Meliaceae	N	4	0,15
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira	Malvaceae	N	4	0,15
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	Myrtaceae	N	4	0,15
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Fabaceae	N	3	0,11
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucária	Araucariaceae	N	3	0,11
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	Malvaceae	E	3	0,11
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	Malpighiaceae	E	3	0,11
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-do-Cerrado	Bignoniaceae	N	3	0,11
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	Jacarandá-mimoso	Bignoniaceae	E	3	0,11
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Tipuana	Fabaceae	E	3	0,11
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	Boraginaceae	N	3	0,11
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyanzinho	Fabaceae	E	3	0,11
<i>Khaya senegalensis</i> (Desv.) A.Juss.	Mogno-africano	Meliaceae	E	2	0,07
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo	Myrtaceae	Ei	2	0,07
<i>Inga edulis</i> Mart	Ingá	Fabaceae	N	2	0,07
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Guandu	Fabaceae	E	2	0,07
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Avelós	Euphorbiaceae	Ei	2	0,07

Tabela 1 – Composição florística da arborização urbana de Bambuí – MG. Onde: O – origem; N - espécie nativa; E - espécie exótica; Ei - espécie exótica invasora; FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>Espécie</b>	<b>Nome Vulgar</b>	<b>Família</b>	<b>O</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L.	Cajepute	Myrtaceae	E	2	0,07
<i>Spondias purpurea</i> L.	Siriguela	Anacardiaceae	E	2	0,07
<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.	Cheflera	Araliaceae	Ei	2	0,07
<i>Jatropha multifida</i> L.	Flor-de-coral	Euphorbiaceae	E	2	0,07
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Pau-fava	Fabaceae	N	2	0,07
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-Cerrado	Fabaceae	N	2	0,07
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	Chapéu-de-Napoleão	Apocynaceae	N	2	0,07
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Tingui-do-Cerrado	Sapindaceae	N	2	0,07
<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.	Acácia-de-flor-vermelha	Fabaceae	N	2	0,07
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Guatambu	Apocynaceae	N	2	0,07
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba-preta	Malvaceae	N	2	0,07
Espécie 01	-	-	-	2	0,07
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	Pimenta-da-Jamaica	Myrtaceae	E	1	0,04
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	Oxalidaceae	E	1	0,04
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Cajá-manga	Anacardiaceae	E	1	0,04
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Fabaceae	N	1	0,04
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Mamica-de-porca	Rutaceae	N	1	0,04
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	Embiruçu	Malvaceae	N	1	0,04
<i>Carica papaya</i> L.	Mamoeiro	Caricaceae	E	1	0,04
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	Bixaceae	N	1	0,04
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Capororoca	Primulaceae	N	1	0,04
<i>Punica granatum</i> L.	Romã	Lythraceae	E	1	0,04
<i>Euphorbia leucocephala</i> Lotsy	Cabeleira-de-velho	Euphorbiaceae	E	1	0,04
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra	Vochysiaceae	N	1	0,04
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Mama-cadela	Moraceae	N	1	0,04

Tabela 1 – Composição florística da arborização urbana de Bambuí – MG. Onde: O – origem; N - espécie nativa; E - espécie exótica; Ei - espécie exótica invasora; FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (conclusão)

<b>Espécie</b>	<b>Nome Vulgar</b>	<b>Família</b>	<b>O</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Araucaria columnaris</i> (G.Forst.) Hook.	Pinheiro-de-Cook	Araucariaceae	E	1	0,04
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Maria-mole	Euphorbiaceae	N	1	0,04
<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms	Árvore-guarda-chuva	Araliaceae	Ei	1	0,04
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	Peroba-poca	Apocynaceae	N	1	0,04
<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	Falso-pau-Brasil	Fabaceae	E	1	0,04
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Malvaceae	N	1	0,04
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo-do-Cerrado	Bignoniaceae	N	1	0,04
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Jacarandá-paulista	Fabaceae	N	1	0,04
<i>Annona squamosa</i> L.	Fruta-do-conde	Annonaceae	E	1	0,04
<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	Canela	Lauraceae	Ei	1	0,04
<i>Gossypium</i> L.	Algodoeiro	Malvaceae	N	1	0,04
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Tucaneira	Verbenaceae	N	1	0,04
<i>Grevillea banksii</i> R.Br.	Greviléa-anã	Proteaceae	Ei	1	0,04
<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	Urticaceae	N	1	0,04
<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	Greviléa	Proteaceae	Ei	1	0,04
<i>Muntingia calabura</i> L.	Calabura	Muntingiaceae	N	1	0,04
<i>Duranta erecta</i> L.	Pingo-de-ouro	Verbenaceae	E	1	0,04
<i>Solanum</i> sp.	-	Solanaceae	N	1	0,04
Espécie 02	-	-	-	1	0,04
Espécie 03	-	-	-	1	0,04
Espécie 04	-	-	-	1	0,04
Espécie 05	-	-	-	1	0,04
Espécie 06	-	-	-	1	0,04
<b>Total</b>		2680		100	

Fonte: O autor (2018).

Espécies como sibipiruna, oiti, ficus e aroeira-salsa são encontradas também, com alta frequência, na arborização urbana de outras cidades do estado de Minas Gerais, como em São João Evangelista (BRANDÃO et al., 2011), Inconfidentes (CORRÊA; PINTO, 2012), Montes Claros (VELOSO et al., 2014), Luz (MARTINS et al., 2014), Patos de Minas (SOUSA JÚNIOR et al., 2015) e Cataguases (PAULA et al., 2015).

Pode-se observar que mais da metade dos indivíduos está concentrada nas quatro primeiras espécies. Mesmo não sendo uma situação desejável, quer por razões estéticas ou fitossanitárias, o fato de poucas espécies representarem a maior parte da população, esse comportamento é comum na arborização das cidades brasileiras (SILVA, 2000). Uma concentração maior de indivíduos distribuídos num pequeno número de espécies também foi encontrada em Serra Talhada – PE, onde 91% dos indivíduos pertencem a três espécies (LUNDGREN; SILVA; ALMEIDA, 2013); Cafeara – PR, em que 53% dos indivíduos pertencem a três espécies (LOCASTRO et al., 2014); Teresina – PI, onde 72% dos indivíduos pertencem a quatro espécies (BARBOSA et al., 2015); Rio de Janeiro – RJ, em que 55,3% dos indivíduos pertencem a duas espécies (SILVA et al., 2016); e Ibitinga – SP, onde 71,5% dos indivíduos pertencem a duas espécies (GONÇALVES; CORAL; SIQUEIRA, 2017).

O número de espécies amostradas em Bambuí pode ser considerado alto quando comparada com outros estudos em cidades com porte semelhante e que também realizaram o censo de sua arborização, como é o caso de Lavras da Mangabeira - CE (2784 árvores distribuídas em 22 espécies) (CALIXTO JÚNIOR; SANTANA; LIRA FILHO, 2009), Nova Esperança – PR (8908 árvores distribuídas em 74 espécies) (ALBERTIN et al., 2011) e São João do Rio do Peixe – PB (2008 árvores distribuídas em 16 espécies) (ALENCAR et al., 2014), indicando que a arborização do município se encontra bastante diversificada.

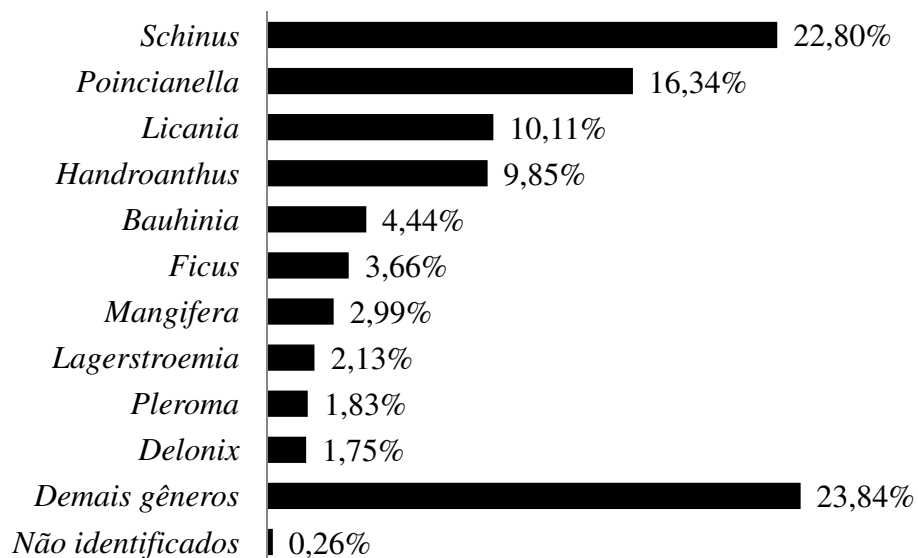
O grande número de espécies levantado na arborização do município pode ser proveniente de plantios contínuos e não planejados, realizados pela própria população local. Entretanto, mesmo que esse elevado número de espécies tenha sido gerado de forma não propositada na cidade, a maior diversidade de espécies de árvores na paisagem urbana se faz necessária, justamente para garantir o máximo de proteção contra infestações generalizadas de pragas e doenças.

O índice de Shannon calculado foi de 3,15, e o índice de Pielou, 0,65. Os valores encontrados neste estudo são próximos aos encontrados por Bobrowski (2011) na arborização urbana de Curitiba (índice de Shannon = 3,24, e índice de Pielou = 0,67), que é referência em arborização, estando entre as cinco grandes cidades mais arborizadas do País (IBGE, 2010). De acordo com Bobrowski e Biondi (2012a), devem-se conciliar a diversificação de espécies

e a uniformidade na composição da arborização de ruas, a fim de propiciar a maior gama de benefícios possíveis e facilitar a operacionalização das práticas de manejo necessárias. Além disso, uma melhor equidade entre as espécies que compõem a arborização de ruas de uma amostra, de um bairro e da cidade é um fator interessante porque expressa e ressalta atributos estéticos da composição florística, como o ritmo, a textura, a cor, a forma, o equilíbrio, o contraste, dentre outros.

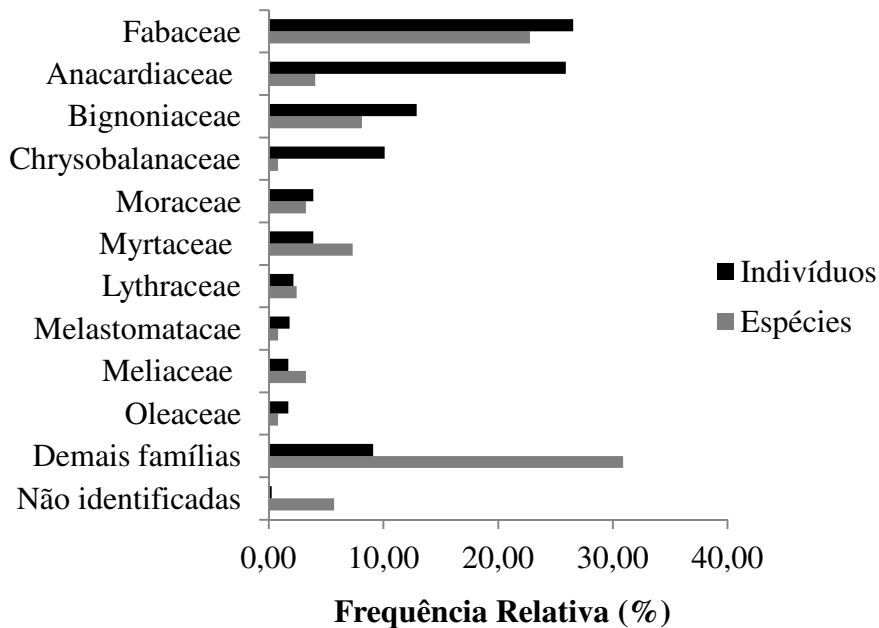
A frequência relativa dos gêneros e famílias botânicas mais representativas neste estudo pode ser ilustradas nas Figuras 3 e 4, respectivamente.

Figura 3 – Frequência relativa dos gêneros botânicos mais representativos catalogados no inventário da arborização urbana de Bambuí - MG



Fonte: O autor (2018).

Figura 4 – Frequência relativa das famílias botânicas mais representativas catalogadas no inventário da arborização urbana de Bambuí – MG sobre o total de indivíduos e sobre o total de espécies



Fonte: O autor (2018).

O gênero mais comum representou 22,8% da população total, justamente por se tratar do gênero *Schinus*, referente à espécie mais abundante na arborização urbana de Bambuí – MG, a *Schinus molle* L. Das famílias botânicas, Fabaceae foi a mais comum, com 26,53% dos indivíduos inventariados e 22,76% das espécies encontradas. De acordo com Souza e Lorenzi (2012), a família Fabaceae possui uma distribuição cosmopolita, incluindo 650 gêneros e aproximadamente 18 mil espécies, representando um dos maiores grupos das Angiospermas. Esses autores ainda afirmam que a família Fabaceae é a mais utilizada na arborização urbana das cidades brasileiras, uma vez que diversas espécies desse grupo são empregadas com fins ornamentais e paisagísticos.

Visando ao mínimo desejável de diversidade na arborização das cidades, considerando-se o risco de pragas e doenças e o comprometimento da longevidade das espécies, a frequência dos indivíduos na arborização urbana não deve exceder mais que 10-15% de uma mesma espécie, 20% de um mesmo gênero e 30% de uma mesma família (SANTAMOUR JÚNIOR, 2002; MILANO; DALCIN, 2000; MILLER; MILLER, 1991). Levando-se em conta a recomendação acima, as duas espécies mais frequentes da arborização urbana de Bambuí – MG ultrapassam o valor recomendado, assim como o gênero mais comum. Em relação ao nível de família, a frequência da mais representativa ficou abaixo do valor de referência.

O fato de as espécies *Schinus molle* L. e *Poincianella pluviosa* (DC.) L.P. Queiroz estarem acima do valor recomendado não as desqualifica, na medida em que são reconhecidas suas funções ambientais. Contudo, recomenda-se o plantio de outras espécies que apresentem semelhantes características ambientais, a fim de preservá-las e equilibrar respectivas frequências.

Observou-se, na arborização, a presença de espécies vulneráveis e em perigo de extinção, de acordo com o Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013). As espécies encontradas classificadas na categoria de risco de extinção “vulnerável” foram *Cedrela fissilis* Vell (Cedro) e *Swietenia macrophylla* King (Mogno), e as relacionadas na categoria “em perigo” foram *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucária) e *Paubrasilia echinata* (Lam.) E. Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis (Pau-brasil), reforçando a importância da arborização das cidades para a conservação de espécies ameaçadas de extinção. A presença dessas espécies na área urbana é desejável, desde que apresentem características compatíveis ao local de plantio, pois elas servem de subsídios para a conservação ex situ dessas espécies e também como fontes de propágulos e programas de educação ambiental (ROCHA; BARBEDO, 2008).

Sobre a origem das espécies utilizadas na arborização, foi observada uma proporção semelhante de espécies exóticas (50,43%) e nativas (49,57%). Quando se analisa o número de indivíduos pertencentes a cada grupo, percebe-se uma superioridade de indivíduos nativos (69,81%) sobre os de origem exótica (30,19%). O uso expressivo de espécies exóticas é generalizado nas cidades brasileiras. Essa condição está relacionada à colonização europeia, com a introdução de espécies de outros países, ao desconhecimento das espécies potenciais da flora nativa para a arborização, à disponibilidade de espécies exóticas no mercado e às questões culturais (SANTOS; ROCHA; BERGALLO, 2010; SILVA; PERELLÓ, 2010). Portanto, tais proporções encontradas na cidade é um fator positivo da arborização local e são incomuns em cidades brasileiras onde geralmente predominam espécies e indivíduos exóticos, como nos casos de Lages – SC (SANTOS et al., 2013), com 76,92% de espécies e 96,64% de indivíduos exóticos; Valente – BA (BARRETO et al., 2014), com 75% de espécies e 53,63% de indivíduos exóticos; e Santa Helena – PB (C et al., 2015), com 66,7% de espécies e 95,5% de indivíduos exóticos.

Das espécies exóticas encontradas, 37,29% são consideradas invasoras. De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB (1992), "espécie exótica" é toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural. "Espécie Exótica Invasora", por sua vez, é definida como sendo aquela que ameaça ecossistemas, habitats ou espécies.

Estas espécies, por suas vantagens competitivas e favorecidas pela ausência de inimigos naturais, têm a capacidade de se proliferar e invadir ecossistemas, sejam eles naturais ou antropizados.

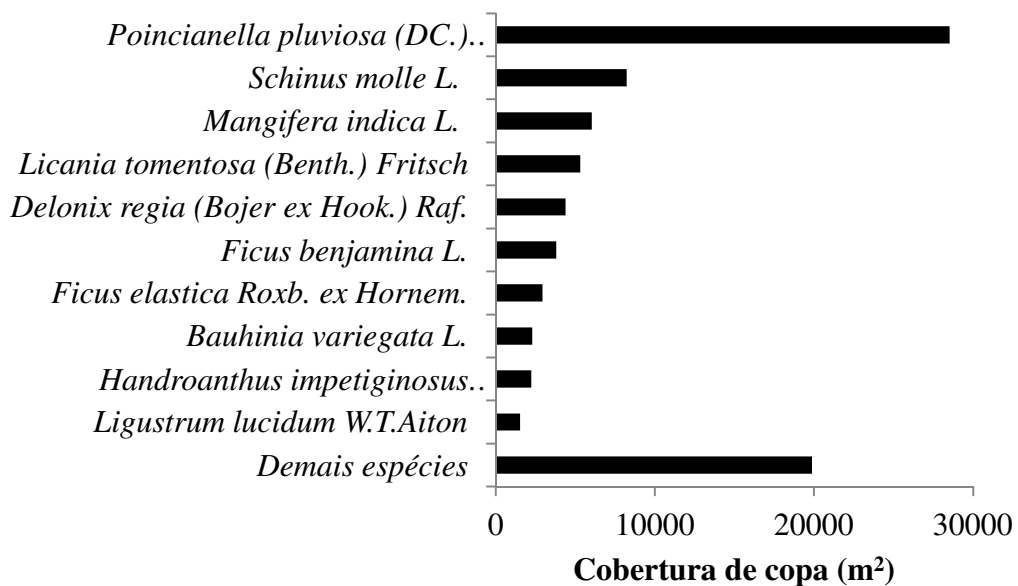
Entre essas espécies exóticas invasoras, as que apresentam maiores problemas em serem utilizadas no ambiente urbano são: *Mangifera indica* L. – apresenta sistema radicular superficial, atinge grandes dimensões e produz frutos grandes que se desprendem facilmente (ARAXÁ, 2008); *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton (Alfeneiro) – possui grande quantidade de frutos, com largo período de frutificação, podendo, assim, competir com espécies nativas. Além disso, os frutos são tóxicos para pessoas, e a sua ingestão pode causar sintomas como náusea, dor de cabeça, dores abdominais, vômitos, diarreia, pressão baixa e hipotermia (HOPPEN et al.; 2014); *Terminalia catappa* L. (Sete-copas) – apresenta sistema radicular superficial (ARAXÁ, 2008); *Melia azedarach* L. (Santa-Bárbara) – espécie tóxica para humanos e animais. A intoxicação ocorre através da ingestão de folhas e frutos, sendo os principais sintomas vômitos, cólicas abdominais, diarreia intensa e, em casos graves, pode ocorrer depressão do sistema nervoso central (BASE..., 2017); e *Spathodea campanulata* P.Beauv (Espatódea) – suas flores possuem alcaloides tóxicos que podem causar envenenamento de beija-flores e abelhas (BASE..., 2017).

Além dessas, outras espécies exóticas encontradas no levantamento também são inadequadas para arborização de vias públicas, como é o caso da espécie *Ficus benjamina* L. e *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem. (Falsa-seringueira). Segundo Lopes et al. (2007), espécies que pertencem ao gênero *Ficus* e que geralmente são utilizadas na arborização urbana, apresentam grande porte e um sistema radicular muito agressivo que causam danos às estruturas viárias, como levantamento de calçadas, conflitos com redes de distribuição de energia elétrica e de esgoto. Assim como as espécies do gênero *Ficus*, a espécie *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. (Flamboyant) também é inapropriada por possuir um sistema radicular agressivo e vigoroso e por apresentar raízes superficiais. Outra espécie inadequada é *Nerium oleander* L. (Espirradeira), pois apresenta princípios cardiotóxicos, como a oleandrina e a neriantina, que são altamente tóxicos, e, além disso, seus frutos contêm saponina, que é capaz de causar convulsões, dilatação das pupilas, febre, entre outros efeitos (LOPES; RITTER; RATES, 2009).

A cobertura de copa total encontrada foi de 85.156,3 m<sup>2</sup>, sendo *Poincianella pluviosa* (DC.) L.P.Queiroz a que apresentou maior cobertura de copa por espécie (28.527,6 m<sup>2</sup>), correspondendo a 33,5% do total. Observou-se que, das espécies identificadas, *Poincianella pluviosa* (DC.) L.P.Queiroz, *Schinus molle* L. e *Mangifera indica* L. perfazem 50,2% da

cobertura de copa total (Figura 5). Para Bobrowski e Biondi (2012b), na arborização de ruas, a copa é o principal ponto de destaque das árvores, sendo por meio dela que se sucedem os benefícios ambientais e estéticos, como redução da amplitude térmica, absorção e filtragem da água da chuva e a beleza estética da floração.

Figura 5 – Cobertura de copa ( $m^2$ ) das espécies catalogadas no inventário da arborização urbana de Bambuí - MG



Fonte: O autor (2018).

O Índice de Cobertura Vegetal (ICV) encontrado foi de  $4,4 m^2/habitante$ . No entanto, esse índice tende a crescer na cidade com o plantio de novas árvores e com o desenvolvimento da arborização jovem já instalada no município.

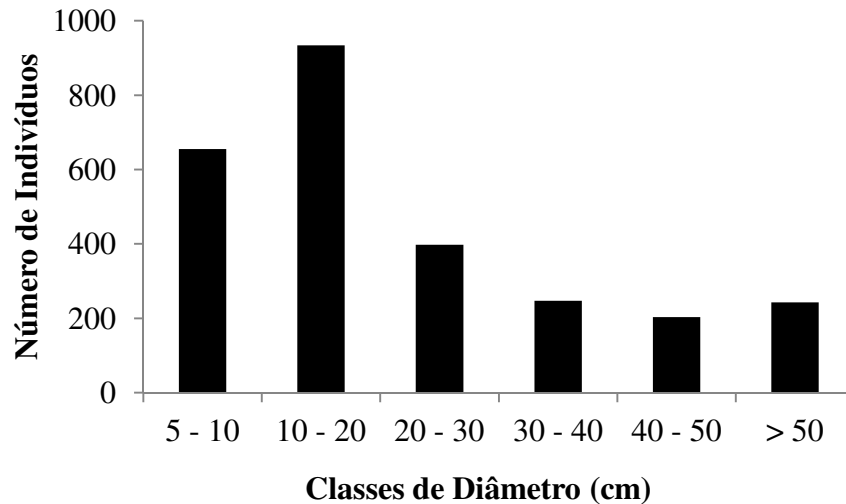
Comparativamente, o índice encontrado na cidade estudada é inferior ao encontrado por Biz et al. (2015) no bairro centro norte da cidade de Dois Vizinhos – PR ( $17,3 m^2/habitante$ ) e ao encontrado por Arruda et al. (2013) no perímetro urbano central de Mossoró-RN ( $9,57 m^2/habitante$ ); e superior ao encontrado por Silva, Santos e Oliveira (2016) nas praças públicas de Gurupi – TO ( $0,48 m^2/habitante$ ) e ao encontrado por Harder, Ribeiro e Tavares (2006) nas praças de Vinhedo – SP ( $0,55 m^2/habitante$ ).

O número de árvores por habitante da área urbana encontrado foi 0,14, muito aquém do mínimo sugerido pela UNESCO que recomenda para uma qualidade de vida satisfatória, a existência de duas árvores por habitante (DANTAS; SOUZA, 2004). Naturalmente faltam

contar as árvores existentes em jardins e quintais das residências, porém, mesmo que se este número triplicasse ainda estaria muito distante das exigências da UNESCO.

Dos indivíduos inventariados, 59,3% pertenciam às duas primeiras classes de diâmetros, apresentando diâmetro igual ou inferior a 20 cm (Figura 6).

Figura 6 – Distribuição diamétrica dos indivíduos da arborização urbana de Bambuí – MG

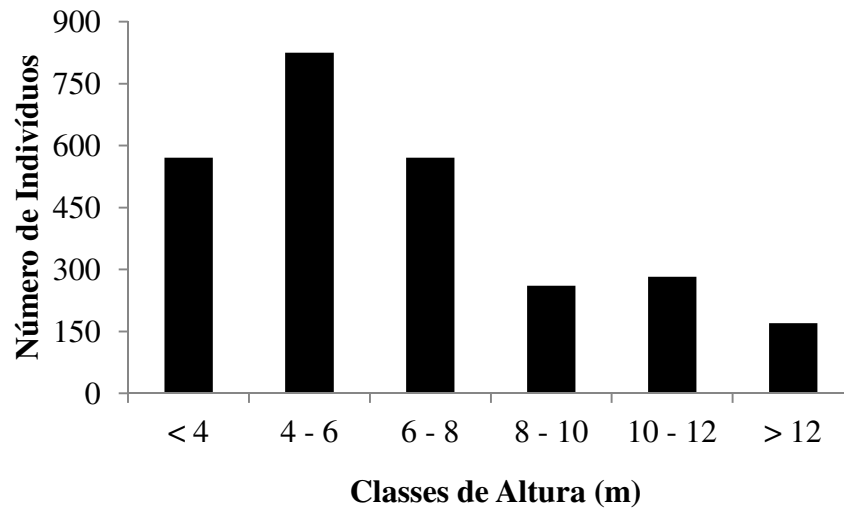


Fonte: O autor (2018).

O predomínio de indivíduos nas menores classes de diâmetros pode ser atribuído à juvenilidade da arborização de alguns bairros do município, como Candola, Sion e Sagrado Coração de Jesus, uma vez que o processo de expansão e urbanização desses bairros é recente. Um alto percentual de indivíduos jovens em programas de arborização é necessário devido à alta mortalidade nesse período. Segundo Forman e Godran (1986), um número razoável de indivíduos adultos, formando uma população estável, advém da sobrevivência dos indivíduos jovens que foram capazes de se adaptar às condições urbanas.

Semelhantemente à distribuição diamétrica, 52,1% dos indivíduos pertencem às duas primeiras classes de altura, com altura total igual ou inferior a 6 metros (Figura 7) - predomínio também atribuído à juvenilidade da arborização de alguns bairros do município. Segundo Bobrowski (2011), isto pode ser um resultado desejável, pois menores são as necessidades de poda de manutenção e condução para diminuir os conflitos gerados entre a expansão da copa e as distâncias de segurança de cada tipo de rede.

Figura 7 – Distribuição hipsométrica dos indivíduos da arborização urbana de Bambuí – MG



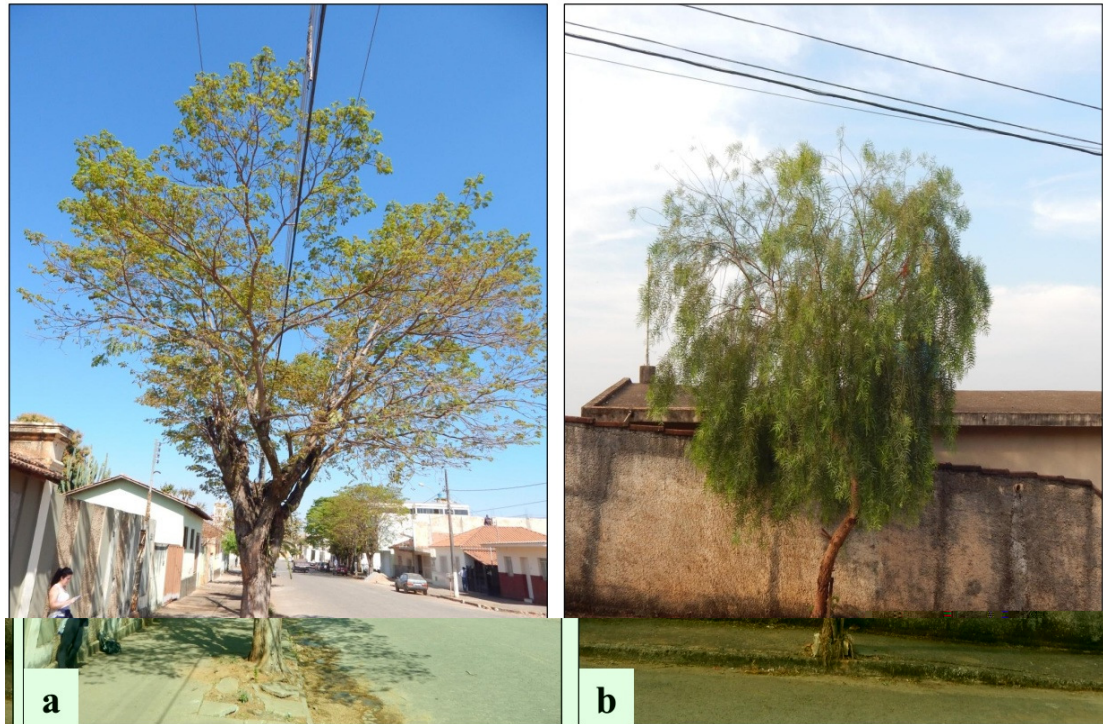
Fonte: O autor (2018).

Do total de indivíduos, 16,6% se encontravam nas duas últimas classes diamétricas (diâmetro superior a 40 cm), e 16,9%, nas duas últimas classes hipsométricas (altura superior a 10 m), indicando uma fase de plantios antigos que atingiram a maturidade. Assim, é recomendado o acompanhamento desse plantio mais antigo por parte do poder público municipal, por meio de avaliações regulares do risco de queda dessas árvores, a fim de evitar tombamentos, problemas com as estruturas urbanas e até ferimentos ou mortes de pessoas.

## 5.2 Conflitos e problemas da arborização urbana de Bambuí - MG

Das árvores inventariadas, 20% estavam em conflito com a fiação elétrica ou telefônica (Figura 8a). Além dessas, constatou-se que outros 5,3% dos indivíduos estavam em potencial conflito (Figura 8b), ou seja, um total de 25,3% de árvores conflitando com a fiação. Esse resultado é similar ao encontrado por Santos, Lisboa e Carvalho (2012) em Natal – RN, onde 15,5% dos indivíduos apresentaram contato com rede de fiação elétrica ou telefônica e 9,7% demonstraram potencial contato com essas redes, totalizando 25,2%.

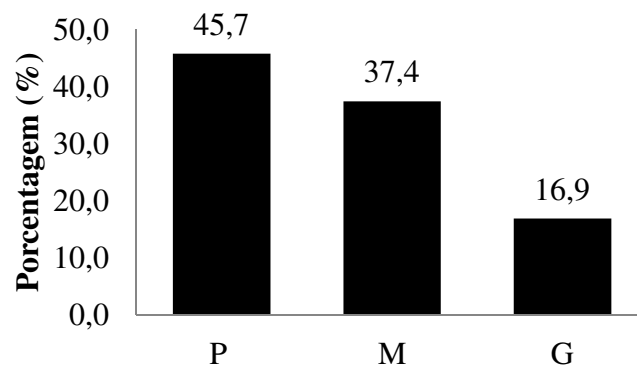
Figura 8 – Conflitos com a fiação elétrica da arborização urbana de Bambuí – MG. Conflito presente em indivíduo da espécie *Poincianella pluviosa* (a) e conflito potencial em indivíduo da espécie *Schinus molle* (b)



Fonte: O autor (2017).

Os valores encontrados podem estar relacionados ao porte dos indivíduos presentes na arborização do município. De acordo com a Figura 9, 83,1% dos indivíduos possuem pequeno ou médio porte, com alturas iguais ou inferiores a 10 m. Segundo Oliveira (2012), muitos problemas de conflitos de redes elétricas com árvores devem-se à má escolha das espécies para o plantio, relatando que, sob redes aéreas, devem ser plantadas espécies de pequeno e médio porte.

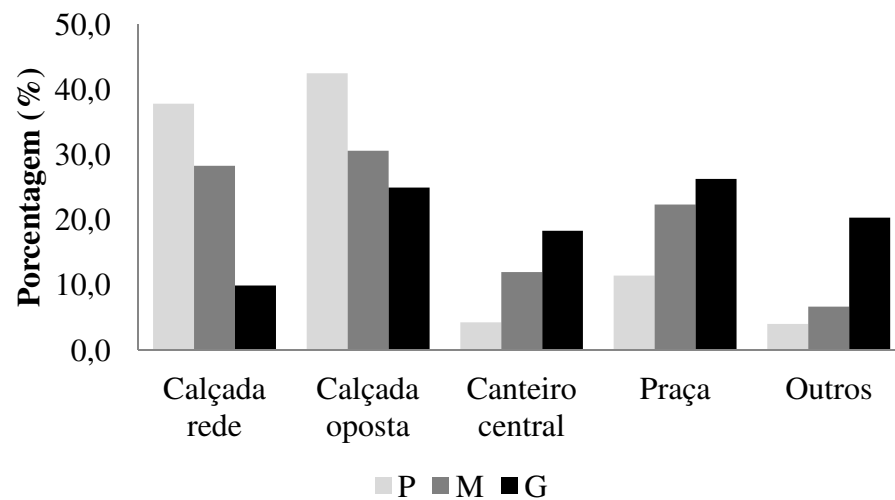
Figura 9 – Porte dos indivíduos inventariados da arborização urbana de Bambuí – MG. Onde: P – porte pequeno (altura  $\leq 6\text{m}$ ); M – porte médio ( $6\text{m} < \text{altura} \leq 10\text{m}$ ); G – porte grande (altura  $> 10\text{m}$ )



Fonte: O autor (2018).

Além disso, quando se analisa o porte dos indivíduos por meio da sua localização, nota-se que apenas 9,9% dos de grande porte estão plantados sob fiação elétrica (calçada-rede). Esses indivíduos estão plantados, em sua maioria, nas praças (26,3%) e nas calçadas opostas à fiação (24,9%) (Figura 10).

Figura 10 – Porte dos indivíduos inventariados da arborização urbana de Bambuí – MG em cada localização. Onde: P – porte pequeno (altura  $\leq$  6m); M – porte médio (6m < altura  $\leq$  10m); G – porte grande (altura > 10m)



Fonte: O autor (2018).

Segundo Silva, Paiva e Gonçalves (2017), a existência da fiação elétrica faz com que seja necessário um manejo constante das copas das árvores, além de um melhor planejamento acerca de que espécies podem ser utilizadas em plantios futuros realizados em locais por onde passam os cabos de energia. Desse modo, os indivíduos que estão com a fiação passando acima de sua copa podem apresentar problemas futuros, caso ela venha a atingi-la, sendo necessárias podas de segurança ou de adequação, como forma preventiva. Portanto, é recomendado que o poder público municipal monitore e realize podas periódicas nos indivíduos de pequeno e médio porte plantados sob rede elétrica, visando evitar que entrem em contato com a fiação.

Observou-se que 9,1% dos indivíduos causaram danos ao pavimento (Figura 11).

Figura 11 – Danos ao pavimento causados pela arborização urbana de Bambuí – MG

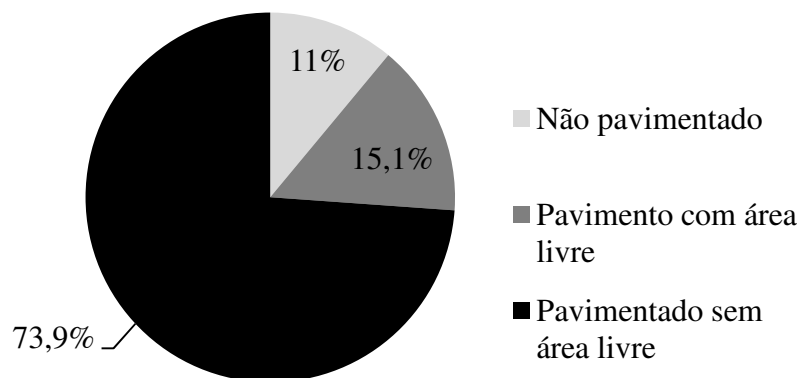


Fonte: O autor (2017).

Das árvores inventariadas, 58,8% estavam plantadas em local sem pavimentação, o que pode indicar que o resultado obtido de danos ao pavimento relaciona-se mais com a presença de solo exposto (não pavimentado) do que com uma possível seleção de espécies com características radiculares compatíveis às exigências do meio urbano.

Dos indivíduos que causaram danos ao pavimento, 73,9% estavam localizados em locais pavimentados sem área livre (Figura 12), evidenciando a importância dessas áreas permeáveis ao redor das árvores para o seu desenvolvimento.

Figura 12 – Localização dos indivíduos que causaram danos ao pavimento na arborização urbana de Bambuí – MG



Fonte: O autor (2018).

Os danos ao pavimento, geralmente ao redor das árvores, ocorrem devido ao fato de estas plantas estarem cimentadas até a base do seu tronco. Assim, não ocorre infiltração de água e nem aeração do solo, que são elementos necessários para as plantas sobreviverem, pois, numa medida de sobrevivência, as raízes quebram a calçada em busca destes recursos que lhes faltam, dificultando a passagem de pedestres e cadeirantes (SILVA, 2011).

Os danos ao pavimento podem ser evitados pela adoção de trincheiras verdes, associadas a passeios que considerem a largura mínima para o acesso de pedestres e cadeirantes, conforme legislação, e, mais ainda, pela escolha correta das espécies que irão compor a arborização urbana, em todos os locais possíveis.

Quanto à altura da primeira bifurcação, observou-se que 66,5% dos indivíduos apresentaram altura inferior a 2,5 metros, o que não é recomendado para árvores em vias públicas. De acordo com Almeida e Rondon Neto (2010), o elevado número desses indivíduos pode ser indicativo da baixa qualidade das mudas utilizadas na arborização urbana, que pode ser atribuída ao fato de os plantios serem realizados pelos próprios moradores, sem haver preocupação com aspectos técnicos. Além disso, é importante considerar a altura mínima de 1,8 metros da bifurcação das árvores, principalmente quando são plantadas nas calçadas, visando reduzir possíveis acidentes e dificultando o trânsito de pedestres. Valores superiores foram encontrados por Martins et al. (2014) nas cidades de Dores do Indaiá e Luz – MG, onde mais de 75% dos indivíduos em cada cidade apresentaram altura da bifurcação abaixo da recomendada, e por Meira et al. (2015), na cidade de Corumbataí do Sul – PR, em que 81% das árvores estavam em desacordo com o recomendado.

A largura das calçadas com presença de arborização variou de 0,82 a 4 metros. Dos indivíduos plantados em calçadas, 33,4% estavam em calçadas menores que 1,5 metros, o que não é recomendado, interferindo na livre passagem de pedestres e cadeirantes (CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS - CREA-MG, 2006). Nota-se que algumas ruas do município apresentam calçadas com larguras favoráveis à arborização, no entanto, a presença de árvores nesses locais é reduzida. Entre essas ruas, temos as Ruas Dr. Dilermando Alves da Cunha e Sete de Setembro, no bairro Centro; Rua Maria Soares Chaves, que abrange os bairros Açudes e Centro; e Rua Santos Dumont, com trechos nos bairros Açudes, Centro e Nossa Senhora de Fátima. A arborização desses locais, que já possuem uma estrutura que permite o plantio de árvores, torna-se uma possibilidade para a ampliação da vegetação urbana no município. Nesse segmento, a ampliação da largura das calçadas ou a construção de canteiros centrais também se apresentam como uma possibilidade de ampliação da arborização local para

algumas ruas que possuem trechos com largura considerável (> 10m) e calçadas de largura reduzida, entre elas, a Rua Padre João Veloso, no bairro Centro, e Rua José Bahia de Carvalho, que engloba os bairros Cruzeiro, Nossa Senhora de Fátima e Rola Moça.

Dos indivíduos catalogados, 84,6% sofreram alguma modalidade de poda, sendo realizadas por moradores, pela prefeitura ou pela concessionária de energia elétrica. Desses indivíduos, verificou-se que 28,4% apresentaram podas inadequadas, sem aplicação da técnica correta. Foi observado descascamento ou remoção de lascas do tronco logo abaixo do ramo cortado (Figura 13a), sendo esses ferimentos portas de entrada para patógenos. Isso evidencia a necessidade de cursos e treinamentos em podas para os funcionários da Prefeitura Municipal de Bambuí, responsáveis pela execução dessas atividades, e ações de educação ambiental para a população.

A modalidade de poda “em V” (Figura 13b) foi executada em 1,6% dos indivíduos. Esse tipo de poda é comum em ambientes urbanos, sendo utilizada principalmente para evitar o conflito com a rede elétrica. Ainda nesse sentido, notou-se, em 0,7% dos indivíduos, a modalidade de poda “destopa” (Figura 13c).

Figura 13 – Podas realizadas nos indivíduos da arborização urbana de Bambuí – MG. Podas inadequadas (a); poda “em v” em indivíduo da espécie *Poincianella pluviosa* (b) e destopa em indivíduo da espécie *Pleroma granulosa* (c)



Fonte: O autor (2017).

Os problemas relacionados aos galhos, tronco, casca e sistema radicular encontram-se na Tabela 2, que apresenta as porcentagens obtidas pelos indivíduos.

Tabela 2 - Porcentagens relativas aos problemas fitossanitários e outros relacionados aos galhos, tronco, casca e sistema radicular dos indivíduos catalogados no inventário da arborização urbana de Bambuí - MG

<b>GALHOS</b>	<b>%</b>
Secos/ocos	45,1
Brotação epicórmica	25,1
Quebrados	23,6
Epífitas	4,3
Erva-de-passarinho	2,9
<b>TRONCO</b>	<b>%</b>
Inclinado/torto	33,8
Rachado/cavidades	8,3
Pregos	4,0
Estrangulamento	3,2
Sinais de fogo	0,6
Cupins	0,5
<b>CASCA</b>	<b>%</b>
Soltando súber	6,4
Anelada	0,2
<b>SISTEMA RADICULAR</b>	<b>%</b>
Exposto	15,8
Podado/seccionado	0,1

Fonte: O autor (2018).

Em relação aos galhos, 45,1% e 23,6% dos indivíduos exibiram galhos secos/ocos e quebrados (Figura 14a), respectivamente. A presença desses tipos de galhos na copa das árvores é um indicativo da necessidade de poda de manutenção, com o intuito de manter a sua sanidade (CEMIG, 2011).

Foi observado que 25,1% dos indivíduos apresentaram brotações epicórmicas (Figura 14b). Essas brotações caracterizam-se por possuírem uma ligação deficiente com sua base, por serem de crescimento extremamente rápido e por desrespeitarem o modelo arquitetônico original da espécie. Estes novos galhos são frágeis e suscetíveis a quedas devido a ações intempéricas. As podas, especialmente as mais severas, provocam um desequilíbrio entre as folhas e as raízes, causando uma reação compensatória no vegetal, em intensidade

diretamente proporcional. Essa reação se manifesta por meio da quebra da dormência das gemas epicórmicas (MILANO; DALCIM, 2000).

Quanto à presença de ervas-de-passarinho (Figura 14c), 2,9% dos indivíduos manifestaram. Embora baixo o valor, é importante ficar atento com a sua presença em populações arbóreas urbanas, por ser um parasita propagado com muita facilidade pela fauna e devido ao grande potencial danoso que apresenta. A remoção e o constante monitoramento são necessários, a fim de se evitar essas infestações, que, em alguns anos, podem ocasionar a morte da planta hospedeira. Valor inferior a esse foi encontrado por Santos et al. (2015), no inventário da arborização de vias públicas de Aracaju – SE, onde 1,1% das árvores avaliadas estavam infestadas. Em outra cidade brasileira, Curitiba – PR, o índice para essa infestação foi bem mais elevado, pois Sulevis e Biondi (2014) identificaram, em 25,8% das árvores amostradas, a presença de erva-de-passarinho.

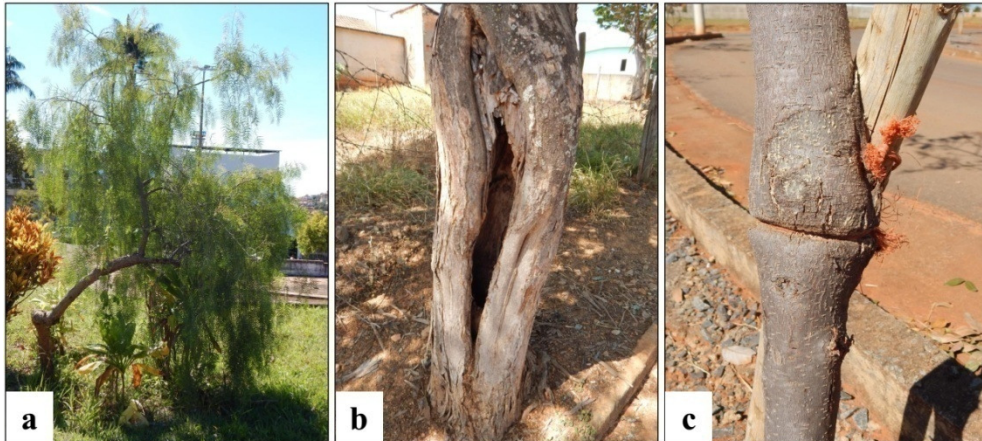
Figura 14 – Problemas relacionados aos galhos da arborização urbana de Bambuí – MG. Galhos secos e quebrados (a); brotações epicórmicas (b) e erva-de-passarinho (c)



Fonte: O autor (2017).

Quanto aos problemas relacionados ao tronco, 33,8% dos indivíduos demonstraram tronco torto/inclinado (Figura 15a); 8,3%, troncos rachados ou com cavidades (Figura 15b); e 3,2%, estrangulamento (Figura 15c).

Figura 15 – Problemas relacionados ao tronco da arborização urbana de Bambuí – MG. Tronco inclinado (a); rachado/cavidades (b) e estrangulamento (c)



Fonte: O autor (2017).

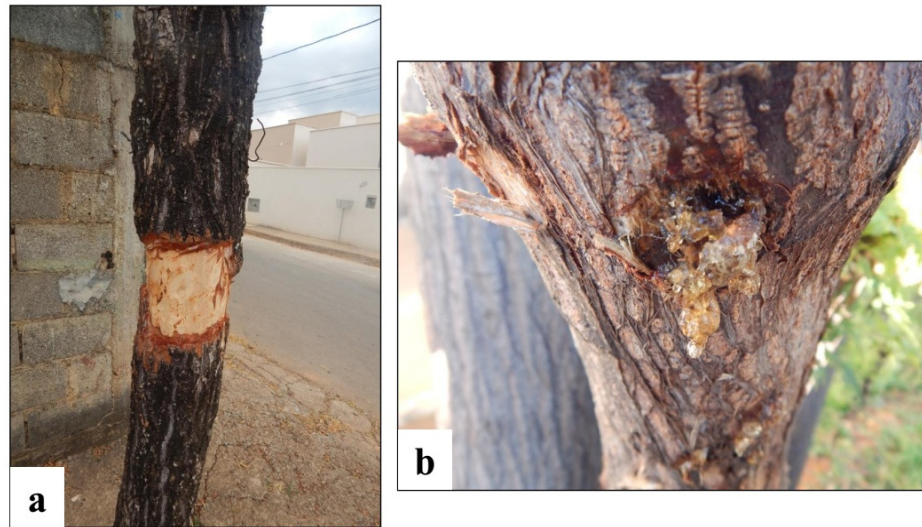
A falta da conformidade no fuste (tortuosidade) pode ser proveniente da ausência de manejo, problemas na condução e tutoramento da planta em estágio de muda, ou, ainda, a proximidade entre as construções e as árvores, podendo atrapalhar o trânsito de pedestres e veículos (LIMA NETO et al., 2010).

A presença de cavidades e rachaduras no tronco das árvores deve ser avaliada, pois se trata de uma variável de risco para a queda de árvores, além de facilitar a entrada de patógenos (PEREIRA et al., 2011). Já em relação ao estrangulamento, boa parte dos fatores que causam esse tipo de problema no tronco das árvores deve-se à instalação de tutores com material inadequado no início do desenvolvimento dos indivíduos, e que não são retirados posteriormente. Com o tempo, quando do crescimento secundário, o indivíduo começa a englobar aquele material inadequado.

No que diz respeito aos problemas relacionados à casca, 0,2% dos indivíduos apresentaram anelamento (Figura 16a), que é uma técnica de retirada de material ao redor do tronco da árvore que impede a troca de nutrientes entre a copa e a raiz, levando-a à morte. Essa é uma técnica muito utilizada por cidadãos que não desejam determinadas espécies em calçadas em frente a suas residências ou próximo delas (OLIVEIRA, 2013).

A presença de goma ou resina foi percebida em 6,4% dos indivíduos (Figura 16b). A exposição dessas substâncias indica que houve algum ferimento na casca da árvore, podendo ser a inclusão de materiais de suporte, como lixeiras, enfeites, ganchos, pregos e outros, que fazem com que a árvore reaja com tentativa de cicatrização. Algumas espécies têm esse processo natural, não sendo reação de algum contato exterior (OLIVEIRA, 2013).

Figura 16 – Problemas relacionados à casca da arborização urbana de Bambuí – MG. Anelamento (a) e exposição de goma (b)



Fonte: O autor (2017).

A Tabela 3 apresenta as frequências relativas dos problemas e conflitos das espécies mais representativas da arborização urbana de Bambuí.

Tabela 3 - Frequências relativas dos problemas e conflitos das espécies mais representativas da arborização urbana de Bambuí – MG. Onde: CF - conflitos com a fiação; DP - danos ao pavimento; PR - problemas relacionados ao sistema radicular; PT - problemas relacionados ao tronco; PC – problemas relacionados à casca; PG – problemas relacionados aos galhos; PI – podas inadequadas

<b>Espécie</b>	<b>CF</b>	<b>DP</b>	<b>PR</b>	<b>PT</b>	<b>PC</b>	<b>PG</b>	<b>PI</b>
<i>Schinus molle</i> L.	18,0%	1,9%	-	72,8%	17,8%	39,3%	23,1%
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	52,3%	26,5%	31,3%	43,2%	7,1%	87,9%	32,9%
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	33,9%	15,5%	18,1%	22,1%	-	66,1%	45,0%
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	4,5%	-	4,5%	11,0%	0,6%	72,1%	5,2%
<i>Bauhinia variegata</i> L.	28,6%	5,9%	0,8%	53,8%	1,7%	58,8%	26,1%
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	1,9%	-	4,7%	14,2%	-	82,1%	9,4%
<i>Ficus benjamina</i> L.	16,5%	7,7%	70,3%	14,3%	-	37,4%	28,6%
<i>Mangifera indica</i> L.	16,3%	2,5%	27,5%	20,0%	6,3%	86,3%	13,8%
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	-	-	2,0%	3,9%	-	78,4%	3,9%
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	16,3%	8,2%	6,1%	46,9%	-	87,8%	26,5%

Fonte: O autor (2018).

De maneira geral, nota-se que a espécie *Poincianella pluviosa* (DC.) L.P. Queiroz foi a que mais apresentou indivíduos conflitantes e com problemas na arborização do município. Como exemplo, temos a variável “CF – conflitos com a fiação”, onde 52,3% de seus indivíduos demonstraram conflito existente ou potencial com a fiação elétrica. Em cada variável analisada, a espécie permaneceu entre as três com os maiores índices, exceto para a variável “PT - problemas relacionados ao tronco”, na qual exibiu a quarta maior proporção.

A espécie também foi uma das que apresentaram maiores conflitos e problemas na arborização urbana de outras cidades; entre elas, Maringá – PR (ALBERTIN et al., 2014), Ji-Paraná – RO (SANTOS JUNIR; COSTA, 2014) e Poços de Caldas – MG (MENEZES; TAVARES; BOTEZELLI, 2016).

Para Santos e Teixeira (2001), apesar dos problemas e conflitos, o uso da espécie é recomendado para a arborização de vias públicas por apresentar crescimento rápido, rusticidade e características estéticas desejáveis.

Em relação à espécie *Ficus benjamina* L., o que chama a atenção é a porcentagem de indivíduos com problemas relacionados ao sistema radicular – “PR”. A espécie apresentou 70,3% de seus indivíduos com raízes expostas e/ou podadas. Nesse sentido, Sartori e Balderi (2011) indicam que determinadas espécies, como *Ficus benjamina* L., por exemplo, possuem tendência de gerar problemas futuros, pois alcançam grande porte e apresentam raízes superficiais que crescem para os lados e normalmente ficam expostas, causando danos em calçamentos e demais pavimentações. Apesar da alta incidência de indivíduos com raízes expostas e/ou podadas, apenas 7,7% causaram algum dano ao pavimento, o que pode ser atribuído ao fato de 81,3% dos indivíduos estarem plantados em locais sem pavimentação.

Já no que diz respeito à espécie *Schinus molle* L., 72,8% de seus indivíduos demonstraram problemas relacionados ao tronco – “PT” (inclinado/torto, rachado/cavidades, cupins, sintomas de doença, sinais de fogo e pregos). Desse total que teve problemas relacionados ao tronco, 69,66% apresentaram tronco inclinado. Esse fato se deve principalmente ao caule tortuoso da espécie e às podas realizadas para eliminar o conflito da copa com os elementos urbanos, o que pode levar ao desequilíbrio do centro de massa e aumentar o seu risco de queda (PEREIRA et al., 2011). Além disso, pelo fato de a espécie apresentar uma madeira mole, caule e ramos quebradiços, ela precisa de um acompanhamento técnico minucioso, pois é vulnerável a chuvas e ventos fortes, colocando em risco a segurança de civis, veículos e imóveis (BORGIANI et al., 2016).

As ações de vandalismo da população atingiram 4,8% dos indivíduos (Figura 17). Essas ações caracterizaram-se pelas mais diversas práticas, como: pregos colocados no tronco,

arames, anelamento do tronco, fogo, uso das árvores como suporte para enfeites, placas e faixas, dentre outras. Esses problemas despertam a necessidade de se incluir planos de educação ambiental nos programas de arborização urbana, nos quais a população possa participar diretamente das ações de implantação e manutenção da arborização na cidade.

Figura 17 – Ações de vandalismo da população na arborização urbana de Bambuí – MG. Sinais de fogo (a), placas (b), objetos pregados nas árvores (c) e pregos para sacolas de lixo (d)

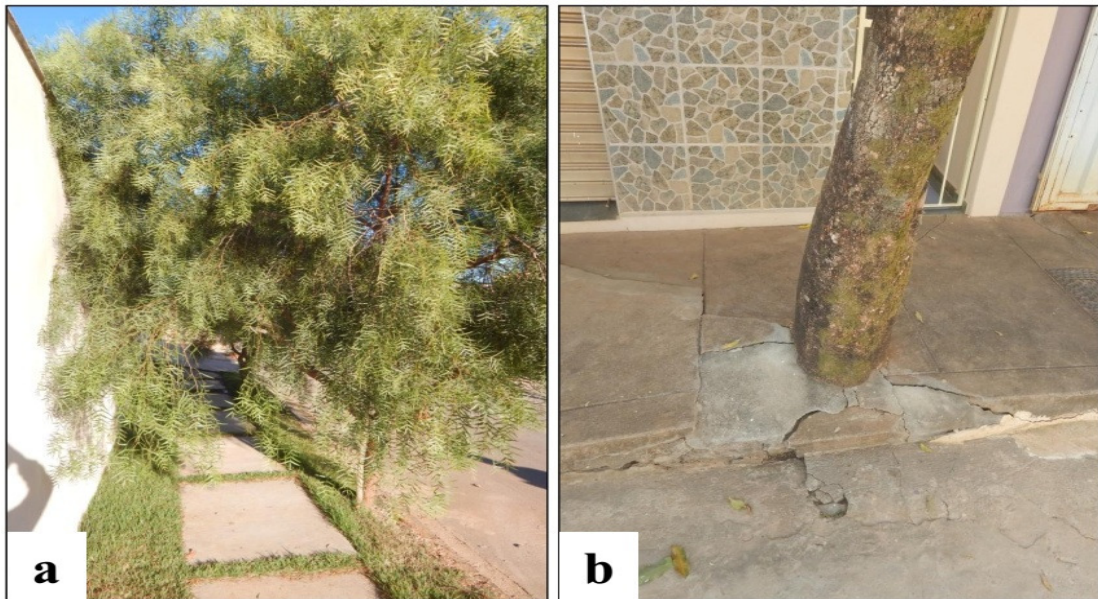


Fonte: O autor (2017).

### 5.2.1 Ações recomendadas e estado geral da arborização urbana de Bambuí - MG

Dentre as ações recomendadas, sugeridas para a melhoria da arborização de Bambuí, destacam-se a realização de podas em 25,4% dos indivíduos, para adequação dos seus galhos com o ambiente urbano (Figura 18a), e a construção de área livre (canteiro) em 13% dos indivíduos (Figura 18b). As demais ações indicadas podem ser vistas na Tabela 4.

Figura 18 – Principais ações recomendadas para a melhoria da arborização urbana de Bambuí – MG. Podas (a) e construção de canteiro (b)



Fonte: O autor (2017).

Tabela 4 - Porcentagens das ações de manejo recomendadas para a manutenção dos indivíduos arbóreos da arborização urbana de Bambuí – MG. Onde: Ni - número de indivíduos

<b>Ações Recomendadas</b>	<b>%</b>	<b>Ni</b>
Ampliação de canteiro	9,3	248
Construção de canteiro	13,0	349
Podas	25,4	682
Remoção	0,1	3
Remoção de erva-de-passarinho	2,9	77
Reparo de danos	9,9	266
Substituição	9,0	242
Nenhuma	54,4	1458

Fonte: O autor (2018).

Segundo Santos et al. (2015), as ações de um plano de manejo para arborização de uma cidade não devem ser unidirecionais e nem decididas antes de se conhecer o real estado da comunidade arbórea. A realização de podas também foi a ação mais recomendada na arborização urbana de outras cidades brasileiras, como Mangueirinha – PR (SCHALLENBERGER; MACHADO, 2013), Garça – SP (NUNES et al., 2013) e São Paulo – SP (POTENZA; POLIZEL; SILVA FILHO, 2015), onde as podas foram recomendadas para 48,19%, 50,7% e 80,3% dos indivíduos, respectivamente.

A qualidade das árvores utilizadas na arborização do município foi caracterizada como boa para 70%, ótima para 21%, regular para 8,7% e péssima para 0,3% dos indivíduos. A título de comparação, pode-se citar Gonçalves; Coral e Siqueira (2017), que encontraram, em Ibitinga – SP, 37,6% dos espécimes em boas condições, 12,4% em ótimas condições, 35,54% registrados como regular e 13,22% péssimos. É possível citar, também, Avrella et al. (2014) que, ao analisarem a arborização de Tenente Portela – RS, encontraram 61% dos indivíduos em bom estado, 16% em ótimo estado, 18% em uma condição regular e 5% em péssimo estado. O fato da maioria dos indivíduos da arborização de Bambuí estar em boas condições não quer dizer, necessariamente, que está sendo realizado um eficiente sistema de manejo, visto que muitas árvores ainda apresentam problemas e conflitos com o ambiente urbano. Além disso, os cuidados com a arborização devem ser periódicos e permanentes, para que não ocorra a reversão desse quadro.

### **5.3 Arborização urbana nos bairros de Bambuí – MG**

O número de árvores catalogadas em cada bairro e sua frequência relativa podem ser vistos na Tabela 5.

Dentre os 24 bairros, nota-se que oito apresentaram pouca arborização, com o número de árvores variando de 4 a 20 indivíduos. Esses bairros, de maneira geral, foram os que exibiram menores áreas e/ou poucas ruas, o que diminui as possibilidades de locais para arborização. Como exemplo, podemos citar os bairros São Conrado (18 árvores), Vila Luchesi (14 árvores) e Vista Alegre (20 árvores).

Além de apresentarem menores áreas e/ou poucas ruas, alguns desses bairros, entre eles, Bela Vista (4 árvores), Distrito Industrial (15 árvores) e Jardim das Oliveiras (11 árvores) não possuem praças, cuja existência contribuiria para o aumento da arborização desses locais. E ainda, nos bairros Aeroporto (7 árvores) e Campos (6 árvores), a pouca arborização pode estar ligada à localização mais afastada da região central do município, sendo bairros de transição para área rural, estando próximos a áreas de pastagens, rodovias e estradas vicinais, gerando certo descaso e falta de interesse da própria população e do poder público municipal no sentido de arborizá-los.

Tabela 5 - Número de árvores catalogadas em cada bairro do município de Bambuí - MG

<b>Bairros</b>	<b>Número de árvores</b>	<b>Frequência relativa (%)</b>
Centro	493	18,40
Candola	344	12,84
Centenário	288	10,75
Sagrado Coração de Jesus	282	10,52
Sion	266	9,93
Lava Pés	132	4,93
Cerrado	114	4,25
Nações	114	4,25
Gabiroba	99	3,69
Rola Moça	84	3,13
Nossa Senhora das Graças	80	2,99
Nossa Senhora de Fátima	69	2,57
Lagoa dos Monjolos	65	2,43
Senhora Santana	61	2,28
Açudes	47	1,75
Cruzeiro	47	1,75
Vista Alegre	20	0,75
São Conrado	18	0,67
Distrito Industrial	15	0,56
Vila Luchesi	14	0,52
Jardim das Oliveiras	11	0,41
Aeroporto	7	0,26
Campos	6	0,22
Bela Vista	4	0,15
<b>Total</b>	<b>2680</b>	<b>100,00</b>

Fonte: O autor (2018).

Ainda nesse sentido, fatores socioeconômicos de alguns desses bairros podem ter influenciado na arborização. Os bairros Aeroporto, Campos e Jardim das Oliveiras são considerados carentes, caracterizados por apresentarem moradores com baixa alfabetização, baixa renda e precariedade das habitações (ENCARNAÇÃO, 2011). Segundo Barros, Guilherme e Carvalho (2010) a condição econômica pode ser um dos fatores que influenciam na arborização local e está geralmente associada à falta de informações que as comunidades de baixa renda têm para a execução do plantio. Além disso, espera-se maior cuidado do poder público nos setores mais nobres da cidade do que naqueles mais periféricos, visto que estes, eventualmente, são destituídos de obras municipais básicas, como calçadas e redes de água e esgoto.

Por outro lado, observa-se que 62,43% de toda a arborização do município concentram-se em cinco bairros: Candola, Centenário, Centro, Sagrado Coração de Jesus e Sion. O bairro Centro, que exibiu o maior número de árvores, se beneficia de sua área, pois é

o maior do município, propiciando, dessa maneira, mais opções de locais de plantio. Além disso, apresenta o maior número de praças (seis, no total) e avenidas largas, com canteiro central, contribuindo para a maior presença de vegetação arbórea.

Já os bairros Candola, Sagrado Coração de Jesus e Sion devem essa maior presença de árvores aos loteamentos recentemente abertos nesses locais que apresentam uma arborização expressiva. No bairro Centenário, as árvores se encontram predominantemente na Avenida Indalécio Alvarez Gonzales, sobretudo na pista de caminhada, local que mais contribuiu para sua arborização.

Considerando a recomendação já citada, de que nenhuma espécie deva representar mais de 10-15% da população de árvores, observa-se que todos os bairros, exceto o bairro Nações, possuem espécies com frequência acima do recomendado (APÊNDICE A).

Esta situação torna-se crítica principalmente quando se analisam os bairros que apresentam grandes quantidades de indivíduos arbóreos; entre eles, os bairros Candola, Sion e Sagrado Coração de Jesus. Esses bairros demonstraram frequência relativa da espécie *Schinus molle* L. no valor de 45,64%, 46,24% e 56,03%, respectivamente - índices muito superiores ao estabelecido, podendo levar ao comprometimento da arborização desses locais no caso de pragas ou doenças atingirem essa espécie.

Alguns autores recomendam que, na composição da arborização, deve-se escolher uma só espécie para cada rua, ou para cada lado da rua, ou para um certo número de quarteirões, conforme sua extensão. Isso facilita o acompanhamento de seu desenvolvimento e a manutenção destas árvores, como as podas de formação e contenção, quando necessárias, além de maximizar os benefícios estéticos (MENEGHETTI, 2003; BORTOLETO, 2004; BIONDI; ALTHAUS, 2005). No entanto, é preciso pensar na arborização como um todo, para que não ocorra a predominância de poucas espécies.

Os índices de similaridade florística calculados entre os 24 bairros estão expressos na Tabela 6. A similaridade florística variou de 0 a 0,45, indicando uma maior semelhança entre os bairros Jardim das Oliveiras e São Conrado.

Tabela 6 - Matriz de similaridade florística (Jaccard) da arborização urbana entre os bairros de Bambuí – MG. Onde: B1 – Açudes; B2 – Aeroporto; B3 - Bela Vista; B4 – Campos; B5 - Candola, B6 – Centenário; B7 – Centro; B8 – Cerrado; B9 – Cruzeiro; B10 - Distrito Industrial; B11 - Gabiroba; B12 - Jardim das Oliveiras; B13 - Lagoa dos Monjolos; B14 – Lava-Pés; B15 – Nações; B16 - Nossa Senhora das Graças; B17 - Nossa Senhora de Fátima; B18 - Rola Moça; B19 - Sagrado Coração de Jesus; B20 - São Conrado; B21 - Senhora Santana; B22 – Sion; B23 - Vila Luchesi e B24 - Vista Alegre

	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>B6</b>	<b>B7</b>	<b>B8</b>	<b>B9</b>	<b>B10</b>	<b>B11</b>	<b>B12</b>	<b>B13</b>	<b>B14</b>	<b>B15</b>	<b>B16</b>	<b>B17</b>	<b>B18</b>	<b>B19</b>	<b>B20</b>	<b>B21</b>	<b>B22</b>	<b>B23</b>	<b>B24</b>
<b>B1</b>	1	0,10	0,11	0,05	0,24	0,18	0,24	0,30	0,21	0,04	0,29	0,29	0,21	0,30	0,26	0,29	0,28	0,24	0,35	0,25	0,19	0,18	0,13	0,10
<b>B2</b>		1	0	0,14	0,12	0,08	0,07	0,12	0,11	0	0,11	0,08	0,08	0,05	0,10	0,15	0,20	0,12	0,09	0,10	0,05	0,03	0,09	0
<b>B3</b>			1	0	0,06	0,04	0,04	0,08	0,13	0	0,04	0,10	0,04	0,05	0,07	0,08	0,07	0,08	0,06	0,13	0,13	0,03	0	0,20
<b>B4</b>				1	0,06	0,08	0,04	0,04	0,05	0	0,03	0,08	0,04	0,05	0,06	0,03	0,06	0,04	0,03	0,10	0,05	0	0,09	0
<b>B5</b>					1	0,24	0,38	0,28	0,22	0,11	0,33	0,19	0,30	0,20	0,33	0,30	0,26	0,29	0,29	0,21	0,19	0,32	0,14	0,12
<b>B6</b>						1	0,25	0,21	0,23	0,17	0,20	0,15	0,29	0,25	0,24	0,23	0,29	0,18	0,29	0,12	0,15	0,16	0,11	0,04
<b>B7</b>							1	0,32	0,23	0,11	0,33	0,15	0,23	0,37	0,27	0,33	0,26	0,20	0,39	0,13	0,25	0,21	0,15	0,07
<b>B8</b>								1	0,37	0,19	0,30	0,13	0,21	0,37	0,31	0,31	0,39	0,26	0,30	0,23	0,32	0,18	0,10	0,07
<b>B9</b>									1	0,22	0,23	0,19	0,31	0,20	0,31	0,27	0,36	0,25	0,26	0,28	0,33	0,13	0,14	0,11
<b>B10</b>										1	0,14	0,07	0,17	0,07	0,13	0,10	0,18	0,07	0,12	0,18	0,05	0,13	0,08	0,11
<b>B11</b>											1	0,16	0,23	0,27	0,24	0,29	0,28	0,16	0,28	0,17	0,19	0,17	0,13	0,07
<b>B12</b>												1	0,24	0,15	0,22	0,25	0,44	0,22	0,21	0,45	0,25	0,23	0,21	0,18
<b>B13</b>													1	0,18	0,30	0,17	0,33	0,24	0,29	0,21	0,23	0,35	0,15	0,08
<b>B14</b>														1	0,21	0,28	0,30	0,22	0,35	0,13	0,32	0,16	0,14	0,05
<b>B15</b>															1	0,33	0,26	0,17	0,29	0,19	0,21	0,21	0,12	0,10
<b>B16</b>																1	0,38	0,28	0,23	0,22	0,27	0,15	0,13	0,11
<b>B17</b>																	1	0,36	0,35	0,40	0,36	0,24	0,22	0,13
<b>B18</b>																		1	0,24	0,24	0,29	0,21	0,14	0,08
<b>B19</b>																			1	0,18	0,26	0,20	0,14	0,13
<b>B20</b>																				1	0,28	0,17	0,15	0,22
<b>B21</b>																					1	0,13	0,26	0,05
<b>B22</b>																						1	0,13	0,10
<b>B23</b>																							1	0
<b>B24</b>																								1

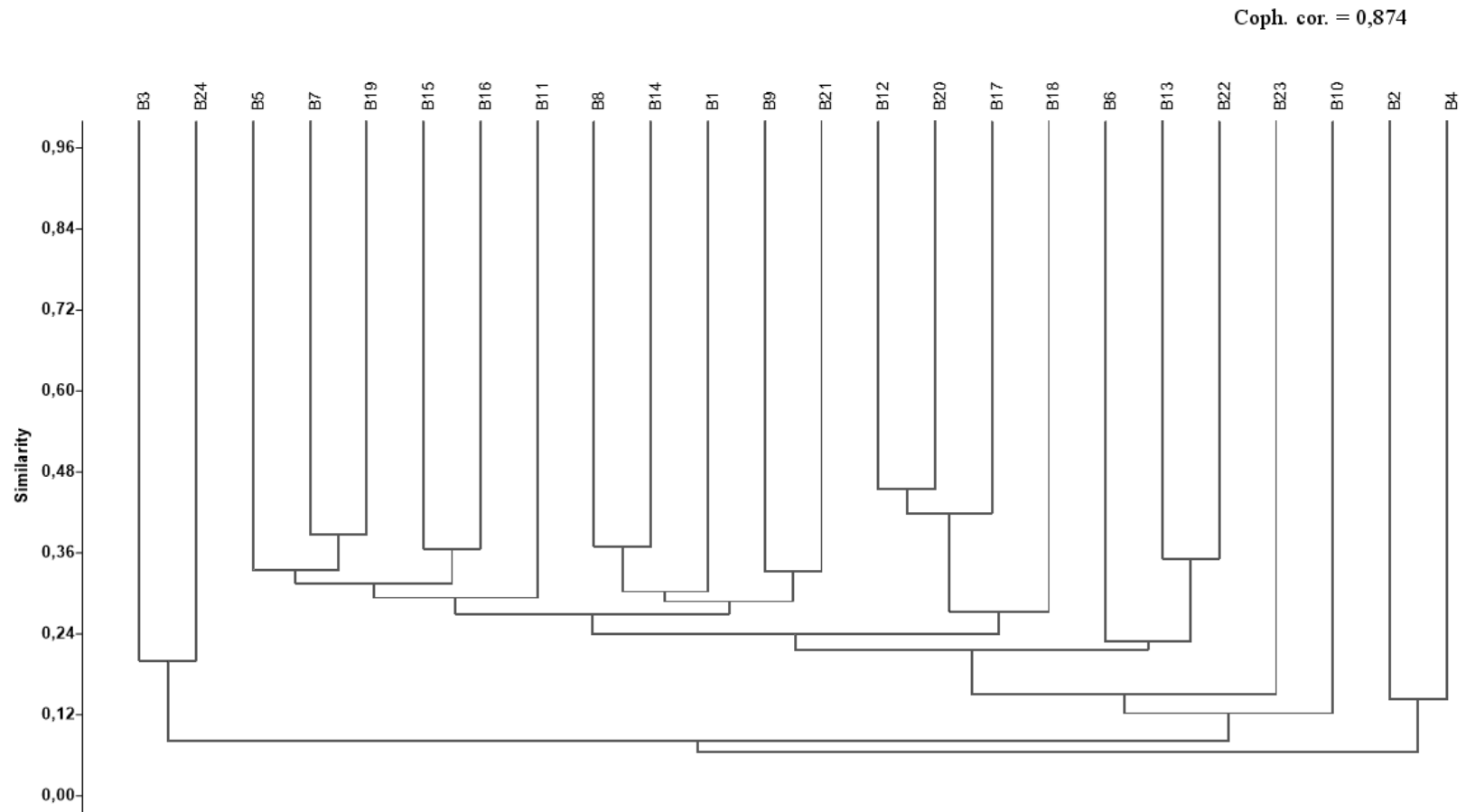
Fonte: O autor (2018).

Segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), o índice de similaridade deve ser superior a 25% para que duas amostras sejam consideradas similares, e, de acordo com Kent e Coker (1992), valores maiores ou iguais a 0,5 indicam alta similaridade. Assim, segundo esses conceitos, pode-se dizer que existe uma alta diferenciação entre os bairros quanto à composição de espécies.

A baixa similaridade encontrada pode ser reflexo da grande variedade de espécies presentes na arborização do município, das iniciativas particulares de plantio, da diferença temporal de construção e urbanização de cada bairro e da arborização realizada por gestões municipais diferentes, não havendo preocupação com a consolidação de uma identidade florística urbana na cidade.

O dendrograma resultante da análise de agrupamento baseado na similaridade florística entre os bairros está ilustrado na Figura 19. O coeficiente cofenético foi de 0,874, demonstrando que 87% dos dados originais de similaridade foram reproduzidos no dendrograma, cuja análise indica a formação de dois grupos, independentemente da localização dos bairros.

Figura 19 - Dendrograma da análise de agrupamento UPGMA – Distância Euclidiana, gerado a partir do índice de similaridade de Jaccard entre os bairros de Bambuí – MG. Onde: B1 – Açudes; B2 – Aeroporto; B3 - Bela Vista; B4 – Campos; B5 - Candola, B6 – Centenário; B7 – Centro; B8 – Cerrado; B9 – Cruzeiro; B10 - Distrito Industrial; B11 - Gabiroba; B12 - Jardim das Oliveiras; B13 - Lagoa dos Monjolos; B14 – Lava-Pés; B15 – Nações; B16 - Nossa Senhora das Graças; B17 - Nossa Senhora de Fátima; B18 - Rola Moça; B19 - Sagrado Coração de Jesus; B20 - São Conrado; B21 - Senhora Santana; B22 – Sion; B23 - Vila Luchesi e B24 - Vista Alegre



Fonte: O autor (2018).

O Grupo 1 foi formado pelos bairros Aeroporto e Campos, e o Grupo 2, pelos demais bairros. Ainda é possível visualizar, dentro do Grupo 2, a formação de dois subgrupos. No primeiro subgrupo, temos os bairros Bela Vista e Vista Alegre, e, no segundo, os bairros restantes.

Os bairros pertencentes ao Grupo 1 destacam-se como os mais distintos floristicamente em relação aos demais. São bairros que, além de possuírem baixo número de espécies ( $s=4$ ), apresentam em sua composição espécies pouco frequentes. No bairro Aeroporto, encontram-se as espécies *Melia azedarach* L. e *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, que fazem parte da composição florística de 29,2% e 37,5% dos bairros, respectivamente. Já no bairro Campos, são encontradas *Morus nigra* L. e *Spondias purpurea* L., que fazem parte da composição florística de 20,8% e 8,3% dos bairros, respectivamente, além da espécie *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, encontrada apenas no bairro em questão. Somado a esses fatores, tem-se a localização dos bairros, que podem ser considerados como os mais afastados da região central do município, e às condições socioeconômicas dos mesmos, o que pode ter contribuído para essa menor similaridade com relação aos demais bairros, motivo pelo qual se dispuseram em um grupo à parte.

Apesar da diferença de composição florística entre os bairros, algumas espécies foram utilizadas com frequência. Entre elas, *Poincianella pluviosa* (DC.) L.P. Queiroz, utilizada na arborização de 83,3% dos bairros; *Schinus molle* L., empregada na arborização de 79,2% dos bairros; e *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch, utilizada na arborização de 75% dos bairros.

A localização dos indivíduos, o porte e o diâmetro médio das árvores por bairros podem ser vistos na Tabela 7.

Ao analisar o local de plantio das árvores nos bairros, nota-se que os bairros Lagoa dos Monjolos e Sion apresentam 95,38% e 51,13% de seus indivíduos, respectivamente, plantados sob fiação elétrica. Embora a maioria dos indivíduos plantados nesses bairros seja de pequeno e médio porte e muitos ainda não estejam em contato direto com a fiação, é recomendado que a prefeitura municipal realize o acompanhamento do crescimento dessas árvores a fim de evitar maiores conflitos e transtornos gerados.

Tabela 7 - Porcentagens referentes à localização e ao porte dos indivíduos em cada bairro e diâmetro médio (DM). Onde: N – Número de indivíduos; Localização: CR – calçada-rede; CO - calçada oposta; PÇ - Praça; OU - outros. Porte: P - pequeno; M - médio; G - grande. Bairros: B1 – Açudes; B2 – Aeroporto; B3 - Bela Vista; B4 – Campos; B5 - Candola, B6 – Centenário; B7 – Centro; B8 – Cerrado; B9 – Cruzeiro; B10 - Distrito Industrial; B11 - Gabiroba; B12 - Jardim das Oliveiras; B13 - Lagoa dos Monjolos; B14 – Lava-Pés; B15 – Nações; B16 - Nossa Senhora das Graças; B17 - Nossa Senhora de Fátima; B18 - Rola Moça; B19 - Sagrado Coração de Jesus; B20 - São Conrado; B21 - Senhora Santana; B22 – Sion; B23 - Vila Luchesi e B24 - Vista Alegre

Bairros	N	Localização				Porte			DM (cm)
		CR (%)	CO (%)	PÇ (%)	OU (%)	P (%)	M (%)	G (%)	
B1	47	53,19	31,91	10,64	4,26	68,09	19,15	12,77	22,9
B2	7	100,00	-	-	-	42,86	57,14	-	35,0
B3	4	50,00	50,00	-	-	75,00	25,00	-	11,2
B4	6	50,00	50,00	-	-	16,67	50,00	33,33	31,7
B5	344	39,24	46,80	13,95	-	50,29	44,19	5,52	17,0
B6	288	-	56,94	-	43,06	46,88	27,08	26,04	28,6
B7	493	10,75	25,56	24,75	38,95	24,14	43,81	32,05	31,3
B8	114	37,72	15,79	28,95	17,54	42,98	42,98	14,04	22,2
B9	47	25,53	27,66	42,55	4,26	23,40	59,57	17,02	31,9
B10	15	80,00	20,00	-	-	53,33	33,33	13,33	28,5
B11	99	8,08	18,18	61,62	12,12	20,20	54,55	25,25	28,6
B12	11	63,64	36,36	-	-	63,64	18,18	18,18	16,6
B13	65	95,38	4,62	-	-	38,46	49,23	12,31	18,2
B14	132	22,73	25,76	51,52	-	30,30	40,15	29,55	27,0
B15	114	14,04	28,95	57,02	-	57,89	37,72	4,39	17,5
B16	80	36,25	43,75	20,00	-	42,50	40,00	17,50	24,3
B17	69	27,54	49,28	-	23,19	40,58	49,28	10,14	24,7
B18	84	42,86	27,38	1,19	28,57	50,00	36,90	13,10	21,1
B19	282	39,36	36,17	2,48	21,99	62,77	30,50	6,74	16,9
B20	18	27,78	16,67	55,56	-	33,33	38,89	27,78	23,8
B21	61	31,15	63,93	-	4,92	24,59	36,07	39,34	38,5
B22	266	51,13	39,47	7,14	2,26	80,83	17,29	1,88	10,4
B23	14	50,00	7,14	42,86	-	28,57	57,14	14,29	26,7
B24	20	80,00	20,00	-	-	65,00	35,00	-	12,2

Fonte: O autor (2018).

Já nos bairros Gabiroba, Lava-Pés e Nações, 61,62%, 51,52% e 57,02% de seus indivíduos, respectivamente, encontram-se nas praças, evidenciando a importância desses espaços para a arborização desses bairros. De maneira geral, as praças se situam em locais públicos próximos à população e têm como finalidade proporcionar condições agradáveis aos frequentadores, sendo vistas como ambiente de lazer para atender as necessidades da vida urbana e como espaço para contemplação da natureza, contribuindo para uma vida mais saudável para as pessoas de todas as idades e classes sociais (SANTOS; SANTOS; GOMES, 2014). É notória a empatia da população para com esses locais, e, por isso, essa relação deve

ser mantida e fortalecida pelo poder público municipal por meio de ações de preservação e manutenção.

O bairro Senhora Santana foi o que teve a maior proporção de indivíduos de grande porte (39,34%) e maior diâmetro médio (38,5 cm), indicando que a sua arborização, de maneira geral, trata-se de uma população arbórea já estabelecida, com maior participação de indivíduos adultos. É importante que o poder público municipal acompanhe a arborização mais antiga não só desse bairro, mas de todos os outros, avaliando as condições dessas árvores e fazendo as substituições necessárias.

A Tabela 8 mostra as porcentagens das principais ações recomendadas para cada bairro do município. A realização de podas foi a ação indicada com maior frequência, sendo sugerida para indivíduos de todos os bairros, seguida da instalação de canteiros (área livre) recomendada para indivíduos de 22 bairros.

As podas são indicadas para atenuar os conflitos com a rede elétrica e adequar as árvores ao ambiente urbano. Além disso, o crescimento incontido da copa, na ausência de podas, pode interferir negativamente, ocasionando perturbações à população e, conseqüentemente, aumentando um sentimento de aversão à presença de arborização urbana. Já a instalação de canteiros é essencial para a sobrevivência das árvores, pois é por meio desses locais que elas recebem ar, água e nutrientes.

A quantidade de ações recomendadas, principalmente as podas, demonstra que a qualidade da arborização dos bairros precisa ser monitorada e adequada a padrões técnicos de manutenção mais eficientes.

Tabela 8 - Principais ações recomendadas para cada bairro de Bambuí – MG. Onde: N – Número de indivíduos; PD – podas; CC – construção de canteiro; AC – ampliação de canteiro; ST – substituição; RD – reparo de danos; RE – remoção de erva-de-passarinho

<b>Bairros</b>	<b>Ações Recomendadas (%)</b>						
	<b>N</b>	<b>PD</b>	<b>CC</b>	<b>AC</b>	<b>ST</b>	<b>RD</b>	<b>RE</b>
Açudes	47	38,30	29,79	21,28	17,02	17,02	-
Aeroporto	7	85,71	28,57	-	42,86	-	-
Bela Vista	4	25,00	25,00	50,00	-	-	-
Campos	6	50,00	-	-	16,67	-	-
Candola	344	30,81	4,36	7,85	6,10	2,91	0,87
Centenário	288	4,17	0,35	-	4,51	-	0,35
Centro	493	38,13	18,46	11,56	10,55	16,63	7,51
Cerrado	114	28,07	18,42	15,79	11,40	21,05	0,88
Cruzeiro	47	31,91	14,89	25,53	12,77	8,51	2,13
Distrito Industrial	15	46,67	6,67	-	6,67	-	-
Gabiroba	99	25,25	27,27	7,07	8,08	19,19	3,03
Jardim das Oliveiras	11	36,36	18,18	-	-	-	-
Lagoa dos Monjolos	65	49,23	-	6,15	12,31	-	-
Lava-Pés	132	22,73	20,45	10,61	11,36	21,97	12,88
Nações	114	20,18	11,40	3,51	7,02	0,88	4,39
Nossa Senhora das Graças	80	36,25	32,50	12,50	5,00	26,25	2,50
Nossa Senhora de Fátima	69	40,58	27,54	10,14	13,04	31,88	-
Rola Moça	84	14,29	29,76	8,33	9,52	16,67	1,19
Sagrado Coração de Jesus	282	19,15	8,16	13,83	9,22	5,67	-
São Conrado	18	11,11	5,56	16,67	-	16,67	5,56
Senhora Santana	61	36,07	16,39	1,64	14,75	11,48	1,64
Sion	266	7,89	5,26	7,14	10,53	1,50	0,38
Vila Luchesi	14	28,57	35,71	14,29	-	14,29	-
Vista Alegre	20	40,00	20,00	25,00	5,00	-	-

Fonte: O autor (2018).

## 6 CONCLUSÕES

Na arborização urbana de Bambuí - MG, observa-se uma distribuição heterogênea das frequências, existindo poucas espécies com muitos indivíduos e muitas espécies com poucos indivíduos.

Foram identificados inúmeros problemas relacionados à seleção das espécies utilizadas, raiz, casca, troncos e galhos e conflitos com os elementos urbanos, fato comum em diversas cidades brasileiras.

As árvores, em sua maioria, foram consideradas jovens, apresentando pequeno ou médio porte, indicando futuramente uma arborização com maior predomínio de indivíduos adultos e de grande porte, com maior potencial a gerar conflitos com as estruturas urbanas.

A largura das calçadas, de maneira geral, é insuficiente para o adequado desenvolvimento das árvores.

Em função da situação dos indivíduos arbóreos encontrados no município, as principais ações recomendadas, sugeridas para a melhoria da arborização de Bambuí, foram a realização de podas e a construção de área livre (canteiro).

A análise de similaridade florística entre os bairros indica uma alta diferenciação entre eles quanto à composição de espécies e a proximidade espacial deles não tem influência sobre a similaridade de espécies ocorrentes.

Com base nos dados levantados, a arborização urbana de Bambuí foi considerada em bom estado de desenvolvimento e fitossanidade, no entanto, a distribuição da mesma no município é desigual, visto que há uma concentração da arborização em alguns bairros, enquanto outros apresentam poucos indivíduos.

## 7 RECOMENDAÇÕES GERAIS

- Sugere-se a observação dos valores de porcentagens recomendados para as espécies, gêneros e famílias, para a seleção de espécies para o plantio, devendo-se evitar novos plantios de indivíduos que ultrapassaram o valor recomendado, prevenindo, caso haja o ataque a doenças em algumas espécies, a eliminação de grandes quantidades de indivíduos.
- Recomenda-se priorizar o uso de espécies nativas na arborização do município. No entanto, o emprego de espécies exóticas pode ser útil ao ambiente urbano, visto que também proporcionam os mesmos benefícios que as espécies nativas, porém devem ser usadas com critério.
- A utilização de mudas de boa qualidade, com altura da primeira bifurcação acima de 1,80 m, melhorará a acessibilidade urbana, além de contribuir para um efeito estético mais agradável das árvores.
- A estrutura urbana, entre elas, largura de calçada, largura de rua, presença de fiação e pavimentação, deve ser mais bem avaliada pela prefeitura municipal no momento da arborização, selecionando espécies compatíveis com o local de plantio.
- Uma maior atenção deve ser dada pela gestão municipal aos bairros menos arborizados, buscando-se soluções para ampliar a cobertura arbórea urbana nesses locais.
- Recomenda-se que novos loteamentos incluam a arborização urbana no planejamento de suas vias, através da criação de estrutura urbana que comporte a arborização ou por meio da garantia de uma porcentagem significativa de áreas verdes. Nesse sentido, aconselha-se ao órgão público municipal a observância dos fatores relacionados à arborização urbana durante a aprovação dos loteamentos.
- Uma maior atenção deve ser dada pela gestão municipal aos problemas brotação epicórmica, presença de rachaduras ou cavidades nos troncos, troncos inclinados/tortos, exposição de raízes e levantamento de calçadas, no sentido de evitar incidentes com as estruturas urbanas e com a população humana.
- Sugere-se a criação de um viveiro pela prefeitura municipal ou convênio com um viveiro já existente, visando à produção de mudas de qualidade para serem usadas na arborização da cidade e para estudos de espécies nativas com potencial de uso na arborização.

- Ações de educação ambiental podem ser realizadas pela prefeitura municipal, em parceria com instituições do ramo, objetivando a diminuição das iniciativas particulares de plantios inadequadas e dos atos de vandalismos na arborização, visto que a conservação da arborização, em grande proporção, é fortemente influenciada pelo comportamento da população, que convive com ela.
- Aconselha-se a adoção de um programa permanente de arborização urbana, além da elaboração de manuais de manutenção e fiscalização eficazes, que visem ao monitoramento sistemático dos exemplares, controle das podas, combate aos agentes patógenos, substituição e plantio. Todas estas etapas do programa devem ser conhecidas e seguidas por gestores, para o êxito em plantios futuros e a maximização dos benefícios gerados pela arborização.

## 8 REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, R. M. et al. Análise da arborização viária e infraestrutura urbana na Rua Joubert de Carvalho, Maringá/PR. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Mariav. 18, n. 3, p. 1223-1236, 2014.
- ALBERTIN, R. M. et al. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 128-148, 2011.
- ALENCAR, L. S. et al. Inventário quali-quantitativo da arborização urbana em São João do Rio do Peixe – PB. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 10, n. 2, p. 117-124, 2014.
- ALMEIDA, D. N.; RONDON NETO, R. M. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado do Mato Grosso. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.5, p.899-906, 2010.
- ANDIRÁ. Lei nº 2.804, de 21 de setembro de 2016. Institui o Plano Municipal de Arborização Urbana de Andirá e dá outras providências. Disponível em: <[http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municípioverdeazul/2016/07/au1-plano-de-arborizacao-urbana\\_institui-lei-no-2.804-de-2016-andira-pr.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municípioverdeazul/2016/07/au1-plano-de-arborizacao-urbana_institui-lei-no-2.804-de-2016-andira-pr.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2017.
- ANDREATTA, T. R. et al. Análise da arborização no contexto urbano da avenida de Santa Maria. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 1, p. 36-50, 2011.
- ARAXÁ. Prefeitura Municipal. Instituto de planejamento e desenvolvimento sustentável de Araxá. **Manual de arborização**, 2008. Disponível em: <[http://ipdsa.org.br/dados/link/141/arquivo/Manual%20de%20Arboriza\\_\\_\\_\\_o.pdf](http://ipdsa.org.br/dados/link/141/arquivo/Manual%20de%20Arboriza____o.pdf)>. Acesso em: 07 out. 2017.
- ARDILA, J. P. et al. **Contextsensitive extraction of tree crown objects in urban areas using VHR satellite images**. ITC Journal, 2012.
- ARRUDA, L. E. V. et al. Índice de área verde e de cobertura vegetal no perímetro urbano central do município de Mossoró-RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 2, p. 13-17, 2013.
- ASTELL-BURT, T.; MITCHELL, R.; HARTIG, T. The association between green space and mental health varies across the lifecourse. A longitudinal study. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 68, n. 6, p. 578–583, 2014.
- AVRELLA, E. D. et al. Avaliação quali-quantitativa da arborização urbana de praças e vias públicas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.13, n.3, p. 227-237, 2014.
- BAMBUÍ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal n.º 1.992, de 7 de novembro de 2007. Institui o Plano Diretor do Município de Bambuí. 2007b.
- BAMBUÍ. Prefeitura Municipal. Lei Orgânica do Município de Bambuí. 2007a. Disponível em: <[http://www.bambui.mg.gov.br/portal/htdocs/uploads/TDMDDownloads/downloads/downloads\\_4f84394629ea2.pdf](http://www.bambui.mg.gov.br/portal/htdocs/uploads/TDMDDownloads/downloads/downloads_4f84394629ea2.pdf)>. Acesso em: 08 out. 2017.

BARBOSA, R. P. et al. Arborização da Avenida Deputado Ulisses Guimarães, Bairro Promorar, Zona Sul de Teresina – PI. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 10, n. 2, p. 78-89, 2015.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011.

BARRETO, A. M. R. et al. Diagnóstico da arborização urbana do bairro Dionísio Mota, município de Valente, Estado da Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19, p. 2108-2119, 2014.

BARROS, E. F. S.; GUILHERME, F. A. G.; CARVALHO, R. S. Arborização urbana em quadras de diferentes padrões construtivos na cidade de Jataí. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 287-295, 2010.

BASE de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em: 10 out. 2017.

BELÉM. Prefeitura Municipal. Lei Ordinária nº 8909, de 29 de março de 2012. Dispõe sobre o Plano Municipal de Arborização Urbana de Belém, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view\\_lei.php?lei=8909&ano=2012&tipo=1#](http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view_lei.php?lei=8909&ano=2012&tipo=1#)>. Acesso em: 15 nov. 2017.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Deliberação normativa nº 69 de 30 de agosto de 2010. Estabelece normas para o plantio de árvores em logradouros públicos, em substituição à Deliberação Normativa nº 09, de 08 de julho de 1992. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/legislacao-municipal/deliberacoes-normativas>>. Acesso em: 16 mai. 2018.

BERRY, R.; LIVESLEY, S. J.; AYE, L. Tree canopy shade impacts on solar irradiance received by building walls and their surface temperature. **Building and Environment**, v. 69, p. 91–100, 2013.

BIONDI, D. **Curso de Arborização Urbana**. Curitiba: UFPR, 2000. 45 p.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba**: cultivo e manejo. Curitiba: FUPEF, 2005. 177 p.

BIZ, S. et al. Indicadores de diversidade para a arborização viária do bairro centro norte da cidade de Dois Vizinhos – Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 10, n. 3, p. 1-13, 2015.

BOBROWSKI, R. **Estrutura e dinâmica da arborização de ruas de Curitiba - Paraná, no período 1984-2010**. 2011. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Caracterização do padrão de plantio adotado na arborização de ruas de Curitiba, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 7, n. 3, p. 20-30, 2012a.

- BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Distribuição e dinâmica da área de copa na arborização de ruas de Curitiba, Paraná, Brasil, no período de 1984-2010. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 625-635, 2012b.
- BORGIANI, R. et al. Análise qualitativa e quantitativa da arborização urbana de um bairro no Bauru, São Paulo, Brasil. **Revista de Investigación Agraria y Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 73-85, 2016.
- BORTOLETO, S. **Inventário quali-quantitativo da arborização viária da Estância de Águas de São Pedro**. 2004. 85 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- BRANDÃO, I. M. et al. Análise quali-quantitativa da arborização urbana do município de São João Evangelista-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 4, p. 158-174, 2011.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988. 446 p.
- BRASIL. Lei 10.257/01, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001.
- BRASIL. Lei 12.651/12, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 28 maio 2012.
- BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 fev. 1998.
- BRIANEZI, D. et al., Balanço de emissões e remoções de gases de efeito estufa no campus da Universidade Federal de Viçosa. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 21, n. 2, p. 182-191, 2014.
- BRUN, F. G. K. et al. Legislações municipais do Rio Grande do Sul referentes à arborização urbana – estudo de casos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 3, p. 44-64, 2008.
- C, J. D. Z. et al. Levantamento e diversidade da arborização urbana de Santa Helena, no semiárido da Paraíba. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.11, n.4, p.54-62, 2015.
- CALIXTO JÚNIOR, J. T.; SANTANA, G. M.; LIRA FILHO, J. A. Análise quantitativa da arborização urbana de Lavras da Mangabeira, CE, Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 4, n. 3, p. 99-109, 2009.
- CAMERON, R. W. F.; BLANUŠA, T. Green infrastructure and ecosystem services – is the devil in the detail? **Annals of Botany**, v. 118, p. 377–391, 2016.
- CAMPANELLA, B.; TOUSSAINT, A.; PAUL, R. Mid-term economical consequences of roadside tree topping. **Urban Forestry & Urban Greening**, Davis, v. 8, p. 49–53, 2009.

CARDOSO, K. M. et al. Uso de espécies da arborização urbana no biomonitoramento de poluição ambiental. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 535-547, 2017.

CAVALHEIRO, F., DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. In: IV ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1992, Vitória. **Anais...** Vitória, 1992, p. 29-38.

CDB. Convenção da diversidade biológica, 1992. Disponível em: <<https://www.cbd.int/>>. Acesso: em 25 out. 2017.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011. 111 p.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS. **Guia de acessibilidade urbana edificações: fácil acesso para todos**. Belo Horizonte, 2006. 96 p.

CORRÊA, R. F. M.; PINTO, L. V. A. Inventário da arborização das vias públicas de Inconfidentes - MG e análise dos impactos gerados. **Interciência & Sociedade**, Mogi Guaçu, v. 1, n. 1, p. 41-52, 2012.

COSTA, R. G. S.; COLESANTI, M. M. A contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes. **RA'E GA-O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v. 22, p. 238-251, 2011.

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

de VRIES, S. et al. Streetscape greenery and health: stress, social cohesion and physical activity as mediators. **Social Science & Medicine**, v. 94, p. 26–33, 2013.

DONOVAN, G. H.; BUTRY, D. T. The effect of urban trees on the rental price of single-family homes in Portland, Oregon. **Landscape and Urban Planning**, v. 10, n. 3, p. 163-168, 2011.

DONOVAN, G. H.; BUTRY, D. T. Trees in the city: Valuing street trees in Portland, Oregon. **Landscape and Urban Planning**, v. 94, n. 2, p. 77-83, 2010.

DWYER, J. F.; NOWAK, D. J.; NOBLE, M. H. Sustaining urban forests. **Journal of Arboriculture**, Champaign, v. 29, n. 1, p. 49-55, Jan. 2003.

ENCARNAÇÃO, V. **Transferências familiares: um estudo de caso sobre famílias carentes em Bambuí, MG**. 2011. 72 p. Dissertação (Mestrado em Economia Doméstica) – Programa de Pós-Graduação em Economia Doméstica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

FORMAN, R. T. T.; GODRAN, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley, 1986. 620p.

GASTON, J. K. et al. Urban domestic gardens (IV): the extent of the resource and its associated features. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 14, n. 7, p. 3327-3349, 2005.

GIDLÖF-GUNNARSSON, A., ÖHRSTRÖM, E. Noise and well-being in urban residential environments: the potential role of perceived availability to nearby green areas. **Landscape and Urban Planning**, v. 83, p. 115-26, 2007.

GOMES, P. B. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana**. Empraba Florestas, 18p. 2012.

GOMIDE, L. R.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.. Análise da diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos na Bacia do Rio São Francisco, em Minas Gerais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 127-144, 2006.

GONÇALVES, W. B.; CORAL, D. J.; SIQUEIRA, M. V. B. M. Caracterização da arborização urbana no bairro Centro do município de Ibitinga/SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 12, n. 3, p. 66-79, 2017.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Árvores para o ambiente urbano**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004. 242 p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo, 3).

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Silvicultura urbana: implantação e manejo**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 201 p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo, 4).

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. **Urban forestry**. New York, John Wiley, 1978, 279p.

HARDER, I. C. F.; RIBEIRO, R. C. S.; TAVARES, A. R. Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo, SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 277-282, 2006.

HARDT, L. P. A. **Subsídios ao planejamento de Sistemas de Áreas Verdes Baseado em Princípios de Ecologia Urbana: Aplicação a Curitiba / PR**. Curitiba. 1994. 171f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1994.

HONG, J. Y.; JEON, J. Y. Designing sound and visual components for enhancement of urban soundscapes. **The Journal of the Acoustical Society of America.**, v.134, p. 2026–2036, 2013.

HOPPEN, M. I. et al. Espécies exóticas na arborização de vias públicas no município de Farol, PR, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 3, p. 173-186, 2014.

HULTMAN, S. **Urban Forests in Sweden: their use for recreation and timber Growing**. In: Proceedings of Papers Presented During Symposia -Trees and Forests for Human Settlements IUFRO. Toronto, 1976. p. 36- 42.

INDAIATUBA. Prefeitura Municipal. Decreto nº 12.454, de 28 de maio de 2015. Aprova o Plano de Arborização Urbana no município, e dá outras providencias. Disponível em: <file:///C:/Users/usu%C3%A1rio/Downloads/12454.15.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2017.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Gráficos Climatológicos (1931-1960 e 1961-1990). Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos>>. Acesso em: 16 mai. 2018.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades@**, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 19 fev. 2017.
- ISA - INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE. **Arborists certification study guide**. Champaign, 2010. 352 p.
- JUIZ DE FORA. Prefeitura Municipal. Lei nº 13.206, de 25 de setembro de 2015. Dispõe sobre a Política Municipal de Arborização Urbana de Juiz de Fora. Disponível em: <[http://www.jflegis.pjf.mg.gov.br/c\\_norma.php?chave=0000038989](http://www.jflegis.pjf.mg.gov.br/c_norma.php?chave=0000038989)>. Acesso em: 15 nov. 2017.
- JUTRAS, P.; PRASHER, S. O.; DUTILLEUL, P. Identification of significant street tree inventory parameters using multivariate statistical analyses. **Arboriculture & Urban Forestry**, Champaign, v. 35, n. 2, p. 53-62, 2009.
- JUTRAS, P.; PRASHER, S. O.; MEHUYS, G. R. Prediction of street tree morphological parameters using artificial neural networks. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 67, p. 9–17, 2009.
- KATTEL, G.; ELKADI, H.; MEIKLE, H. Developing a complementary framework for urban ecology. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam, v. 12, n. 4, p. 498-508, 2013.
- KENT, M.; COKER, P. 1992. **Vegetation description analyses**. Behaven Press, London. 363pp.
- LAWRENCE, A. B. et al. Analyzing growth and mortality in a subtropical urban forest ecosystem. **Landscape and Urban Planning**, v. 104, p. 85–94, 2012.
- LIMA NETO, E. M. **Aplicação do sistema de informações geográficas para o inventário da arborização de ruas de Curitiba, PR**. 2011. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- LIMA NETO, E. M. et al. Arborização de ruas e acessibilidade no bairro Centro de Curitiba-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 4, p. 40-56, 2010.
- LIMA, A. M. L. P. et al. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In: **Anais... II Congresso de Arborização Urbana**. São Luis, MA, 1994. p. 539-553.
- LINDSEY, P.; BASSUK, N. Redesigning the urban forest from the ground below: a new approach to specifying adequate soil volumes for street trees. **Arboricultural Journal**, v. 16, p. 25–39, 1992.
- LISTA de espécies da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 21 nov. 2017.
- LOCASTRO, J. K. et al. Censo da arborização urbana do município de Cafeara, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 3, p. 122-140, 2014.
- LOPES, B. M. et al. Caracterização da arborização urbana de dois bairros da cidade de Nova Iguaçu, RJ. **Revista da Universidade Rural, Série Ciência e Vida**, Seropédica, v. 27, n. 2, p. 50-61, jul./dez. 2007.

- LOPES, R. K.; RITTER, M. R.; RATES, S. M. K. Revisão das atividades biológicas e toxicidade das plantas ornamentais mais utilizadas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, p. 305–315, 2009.
- LUNDGREN, W. J. C.; AMORIM, T. L.; LUNDGREN, G. A. Correlação entre árvores na calçada e consumo de energia elétrica. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 10, n. 4, p. 23-35, 2015.
- LUNDGREN, W. J. C.; SILVA, L. F.; ALMEIDA, A. Q. Influência das espécies exóticas arbóreas urbanas na área de cobertura da cidade de Serra Talhada – PE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 8, n. 3, p. 96-107, set. 2013.
- LYYTIMÄKI, J.; SIPILÄ, M. Hopping on one leg – The challenge of ecosystem disservices for urban green management. **Urban Forestry & Urban Greening**, v.8, n. 4, p. 309–315, 2009.
- MACHADO, R. R. B. et al. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 10-18, mar. 2006.
- MACHADO, S. A.; FILHO, A. F. 2009. **Dendrometria**. Editora Unicentro, Guarapuava, Paraná, 316p.
- MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas: terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Série Técnica Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 1, p. 23-26, jan. 2006.
- MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Avaliação da arborização urbana pelos residentes: estudo de caso em Marechal Cândido Rondon, Paraná. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 189-193, 2001.
- MARTELLI, A.; SANTOS JR, A. R. Arborização Urbana do município de Itapira – SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 1018-1031, 2015.
- MARTINELLI, G. M.; MORAES, M. A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: CNC Flora e Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1104 p.
- MARTINS, L. C. et al. Análise comparativa da arborização urbana de três cidades da região do Alto São Francisco/Minas Gerais. **Revista Agrogeambiental**, Pouso Alegre, v. 6, n. 2, p. 31-42, 2014.
- MATOS, E.; QUEIROZ, L. P. **Árvores para cidades**. Bahia: Solisluna, 2009. 340 p.
- MAVROGIANNI, A. et al. The impact of occupancy patterns, occupant-controlled ventilation and shading on indoor overheating risk in domestic environments. **Building and Environment**, v. 78, p.183–98, 2014.
- MAZIOLI, B. C. **Inventário e diagnóstico da arborização urbana de dois bairros da cidade de Cachoeiro do Itapemirim**, ES. 2012. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.

MEIRA, G. R. N. et al. Avaliação quali-quantitativa de espécies arbóreas no perímetro urbano da cidade de Corumbataí do Sul – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 10, n. 4, p. 36-49, 2015.

MENEGHETTI, G. I. P. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos, SP**. Piracicaba, 100f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2003.

MENEZES, L. C. C.; TAVARES, R.; BOTEZELLI, L. A arborização e seus conflitos no bairro Jardim dos Estados, Poços de Caldas – MG. **Heringeriana**, Brasília, v. 10, n. 2, p. 132-146, 2016.

MIDDEL, A.; CHHETRI, N.; QUAY, R. Urban forestry and cool roofs: Assessment of heat mitigation strategies in Phoenix residential neighborhoods. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 14, p. 178–186, 2015.

MILANO, M. S. Métodos de amostragem para avaliação de arborização de ruas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1994, São Luís. **Anais...** São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994. p. 163-168.

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

MILLER, R. H.; MILLER, R. W. Planting survival of selected street tree taxa. **Journal of Arboriculture**, v. 17, p. 185–191, 1991.

MILLER, R. W. **Urban forestry: planning and management of green space**. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall, 1997. 502p.

MONTEIRO JUNIOR, E. S. **Sistema de produção de mudas de Tibouchina granulosa Cong. (quaresmeira-roxa) destinadas a arborização urbana**. 2000. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

MUELLER-DUMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. New York: John Wiley e Sons, 1974. 547p.

MULLANEY, J.; LUCKE, T.; TRUEMAN, S. J. The effect of permeable pavements with an underlying base layer on the growth and nutrient status of urban trees. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 14, p. 19–29, 2015.

NOWAK, D. J. et al. Effect of plot and sample size on timing and precision of Urban Forest Assessments. **Arboriculture & Urban Forestry**, Champaign, v. 34, n. 6, p. 386-390, 2008.

NUNES, M. L. Metodologias de avaliação da arborização. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, Vitória, ES, 1992. **Anais...** Vitória SBAU, 1992. p. 133-145.

NUNES, R. L. et al. Levantamento qualiquantitativo da arborização urbana do bairro ferreropólis na cidade de Garça – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 8, n. 1, p. 65-74, 2013.

- OLIVEIRA, A. F. **Diagnóstico parcial da arborização viária sob rede elétrica no estado de Minas Gerais**. 2013. 239 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
- OLIVEIRA, A. F. et al. Diagnóstico parcial da arborização viária sob rede elétrica na Regional Oeste de Minas Gerais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 36, n. 85, p. 31-40, 2016.
- OLIVEIRA, A. F. et al. Modalidades de poda avaliadas na arborização viária sob rede elétrica no estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.10, n.2, p. 1-13, 2015.
- OLIVEIRA, A. S. et al. Benefícios da arborização em praças urbanas -o caso de Cuiabá/MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 9, n. 9, p. 1900-1915, 2013.
- OLIVEIRA, G. N. Revitalização da Arborização Urbana no Centro de Governador Valadares–MG. Lavras - MG, 2012.
- OLIVEIRA, G. S.; TAVARES, A. A. levantamento e caracterização das variáveis utilizadas em estudos sobre arborização urbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.7, n.3, p.75-87, 2012.
- ÖSTBERG, J. Tree inventories in the urban environment - Methodological development and new applications. **Acta Universitatis Agriculturae Sueciae**, v. 29, 2013.
- PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2002. 180 p.
- PAIVA, H. N.; Seleção de espécies para arborização urbana. **Revista Ação Ambiental**, UFV, v.2, n.9, 2000.
- PALMEIRA. Prefeitura Municipal. Lei nº 4.407, de 10 de julho de 2017.  
Dispõe sobre o plano municipal de arborização urbana do município de Palmeira. Disponível em: < <http://www.palmeira.pr.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/Lei-4407-2017-Plano-Municipal-de-Arborizac%CC%A7a%CC%83o.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2017.
- PANDIT, R.; POLYAKOR, M.; SADLER, R. **The importance of tree cover and neighbourhood parks in determining urban property values**. In Paper presented at the 56th AARES annual conference Fremantle, Western Australia, 2012.
- PATTERSON, M. F., et al. Effects of photographic distance on tree crown attributes calculated using UrbanCrowns image analysis software. **Arboriculture & Urban Forestry**, v. 37, n. 4, p.173–179, 2011.
- PAULA, L. et al. Arborização urbana do bairro Centro do município de Cataguases, MG. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 7, n. 2, p. 101-112, 2015.
- PEREIRA, P. H. et al. Estudo de caso do risco de queda de árvores urbanas em via pública na cidade de Dois Vizinhos-PR. **Synergismus Scientifica**, Pato Branco , v. 6, n. 1, p. 01-10, 2011.
- PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 252 p.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização urbana**. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002. 69 p. (Série Arborização Urbana).

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. Resolução COMAM nº 05, de 28 de setembro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana de Porto Alegre. Disponível em: <[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu\\_doc/resolucao\\_5\\_comam\\_republicacao\\_final.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu_doc/resolucao_5_comam_republicacao_final.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2017.

POTENZA, R. F.; POLIZEL, J. L.; SILVA FILHO, D. F. Avaliação quali-quantitativa da arborização urbana na bacia hidrográfica Córrego do Sapateiro, São Paulo – SP. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 232-242, 2015.

RACHID, C.; COUTO, H. T. Z. Estudo da eficiência de dois métodos de amostragem de árvores de rua na cidade de São Carlos – SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 56, p. 59-68, 1999.

RAI, P. K.; CHUTIA, B. M.; PATIL, S. K. Monitoring of spatial variations of particulate matter (PM) pollution through bio-magnetic aspects of roadside plant leaves in an Indo-Burma hot spot region. **Urban Forestry & Urban Greening.**, v. 13, p. 761–770, 2014.

REAL, R.; VARGAS, J. M. The Probabilistic Basis of Jaccard's Index of Similarity. **Systematic Biology**, Oxford, v. 45, n. 03, p. 380-385, 1996.

ROCHA, Y. T.; BARBEDO, A. S. C. Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam., Leguminosae) na arborização urbana de São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Recife (PE). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 3, n. 2, p. 58-77, 2008.

RODE, R. et al. Comparação florística entre uma floresta ombrófila mista e uma vegetação arbórea estabelecida sob um povoamento de *Araucaria angustifolia* de 60 anos. **Revista Cerne**, Lavras, v. 15, n.01, p. 101-115, 2009.

RYDBERG, D.; FALCK, J. Urban Forestry in Sweden from a silvicultural perspective: a review. **Landscape and Urban Planning**, v. 47, n.1-2, p. 1-18, 2000.

SALMOND, J. A. et al. Health and climate related ecosystem services provided by street trees in the urban environment. **Environmental Health**, v. 15, p. 95-111, 2016.

SANTAMOUR JÚNIOR, F. S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. **Tree Improvement Alliance (METRIA)**. Mills River, v. 7, p. 57-65, 2002.

SANTANA, J. R. F.; SANTOS, G. M. M. Arborização do campus da UEFS: exemplo a ser seguido ou um grande equívoco? **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 20, p. 103-107, 1999.

SANTOS JUNIOR, A.; COSTA, L. M. Espécies empregadas na arborização urbana do bairro Santiago, Ji-Paraná/RO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 1, p. 78-91, 2014.

SANTOS, A. R.; ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G. Native and exotic species in the urban landscape of the city of Rio de Janeiro, Brazil: density, richness, and arboreal deficit. **Urban Ecosystems**, Essex, v. 13, n. 2, p. 209-222, 2010.

SANTOS, C. Z. A. et al. 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, E. C.; SANTOS, C. Z. A.; GOMES, L. J. Função socioambiental de praças públicas de Aracaju-SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 9, n. 2, p. 34-54, 2014.
- SANTOS, E. M. et al. Análise quali-quantitativa da arborização urbana em Lages, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.12 n.1, p. 59-67, 2013.
- SANTOS, N. R. Z; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de Vias Públicas: Ambiente X Vegetação**, Porto Alegre: Editora Pallotti, 2001,135 p.
- SANTOS, T. O. B.; LISBOA, C. M. C. A.; CARVALHO, F. G. 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. 4, p. 90-106, 2012.
- SARKAR, C. et al. Exploring associations between urban green, street design and walking: Results from the Greater London boroughs. **Landscape and Urban Planning**, v. 143, p. 112–125, 2015.
- SARTORI, R. A; BALDERI, A. P. 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**, Piracicaba, v. 6, n. 4, p. 68-89, 2011.
- SATTLER, M. A . Arborização urbana e conforto ambiental. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA. **Anais...**, Vitoria, ES.1992.
- SCHALLENBERGER, L. S.; MACHADO, G. O. Inventário da arborização na região central do município de Manguoeirinha – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 8, n. 1, p. 54-64, 2013.
- SCHUCH, M. I. S. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias**. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria. 2006. 101p. Dissertação (Mestrado em Geomática) - Programa de Pós-Graduação em Geomática, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- SEAMANS, G. S. Mainstreaming the environmental benefits of street trees. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 12, n. 1, p. 2–11, 2013.
- SHACKLETON, C. Do Indigenous Street Trees Promote More Biodiversity than Alien Ones? Evidence Using Mistletoes and Birds in South Africa. **Forests**, v. 7, p. 1-9, 2016.
- SILVA FILHO, D. F. et al. Banco Relacional para Cadastro, Avaliação e Manejo da Arborização em Vias Públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 629-612, 2002.
- SILVA, A. A.(Org.). **Guia de Arborização Urbana, Prefeitura Municipal de Hortolândia**, Hortolândia, 2011. Disponível em: <[http://www.hortolandia.sp.gov.br/verdeazul/arquivos/guiaarborizacao\\_web.pdf](http://www.hortolandia.sp.gov.br/verdeazul/arquivos/guiaarborizacao_web.pdf)>. Acesso em: 29 out. 2017.
- SILVA, A. D. P.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, L. M. Índices de área verde e cobertura vegetal das praças públicas da cidade de Gurupi, TO. **Floresta**, Curitiba, v. 46, n. 3, p. 353-361, 2016.

SILVA, A. G. **Avaliação da arborização no perímetro urbano de Cajuri – MG, pelo método do quadro sintético**. 2000. 150f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SILVA, A. G. et al. Comparação de três métodos de obtenção de dados para avaliação quali-quantitativa da arborização viária, em Belo Horizonte-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.1, n. 1, p.31-44, 2006.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Avaliando a Arborização Urbana**. Série Arborização Urbana. 2.ed. Viçosa – MG: Editora Aprenda Fácil, 2017.

SILVA, J. G.; PERELLÓ, L. F. C. Conservação de espécies ameaçadas do Rio Grande do Sul através de seu uso no paisagismo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 4, p. 01-21, 2010.

SILVA, K. A. R. et al. Diagnóstico e uso de geoprocessamento para manejo da arborização urbana do bairro Centro da cidade do Rio de Janeiro – RJ. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.11, n. 4, p.98-114, 2016.

SOUSA JÚNIOR, E. J. et al. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização urbana no bairro Sobradinho em Patos de Minas – MG. **Revista CENAR**, Patos de Minas, v. 1, n. 1, 2015.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012.768 p.

SULEVIS, C.; BIONDI, D. Análise morfológica de espécies da arborização de ruas de Curitiba-PR e a infestação por erva-de-passarinho. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.9, n. 2, p. 1-17, 2014.

SUNG, C. Y. Mitigating surface urban heat island by a tree protection policy: A case study of The Woodland, Texas, USA. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 12, p. 474–480, 2013.

TADAKI, M.; ALLEN, W.; SINNER, J. Revealing ecological processes or imposing social rationalities? The politics of bounding and measuring ecosystem services. **Ecological Economics**, v. 118, p. 168–76, 2015.

TAYLOR, M. S. et al. Research note: Urban street tree density and antidepressant prescription rates—A cross-sectional study in London, UK. **Landscape and Urban Planning**, v. 136, p. 174–179, 2015.

THE PLANT LIST. The Plant List: a working list of all plant species. New York: Royal Botanic Gardens, 2013. Disponível em: <http://www.theplantlist.org/>. Acesso em: 21 jun. 2017.

TOLEDO. Prefeitura Municipal. Lei nº 2.154, de 6 de dezembro de 2013. Institui o Plano Municipal de Arborização Urbana de Toledo. Disponível em: <[http://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/lei\\_2154-2013\\_-\\_arborizacao\\_urbana\\_de\\_toledo.pdf](http://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/lei_2154-2013_-_arborizacao_urbana_de_toledo.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2017.

UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects: The 2014 Revision**. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. New York, 2014. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

- VELOSO, M. D. M. et al. Caracterização da arborização urbana em três ambientes na cidade de Montes Claros, MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.9, n. 2, p. 118-133, 2014.
- VILA VELHA. Prefeitura Municipal. Lei nº 5.873, de 06 de julho de 2017. Autoriza o poder executivo municipal a instituir o plano diretor municipal de arborização urbana de Vila Velha -PDMAUVV, condições para o manejo, a proteção e conservação da arborização e dá outras providências. Disponível em: <  
<http://www.vilavelha.es.gov.br/legislacao/Arquivo/Documents/legislacao/html/L58732017.html>>. Acesso em: 15 nov. 2017.
- WEBSTER, C. et al. Green equals healthy? Towards an evidence base for high density healthy city research. **Landscape Architecture Frontiers**, v. 3, n. 1, p. 8–23, 2015.
- WESTPHAL, L. N. Urban greening and social benefits: a study of empowerment outcomes. **Journal of Arboriculture**, Champaign, v. 29, n. 3, p. 137-147, 2003.
- WHITE, M. P. et al. Would you be happier living in a greener urban area? A fixed-effects analysis of panel data. **Psychological Science**, v. 24, n. 6, p. 920–928, 2013.
- YANG, F. et al. The investigation of noise attenuation by plants and corresponding noise-reducing spectrum. **Journal of Environmental Health**, v. 8, p. 8-15, 2010.
- YANG, L. et al. Water-related ecosystem services provided by urban green space: A case study in Yixing City (China). **Landscape and Urban Planning**, v. 136, p. 40-51, 2015.
- ZEM, L. M.; BIONDI, D. Análise da percepção da população em relação ao vandalismo na arborização viária de Curitiba – PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v.9, n.3, p. 86-107, 2014.
- ZHANG, B. et al. Effect of urban green space changes on the role of rainwater runoff reduction in Beijing, China. **Landscape and Urban Planning**, v. 140, p. 8-16, 2015.

## APÊNDICES

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>AÇUDES</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	8	17,02
<i>Schinus molle</i> L.	7	14,89
<i>Ficus benjamina</i> L.	5	10,64
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	5	10,64
<i>Nerium oleander</i> L.	4	8,51
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	3	6,38
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	2	4,26
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	2	4,26
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	2	4,26
<i>Bauhinia variegata</i> L.	1	2,13
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	2,13
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	1	2,13
<i>Mangifera indica</i> L.	1	2,13
<i>Solanum</i> sp.	1	2,13
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	1	2,13
<i>Triplaris americana</i> L.	1	2,13
<i>Psidium guajava</i> L.	1	2,13
Espécie 05	1	2,13
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,00</b>
<b>AEROPORTO</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Bauhinia variegata</i> L.	4	57,14
<i>Melia azedarach</i> L.	1	14,29
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	1	14,29
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	1	14,29
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,00</b>
<b>BELA VISTA</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Psidium guajava</i> L.	2	50,00
<i>Schinus molle</i> L.	2	50,00
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100,00</b>
<b>CAMPOS</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	3	50,00
<i>Spondias purpurea</i> L.	1	16,67
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	1	16,67
<i>Morus nigra</i> L.	1	16,67
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100,00</b>

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>CANDOLA</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Schinus molle</i> L.	157	45,64
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	37	10,76
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	36	10,47
<i>Bauhinia variegata</i> L.	27	7,85
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	19	5,52
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	11	3,20
<i>Nerium oleander</i> L.	5	1,45
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	5	1,45
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	4	1,16
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	3	0,87
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	3	0,87
<i>Ficus benjamina</i> L.	3	0,87
<i>Melia azedarach</i> L.	3	0,87
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	3	0,87
<i>Tabebuia heterophylla</i> (DC.) Britton	3	0,87
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	2	0,58
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	2	0,58
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	2	0,58
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	2	0,58
<i>Terminalia mantaly</i> H.Perrier	2	0,58
<i>Jatropha multifida</i> L.	2	0,58
<i>Sapindus saponaria</i> L.	1	0,29
<i>Morus nigra</i> L.	1	0,29
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	1	0,29
<i>Cedrela fissilis</i> Vell	1	0,29
<i>Psidium guajava</i> L.	1	0,29
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	0,29
<i>Grevillea banksii</i> R.Br.	1	0,29
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1	0,29
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	1	0,29
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	1	0,29
<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	1	0,29
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	1	0,29
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	1	0,29
<b>Total</b>	<b>344</b>	<b>100,00</b>
<b>CENTENÁRIO</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	96	33,33
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	69	23,96
<i>Mangifera indica</i> L.	51	17,71
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	9	3,13
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv	9	3,13
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	7	2,43
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	7	2,43
<i>Ficus benjamina</i> L.	6	2,08

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>CENTENÁRIO</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Pinus elliottii</i> L.	6	2,08
<i>Terminalia catappa</i> L.	6	2,08
<i>Cedrela fissilis</i> Vell	5	1,74
<i>Bauhinia variegata</i> L.	4	1,39
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	3	1,04
<i>Psidium guajava</i> L.	2	0,69
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	1	0,35
<i>Morus nigra</i> L.	1	0,35
<i>Inga edulis</i> Mart	1	0,35
<i>Persea americana</i> Mill.	1	0,35
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1	0,35
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	1	0,35
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	1	0,35
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	1	0,35
<b>Total</b>	<b>288</b>	<b>100,00</b>
<b>CENTRO</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	212	43,00
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	39	7,91
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	34	6,90
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	23	4,67
<i>Mangifera indica</i> L.	18	3,65
<i>Ficus benamina</i> L.	17	3,45
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	15	3,04
<i>Cassia fistula</i> L.	11	2,23
<i>Triplaris americana</i> L.	11	2,23
<i>Psidium guajava</i> L.	10	2,03
<i>Bauhinia variegata</i> L.	9	1,83
<i>Schinus molle</i> L.	7	1,42
<i>Terminalia catappa</i> L.	7	1,42
<i>Michelia champaca</i> L.	7	1,42
<i>Terminalia mantaly</i> H.Perrier	5	1,01
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	5	1,01
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv	4	0,81
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	4	0,81
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	4	0,81
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	4	0,81
<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	3	0,61
<i>Melia azedarach</i> L.	3	0,61
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	2	0,41
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	2	0,41
<i>Swietenia macrophylla</i> King	2	0,41
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	2	0,41
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	2	0,41
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	2	0,41
<i>Thuja occidentalis</i> L.	2	0,41

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>CENTRO</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	2	0,41
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	2	0,41
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	1	0,20
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	1	0,20
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	1	0,20
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1	0,20
<i>Nerium oleander</i> L.	1	0,20
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	0,20
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) E. Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis	1	0,20
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	1	0,20
<i>Persea americana</i> Mill.	1	0,20
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	1	0,20
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	1	0,20
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	1	0,20
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	1	0,20
<i>Tabebuia heterophylla</i> (DC.) Britton	1	0,20
<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	1	0,20
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	1	0,20
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	0,20
<i>Morus nigra</i> L.	1	0,20
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1	0,20
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	1	0,20
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	1	0,20
<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	1	0,20
Espécie 03	1	0,20
<b>Total</b>	<b>493</b>	<b>100,00</b>
<b>CERRADO</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	29	25,44
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	22	19,30
<i>Schinus molle</i> L.	18	15,79
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	7	6,14
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	5	4,39
<i>Psidium guajava</i> L.	4	3,51
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	4	3,51
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	4	3,51
<i>Nerium oleander</i> L.	3	2,63
<i>Bauhinia variegata</i> L.	3	2,63
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	1	0,88
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	1	0,88
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	1	0,88
<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	1	0,88
<i>Terminalia catappa</i> L.	1	0,88
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	1	0,88
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	0,88
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	1	0,88

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>CERRADO</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms	1	0,88
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	1	0,88
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	1	0,88
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	1	0,88
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	1	0,88
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	1	0,88
<i>Persea americana</i> Mill.	1	0,88
<b>Total</b>	114	100,00
<b>CRUZEIRO</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	17	36,17
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	8	17,02
<i>Schinus molle</i> L.	4	8,51
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	3	6,38
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2	4,26
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	2	4,26
<i>Melia azedarach</i> L.	2	4,26
<i>Terminalia catappa</i> L.	1	2,13
<i>Sapindus saponaria</i> L.	1	2,13
<i>Psidium guajava</i> L.	1	2,13
<i>Persea americana</i> Mill.	1	2,13
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	1	2,13
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	1	2,13
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	1	2,13
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1	2,13
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	1	2,13
<b>Total</b>	47	100,00
<b>DISTRITO INDUSTRIAL</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	7	46,67
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2	13,33
<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	2	13,33
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	2	13,33
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	1	6,67
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	1	6,67
<b>Total</b>	15	100,00
<b>GABIROBA</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Ficus benjamina</i> L.	20	20,20
<i>Cedrela fissilis</i> Vell	14	14,14
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	14	14,14
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	12	12,12
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) E. Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis	4	4,04
<i>Schinus molle</i> L.	4	4,04
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	4	4,04
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	3	3,03

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>GABIROBA</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	2	2,02
<i>Terminalia mantaly</i> H.Perrier	2	2,02
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	2	2,02
<i>Nerium oleander</i> L.	2	2,02
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	2	2,02
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	1	1,01
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	1	1,01
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	1	1,01
<i>Triplaris americana</i> L.	1	1,01
<i>Bixa orellana</i> L.	1	1,01
<i>Euphorbia leucocephala</i> Lotsy	1	1,01
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv	1	1,01
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1	1,01
<i>Tamarindus indica</i> L.	1	1,01
<i>Persea americana</i> Mill.	1	1,01
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	1	1,01
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	1	1,01
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	1	1,01
<i>Melia azedarach</i> L.	1	1,01
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>100,00</b>
<b>JARDIM DAS OLIVEIRAS</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Salix</i> sp.	2	18,18
<i>Ficus benjamina</i> L.	2	18,18
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	1	9,09
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	1	9,09
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	1	9,09
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	1	9,09
<i>Schinus molle</i> L.	1	9,09
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	1	9,09
<i>Mangifera indica</i> L.	1	9,09
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100,00</b>
<b>LAGOA DOS MONJOLOS</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Schinus molle</i> L.	13	20,00
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	9	13,85
<i>Terminalia catappa</i> L.	7	10,77
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	6	9,23
<i>Sapindus saponaria</i> L.	5	7,69
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	4	6,15
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	4	6,15
<i>Mangifera indica</i> L.	2	3,08
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2	3,08
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	1	1,54
<i>Tamarindus indica</i> L.	1	1,54
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	1	1,54

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>LAGOA DOS MONJOLOS</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Bauhinia variegata</i> L.	1	1,54
<i>Cedrela fissilis</i> Vell	1	1,54
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	1,54
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1	1,54
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	1	1,54
<i>Ficus benjamina</i> L.	1	1,54
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	1	1,54
<i>Cassia fistula</i> L.	1	1,54
<i>Araucaria columnaris</i> (G.Forst.) Hook.	1	1,54
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	1	1,54
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100,00</b>
<b>LAVA-PÉS</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	25	18,94
<i>Schinus molle</i> L.	14	10,61
<i>Ficus benjamina</i> L.	12	9,09
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	10	7,58
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	8	6,06
<i>Bauhinia variegata</i> L.	8	6,06
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	5	3,79
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	5	3,79
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	5	3,79
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	4	3,03
<i>Persea americana</i> Mill.	3	2,27
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	3	2,27
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	2	1,52
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	2	1,52
<i>Nerium oleander</i> L.	2	1,52
<i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L.	2	1,52
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv	1	0,76
<i>Punica granatum</i> L.	1	0,76
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	1	0,76
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	1	0,76
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	1	0,76
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	1	0,76
<i>Mangifera indica</i> L.	1	0,76
<i>Triplaris americana</i> L.	1	0,76
<i>Gossypium</i> L.	1	0,76
<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.	1	0,76
<i>Michelia champaca</i> L.	1	0,76
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	1	0,76
<i>Morus nigra</i> L.	1	0,76
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1	0,76
<i>Terminalia catappa</i> L.	1	0,76
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	0,76
<i>Thuja occidentalis</i> L.	1	0,76

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>LAVA-PÉS</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1	0,76
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	1	0,76
<i>Psidium guajava</i> L.	1	0,76
Espécie 02	1	0,76
Espécie 04	1	0,76
<b>Total</b>	132	100,00
<b>NAÇÕES</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	11	9,65
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	9	7,89
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	9	7,89
<i>Schinus molle</i> L.	9	7,89
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	8	7,02
<i>Melia azedarach</i> L.	7	6,14
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	6	5,26
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	5	4,39
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	5	4,39
<i>Erythrina variegata</i> L.	4	3,51
<i>Bauhinia variegata</i> L.	4	3,51
<i>Psidium guajava</i> L.	4	3,51
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	4	3,51
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	3	2,63
<i>Sapindus saponaria</i> L.	3	2,63
<i>Mangifera indica</i> L.	3	2,63
<i>Cassia grandis</i> L.f.	3	2,63
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	2	1,75
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	2	1,75
<i>Nerium oleander</i> L.	2	1,75
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	2	1,75
<i>Spondias purpurea</i> L.	1	0,88
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	1	0,88
<i>Tamarindus indica</i> L.	1	0,88
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	1	0,88
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	1	0,88
<i>Persea americana</i> Mill.	1	0,88
<i>Inga edulis</i> Mart	1	0,88
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	1	0,88
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	1	0,88
<b>Total</b>	114	100,00
<b>NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	19	23,75
<i>Schinus molle</i> L.	16	20,00
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	6	7,5
<i>Michelia champaca</i> L.	5	6,25
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	3	3,75

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Nerium oleander</i> L.	3	3,75
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	3	3,75
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	2	2,5
<i>Melia azedarach</i> L.	2	2,5
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv	2	2,5
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	2	2,5
<i>Psidium guajava</i> L.	2	2,5
<i>Bauhinia variegata</i> L.	2	2,5
<i>Carica papaya</i> L.	1	1,25
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	1	1,25
<i>Cassia grandis</i> L.f.	1	1,25
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	1	1,25
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	1	1,25
<i>Erythrina variegata</i> L.	1	1,25
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	1	1,25
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	1	1,25
<i>Swietenia macrophylla</i> King	1	1,25
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	1	1,25
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	1	1,25
<i>Ficus benjamina</i> L.	1	1,25
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	1	1,25
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>
<b>NOSSA SENHORA DE FÁTIMA</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	26	37,68
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	16	23,19
<i>Schinus molle</i> L.	7	10,14
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	3	4,35
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	3	4,35
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	2	2,90
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	2	2,90
<i>Terminalia catappa</i> L.	2	2,90
<i>Ficus benjamina</i> L.	2	2,90
<i>Bauhinia variegata</i> L.	2	2,90
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	1	1,45
<i>Persea americana</i> Mill.	1	1,45
<i>Mangifera indica</i> L.	1	1,45
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	1	1,45
<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>100,00</b>
<b>ROLA MOÇA</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	23	27,38
<i>Schinus molle</i> L.	13	15,48
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	7	8,33
<i>Ficus benjamina</i> L.	7	8,33
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	3	3,57

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>ROLA MOÇA</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	3	3,57
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	3	3,57
<i>Pinus elliottii</i> L.	2	2,38
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	2	2,38
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	2	2,38
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	2	2,38
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	2	2,38
<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.	2	2,38
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2	2,38
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	2	2,38
<i>Muntingia calabura</i> L.	1	1,19
<i>Psidium guajava</i> L.	1	1,19
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	1	1,19
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	1	1,19
<i>Bauhinia variegata</i> L.	1	1,19
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	1	1,19
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	1	1,19
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	1	1,19
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	1	1,19
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100,00</b>
<b>SAGRADO CORAÇÃO DE JESUS</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Schinus molle</i> L.	158	56,03
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	56	19,86
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	10	3,55
<i>Bauhinia variegata</i> L.	8	2,84
<i>Psidium guajava</i> L.	6	2,13
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	5	1,77
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	5	1,77
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	4	1,42
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	4	1,42
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	2	0,71
<i>Nerium oleander</i> L.	2	0,71
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	2	0,71
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1	0,35
<i>Ficus benjamina</i> L.	1	0,35
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	1	0,35
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	1	0,35
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	1	0,35
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	1	0,35
<i>Terminalia catappa</i> L.	1	0,35
<i>Averrhoa carambola</i> L.	1	0,35
<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.	1	0,35
<i>Triplaris americana</i> L.	1	0,35
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	1	0,35
<i>Cecropia</i> sp.	1	0,35

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (continua)

<b>SAGRADO CORAÇÃO DE JESUS</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Swietenia macrophylla</i> King	1	0,35
<i>Persea americana</i> Mill.	1	0,35
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	1	0,35
<i>Duranta erecta</i> L.	1	0,35
<i>Thuja occidentalis</i> L.	1	0,35
<i>Erythrina variegata</i> L.	1	0,35
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	0,35
<i>Mangifera indica</i> L.	1	0,35
<b>Total</b>	282	100,00
<b>SÃO CONRADO</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	7	38,89
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	5	27,78
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	2	11,11
<i>Schinus molle</i> L.	1	5,56
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	1	5,56
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	1	5,56
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	1	5,56
<b>Total</b>	18	100,00
<b>SENHORA SANTANA</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	24	39,34
<i>Ficus benjamina</i> L.	11	18,03
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	4	6,56
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	3	4,92
<i>Schinus molle</i> L.	3	4,92
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	3	4,92
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	3	4,92
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	2	3,28
<i>Annona squamosa</i> L.	1	1,64
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	1	1,64
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	1	1,64
<i>Terminalia catappa</i> L.	1	1,64
<i>Thuja occidentalis</i> L.	1	1,64
<i>Triplaris americana</i> L.	1	1,64
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	1	1,64
<i>Psidium guajava</i> L.	1	1,64
<b>Total</b>	61	100,00
<b>SION</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Schinus molle</i> L.	123	46,24
<i>Bauhinia variegata</i> L.	45	16,92
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	27	10,15
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	14	5,26
<i>Tabebuia heterophylla</i> (DC.) Britton	12	4,51
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	7	2,63

APÊNDICE A – Composição florística da arborização urbana dos bairros de Bambuí – MG. Onde:  
FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa (conclusão)

<b>SION</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	3	1,13
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	3	1,13
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	3	1,13
<i>Salix</i> sp.	2	0,75
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	2	0,75
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	2	0,75
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	2	0,75
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	2	0,75
<i>Ficus benjamina</i> L.	2	0,75
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	2	0,75
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	2	0,75
<i>Khaya senegalensis</i> (Desv.) A.Juss.	2	0,75
Espécie 01	2	0,75
<i>Terminalia mantaly</i> H.Perrier	1	0,38
<i>Tamarindus indica</i> L.	1	0,38
<i>Mangifera indica</i> L.	1	0,38
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	1	0,38
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	1	0,38
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	1	0,38
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	1	0,38
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	1	0,38
Espécie 06	1	0,38
<b>Total</b>	<b>266</b>	<b>100,00</b>
<b>VILA LUCHESI</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	4	28,57
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	4	28,57
<i>Tabebuia heterophylla</i> (DC.) Britton	1	7,14
<i>Thuja occidentalis</i> L.	1	7,14
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	1	7,14
<i>Ficus benjamina</i> L.	1	7,14
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	1	7,14
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	1	7,14
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100,00</b>
<b>VISTA ALEGRE</b>		
<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR (%)</b>
<i>Schinus molle</i> L.	10	50
<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	5	25
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	3	15
<i>Nerium oleander</i> L.	2	10
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fonte: O autor (2018).