

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ENGENHARIA FLORESTAL**

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE LONTRA,  
MINAS GERAIS: DIVERSIDADE E MANEJO**

**AMANDA KAROLINE GONÇALVES**



Amanda Karoline Gonçalves

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO  
URBANA DE LONTRA, MINAS GERAIS: DIVERSIDADE E  
MANEJO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharelado em Engenharia Florestal.

Orientadora: Professora Elka Fabiana Aparecida Almeida

Montes Claros  
Instituto de Ciências Agrárias- UFMG  
2020

Amanda Karoline Gonçalves. ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO  
URBANA DE LONTRA, MG: DIVERSIDADE E MANEJO

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof. Demóstenes Ferreira da Silva Filho – ESALQ/USP

Deivison Henrique Teixeira Firmo – Mestrando BA/UNIMONTES

Prof. Leandro Silva de Oliveira – ICA/UFMG



Prof.<sup>a</sup> Elka Fabiana Aparecida Almeida - Orientadora ICA/UFMG

Montes Claros, 30 de outubro de 2020

*À minha mãe, por ser meu maior exemplo de  
persistência, coragem e fé.*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela sua infinita bondade e compaixão.

À minha mãe Cida, por suas infinitas orações, por acreditar em mim e me motivar a sempre estudar e continuar seguindo meus sonhos.

Ao meu pai Denilson (in memoriam), por ter sido um exemplo nos estudos e pelo seu sonho em ver os filhos na graduação.

Ao meu irmão Lucas, pelo apoio, por ser meu exemplo de caráter, bondade e pessoa de bem, que me motiva a querer ser alguém melhor, sempre.

À minha irmãzinha Ana Laura, meu amor infinito, por me alegrar naqueles dias longos e entediados de escrita deste trabalho com suas brincadeiras e sorriso cativante.

Ao meu padraсто Welington pelas orações e todo apoio moral, por ter acompanhado toda essa jornada e estar participando dessa etapa tão importante para mim.

À minha prima Stéfany e tia Lena, pela força e pelas vibrações positivas em todo o desenvolvimento desse trabalho.

Às minhas amigas Jéssica e Naiara, que seguraram na minha mão no momento mais difícil da graduação. Serei eternamente grata pelos conselhos, pelos momentos inesquecíveis em festas e pelas tardes infinitas de conversas e risadas.

Ao meu amigo e companheiro Alisson, por ouvir meus lamentos e me ensinar a ser paciente nos momentos de sufoco.

À Saidera, às Brutas e aos meus amigos queridos que conheci durante a graduação.

À minha orientadora Elka pela paciência e pelas palavras de encorajamento.

À UFMG, pelas oportunidades e conquistas pessoais e profissionais.

Aos grupos de estudos REFFLOR, PRODERA e GEFLOP, por todo conhecimento adquirido durante os trabalhos realizados e pela oportunidade de conhecer a pesquisa e a extensão universitária.

À Mãe Fump, por ter apoio psicológico e assistência estudantil de excelência.

*“A natureza é o único livro que oferece um conteúdo valioso em todas as suas folhas”.*

(Johann Goethe)

## RESUMO

A arborização urbana é imprescindível para a estabilidade da paisagem, para a diversidade biológica e a qualidade de vida nas cidades. Seus benefícios estão relacionados com o social, o econômico e o biológico e com isso promove a sustentabilidade urbana. Porém, são necessários conhecimento e planejamento prévio para a sua inclusão no ambiente urbano. Portanto o primeiro passo é analisar as áreas arborizadas, tanto de vias pública quanto de áreas verde da cidades. Com isso, o objetivo deste trabalho foi realizar um censo florestal da arborização urbana do município de Lontra, Minas Gerais, a fim de conhecer a diversidade ecológica, o manejo e a interação das árvores com o ambiente urbano. Para a obtenção dos dados, foi realizado um censo amostral das vias públicas e áreas verdes da cidade. Todas as árvores e arbustos com a circunferência acima do peito (CAP) a 1,30 m do solo foram avaliados e identificados em campo para posterior tabulação dos dados obtidos. Foram observados 552 indivíduos, pertencentes a 62 espécies, distribuídas em 28 famílias, incluindo 3 árvores mortas. A espécie mais abundante foi *Licania tomentosa* (Benth.) Frit, com frequência relativa de 57%, seguida de *Ficus benjamina* L. com 20,61 % e *Cenostigma pluviosum* (DC.) E. Gagnon com 4,88 %, o que resulta no acúmulo de indivíduos em poucas espécies. Com relação ao manejo das árvores, estas se encontram sem cuidados adequados, sendo assim, conclui-se que a cidade de Lontra possui pouca diversidade de espécies, além da falta de cuidado com os indivíduos arbóreos, principalmente aqueles das vias públicas, o que evidencia a necessidade de realização de ações relacionadas à educação ambiental no município.

**Palavras-chave:** Censo arbóreo. Árvores nativas. Conservação. Silvicultura urbana.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arquitetura de copas .....	22
Figura 2 – Localização do Município de Lontra, Minas Gerais .....	26
Figura 3 - Distribuição das espécies Exóticas e Nativas de Lontra, MG .....	35
Figura 4 - Raízes superficiais de <i>Ficus benjamina</i> , <i>Delonix regia</i> e <i>Licania tomentosa</i> em ...	37
Figura 5 - Indivíduo adulto de <i>Terminalia catappa</i> e indivíduo jovem de <i>Astronium Fraxinifolium</i> .....	38
Figura 6 - Indivíduo de <i>Licania tomentosa</i> com sua copa plenamente globosa.....	40
Figura 7 - Árvores do gênero <i>Ficus</i> . À frente, um indivíduo de <i>Ficus benjamina</i> e ao fundo a gameleira, <i>Ficus sp.</i> .....	41
Figura 8 - Representação de raízes injuriadas e podas mal feitas em indivíduo de <i>Ficus sp.</i> , no município de Lontra, MG .....	41
Figura 9 - Indivíduo de <i>Ficus benjamina</i> com poda de contenção devido ao contato com fiação poste de energia elétrica na cidade de Lontra, MG. ....	43
Figura 10 - Indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> e <i>Ficus benjamina</i> que sofreram podas drásticas presentes na cidade de Lontra, MG .....	44
Figura 11 - Indivíduos de <i>Licania tomentosa</i> representados pelos tipos de copa em L e V, respectivamente no município de Lontra, MG .....	45
Figura 12 - Poda de topiaria em indivíduos de <i>Ficus benjamina</i> em rotatória, na cidade de Lontra, Minas Gerais .....	45
Figura 13 - Presença de injúrias nos troncos de <i>Astronium fraxinifolium</i> , <i>Ficus variegata</i> , <i>Caryocar brasiliense</i> , <i>Licania tomentosa</i> , <i>Azadirachta indica</i> e <i>Ficus benjamina</i> .....	49
Figura 14 - Indivíduo de <i>Thevetia peruviana</i> com incidência de pragas e tronco de <i>Cenostigma pluviosum</i> com fenda em Lontra, Minas Gerais .....	49
Figura 15 - Indivíduos de <i>Terminalia catappa</i> e <i>Ficus benjamina</i> em estado de senescência na arborização de Lontra, Minas Gerais .....	50
Figura 16 - Árvores mortas pertencentes a <i>Cenostigma pluviosum</i> e <i>Ficus benjamina</i> .....	51
Figura 17 - Árvore caída em frente à Escola Estadual Guimarães Rosa no dia 21 de outubro de 2020 .....	52



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Porcentagens da origem das espécies presentes na área urbana do município de Lontra, Minas Gerais .....	34
Gráfico 2 - Porcentagens relacionadas ao sistema radicular das árvores urbanas de Lontra, Minas Gerais.....	36
Gráfico 3 - Porcentagens relacionadas aos canteiros das árvores urbanas de Lontra, Minas Gerais.....	38
Gráfico 4 - Arquitetura de copas dos indivíduos arbóreos de Lontra, MG .....	39
Gráfico 5 - Porcentagens relacionadas aos tipos de poda das árvores urbanas de Lontra, MG.....	42
Gráfico 6 - Porcentagens relacionadas ao porte das árvores do município de Lontra, Minas Gerais.....	46
Gráfico 7 - Porcentagens relacionadas à interferência das árvores com fiação elétrica.....	47
Gráfico 8 - Porcentagens relacionadas à fitossanidade das árvores urbanas de Lontra, Minas Gerais.....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição Florística da arborização do município de Lontra, MG. Famílias, Espécies, Nome Popular, Frequência Absoluta (F), Frequência Relativa (FR%), Origem (O): Nativa de outra região (NO), Nativa Regional (NR) e Exótica (E).....29

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CAP	Circunferência à altura do peito
DAP	Diâmetro à altura do peito
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
EMPRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ONU	Organização das Nações Unidas

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	13
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b>	13
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	13
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	13
<b>3.1</b>	<b>História da arborização urbana</b>	13
<b>3.2</b>	<b>A arborização urbana e o ambiente urbano</b>	14
<b>3.3</b>	<b>Arborização urbana: conceitos e funções</b>	15
<b>3.4</b>	<b>Planejamento da arborização urbana</b>	18
<b>3.5</b>	<b>Inventário florestal</b>	19
<b>3.6</b>	<b>Aspectos qualitativos</b>	20
<b>3.6.1</b>	<b>Espécie e origem</b>	20
<b>3.6.2</b>	<b>Sistema radicular e canteiros</b>	21
<b>3.6.3</b>	<b>O porte das árvores, a copa e sua interação com a fiação elétrica</b>	21
<b>3.6.4</b>	<b>Fitossanidade</b>	23
<b>3.6.5</b>	<b>A poda</b>	24
<b>3.6.6</b>	<b>Flora e fauna</b>	24
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	25
<b>4.1</b>	<b>Caracterização da área de estudo e coleta de dados</b>	25
<b>4.1.1</b>	<b>Dados quantitativos</b>	26
<b>4.1.2</b>	<b>Dados qualitativos</b>	26
<b>4.1.2.1</b>	<b>Aspectos biológicos</b>	26
<b>4.1.2.2</b>	<b>Manejo das árvores e interferência com o meio físico</b>	28
<b>4.1.3</b>	<b>Análise dos dados</b>	29
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	29
<b>5.1</b>	<b>Florística e diversidade da arborização urbana</b>	29
<b>5.2</b>	<b>Relação das árvores com o ambiente urbano</b>	36

<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>52</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbano provoca a aglomeração de edificações e a intensificação da paisagem mórbida de concretos, resultante da escassez de planejamento dessas atividades antrópicas (FELIPPE, 2012). Esse desequilíbrio causa uma diminuição da cobertura vegetal e da biodiversidade desses espaços, além dos impactos que afetam negativamente na condição de vida da população (SCHUCH, 2006).

Por outro lado, a arborização urbana promove uma estabilidade entre o artificial e o natural de uma cidade (BOBROWSKI, 2016). Para Jennings, Larson e Yun (2016) a arborização viária juntamente com os outros ambientes verdes apresentam muitos benefícios para a população. Portanto, é imprescindível a inclusão desses ambientes nas cidades, já que seus benefícios podem melhorar a qualidade de vida das pessoas, tanto em questões socioambientais, quanto econômicas.

Entre os serviços ecossistêmicos mais citados, ou seja, as várias funções que as vegetações urbanas têm, estão a moderação da temperatura e diminuição das ondas de calor (HARDIN e JENSEN, 2007; HOLBROK, 2010), dando sensação de bem estar. As captação dos metais pesados da atmosfera e a purificação do ar, além do isolamento acústico (NOWBAK, 1994a; ESCOBEDO *et al.*, 2008; FAO, 2016).

As árvores urbanas ainda diminuem o impacto das chuvas, protegendo as pavimentações e asfaltos, embelezam as ruas e imóveis, promovendo uma valorização monetária dos mesmos (KUO, 2003; BIONDI; ALTHAUS, 2005). Quando a arborização urbana é resultado de um ótimo planejamento sendo rica e diversa contribui automaticamente para a conservação das espécies, é refúgio e oferece alimento para a fauna, além de conferir resistência à pragas e doenças (FAO, 2016).

Com isso, as funções das árvores influenciam positivamente na vida urbana, entretanto, há uma necessidade de planejamento para que não haja infortúnios após a implantação. A arborização urbana não se resume apenas no plantio desordenado e sem critérios, portanto é necessário um estudo precedente à realização de um projeto baseado nas informações e conhecimentos obtidos de um levantamento realizado (GONÇALVES, 2018), seja ele qualitativo ou quantitativo.

Segundo Pereira (2015), muitos estudos demonstram em seus resultados inúmeros problemas, devido ao plantio de árvores sem programação e métodos específicos. A falta de entendimento sobre a dinâmica das áreas verdes acarreta em implantação e manejo incorreto,

que resulta em alguns problemas relacionados à infraestrutura, por exemplo (BOBROWSKI, 2011; SANTOS, 2018).

Diante deste cenário, é importante inventariar a arborização urbana e analisar os dados obtidos para melhor entendimento tanto da estrutura, quanto da dinâmica da arborização urbana. Tornando assim possível, a construção de um plano de arborização e melhor gestão do verde presente nas áreas urbanas dos municípios (BOBROWSKI, 2011, 2016).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Realizar um censo florestal da arborização urbana do município de Lontra, Minas Gerais, a fim de conhecer a diversidade ecológica e o manejo das árvores com o ambiente urbano.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Analisar os aspectos morfológicos e o manejo dos indivíduos inventariados;
- Classificar as espécies inventariadas de acordo com sua origem (nativa ou exótica).

## **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1 História da arborização urbana**

Os primeiros jardins foram construídos especificamente no Egito e China. Os persas, os romanos, os gregos, os árabes, os italianos e franceses tinham como base a jardinagem dos egípcios e não utilizavam os modelos de jardins da China, onde foram os primeiros cultivos de plantas naturais (LOBODA E DE ANGELIS, 2005). Na Grécia começou a utilização dos espaços públicos para uso coletivo. Com isso, os jardins privados passaram a ser usados coletivamente (CALCANO; LAURE, 1983 *apud* DE ANGELIS, 2000).

Os ingleses foram precursores na criação de parques, quando começaram a observar a natureza e senti-la como espaço aberto, além dos franceses que construíam enormes jardins fazendo parte também no surgimento das áreas verdes para uso comum. Na Europa e América, jardins e parques públicos começaram a surgir após o século XVI, onde o homem urbano se tornou sensível à natureza e isso proporcionou uma aceitação e aproximação de ambos (SEGAWA, 1996).

Os primeiros vestígios de jardinagem no Brasil ocorreram em meados de 1642, quando o Príncipe de Nassau construiu um jardim e implantou diversos tipos de espécies nativas e exóticas, com o intuito de embelezar os arredores de seu palácio, como cita Segawa, (1996)

sobre uma descrição que Frei Manuel Calado fez em sua publicação de 1648, *O Valeroso Lucideno*:

... e no meio daquele areal estéril e infrutuoso plantou um jardim, e todas as castas de árvores de fruto que se dão no Brasil, e ainda muitas que lhe vinham de diferentes partes, e à força de muita outra terra frutífera, trazida de fora em barcas rasteiras, e muita soma de esterco, fez o sítio tão bem-acondicionado, como a melhor terra frutífera; pôs neste jardim dois mil coqueiros, trazendo-os ali de outros lugares, porque os pedia aos moradores, e eles lhos mandavam trazer em carros, e deles fez umas carreiras compridas, e vistosas, a modo da alameda de Aranjúés, e por outras partes muitos parreirais, e tabuleiros de hortaliças, e de flores, com algumas casas de jogos, entretenimentos... (SEGAWA, 1996, p. 54 citado por BOXER, 1961, p. 162-3).

Nassau queria transformar a paisagem de Recife e construir casas, ruas e jardins aos modos da arquitetura holandesa, pois tinha a intenção de crescer a cidade que aos poucos recebia mais pessoas para ali morarem. Após a partida do Príncipe, todos os elementos construídos por ele foram destruídos pelos portugueses, quando apoderaram das terras brasileiras, (TERRA, 1993).

Mais tarde, no século XIII começaram a surgir os primeiros jardins botânicos, como em Belém, Pará, o de Ouro Preto, Minas Gerais, Salvador, Bahia, e o de São Paulo. No final de 1789, o governador de Minas Gerais recebeu uma ordem para que cultivasse espécies nativas e exóticas. No ano de 1819, já com a família real residindo no Brasil, o Regente - D. João - fundou o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, tendo como base o plantio de espécies raras de outros países, como cita Terra (1993):

...Providencia-se nesse período a vinda da Caneleira do Ceilão (*Cinnamomum ceylanicum*) do Horto Real do Pará, já mencionado anteriormente; da Canforeira (*Cinnamomum canphora*) oriunda das Ilhas Canárias; o cravo-da-Índia é introduzido por intermédio dos Ingleses, trazido das Ilhas Molucas... (TERRA, 1993, p. 62).

Sendo assim, nota-se nos dias de hoje a evidência da inclusão de espécies exóticas nas áreas verdes do Brasil devido a uma cultura seguida desde os primórdios da urbanização do país. Sempre houve uma sensibilidade quanto à necessidade do contato do ser humano com as áreas verdes e paralelamente, o desmatamento desenfreado, devido a aglomeração dos meios urbanos. Desde o início não se valorizava tanto as espécies nativas das regiões, queria se trazer aquilo de fora, pois consideravam como melhor que o que é nativo

### **3.2 A arborização urbana e o ambiente urbano**

O avanço das indústrias mudou imensamente o espaço demográfico, provocando aglomerações no meio urbano e mudando a dinâmica nas cidades de forma espontânea (KAHTOUNI, 2006). Conforme os dados da Organização das Nações Unidas, a população



mundial aumentará de 7,7 bilhões, para 9,7 bilhões de pessoas em 2050 (ONU, 2019). Essas informações são preocupantes principalmente em relação as questões ambientais, uma vez que as vegetações seguem o ritmo do desenvolvimento urbano e as florestas são fragmentadas, devido ao número intenso da construção de edificações de forma desordenada (SALLES & SCHIAVINI, 2007).

Por outro lado, as pessoas vêm se preocupando cada vez mais com a qualidade de vida e vegetações são incluídas nas cidades, a fim de se conviver com a natureza para alcance de um ambiente civilizado e favorável para a saúde humana (SOAVE JUNIOR, 2013). Segundo Matos e Queiroz (2009) é dever do poder público incluir áreas verdes nas cidades, como parques, praças e jardins, além de incentivar a população a implantar árvores nas ruas e quintais, já que o ambiente torna-se mais equilibrado com a presença do verde em seu meio.

Sobre os deveres relacionados às áreas verdes e ao ambiente urbano de um município, observa-se os seguintes aspectos, de acordo com a Constituição da República Federativa de 5 de outubro de 1988 com modificações estabelecidas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 85/2015 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: (EC no 53/2006 e EC no 85/2015); VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

Art. 30 – Compete aos Municípios: I – legislar sobre assuntos de interesse local; VIII – promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;

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.

§ 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, 2015, p. 29).

Diante dessas regras citadas na Constituição Federativa da República Federativa de 5 de outubro de 1998, o município é o maior responsável pela conservação do ambiente urbano, devendo protegê-lo e realizar fiscalizações e normas para proteção das vegetações urbanas.

### **3.3 Arborização urbana: conceitos e funções**

O termo arborização urbana é componente do conjunto de florestas urbanas, que dividem-se em 3 termos: áreas verdes públicas, áreas verdes privadas e arborização de vias públicas (KIRCHNER *et al.*, 1990 citado por ROSSETI *et al.*, 2010). No Brasil, o termo

arborização urbana é mais utilizado, sendo então representado pelo extrato arbóreo de vias públicas, enquanto a floresta urbana engloba todos os extratos de vegetações das cidades, resultando-se ainda do contexto histórico, da cultura e questões sociais de uma cidade (ROSSETI; PELLEGRINO; TAVARES, 2010; SOAVE JUNIOR, 2013).

A arborização urbana, por ser representada por árvores de vias públicas muitas vezes isoladas, possui sua estrutura e dinâmica. Portanto, o planejamento da arborização exige conhecimento sobre sua estrutura e a individualidade de cada espécie, para que as árvores sejam implantadas de forma correta. Considerar e respeitar as características morfológicas e fisiológicas da espécie, o espaço físico disponível para cada planta, entre outros aspectos pode evitar problemas futuros e ainda proporcionar a funcionalidade desejada para a sociedade.

A cidade arborizada fica na lembrança de quem passa por ela como bela e aconchegante, ao contrário daquelas que não possuem árvores nas ruas ou poucas áreas verdes (MATOS E QUIROZ, 2009). Isso se deve ao fato de que as plantas oferecem inúmeros “serviços ecossistêmicos”, termo definido como atividades das árvores que beneficiam os seres humanos tanto direta, quanto indiretamente, formando uma dinâmica em um ecossistema urbano (DE GROOT, 2002). A arborização é importante para uma cidade, pois integra sua cultura, seus costumes e valores históricos, questões ecológicas e ambientais, sociais e econômicas (CEMIG, 2011).

As áreas verdes promovem a oportunidade de lazer para várias classes sociais, quando implantadas em espaços públicos. Além disso, as árvores aumentam o convívio social e comunitário permitindo maior aproximação do homem com a natureza (MATOS E QUEIROZ, 2009) e propicia a visão e percepção das espécies nativas. O bem-estar e a saúde da população estão interligados à presença de árvores nas cidades, pois os ambientes arborizados são mais frescos e agradáveis (MULLER, 1998), aumentam o contato do homem com a fauna e propicia uma melhoria na saúde mental das pessoas (MATOS; QUEIROZ, 2009; LONDE; MENDES, 2014).

Além disso, as árvores diminuem as ondas de calor e conseqüentemente a temperatura, dão sombra e amenizam o impacto direto dos raios solares (PAIVA; GONÇALVES, 2002 citados por PEREIRA, 2015). As árvores também funcionam como isolantes acústicos, diminuindo o estresse causado pelos sons de tráfegos e outros meios que causam ruídos, reduzindo o estresse diário; (MATOS; QUEIROZ, 2009).

Segundo Sunyer *et al.*, (2002), o aumento de doenças respiratórias ocorre devido a poluição atmosférica pela queima de sedimentos tanto industriais, quanto domésticos, entre outros. Mas por outro lado, as árvores têm o potencial de regular a quantidade de poluentes na

atmosfera, uma vez que capturam partículas do ar pelas folhas, purificando-o (MORI; MARCA; KOHEM, 2015) e contribuem para a melhoria de vida de portadores de problemas respiratórios, excepcionalmente (OLIVEIRA, 2018).

A arborização de uma cidade contribui significativamente para a conservação genética dos indivíduos nativos (GASTON et al., 2005), para a moradia e alimentação da fauna, incluindo aves e insetos. Isso favorece a cadeia alimentar e principalmente a biodiversidade dos ecossistemas urbanos (CRESTANA, 2007 apud OLIVEIRA, 2015; CEMIG, 2011). A diversidade de espécies implantadas confere maior resistência a pragas e doenças.

Ademais, a permeabilidade dos solos ocorre pelo fato de as árvores diminuírem o impacto das chuvas e como consequência evitam o escoamento superficial, contribuindo para a conservação dos solos nas cidades (BIONDI; ALTHAUS, 2005; HERZOG; ROSA, 2010). Mori; Marca e Kochem (2015) afirmam que há uma fixação significativa de dióxido de carbono pelas árvores. Estas também podem impedir o deslizamento de áreas declivosas, pela incorporação das raízes no solo (SANTOS; LISBOA; CARVALHO, 2012).

Os serviços prestados pelas árvores também podem estar relacionados a questões econômicas, uma vez que um ambiente arborizado é favorecido pela beleza que essas proporcionam. Conseqüentemente, os imóveis e logradouros são valorizados mesmo que seja difícil quantificar o valor destas árvores junto ao imóvel (CEMIG, 2011; MALAVASI; MALAVASI, 2001). As árvores também adornam avenidas, vias públicas, entre outros ambientes das cidades e isso colabora com a atração turística, contribuindo para a economia local (SANTOS; LISBOA; CARVALHO, 2012).

As árvores ainda ajudam a infiltrar a água nos solos, o que evita a concentração de enchentes e enxurradas e os processos erosivos. Essas são ótimas redutoras do impacto das chuvas nos asfaltos e calçadas pela ação das copas, que impedem o contato direto das gotas d'água com chão (CEMIG, 2011; MATOS; QUEIROZ.2009. Segundo Oliveira (2018), a incidência de tais problemas tem aumentado no Sudeste do Brasil. Esses fenômenos também são ligados à economia dos municípios, uma vez que erosões e buracos nos asfaltos e calçadas exigem manutenção.

Dessa forma, percebe-se que a arborização quando bem planejada torna uma cidade mais agradável, o que proporciona melhoria na qualidade de vida da população devido aos inúmeros benefícios que ela traz para o meio urbano. Segundo Bobrowski (2011), é de suma importância a criação de um planejamento prévio da arborização, para que problemas futuros com as árvores sejam evitados. Com isso, deve-se documentar e realizar um plano que respeite

a forma e dinâmica de cada termo, seja ele, arborização de áreas pavimentadas e áreas verdes públicas ou privadas (OLIVEIRA, 2018).

Ao passo que as árvores conferem inúmeros benefícios, o plantio destas sem critério e técnicas pode ocasionar em acidentes e outros malefícios. Portanto, esses desserviços são apontados por Lyytimäkki e Sipilä, (2009), como aquelas funções que são vistas como negativas para a qualidade de vida humana. Tem-se como exemplo, aquelas espécies que lançam compostos voláteis orgânicos como: propeno, butano, acetaldeído, formaldeído, ácido acético e ácido fórmico, na qual podem favorecer a poluição de forma direta ou indireta (GERON et al., 1994; CHAPARRO; TERRADA, 2009). Há ainda, aqueles problemas como a quebra de calçadas pelas raízes (LYYTIMÄKI; SIPILÄ, 2009), reações alérgicas causadas pela polinização realizada pelo vento (D'AMATO, 2000) e ainda as plantas com potencial de invasão.

### **3.4 Planejamento da arborização urbana**

O processo de arborização segue-se da elaboração de um plano, do plantio e do manejo após este último. O cultivo de árvores no meio urbano sem técnica é muito comum, mas é necessário respeitar o processo de implantação de uma arborização, pois as plantas exigem um manejo adequado (MATOS; QUEIROZ, 2009).

Para elaboração de um planejamento, deve-se considerar as características de local, como a infraestrutura e principalmente aquelas relacionadas ao meio ambiente. Portanto, o plano de arborização deve ser dividido em dois seguimentos que contemplam as vegetações de vias públicas e as áreas verdes (CEMIG, 2011). Matos e Queiroz (2009) apontam alguns aspectos importantes para serem considerados e inseridos no plano, que são comumente relacionados ao espaço e ao meio ambiente presentes nas cidades:

- a. Direção e incidência dos ventos, relevo e clima;
- b. Caracterização e traçados das redes de esgoto, água, eletricidade e de telecomunicações;
- c. Qualificação do sistema viário: declividade, comprimento e largura das vias públicas, largura dos passeios, recuos das fachadas;
- d. Presença do mobiliário urbano, incluindo placas de sinalização e outros elementos urbano;
- e. Localização dos cursos d'água, correntes ou parados. (MATOS; QUEIROZ, 2009, p 34-35)

A elaboração qualificada de um plano de arborização exige conhecimento sobre as características fenológicas, fisiológicas e qualitativas das espécies, para melhores tomadas de decisões e maiores chances de sucesso com o projeto (PAIVA, 2009). Matos e Queiroz (2009)

ressaltam sobre alguns critérios que devem ser seguidos para a correta seleção das espécies que se deseja implantar:

- a. Adaptação ao clima e aos solos (as nativas são mais adaptadas que as exóticas);
- b. Raiz pivotante e profunda;
- c. Flores e frutos pequenos;
- d. Folhas grandes a médias;
- e. Tronco e ramos resistentes;
- f. Copa com formato e tamanho compatíveis com a via pública permitindo o livre trânsito de veículos e pedestres evitando danos às fachadas e conflitos com as sinalização, iluminação e placas indicativas;
- g. Que não seja atacada nem transmissora de pragas e doenças;
- h. Sem cheiro muito forte e/ou desagradável e que não produza ou exale substâncias tóxicas, de modo a provocar alergia nas pessoas;
- i. Árvores que não necessitem de podas constantes. (MATOS; QUEIROZ, 2009, P. 36-37).

Diante dessas indicações, ainda é importante o envolvimento dos cidadãos em todos os passos do planejamento e principalmente no momento de seleção das espécies, para que as pessoas tenham conhecimento do que estará sendo implantado, além de realizar projetos de Educação Ambiental em escolas, grupos sociais, entre outros. Assim, elas cuidarão melhor das mudas e das futuras árvores (MATOS; QUEIROZ, 2009).

### 3.5 Inventário florestal

O Inventário Florestal baseia-se na amostragem qualitativa e/ou quantitativa de uma dada floresta e pode ser representado pelo censo ou unidades amostrais (SCOLFORO E MELLO, 1997 citados por ALBUQUERQUE, 2014). O censo florestal representa a amostragem total de uma floresta, com isso todas as árvores são avaliadas (VELOSO, 2018), respeitando assim os critérios de inclusão cabíveis para indivíduos lenhosos.

Ademais, a obtenção de dados através do inventário florestal subsidia tomadas de decisões que visam planejar e administrar as áreas verdes e a arborização de vias públicas presentes em uma cidade (BROBOWKI, 2011). Os inventários qualitativos propiciam no conhecimento de locais onde podem ser implantados novos indivíduos e posterior manejo destes, além de propiciar a identificação de árvores que exigem atenção com cuidados e até a sua retirada, caso esteja oferecendo algum risco para a população (MENEGHETTI, 2003).

Para Mazioli (2012), as menores cidades que geralmente são desprovidas de uma arborização bem distribuída e possuem árvores em menor número possui uma melhor acessibilidade para a realização de um inventário quali-quantitativo do que as cidades de maior porte, devido ao menor tempo e menores custos na análise.

Além disso, são cidades que estão em pleno desenvolvimento, por isso é interessante fazer análise da vegetação urbana e um posterior planejamento de arborização que possa

acompanhar a evolução da cidade. Assim as vegetações serão incluídas em meio às edificações e o ambiente fica equilibrado.

### **3.6 Aspectos qualitativos**

#### **3.6.1 Espécie e origem**

O Brasil é um país tropical com grande biodiversidade, incluindo inúmeras fisionomias vegetais, formações florestais que formam mosaicos de vegetações que compõem os biomas (COUTINHO, 2006). Portanto, possui inúmeras espécies que podem ser adaptadas e largamente utilizadas na arborização urbana, mas o uso de espécies exóticas é mais comum por aqui (MATOS; QUEIROZ, 2009).

As espécies nativas podem tornar um ambiente mais sustentável, devido a potencialidade de adaptação, conservação e preservação da estabilidade natural nos ambientes urbanos (CEMIG, 2011). Uma espécie nativa é aquela que se desenvolve naturalmente em um determinado local, portanto, uma espécie torna-se exótica quando é plantada em um ambiente com bioma diferente daquele em que ela nasce naturalmente.

As plantas exóticas foram implantadas no Brasil na época colonial pelos portugueses com o intuito de tornar a paisagem mais agradável aos seus olhos, então implantaram espécies vindas da Europa (MATOS; QUEIROZ, 2009). Matos e Queiroz também apontam dois fatores sobre o fato de ser tão comum a preferência por espécies exóticas nas ruas e praças do nosso país. O primeiro é a tendência em seguir a moda e preferir espécies mais usadas em algum momento. O segundo, deve-se ao fato de que por aqui, somos acostumados a preferir aquelas espécies que não são brasileiras, valorizando apenas o que é estrangeiro.

As espécies exóticas tornam-se invasoras quando se proliferam com facilidade sobre florestas nativas, prejudicando a dinâmica dos ecossistemas naturais e causam ameaças para as espécies desses ambientes (SAMPAIO; SCHMIDT, 2013). Lorenzi (2002) cita que aproximadamente 80% das espécies presentes nas vias públicas do Brasil são de outros países.

Por outro lado, Matos e Queiroz (2009) cita que espécies nativas possuem algumas vantagens para serem incluídas no meio urbano: plantas nativas favorecem a conservação genética da flora brasileira, são adaptadas aos fatores edafoclimáticos do Brasil, oferecem alimento para a avifauna, além de serem infinitamente diversas as opções de escolha de espécies, se tratando de cores, tamanhos, formas de vida, frutos, entre outros.

### 3.6.2 Sistema radicular e canteiros

As raízes crescem de forma gradativa, mas dependem diretamente da estrutura do solo em que se encontram. Seu crescimento ocorre primeiramente nas partes mais profundas do solo, para depois crescerem nas camadas superficiais. Isso ocorre porque as raízes procuram estabilidade na umidade e quando já começam a crescer paralelamente a superfície, estão à procura de nutrientes (SOUZA *et al.*, 2014).

O sistema radicular pode ser um ótimo fator de indicação do estado de uma árvore. Geralmente quando são expostas, ou seja, são superficiais, elas sofrem danos e podem comprometer a saúde de um indivíduo arbóreo (CEMIG, 2011).

Segundo a Companhia Energética de Minas Gerais (2011), o plantio de uma muda em áreas urbanas deve ser realizado levando em conta o espaço para desenvolvimento das raízes. Além disso, ainda há o solo adequado para seu pleno crescimento, o que não é considerado na maioria dos plantios. Essas considerações evitam problemas com compactação do solo, estrangulamento da raízes e conseqüentemente, a perda da muda.

As raízes precisam de pelo menos 1m<sup>2</sup> para o seu pleno desenvolvimento, quando implantadas em calçadas. Geralmente, o espaço liberado ao redor do colo da muda é proporcional ao seu tamanho, com isso é pequeno. Mas ao passo que a árvore se desenvolve, o canteiro fica menor e o fuste aumenta em diâmetro e conseqüentemente provoca a quebra da pavimentação (PIVETTA E SILVA FILHO, 2002).

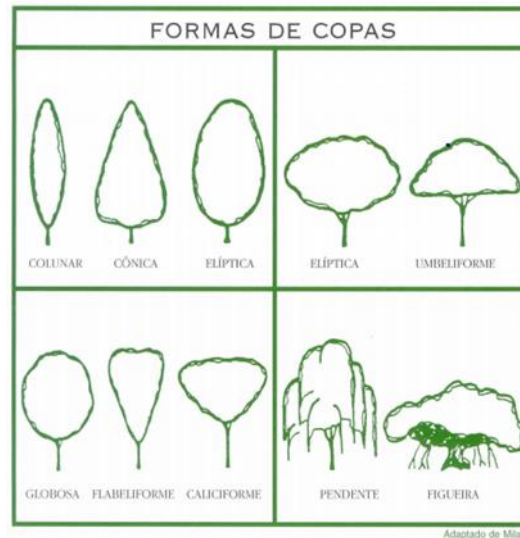
Para Pivetta e Silva Filho (2002), ao escolher uma espécie para plantio no meio urbano, deve-se considerar o tipo de sistema radicular que essa possui. É preferível que as raízes sejam profundas, para que não haja rachadura de calçadas ou o comprometimento de edificações.

### 3.6.3 O porte das árvores, a copa e sua interação com a fiação elétrica

É evidente a resistência das pessoas em implantar árvores em vias públicas, devido ao porte e à copa. Rossetti, Pellegrino e Tavares (2010) apontam que muitas árvores sofrem podas drásticas, que se caracterizam pelo corte intenso de metade da copa, para que essas permaneçam abaixo das fiações elétricas. Ao passo disso, as empresas de distribuição de energia vêm publicando manuais de arborização urbana que indicam a forma correta de implantação de espécies adequadas para plantio em calçadas e também sobre técnicas de poda. Os autores ainda afirmam que as árvores de grande porte, quando sofrem podas apropriadas durante o seu desenvolvimento, podem permanecer em locais que têm fiação de energia elétrica.

Sendo assim, é possível plantar indivíduos arbóreos em vias públicas e abaixo de fiações elétricas, desde que as espécies sejam escolhidas minuciosamente e seja levado em conta os caracteres como o tipo de porte e a copa. Na Figura 1 contém os tipos de arquitetura de copas.

Figura 1 - Arquitetura de copas



Fonte: Oliveira, 2013.

O ambiente urbano é adverso para as árvores e com isso, elas sofrem infortúnios desde o seu plantio até a vida adulta. As injúrias causadas nas árvores afetam o seu pleno desenvolvimento e muitas vezes podem levar os indivíduos à morte (AUER, 1996).

Os fatores físicos que causam doenças em plantas estão diretamente relacionados com a temperatura, que estando em maiores graus pode causar a intensa perda de água dos tecidos das plantas e em menores graus, pode queimar as folhas e levar o indivíduo à morte. O excesso ou a falta de umidade também podem causar estresse nas plantas. A falta de nutrientes do solo ou o excesso destes também pode causar problemas com a saúde dos vegetais, além da luminosidade que pode ser um fator determinante para o desenvolvimento de uma planta (AUER, 1996).

Os fatores biológicos estão relacionados com a sanidade do sistema radicular, que são causados especificamente por 3 tipos de fungos: *Armillaria* sp., *Rosellinia* sp. e *Ganoderma* sp. Esses fungos causam o apodrecimento das raízes e os sintomas podem ser observados na parte aérea, uma vez que a clorose, falecimento e ainda a morte das árvores são resultados do ataque destes patógenos. A murcha vascular, cancos e podridões podem ser observados nos fustes. Esses sintomas geralmente são a consequência de injúrias causadas pelo homem, ao escreverem, furarem ou cortarem o tronco das árvores. Além dessas doenças, podem ser



observadas aquelas que aparecem nas folhas, como oídios, ferrugens, manchas, crestamento ou a queima destas partes aéreas de árvores urbanas (AUER, 1996).

Para Harris (1992) citado por Biondi e Reissman (1997), os órgãos da parte aérea são ótimos indicadores de presença de sintomas, portanto são as melhores partes para serem observadas e comparadas. Essas partes podem apresenta-se menos vigorosas, quando há presença de patógenos ou sintomas causados por fatores bióticos.

#### **3.6.4 Fitossanidade**

O ambiente urbano é adverso para as árvores e com isso, elas sofrem infortúnios desde o seu plantio até a vida adulta. As injúrias causadas nas árvores afetam o seu pleno desenvolvimento e muitas vezes podem levar os indivíduos à morte (AUER, 1996).

Os fatores físicos que causam doenças em plantas estão diretamente relacionados com a temperatura, que estando em maiores graus pode causar a intensa perda de água dos tecidos das planta e em menores graus, pode queimar as folhas e levar o indivíduo à morte. O excesso ou a falta de umidade também podem causar estresse nas plantas. A falta de nutrientes do solo ou o excesso destes também pode causar problemas com a saúde dos vegetais, além da luminosidade que pode ser um fator determinante para o desenvolvimento de uma planta (AUER, 1996).

Os fatores biológicos estão relacionados com a sanidade do sistema radicular, que são causados especificamente por 3 tipos de fungos: *Armillaria* sp., *Rosellinia* sp. e *Ganoderma* sp. Esses fungos causam o apodrecimento das raízes e os sintomas podem ser observados na parte aérea, uma vez que a clorose, falecimento e ainda a morte das árvores são resultados do ataque destes patógenos. A murcha vascular, cancos e podridões podem ser observados nos fustes. Esses sintomas geralmente são a consequência de injúrias causadas pelo homem, ao escreverem, furarem ou cortarem o tronco das árvores. Além dessas doenças, podem ser observadas aquelas que aparecem nas folhas, como oídios, ferrugens, manchas, crestamento ou a queima destas partes aéreas de árvores urbanas (AUER, 1996).

Para Harris (1992) citado por Biondi e Reissman (1997), os órgãos da parte aérea são ótimos indicadores de presença de sintomas, portanto são as melhores partes para serem observadas e comparadas. Essas partes podem apresenta-se menos vigorosas, quando há presença de patógenos ou sintomas causados por fatores bióticos.

### 3.6.5 A poda

A poda é feita para resolver infortúnios que provém do plantio realizado erroneamente. Também pode-se realizar uma poda para retirada de galhos mortos e danificados, para impedir que aconteçam acidentes. Por ser uma técnica clássica, ainda hoje as pessoas a realizam para fins estéticos e paisagísticos. Há também aquelas podas que são realizadas com o intuito de impedir que a copa atinja a fiação elétrica ou edificações; e para que não impeçam a passagem de pedestres. (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002; SOUZA et al., 2012).

Pivetta e Silva Filho (2002) ressaltam sobre os problemas que a poda mal feita pode causar em uma árvore, já que ela muda o formato natural da copa e pode comprometer o sistema fisiológico da planta, dando espaço para ação de patógenos. Portanto, deve-se evitar a realização desta técnica o máximo possível e para que isso não aconteça, é importante se atentar à espécie escolhida no momento do plantio.

Souza et al., (2012) apontam alguns aspectos a serem considerados para a realização de uma poda apropriada:

- a. O estágio de desenvolvimento da árvore, entre jovem e madura, para a escolha do tipo de poda mais adequado;
- b. A característica natural (genética) de desenvolvimento da copa e raízes;
- c. O estado fenológico (repouso, enfolhamento, floração, frutificação) para a decisão de melhor período para a realização da poda;
- d. As inter-relações da fauna e flora urbana;
- e. A poda é uma injúria provocada pelo homem;
- f. Deve-se permitir o desenvolvimento saudável da planta após a sua realização;
- g. A poda de raízes é uma ação não recomendada;
- h. Cuidados com a segurança são essenciais e obrigatórios;
- i. Sempre consultar a legislação local;
- j. Ser realizada por pessoa ou empresa competente. (SOUZA, et al., 2012, p. 12)

A realização da poda após o florescimento das árvores evita o aparecimento de novos brotos e evita a necessidade de novas podas, quando estes já estiverem desenvolvidos (PIVETA e SILVA FILHO, 2002).

### 3.6.6 Flora e fauna

As árvores de um ambiente urbano além de contribuir com a qualidade de vida da população, têm o potencial de conservação e preservação ecológica de uma cidade. Com isso, elas têm papel fundamental na funcionalidade dos ecossistemas urbanos e oferecem comida e abrigo para a fauna presente (DANTAS; SOUZA, 2004).

Ademais, as florestas urbanas, as áreas verdes e a arborização viária são essenciais para a alimentação dos animais de uma cidade, uma vez que a fonte alimentícia da fauna está exatamente nos órgãos reprodutivos nos frutos, no néctar, entre outros (ALMEIDA; ZEM;

BIONDI, 2008). Por isso a inclusão de espécies regionais e frutíferas na arborização urbana é essencial.

A pouca diversidade de espécies arbóreas existente na malha urbana atraem poucos animais ou chegam a não atraí-los, devido à falta de espaço para exploração. Como consequência disso, muitas árvores não permanecem vivas já que não há interatividade da fauna e flora (BRUN; LINK; BRUN, 2007) e os ambientes urbanos se tornam menos sustentáveis ecologicamente. As aves pertencem a um grande número de espécies e possuem diferentes formas de vida, portanto esses animais são bons indicadores de boas condições ambientais e de vida (MAGALHÃES, 2020; BORTOLETO, 2004).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização da área de estudo e coleta de dados**

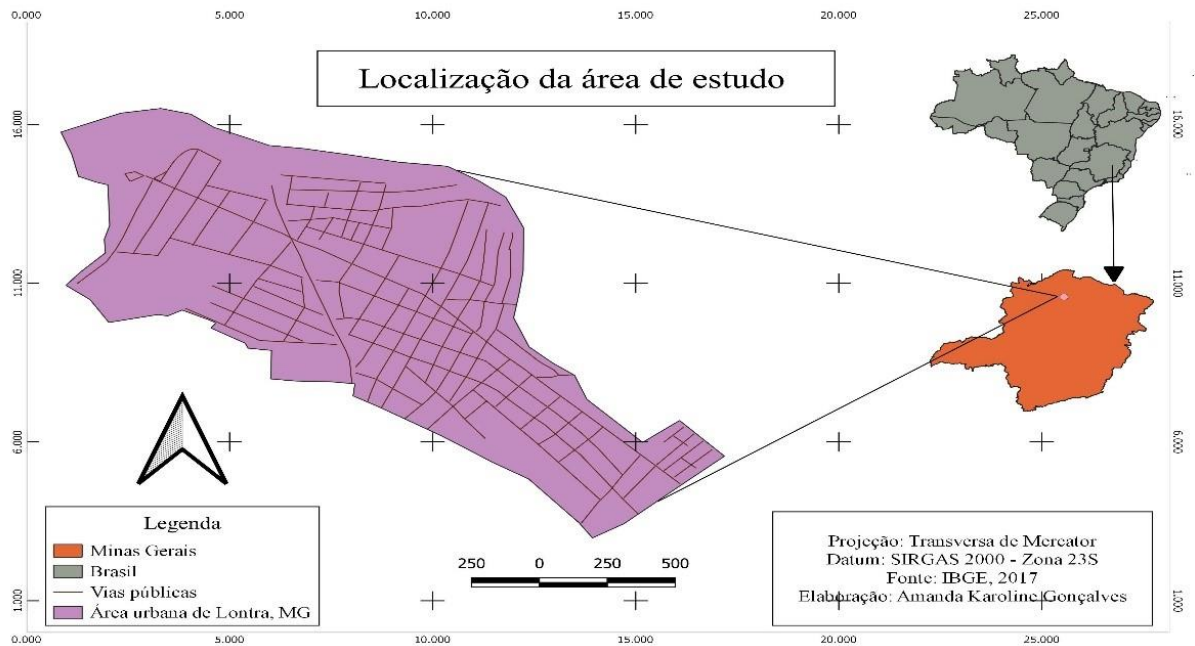
A coleta de dados foi realizada no mês de julho de 2020, no município de Lontra, Minas Gerais (FIGURA 2). Foram registradas informações qualitativas e quantitativas de todas as árvores e arbustos da cidade de Lontra, Minas Gerais, incluindo as vias públicas, os canteiros centrais, rotatórias, Avenidas Montes Claros e Belo Horizonte, além das Praças Princesa Isabel e Januário Veloso. Portanto, realizou-se um inventário quali-quantitativo da arborização urbana com o método de amostragem do tipo censo.

Lontra possui um clima do tipo Aw (Tropical, com inverno seco), conforme a classificação de Köppen e as vegetações dominantes do município são pertencentes do domínio Cerrado em transição com o bioma Caatinga (IBGE, 2019) e a Mata Seca.

Respeitou-se o critério de inclusão em que a Circunferência à altura do peito (CAP) >15 cm à 1,30 metros do solo juntamente com a altura total, sendo que os indivíduos mortos também entraram na amostragem. A sequência de números dos indivíduos foi seguida por toda a amostragem e suas coordenadas foram obtidas com o auxílio de um aparelho GPS Garmin Etrex-20.

O mapa da localização da área de estudo e da distribuição de espécies nativas e exóticas foram realizados com auxílio do programa QGIS versão 3.10, onde foi realizado o polígono da área urbana de Lontra, Minas Gerais, além da diferenciação dos pontos marcados com o GPS Garmin Etrex-20, com cores verde claro e roxo, para demonstração das espécies quanto à origem.

Figura 2 – Localização do Município de Lontra, Minas Gerais



Fonte: Da autora, 2020.

#### 4.1.1 Dados quantitativos

Os caracteres quantitativos envolvem a medição do CAP, altura total, frequência absoluta e frequência relativa (MORO E MARTINS, 2011).

#### 4.1.2 Dados qualitativos

Na análise qualitativa foram observados os aspectos biológicos, manejo da arborização e interferência com fiação elétrica. Cada planta foi identificada em campo e aquelas não reconhecidas foram classificadas posteriormente conforme a literatura e sites de identificação botânica como Jabot (JBRJ, 2020) e a Lista de Espécies da Flora Brasileira (REFLORA, 2020). A revisão e atualização dos nomes científicos, famílias botânicas e a origem de todas as espécies foram obtidas com as bases de dados Tropicos (Missouri Botanical Garden, 2020) e no site do Reflora (2020).

##### 4.1.2.1 Aspectos biológicos

As características das árvores foram analisadas seguindo a orientação e metodologia dos seguintes autores: sistema radicular (CEMIG, 2011), arquitetura de copa (OLIVEIRA, 2013), porte (SOUZA; DODONOV; CORTEZ, 2012) e análise visual da fitossanidade (SOUZA;

DODONOV; CORTEZ, 2012) e origem (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2020; REFLORA, 2020; JABOT, 2020).

**a) Sistema radicular:**

Raízes superficiais;

Raízes profundas.

**b) Tipos de copa:**

Caliciforme – formato de triângulo invertido;

Colunar – formato cilíndrico;

Elíptica vertical ou horizontal - formato de um “ovo” nessas respectivas posições;

Globosa – formato de um círculo;

Pendente – galhos direcionados para baixo;

Umbeliforme – formato de um triângulo;

Cônica – formato de pirâmide;

Figueira;

Flabeliforme;

Copa inexistente.

**c) Porte:**

Pequeno – até 5 metros de altura;

Médio – 5 metros de altura;

Grande – maior que 5 metros de altura.

**d) Fitossanidade:**

Árvore saudável – aspecto vigoroso, sem injúrias e presença de patógenos ou doenças),

Árvore injuriada – danos causados por algum patógeno ou ações antrópicas, como riscos nos troncos ou podas feitas sem nenhum método técnico;

Árvore doente – árvore muito lesionada e danos causados por patógenos em estado avançado;

Árvore senescente – presença de sintomas avançados, tornando o indivíduo fraco e decadente

Árvore morta.

**e) Origem**

Plantas nativas do Brasil;

Plantas nativas da região;

Plantas exóticas;

#### **4.1.2.2 Manejo das árvores e interferência com o meio físico**

Sobre o manejo das árvores, foram observados os tipos de poda (SOUZA; DODONOV; CORTEZ, 2012), os canteiros, que segundo BUCH et al. (2010), quando presentes em passeios, devem ter espaço mínimo de 1m<sup>2</sup> para árvores de pequeno porte, 2m<sup>2</sup> para árvores de médio porte e 3m<sup>2</sup> ou maiores para árvores de grande porte e a interação das árvores com a fiação elétrica (SOUZA; DODONOV; CORTEZ, 2012).

##### **a) Tipos de poda:**

Poda de contenção – conter interferência de galhos em fios elétricos, casas ou meio de ruas e avenidas;

Poda drástica – poda sem técnica e planejamento, como corte de galhos pela metade e não na base, retirada da copa inteira;

Poda de formação – conduzir o crescimento, impedindo a bifurcação e controle do formato da copa durante o crescimento do indivíduo;

Poda de topiaria – podas destinadas ao embelezamento paisagístico;

Poda em V ou L – quando os fios elétricos apresentam-se no meio da copa;

Poda de topiaria

Ausência de poda.

##### **b) Canteiros:**

Pequeno – área menor ou igual a 1m<sup>2</sup>

Médio – área igual 2m<sup>2</sup>

Grande – área maior ou igual a 3m<sup>2</sup>

Ausência de canteiro – espaço totalmente impermeável, onde a pavimentação abraça o colo do tronco da árvore.

##### **c) Interferência da copa em relação à fiação elétrica**

Fio elétrico abaixo da copa;

Fio elétrico no meio da copa;

Fio Elétrico acima da copa.

Sem contato com fiação elétrica.

### 4.1.3 Análise dos dados

O processamento dos dados e a confecção dos gráficos e tabelas foram realizados com o auxílio do Microsoft Excel.

O CAP das árvores foi obtido com o auxílio de uma fita métrica, com isso foi realizada a transformação do CAP para DAP – Diâmetro à altura do peito.

$$DAP = CAP/\pi$$

A Frequência Absoluta representa uma parte das unidades amostrais com a presença de uma dada espécie em relação ao número total de unidades amostrais. Com isso, nos informa sobre o espaço ocupado de uma espécie em uma comunidade. A Frequência Relativa representa uma porção da Frequência Absoluta que uma dada espécie representa.

- **Cálculo de Frequência Absoluta**

$$FAe = 100(Pe/Pt)$$

Em que:

FAe = Frequência absoluta de uma espécie

Pe = Número e unidades amostrais em que a espécie ocorre

Pt = número total de unidades amostrais

- **Cálculo de Frequência relativa**

$$FRE = 100(FAe/FAt)$$

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Florística e diversidade da arborização urbana

Foram analisados 549 indivíduos pertencentes a 62 espécies, distribuídas em 28 famílias botânicas e 3 árvores mortas (TABELA 1).

Tabela 1 - Composição Florística da arborização do município de Lontra, MG. Famílias, Espécies, Nome Popular, Frequência Absoluta (F), Frequência Relativa (FR%), Origem (O): Nativa de outra região (NO), Nativa Regional (NR) e Exótica (E)

Famílias	Espécies	Nome popular	FA	FR (%)	Origem
	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.)				
Chrysobalanaceae	Fritsch	Oiti	159	28,75	NO
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	114	20,61	E

Tabela 2 - Composição Florística da arborização do município de Lontra, MG. Famílias, Espécies, Nome Popular, Frequência Absoluta (F), Frequência Relativa (FR%), Origem (O): Nativa de outra região (NO), Nativa Regional (NR) e Exótica (E). **Continuação...**

<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) E.					
Fabaceae	Gagnon & G.P. Lewis	Sibipiruna	27	4,88	NR
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Nim	24	4,34	E
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Pequizeiro	20	3,62	NR
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete-copas	18	3,25	E
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	Chapéu-de-	17	3,07	NO
		napoleão			
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê-de-	16	2,89	E
		jardim			
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	14	2,53	NR
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	13	2,35	E
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	13	2,35	E
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta	9	1,63	E
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Pinha	8	1,45	E
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	7	1,27	E
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	7	1,27	E
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira-salsa	7	1,27	NO
		Jacarandá-			
Bignoniaceae	<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	mimoso	6	1,08	NR
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	5	0,90	E
		Fruto-do-			
Annonaceae	<i>Annona</i> sp.	conde	4	0,72	E
Morta	Morta	Morta	3	0,54	Morta
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-	3	0,54	NR
		alves			
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i> L.	Chuva-de-	3	0,54	E
Fabaceae	<i>Erythrina variegata</i> L.	ouros	3	0,54	E
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Brasileirinha	3	0,54	E
		Resedá-			
		grande	3	0,54	E



Tabela 3 - Composição Florística da arborização do município de Lontra, MG. Famílias, Espécies, Nome Popular, Frequência Absoluta (F), Frequência Relativa (FR%), Origem (O): Nativa de outra região (NO), Nativa Regional (NR) e Exótica (E). **Continuação...**

<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.)					
Lythraceae	L.P. Queiroz	Pau-ferro	3	0,54	NR
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciriguela	3	0,54	E
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajuzeiro	2	0,36	NO
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.)					
Malvaceae	Ravenna	Barriguda	2	0,36	NR
Fabaceae	Fabaceae sp.	Fabaceae	2	0,36	NR
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Gameleira	2	0,36	E
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	2	0,36	NR
Jasmim-					
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	manga	2	0,36	E
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	2	0,36	E
<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw. ex					
Cupressaceae	Gordon	Cipreste	1	0,18	E
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schldtl.) K.Schum.					
Rubiaceae		Jenipapo-de-cavalo	1	0,18	NR
Falso-pau-					
Fabaceae	<i>Adenantha pavonina</i> L.	brasil	1	0,18	E
Fabaceae	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	Albizia	1	0,18	E
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	1	0,18	E
Fabaceae	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Pata-de-vaca	1	0,18	E
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata-de-vaca	1	0,18	E
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	1	0,18	NO
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Três-marias	1	0,18	E
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	1	0,18	NR
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Limão	1	0,18	E
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.					
Euphorbiaceae		Croton	1	0,18	E
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.					
Malvaceae		cerrado	1	0,18	NR
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaita	1	0,18	NR
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	1	0,18	NO
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Avelós	1	0,18	E
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Gameleira	1	0,18	NR

Tabela 4 - Composição Florística da arborização do município de Lontra, MG. Famílias, Espécies, Nome Popular, Frequência Absoluta (F), Frequência Relativa (FR%), Origem (O): Nativa de outra região (NO), Nativa Regional (NR) e Exótica (E). **Conclusão...**

Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutambo	1	0,18	NR
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex				
Fabaceae	Hayne	Jatobá	1	0,18	NR
		Jacarandá-			
Fabaceae	<i>Machaerium opacum</i> Vogel	do-cerrado	1	0,18	NR
	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.)				
Fabaceae	Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau-brasil	1	0,18	NO
Vochysiaceae	<i>Qualea dichotoma</i>	Pau-terra	1	0,18	NR
		Árvore-			
	<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.)	guarda-			
Araliaceae	Harms	chuva	1	0,18	E
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	1	0,18	E
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jamelão	1	0,18	E
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. &				
Myrtaceae	L.M. Perry	Jambo-roxo	1	0,18	E
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.)				
Bignoniaceae	Sandwith	Ipê-rosa	1	0,18	NR
	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.)				
Sapindaceae	Radlk.	Pitomba	1	0,18	NR
Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Pau-jaú	1	0,18	NR
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.)	Pente-de-			
Bignoniaceae	Bureau ex Verl.	macaco	1	0,18	NR

Fonte: Da autora, 2020

Do total de espécies, 7 foram representadas com maior número de indivíduos, incluindo *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch com 159 indivíduos, *Ficus benjamina* L. com 114 indivíduos, *Cenostigma pluviosum* (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis, com 27 indivíduos, *Azadirachta indica* A. Juss, com 24 indivíduos, *Caryocar brasiliense* Cambess, com 20 indivíduos, *Terminalia catappa* L., com 18 indivíduos e *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum, com 17 indivíduos.

*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch é pertencente à família Chrysobalanaceae e apresentou um maior valor de frequência relativa, com 28,7% do total de espécies. Popularmente conhecida como oiti, a espécie é nativa da Mata Atlântica e ocorre naturalmente em extensão de Pernambuco ao Espírito Santo e Vale do Rio Doce, no estado de Minas Gerais.

Sua copa é densa e perenifólia, portanto é largamente utilizada na arborização de cidades brasileiras, principalmente aquelas localizadas em regiões de clima quente (LORENZI, 2008). Esses resultados confirmam os obtidos em outros trabalhos, pois *Licania tomentosa* apresenta inúmeras vantagens na arborização urbana, como fácil manejo, alta longevidade e conforto térmico proporcionado pelo sombreamento de sua densa copa. Essa espécie *Licania tomentosa* representou 63,27% do total de espécies levantadas em Bonito, MS, por Zamproni e Bobrowski (2016).

A segunda espécie mais abundante foi *Ficus benjamina* L. da família Moraceae, que apresentou uma frequência relativa de 20,61% do total de espécies. Tem como nome popular ficus, figueira ou berigan e é nativa da Índia, China, Sudeste da Ásia, Malásia e Filipinas, Austrália e Ilhas do Pacífico Sul (RIFFLE, 1998 citado por LOPES et., al 2011; MUSEU NACIONAL, 2019). O ficus também foi citado como a segundo mais frequente por Maria (2017), com 17,47% encontrados na arborização urbana de Itanhaém, SP e por Santos, (2019) com 16,22% das espécies levantadas. Os indivíduos de *F. benjamina* possuem uma copa densa, exuberante e também perenifólia, portanto é bastante incluída na arborização urbana de cidades do Brasil.

A terceira espécie mais frequente foi *Cenostigma pluviosum* (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis, pertencente à Fabaceae, com frequência relativa de 4,88 % do total de espécies. É uma espécie subcaducifólia e naturalmente distribuída em fitofisionomias da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, portanto está presente nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste até o Sul do país (GAGNON et al., 2016).

A sibipiruna possui uma copa frondosa e quando floresce, apresenta flores na cor amarelo intenso tendo portanto, funções paisagísticas e de sombreamento (CEMIG, 2011), por isso há também uma preferência pelas pessoas de implantá-la na arborização urbana. A espécie também foi classificada como a terceira mais abundante no trabalho de Veloso et al., (2015) na cidade Montes Claros, MG.

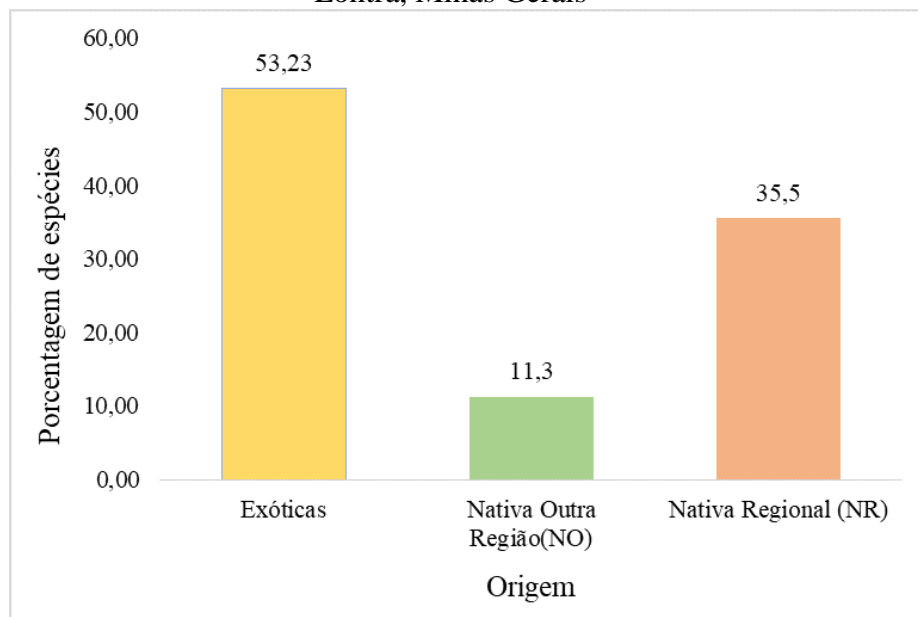
*L. tomentosa*, *F. benjamina* e *C. pluviosum* são espécies comumente utilizadas na arborização urbana do Brasil, com isso muitos trabalhos obtém em seus resultados, alguma dessas três espécies com maior número de indivíduos implantados em bairros inteiros ou cidades. As características climáticas do Norte de Minas Gerais justifica a preferência por espécies que oferecem sombra o ano inteiro, já que a maioria das espécies nativas dessa localidade são caducifólias e na estação seca as árvores encontram-se total ou parcialmente sem folhas.

Os valores de *L. tomentosa* e *F. benjamina* ultrapassaram o valor de frequência relativa recomendado pela CEMIG (2011), que sugere um valor de 10% para quantidades de cada espécie a ser implantada em áreas urbanas. A diversidade é um fator importante a ser considerado no momento de escolha das espécies para implantação da arborização urbana, uma vez que, quanto maior o número destas em um ambiente, menores são as chances de proliferação de doenças causadas por patógenos, além do equilíbrio proporcionado à estética da paisagem (ARAÚJO; ARAÚJO, 2011).

Os dados obtidos com os inventário florestal do tipo censo são bastante confiáveis, uma vez que engloba todos os indivíduos presentes na área de estudo, o que evidencia a importância da adoção deste método em pequenas cidades. Muitos municípios não têm o costume de arborizar na íntegra, as vias públicas e áreas verdes urbanas. Portanto, o inventário feito por unidades amostrais pode influenciar na má formação de um plano para plantio de novas espécies em falhas existentes, além de não amostrar os indivíduos adultos que possam estar doentes ou com manejo inadequado, e não estimar a diversidade e riqueza da arborização urbana.

No Gráfico 1 observa-se a porcentagem da origem das espécies, onde 53,23% são exóticas e 46,77% de nativas, sendo que 22 espécies (35,48%) ocorrem naturalmente nos domínios fitogeográficos no município de Lontra, MG e 7 espécies (11,29) são nativas de outras regiões do Brasil.

Gráfico 1 - Porcentagens da origem das espécies presentes na área urbana do município de Lontra, Minas Gerais



Fonte: Da autora, 2020.

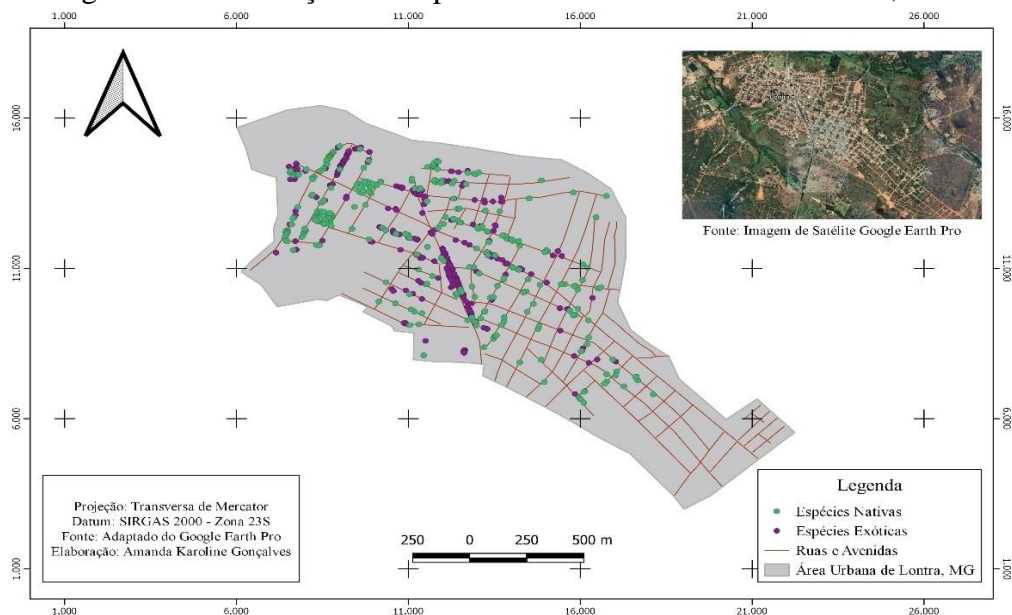
A cidade encontra-se em constante desenvolvimento e, portanto, na área em que está sendo povoada são encontradas nas vias públicas, muitos indivíduos nativos do cerrado senso stricto, uma vez que a população considera vantajosa a presença dessas árvores, principalmente as frutíferas, como: *Caryocar brasiliense*, *Eugenia dysenterica*, *Hymenaea stigonocarpa*.

*Caryocar brasiliense* (pequi) que está distribuída com 20 (3,6%) indivíduos, é pertencente à família Caryocaraceae. É uma espécie símbolo da região, pois seus frutos são utilizados na alimentação da população, além de contribuir para a economia local devido ao seu extrativismo.

Suas flores são de uma beleza exuberante e seus frutos podem atrair a fauna local, além de ser semicaducifólia, portanto têm potencial paisagístico e de sombreamento. Entretanto, seus frutos têm até 10 cm de diâmetro e peso de 30 a 400 g (EMBRAPA 2009), portanto estes são consideravelmente grandes e podem gerar problemas em estruturas urbanas e desconfortos para a população. Para Santos e Teixeira (2001), espécies que produzem frutos com esses caracteres devem ser evitadas na arborização urbana. Dessa forma, é recomendável para a cidade de Lontra, o plantio de *C. brasiliense* somente em locais apropriados.

Ademais, na parte que está em fase de urbanização, há poucos indivíduos implantados, ainda que haja maior quantidade de espécies nativas. Apesar do equilíbrio nos valores relacionados à origem das espécies, observa-se uma composição de grupos homogêneos tanto de nativas, quanto de exóticas em alguns locais (FIGURA 3). Matos e Queiroz (2009) apontam sobre a importância de se ter uma diversidade considerada em ambientes urbanos, portanto esse fato observado não é consideravelmente positivo.

Figura 3 - Distribuição das espécies Exóticas e Nativas de Lontra, MG



Fonte: Da autora, 2020.

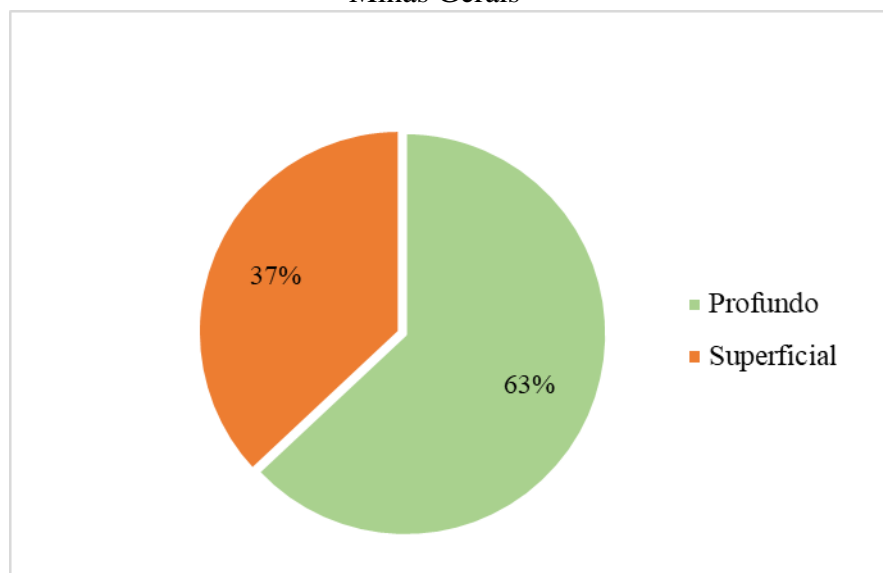
Dentre as espécies exóticas, *Ficus benjamina* L, *Azadirachta indica* A. Juss, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth têm potencial de invasão. Segundo Zenni (2013), as árvores exóticas que hoje são invasoras foram implantadas no Brasil com finalidade de ornamentar as cidades brasileiras. Moro e Martins (2009) ressaltam sobre os sérios problemas de invasão com *L. leucocephala*, a leucena, uma vez que o controle desta espécie se torna extremamente complicado após seu estabelecimento em uma área.

Embora estas árvores sejam invasoras, *Lagetroemia indica*, *Delonix regia* também foram observadas e não possuem essa desvantagem, tornando-se aceitáveis para serem introduzidas no meio urbano (BLUM et al., 2008) desde que sejam implantadas corretamente e em espaços cabíveis para o seu desenvolvimento. Por outro lado, é necessária a atenção relacionada com a quantidade de indivíduos pertencentes as espécies que se deseja incluir em um planejamento (HOPPEN et al., 2014), para que estas não se tornem invasoras, como ocorreu com as outras.

## 5.2 Relação das árvores com o ambiente urbano

Para a classificação das árvores quanto ao sistema radicular, foi observado maior valor para indivíduos com raízes profundas (GRÁFICO 2).

Gráfico 2 - Porcentagens relacionadas ao sistema radicular das árvores urbanas de Lontra, Minas Gerais



Fonte: Da autora, 2020.

Isso se deve ao fato de muitas árvores estarem presentes em locais sem pavimentação, o que contribui para um melhor desenvolvimento das raízes e evita a superficialidade destas.

Tais resultados corroboram com Firmo (2019), que também observou um número maior de raízes internas em seu trabalho. A quantidade de indivíduos de *L. tomentosa* também influenciou diretamente nesta classificação, já que foram observados em sua maioria sem incidência das raízes na superfície do solo.

Por outro lado, os indivíduos de *F. benjamina* apresentaram-se em sua maioria com o sistema radicular superficial. Além disso, os indivíduos de *F. benjamina* que possuíam o sistema radicular na superfície do solo estavam em condições de estrangulamento devido à falta de espaço para o desenvolvimento das raízes e por consequência disso, haviam rachaduras nos pavimentos. As espécies do gênero *Ficus* possuem as raízes naturalmente superficiais e agressivas e podem causar danos estruturais, tanto de calçadas quanto de encanamento (MATOS e QUEIROZ, 2009) (FIGURA 4). Além do ficus, outras espécies apresentaram-se com sistema radicular estrangulado por pavimento (FIGURAS 5).

Figura 4 - Raízes superficiais de *Ficus benjamina*, *Delonix regia* e *Licania tomentosa* em Lontra, Minas Gerais



Fonte: Da autora, 2020

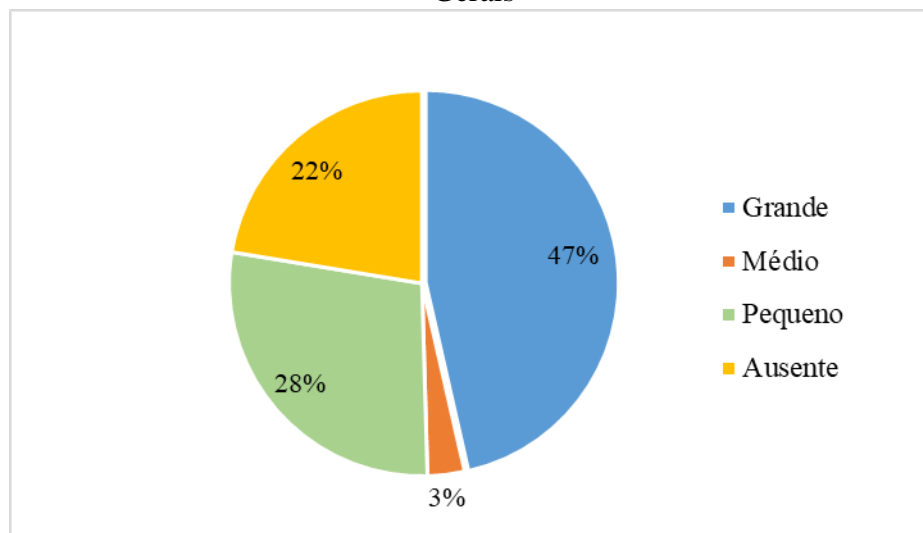
Figura 5 - Indivíduo adulto de *Terminalia catappa* e indivíduo jovem de *Astronium Fraxinifolium*



Fonte: Da autora, 2020

A relação do espaçamento adequado para melhor desenvolvimento das raízes e troncos podem ser observadas no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Porcentagens relacionadas aos canteiros das árvores urbanas de Lontra, Minas Gerais



Fonte: Da autora, 2020.

Foram observados para a classificação “canteiro grande”, 205 espécimes (47%) do total, devido a muitas árvores estarem em canteiros centrais, praças e vias públicas da cidade, em que possuem área igual ou maior que 3m<sup>2</sup>. Para as árvores com canteiros menores que 1m<sup>2</sup>, foram observados 154 indivíduos (28%) e aqueles sem canteiros apresentaram-se com 123 indivíduos,

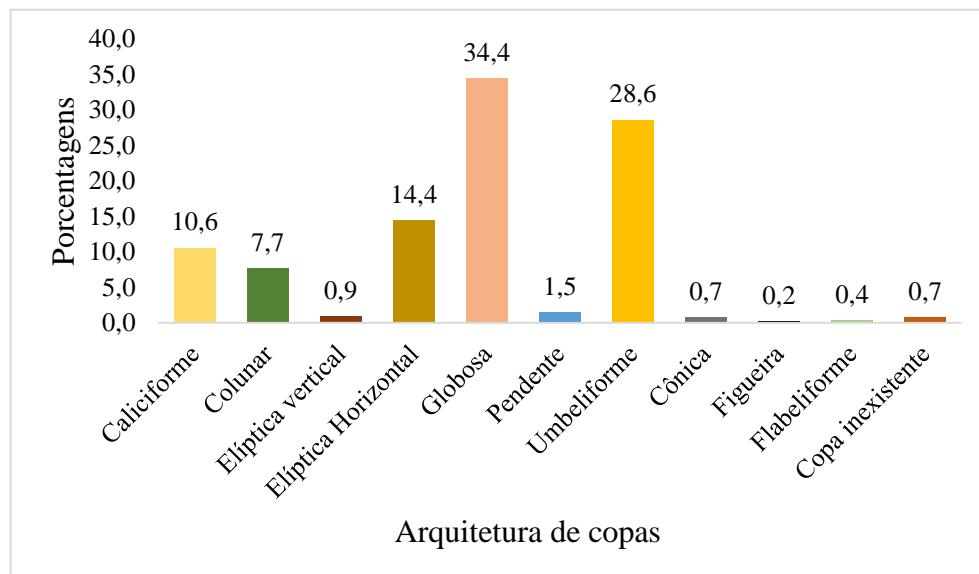


(22%) do total amostrado. Áreas de tamanho inadequado para plantio de árvores das vias urbanas causam o estrangulamento do tronco e das raízes e conseqüentemente rachaduras de pavimentações.

Além disso, a impermeabilidade do solo devido ao calçamento e asfaltos provoca aumento da temperatura ao redor das raízes e conseqüência disso, pode causar injúrias às árvores. É aconselhável o plantio de alguma espécie vegetal para forração nesses locais, pois ao transpirem o solo automaticamente é resfriado (BROBOWSKI, BIONDI, BAGGENSTOSS, 2009). Os autores ressaltam sobre a importância de manter a permeabilidade do solo ao redor das árvores urbanas, a fim de evitar problemas futuros.

A arquitetura da copa diz muito sobre a saúde de um indivíduo arbóreo e neste estudo foram observados os tipos de copa dos indivíduos uma vez que as árvores urbanas sofrem podas constantes e na maioria das vezes são erroneamente elaboradas afetando diretamente no formato natural da mesma (GRÁFICO 4).

Gráfico 4 - Arquitetura de copas dos indivíduos arbóreos de Lontra, MG



Fonte: Da autora, 2020.

A arquitetura de copa do tipo globosa foi mais representativa nos indivíduos arbóreos, com 189 indivíduos (34,43%). Novamente a espécie *L. tomentosa* influenciou nos valores dos tipos de copa devido a sua alta frequência na arborização da cidade. A espécie possui esse tipo de copa naturalmente e ainda que um indivíduo seja podado, a copa assumirá um formato totalmente arredondado, como na Figura 6.

Figura 6 - Indivíduo de *Licania tomentosa* com sua copa plenamente globosa



Fonte: Da autora, 2020.

O segundo tipo de copa mais frequente foi umbeliforme, com 157 indivíduos (28,60%) do total. Observou-se árvores de diferentes espécies com esse tipo de arquitetura, o que evidencia o fato de os indivíduos estarem isolados, com isso as árvores têm maior espaço para desenvolvimento de suas copas. Todos os indivíduos levantados (27) da *Cenostigma pluviosum* foram observados com esse tipo arquitetura de copa.

A Praça Princesa Isabel é arborizada somente com indivíduos de sibipiruna e estes estão com espaços consideráveis para o desenvolvimento da copa das árvores, o que explica o fato da arquitetura do tipo umbeliforme ser mais frequente nos indivíduos dessa espécie. A Praça Januário Veloso também contém 3 árvores da espécie sibipiruna, que também encontram-se espaçados uns dos outros.

O formato de copa elíptica horizontal foi observado como o terceiro mais abundante, com 79 (14,38%) do total de árvores analisadas. Os indivíduos de *F. benjamina* em sua maioria, apresentaram-se com esse tipo de copa, por sofrerem podas de contenção ou terem sido implantadas com espaçamento menor do que o espaço que a espécie exige, já que é de grande porte e a copas das mesmas são naturalmente amplas e espaçosas.

O tipo de copa figueira foi representado apenas por um indivíduo (0,18%) (FIGURA 7). A única gameleira da cidade encontra-se no centro e possui esse formato de copa. É um

indivíduo importante e faz parte do município de Lontra, já que quando esta localidade começou a ser povoada, a árvore já se encontrava na área, conforme conversas informais.

Figura 7 - Árvores do gênero *Ficus*. À frente, um indivíduo de *Ficus benjamina* e ao fundo a gameleira, *Ficus sp.*



Fonte: Da autora, 2020.

Por ser uma árvore de valor para o município, recomenda-se o tombamento da gameleira e constantes avaliações de risco de queda, já que esta sofreu podas drásticas e suas raízes superficiais encontram-se injuriadas por causa de ações antrópicas (FIGURA 8).

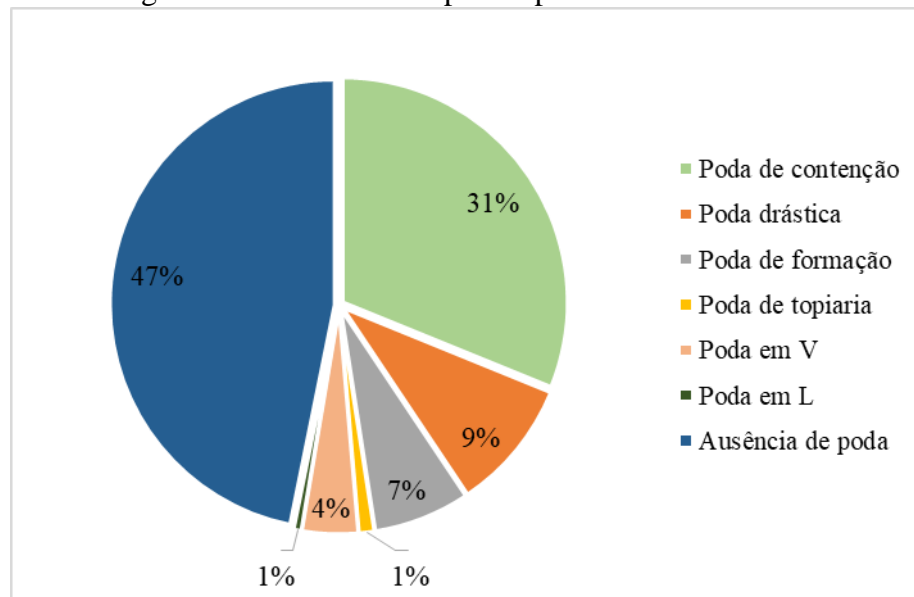
Figura 8 - Representação de raízes injuriadas e podas mal feitas em indivíduo de *Ficus sp.*, no município de Lontra, MG



Fonte: Da autora, 2020.

Daqueles parâmetros usados para os tipos de poda, o mais frequente foi ausência de poda, representada por 257 (47%) do total de indivíduos analisados (GRÁFICO 5). Neste fator, foram observadas com maior frequência as seguintes espécies: *Licania tomentosa*, *Ficus benjamina*, *Azadirachta indica*, *Handroanthus impetiginosus*, *Caryocar brasiliense*, *Cenostigma pluviosum*, *Delonix regia*, *Thevetia peruviana*, *Leucaena Leucocephala*, *Psidium guajava* e *Tecoma Stans*.

Gráfico 5 - Porcentagens relacionadas aos tipos de poda das árvores urbanas de Lontra, MG



Fonte: Da autora, 2020.

*L. tomentosa*, *F. Benjamina* e *C. pluviosum* apresentaram-se em maior quantidade também para esse parâmetro, devido à sua presença em praças e canteiros centrais da cidade. Por outro lado, aqueles indivíduos presentes em vias públicas estavam em contato com a fiação elétrica, por serem de grande porte.

*A. indica* é uma espécie que está começando a ser introduzida na cidade, por tanto muitos dos indivíduos analisados entraram no critério de inclusão de medição do CAP, mas não apresentaram conflito com a fiação elétrica. Provavelmente os moradores não veem a necessidade de poda. A melhor época para a remoção de galhos de uma árvore é quando estes ainda estão jovens e finos, uma vez que a síntese metabólica está em constante atividade e a cicatrização do ramo podado pode ser mais rápida (MATOS; QUEIROZ, 2009; CEMIG, 2011).

Os indivíduos de *H. impetiginosus* e *D. regia* e *L. leucocephala* e *C. brasiliense* não apresentaram interferência com fiação elétrica ou edificações ou estavam em locais que não

havia moradores, portanto não apresentaram nenhum tipo de poda. Por terem o porte pequeno a médio, *P. guajava* e *T. stans* não foram podadas.

Portanto, considerando que a poda é fator limitante para a saúde das árvores se realizada sem técnica, os resultados encontrados para o parâmetro ausência de poda pode ser positivo, uma vez que essa prática exige técnica e deve ser feita por um profissional capacitado (Matos e Queiroz, 2009). Por outro lado, pode ser um fator negativo, uma vez que a população considera os indivíduos novos como imunes de corte ou não se atentam à interferência dos indivíduos adultos com fiação elétrica e outros componentes estruturais da cidade.

O parâmetro poda de contenção apresentou 171 (31%) indivíduos. As podas de contenção são realizadas para evitar a intervenção das árvores com as edificações ou com postes de luz, como representa a Figura 9.

Figura 9 - Indivíduo de *Ficus benjamina* com poda de contenção devido ao contato com fiação poste de energia elétrica na cidade de Lontra, MG.



Fonte: Da autora, 2020.

A poda drástica apresentou porcentagem apenas de 9%, sendo composta por 52 indivíduos. As mais observadas com esse tipo de poda foram *L. tomentosa*, *F. benjamina*, *C. pluviosum*, *T. catappa* (FIGURA 10). Toscan et. al (2010) encontraram um valor de 8% para poda drástica em seu estudo no município de Foz do Iguaçu, PR.

Por outro lado Souza, Dodonov e Cortez (2012), tiveram como resultado a poda drástica mais frequente em estudo realizado na cidade de Ourinhos, SP e explicam que esse fator está

diretamente relacionado à inserção de indivíduos de grande porte e que se encontram em intervenção com estruturas urbanas. Além disso, ressaltam que a realização de poda drástica têm como consequência árvores suscetíveis à pragas e doenças. Como esses autores, neste trabalho não foram encontrados indivíduos com problemas relacionados à poda de formação.

Figura 10 - Indivíduos de *Licania tomentosa* e *Ficus benjamina* que sofreram podas drásticas presentes na cidade de Lontra, MG



Fonte: Da autora, 2020.

Os tipos de poda em V e L, apresentaram valores de 4% e 1% respectivamente (FIGURA 11). Esses tipos de poda conferem má formação da arquitetura da copa, podendo comprometer a saúde das árvores. Árvores que sofrem podas com formato em L, permanecem com apenas um lado da sua copa com ramos (SOUZA; DODONOV; CORTEZ, 2012), o que pode resultar na queda destas por causa de ventos fortes, já que o peso fica todo para um lado. A prática desse tipo de poda é comumente encontrada nas cidades do Estado de Minas Gerais, pois são realizadas pela Companhia de Energia Elétrica de Minas Gerais a fim de evitar a interferência das árvores com fiações elétricas.

A poda do tipo topiaria apresentou um valor de 1%, com apenas 6 indivíduos. Esse tipo de poda geralmente é realizado para fins paisagísticos e foi representada por *Ficus benjamina* e *Licania tomentosa* (FIGURA 12).

Figura 11 - Indivíduos de *Licania tomentosa* representados pelos tipos de copa em L e V, respectivamente no município de Lontra, MG



Fonte: Da autora, 2020.

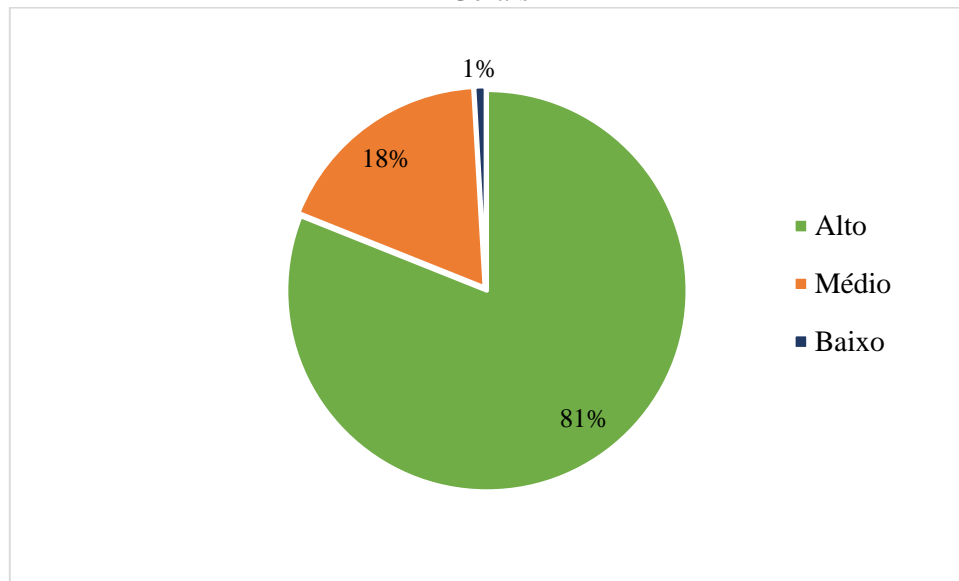
Figura 12 - Poda de topiaria em indivíduos de *Ficus benjamina* em rotatória, na cidade de Lontra, Minas Gerais



Fonte: Da autora, 2020.

Sobre o porte das árvores, 445 dos indivíduos (81%) foram observados com porte grande (GRÁFICO 6). Esse valor explica a realização de podas de contenção no município de Lontra, MG.

Gráfico 6 - Porcentagens relacionadas ao porte das árvores do município de Lontra, Minas Gerais



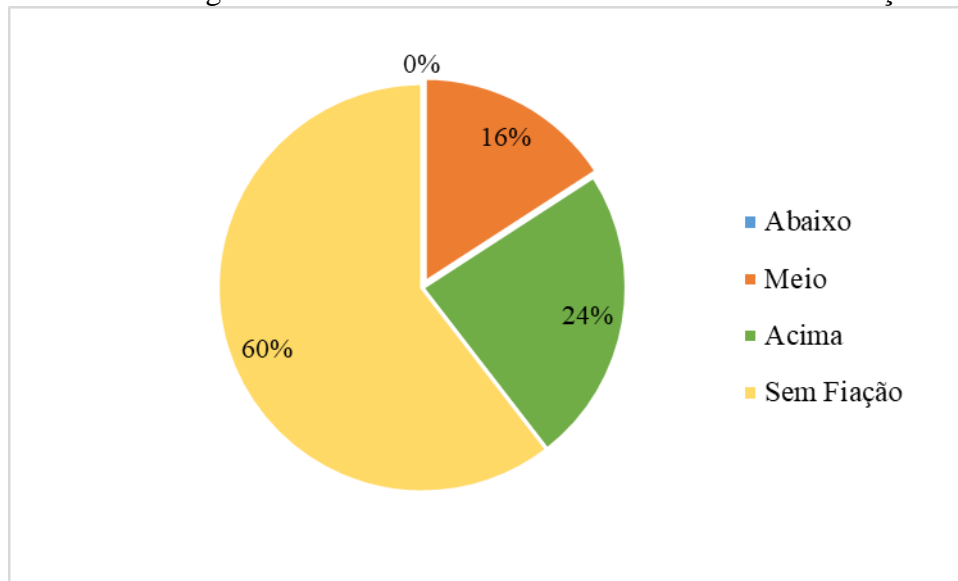
Fonte: Da autora, 2020.

Apenas 1% dos indivíduos analisados possuem o porte pequeno. Portanto recomenda-se para o município de Lontra, MG uma reconfiguração da inserção de espécies arbóreas na cidade, uma vez que espécies com esse tamanho evitam a interação com estruturas urbanas, como casas, prédios, fiação elétrica e conseqüentemente, a prática de podas inconvenientes aos indivíduos arbóreos. Segundo a CEMIG (2011), deve-se evitar o plantio de espécies de grande porte em vias públicas. Em estudo realizado na cidade de Bambuí, Minas Gerais por Veloso (2018), também foram analisados maior quantidade de indivíduos com grande porte, representando 45,7%.

Os parâmetros analisados com relação à interferência das árvores com a fiação elétrica, resultaram em maior quantidade com árvores sem esse contato, 333 dos indivíduos (60%) (GRÁFICO 7).



Gráfico 7 - Porcentagens relacionadas à interferência das árvores com fiação elétrica.



Fonte: Da autora, 2020.

Esses resultados corroboram com Firmo (2019), que em seu estudo apresentou como resultados, maior valor para árvores sem contato com fiação elétrica, na cidade de Montes Claros MG. Esses dados são relacionados ao seu estudo que foi realizado em uma avenida, onde os indivíduos estão distribuídos em canteiros centrais, assim como a maioria dos indivíduos de Lontra, que estão implantados nos canteiros centrais, nas praças e rotatórias, ambientes pelos quais estão livres de fiação elétrica.

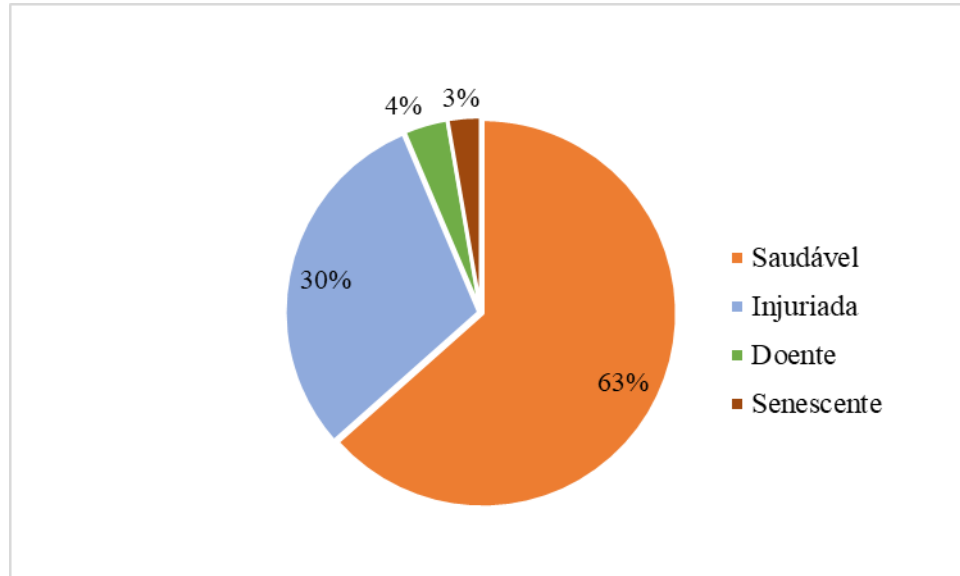
Não foram encontrados indivíduos com fios abaixo da copa e aqueles que se apresentavam ao meio da copa foram contabilizados apenas 28 indivíduos com podas que impediam essa interferência que são em formato de V e L.

A saúde das árvores está diretamente relacionada aos tipos de poda em que estas estão sujeitas, além do espaço livre para as raízes. Para Harris (1992), a parte aérea de uma árvore é essencial para a diferenciação de uma planta saudável para outra que apresenta sintomas de doenças. Portanto, a copa, as folhas e o tronco das árvores foram mais utilizados para avaliação do estado fitossanitário dos indivíduos. Do total de árvores analisadas 348 (63%) estavam saudáveis, sem nenhum sinal de patógenos ou sintomas de danos causados por insetos (GRÁFICO 8).

Ademais, 165 (30%) eram injuriadas, com isso apresentavam danos nas folhas, na copa com um todo, ou nos troncos. Algumas árvores que tinham raízes superficiais possibilitaram a análise radicular e também mostraram injurias neste órgão das plantas. *Ficus benjamina*,

seguida de *Licania tomentosa*, *Cenostigma pluviosum*, *Terminalia catappa*, *Caryocar brasiliense* e *Thevetia peruviana* foram as espécies que mais apresentaram injúria.

Gráfico 8 - Porcentagens relacionadas à fitossanidade das árvores urbanas de Lontra, Minas Gerais.



Fonte: Da autora, 2020.

Alguns indivíduos possuíam pregos perfurando o caule, arames amarrados aos mesmos, além de escritas. Os indivíduos que sofreram copas drásticas tanto de galhos, quanto da copa também foram classificados como injuriados (FIGURA 13).

Sobre as árvores com sintomas de pragas ou doenças, foram identificadas 20 (4%) que apresentavam-se decadentes ou com presença de patógenos. As espécies com indivíduos com sintomas de doenças foram *Thevetia peruviana* (chapéu-de-napoleão), *Cenostigma pluviosum*, *F. benjamina*, *Azadirachta indica* e *Paubrasilia echinata* (pau-brasil). *T. peruviana* apresentou-se com as folhas secas, presença de lagartas e ácaros e *C. pluviosum* apresentou fissuras no tronco e descascamento (FIGURA 14).

Figura 13 - Presença de injúrias nos troncos de *Astronium fraxinifolium*, *Ficus variegata*, *Caryocar brasiliense*, *Licania tomentosa*, *Azadirachta indica* e *Ficus benjamina*



Fonte: Da autora, 2020.

Figura 14 - Indivíduo de *Thevetia peruviana* com incidência de pragas e tronco de *Cenostigma pluviosum* com fenda em Lontra, Minas Gerais



Fonte: Da autora, 2020.

Das árvores senescentes, foram encontrados 16 indivíduos (3%) que pertenciam em sua maioria a *Ficus benjamina* (8 indivíduos). Sete destes encontram-se somente na Avenida Belo Horizonte, que contém um grupo de 81 indivíduos de *F. benjamina*. Não há presença de cuidados com as árvores deste ambiente, já que foram podas mal feitas que ocasionaram injúrias em seus troncos, além de pouco espaço entre os indivíduos e canteiros pequenos ou a ausência destes. Todos esses aspectos causam senescência nos indivíduos, como foi analisado neste estudo. Além destas, dois espécimes velhos de *T. catappa* foram analisados em estados de senescência, em um canteiro central como na Figura 15 que apresenta também, um indivíduo senescente de *Ficus benjamina*.

Figura 15 - Indivíduos de *Terminalia catappa* e *Ficus benjamina* em estado de senescência na arborização de Lontra, Minas Gerais



Fonte: Da autora, 2020.

Sobre os indivíduos mortos, foram analisados somente 3 (0,54%). Por serem conhecidos, foi possível avaliar e identificar que eram pertencentes a *Ficus benjamina* e *Cenostigma pluviosum* (FIGURAS 16).

Figura 16 - Árvores mortas pertencentes a *Cenostigma pluviosum* e *Ficus benjamina*



Fonte: Da autora, 2020.

Quando se planta um indivíduo arbóreo em um ambiente urbano é preciso conhecer sobre suas exigências e promover o manejo adequado até sua vida adulta, a fim de evitar a proliferação de pragas e doenças. Sem os cuidados necessários, as árvores adoecem e morrem e ficam sem sustentação, já que as raízes apodrecem e o tronco fica oco, como no caso da Figura 17. Portanto, recomenda-se análises periódicas das árvores urbanas e maior atenção com aquelas doentes e senescentes, para que não haja risco de queda e como consequência, acidentes indesejáveis.

Figura 17 - Árvore caída em frente à Escola Estadual Guimarães Rosa no dia 21 de outubro de 2020



Fonte: Da autora, 2020.

## 5 CONCLUSÃO

O censo amostral permitiu conhecer a composição arbórea de Lontra, Minas Gerais. Com os dados obtidos, conclui-se que a arborização da cidade é manejada incorretamente e pouco diversa, pois *Licania tomentosa* é a espécie mais abundante tanto das áreas verdes quanto das vias públicas da cidade. As espécies autóctones são pouco frequentes e estão concentradas em uma área da cidade, sendo assim, aconselha-se o plantio adequado de novas espécies e a realização de ações mitigadoras junto à população para melhor conhecimento da arborização da cidade e o manejo correto desta.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A arborização de Lontra, Minas Gerais possui muitos indivíduos pertencentes à poucas espécies, como no caso de *Licania tomentosa* e *Ficus benjamina*. As praças, os canteiros centrais e as avenidas, além da rotatória da cidade são aglomerados de apenas uma ou duas espécies, o que torna esses ambientes homogêneos em questão de estética e diversidade.

As espécies nativas estão mais distribuídas pela cidade, mas a parte mais antiga encontra-se com menor variedade de espécies nativas da região comparada com a parte mais nova.

As árvores encontram-se sem manejo adequado, com isso são mais suscetíveis à doenças, devido a realização de podas mal feitas e a impermeabilização do solo pelas pavimentações, além do estrangulamento de raízes. Em decorrência disso, torna-se necessário uma intervenção da prefeitura principalmente com relação aos canteiros das árvores de vias públicas para melhor desenvolvimento destas.

Os resultados obtidos através da análise da arborização de Lontra, MG subsidia futuros projetos de educação ambiental e elaboração de planos de gestão da arborização de áreas verdes e vias públicas da cidade.

É evidente a necessidade de práticas de Educação Ambiental para que a população possa manejar corretamente, cuidar e zelar pelas árvores do município como: atividades lúdicas e palestras nas escolas, curso de poda de árvores para funcionários da prefeitura e o envolvimento da população nos planos de arborização.

Além disso, seria importante a criação de regras e decretos para a inclusão de novas espécies e a conservação das espécies nativas regionais já existentes na arborização.

Outro fator a ser considerado é que cidades pequenas e em pleno desenvolvimento facilitam os trabalhos de gestão ambiental, portanto a formação de parques urbanos e a construção adequada de vias públicas que comportem a inclusão e indivíduos arbóreos torna-se possível.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, D. L. de. **Censo florestal e fitossociologia do corredor agroflorestal da fazendinha agroecológica do km 47. 2014.** 38 f., Monografia (Título de Engenharia Florestal). Instituto de Florestas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica. 2018.

ALMEIDA, A. R. de; LEILA, M. Z.; BIONDI, D. Relação observada pelos moradores da cidade de Curitiba-PR entre a fauna e árvores frutíferas. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.4, n.1, p.3-20, 2009. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66229>>. Acesso em 13 de out de 2020.

ARAÚJO, M. N. de; ARAÚJO, A. J. de. **Arborização Urbana.** Curitiba: CREA, 2011. Disponível em: < <https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/arborizacao-urbana.pdf>>. Acesso em 18 de out de 2020.

AUER, C. G. **Doenças de Árvores Urbanas.** Colombo, PR. EMBRAPA, CNPF, Documentos. 28, p. 18, 1996.

BASTOS, C. T. F et al. **Manual Técnico de Arborização Urbana.** 3 ed. São Paulo: PMSP – SMVMA, 2015. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/publicacoes\\_svma/index.php?p=188452](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/publicacoes_svma/index.php?p=188452). Acesso em 25 de setembro de 2020.

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

BIONDI, D.; REISSMANN, C. B. Avaliação do vigor das árvores urbanas através de parâmetros quantitativos. **Scientia Forestalis**, n. 52, p. 17-28, dez. 1997. Disponível em: <<https://www.ipef.br/PUBLICACOES/scientia/nr52/cap2.pdf>>. Acesso em 12 de out de 2020.

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

BROBOWSKI, R. BIONDI, D. BAGGENSTOSS, D. Composição de canteiros na arborização de ruas de Curitiba, (PR). **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.1, n.1, p.44-61, 2009. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66279>. Acesso em 21 de out de 2020.

BORTOLETO, S. **Inventário quali-quantitativo da arborização viária da Estância de Águas do São Pedro – SP.** (Mestrado em Agronomia), 85 f. Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2004.

BRASIL. [Constituição (1988)] Constituição da República Federativa do Brasil [recurso eletrônico]: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 85/2015 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2015. 3.663 KB;



BUCH, A. R., AOKI, C., GOMES, J. da S. MILANO, M. S. **Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande, MS**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano.

BRUN, F. G. K; LINK, D.; BRUN, E. J. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. **RESBAU**, n. 2, n. 1, 2007. Disponível em: <[http://silvaurlba.esalq.usp.br/revsbau/artigos\\_revisao/revisao01.pdf](http://silvaurlba.esalq.usp.br/revsbau/artigos_revisao/revisao01.pdf)>. Acesso em: 12 de out de 2020.

CABRAL, P. I. D. Arborização Urbana: Problemas e Benefícios. **Revista Especialize On-line IPOG – Goiânia**, v.1, n.6, 2013. Campo Grande, 1 ed. 2010. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/canais/arborizacao-urbana-plano-diretor/>. Acesso em 25/09/2020

CHAPARRO, L., TERRADAS, J. **Ecological services of urban forest in Barcelona**. Institut Municipal de Parcs i Jardins Ajuntament de Barcelona, Àrea de Medi Ambient, 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Jaume\\_Terradas3/publication/286449350\\_Ecosystem\\_services\\_of\\_urban\\_forest/links/5669d0e908ae430ab4f743de.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jaume_Terradas3/publication/286449350_Ecosystem_services_of_urban_forest/links/5669d0e908ae430ab4f743de.pdf)>. Acesso em 05 de out de 2020.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de Arborização**. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. Disponível em: <[https://www.cemig.com.br/sites/imprensa/pt-br/Documents/Manual\\_Arborizacao\\_Cemig\\_Biodiversitas.pdf](https://www.cemig.com.br/sites/imprensa/pt-br/Documents/Manual_Arborizacao_Cemig_Biodiversitas.pdf)>. Acesso em 05 de set de 2020.

COUTINHO, L. M. O conceito de Bioma. **Acta bot. bras.** n. 20, n. 1, p. 1-11. 2006. Disponível em:<[http://ecologia.ib.usp.br/ecovegetal/leituras/Coutinho\\_conceito\\_bioma\\_ACTA\\_20\(1\)\\_T\\_02.pdf](http://ecologia.ib.usp.br/ecovegetal/leituras/Coutinho_conceito_bioma_ACTA_20(1)_T_02.pdf)> Acesso em: 12 de out de 2020.

D'AMATO, G., Urban air pollution and plant-derived respiratory allergy. **Clinical and Experimental Allergy**. n. 30, n. 5, p. 628–636. Mai. 2000.

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

DE ANGELIS, B. L. D. **A praça no contexto das cidades o caso de Maringá. PR**. 2000. 367f. Tese (Doutorado em Geografia Humana). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

DE GROOT, R.S., Wilson, M., Boumans, R., 2002. A typology for the description, classification and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**. n. 41, n. 3, p. 393–408. Jun. 2002.

ESCOBEDO, F. J., WAGNER, J. E., NOWAK, D., De L. M., C. L., RODRIGUEZ, M., Crane, D. E. Analyzing the cost-effectiveness of Santiago, Chile's policy of using urban forests to improve air quality. **Journal of Environmental Management**. n.86, n. 1, p. 148–157. Jan. 2008.

FELIPPE, D. et al. **Levantamento quali-quantitativo da arborização urbana na rua Monsenhor Vitor Batistela do município de Frederico Westphalen - RS**. Frederico Westphalen, RS, 2012.

FIRMO, D. H. T et. al. Arborização urbana: uma imprescindível prática de manejo dos espaços urbanos. **Braz. J. Anim. Environ. Res.**, Curitiba, v. 2, n. 5, p. 1584-1601, edição especial, set. 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/3346>>. Acesso em 21 de out de 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Building greener cities: nine benefits of urban trees**. 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/zhc/detail-events/en/c/454543/>. Acesso em 10 de agosto de 2020.

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, Jun 2005.

GERON, C.D., GUENTHER, A.B., PIERCE, T.E., 1994. An improved model for estimating emissions of volatile organic compounds from forests in the eastern United States. **Journal of Geophysical Research** n. 99, n. 12, p. 12, 773–12, 791. 20de jun de 1994. Disponível em: <<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/94JD00246>>. Acesso em 05 de out de 2020.

GONÇALVES, L. M.; MONTEIRO, P. H. da S; SANTOS, L. dos S.; MAIA, N. J. C.; ROSAL, L. F. Arborização Urbana: a Importância do seu planejamento para qualidade de vida nas cidades. **Ensaios Cienc.**, v. 22, n. 2, p. 128-136, 2018.

GUIMARÃES, M. M. **A influência da arborização urbana e do ruído sobre a avifauna do plano piloto de Brasília**. 92f Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade de Brasília, 2020.

HARDIN, P.J., JENSEN, R.R., 2007. The effect of urban leaf area on summertime urban surface kinetic temperatures: a Terre Haute case study. **Urban Forestry & Urban Greening**. n.6, 63–72.

HARRIS, R.W. **Arboriculture: integrated management of landscape trees, shrubs, and vines**. 2.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1992. 674p.

HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista LABVERDE**, São Paulo, v.1, p. 1-24, 2010.

HLADNIK, D. E; PRINAT, J. Urban forestry – Linking naturalness and amenity: the case of Ljubljana, Slovenia. **Urban Forestry & Urban Greening**, Washington, v. 10, p. 105 – 112, 2011.

HOLBROOK, N. M. **Water and Plant Cells**. In: TAIZ, L.; ZEIGER, E. (Eds.). **Plant Physiology**. 5. ed. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., 2010. p. 67 - 84.

HOPPEN, M. I.; DIVENSI, H. F.; RIBEIRO, R. F.; CAXAMBÚ, M. G. Espécies exóticas na arborização de vias públicas no município de Farol, PR, Brasil. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.9, n.3, p 173-186, 2014. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63166/pdf>>. Acesso em 20 de out de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/lontra.html>. Acessado em 02 de julho de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/lontra.html>. Acesso em 02 de julho de 2020.

JBRJ - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Jabot** - Banco de Dados da Flora Brasileira. 2020. Disponível em: <http://jabot.jbrj.gov.br/v3/consulta.php>. Acesso em 01 de julho de 2020.

KAHTOUNI, S. Por uma arqueologia da Paisagem como instrumento do projeto ambiental. In: *Discutindo a Paisagem*. KAHTOUNI, S.; MAGNOLI, M. M.; TOMINAGA, Y. São Carlos: Rima. p.75-98. 2006

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência – Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais*. Guarapuava, PR. v.1 nº1, p.125-139. jan/junho. 2005.

LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Hygeia**. Uberlândia. n. 10, n. 18, p. 264 - 272, jun/ 2014. Disponível em: <[Http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/26487](http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/26487)>. Acesso em 09 de out de 2020.

LONTRA, Prefeitura Municipal de. Secretaria de cultura. Histórico do município de Lontra. 2019. Disponível em: <https://lontra.mg.gov.br/site/index.php/a-cidade/>. Acesso em 01 de julho de 2020.

LOPES, V. R.; MUDRY, C. de S.; BETTONI, M. M.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Enraizamento de estavas caulinares de *Ficus benjamina* L. sob diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Scientia Agraria**. Curitiba, n. 12, n. 3, p. 179-183, mai/jun/2011. Disponível em: <[Https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/34109/21260](https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/34109/21260)>. Acesso em 20 de out de 2020.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, v.1. 4. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002. 384p.

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

LYYTIMÄKI, J., SIPILÄ, M. Hopping on one leg – the challenge of ecosystem disservices for urban green management. **Urban Forestry & Urban Greening**. n. 8, n. 4, p. 309–315. 2009. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866709000636>>. Acesso em 05 de out de 2020.

MAGALHAES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas: terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Serie 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 Candido Rondon, Paraná. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 189-193, 2001.

MATOS, E.; QUEIROZ, L. P. **Árvores para cidades**. 1ª Edição. Salvador- Ministério Público do Estado da Bahia: Solisluna, 2009. 340 p.

MAZIOLI, B. C. **Inventário e diagnóstico da arborização urbana de dois bairros da cidade de Cachoeiro do Itapemirim, ES**. 2012. 3 f., Trabalho de Conclusão de Curso (Título de Engenheiro Florestal). Jerônimo Monteiro: Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, 2012. Disponível em: <[http://www.florestaemadeira.ufes.br/sites/florestaemadeira.ufes.br/files/field/anexo/tcc\\_bruno\\_collodetti\\_mazioli.pdf](http://www.florestaemadeira.ufes.br/sites/florestaemadeira.ufes.br/files/field/anexo/tcc_bruno_collodetti_mazioli.pdf)>. Acesso em 08 de out de 2020.

MARIA, T. R. B. de C. **Inventário quali-quantitativo de arborização viária do município de Itanhaém – SP**. 2017. 102f., Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 2017. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/52878/R%20-%20D%20-%20TAMARA%20RIBEIRO%20BOTELHO%20DE%20CARVALHO%20MARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 19 de out de 2020.

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**. 2003. 100f., Dissertação (Mestrado). Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, 2003. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-27112003-100603/publico/gabriela.pdf>>. Acesso em 10 de set de 2020

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Tropicos**. 2020. Disponível em: <https://www.tropicos.org/home>. Acesso em 01 de julho de 2020.

MORI, A. de L. M.; MARCA, K. E.; KOCHER, K. Plano Municipal de Arborização Urbana de Cascavel. Prefeitura Municipal de Cascavel – Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Cascavel, 2015. Disponível em: <[http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/19082015\\_plan\\_ar\\_cascavel\\_2014.pdf](http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/19082015_plan_ar_cascavel_2014.pdf)>. Acesso em 26/08/2020

MORO, D. Á. A. As áreas verdes e seu papel na ecologia urbana e no clima urbano. **Separata da Revista UNIMAR**, Maringá/PR, v.1. 15-20,1976.

MORO, M. F., MARTINS, F. R. Métodos de Levantamento do Componente Arbóreo-Arbustivo. In. FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M da R. FIUZA de; ANDRADE, A. de; MEIRA NETO, J. A. A. (Eds). **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Vol. 1. Viçosa: Editora da Universidade Federa de Viçosa, 2011. p. 174-212.

MULLER, J. **Orientação básica para o manejo de arborização urbana**. Edições FAMURS. Porto Alegre: Nova Prova, 1998.

MUSEU NACIONAL. *Ficus benjamina* no Museu Nacional da UFRJ. Rio de Janeiro: MUSEU NACIONAL, 2019. Disponível em: <<http://www.museunacional.ufrj.br/hortobotanico/arvoresearbustos/ficusbenjamina.html>>. Acesso em 19 de out de 2020.

NOWAK, D.J., 1994a. Air pollution removal by Chicago's urban forest. In: McPherson, E.G., Nowak, D.J., Rowntree, R.A. (Eds.), *Chicago's urban forest ecosystem: results of the Chicago Urban Forest Climate Project*. Gen. Tech. Rep., NE-186. U.S. Department of Agriculture, **Forest Service**, Northeastern Forest Experiment Station, Radnor PA, pp. 63–81.

OLIVEIRA, N. G. **Manual de recomendações técnicas para projetos de arborização urbana e procedimentos de poda**. 1 ed. Aracruz: Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SEMAM, 2013. Disponível em: <[http://www.pma.es.gov.br/arquivos/downloads/Manual\\_Arborizacao.pdf](http://www.pma.es.gov.br/arquivos/downloads/Manual_Arborizacao.pdf)>. Acesso em 19 de out 2020.

OLIVEIRA, V. C. de. **Cidade e vegetação: diretrizes para o plano de arborização urbana de São José dos Pinhais-PR**. 2018. 120 f., Dissertação (Mestrado em Planejamento e Governança Pública). Universidade Tecnológica do Paraná. Curitiba. 2018.

ONU. Organização das Nações Unidas. Department of Economic and Social Affairs. **World Urbanization Prospects**. Revision 2019. Disponível em <https://esa.un.org/unpd/wpp/>. Acesso em 10/09/2020.

PAIVA, A. V. Aspectos da arborização urbana do centro de Cosmópolis-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v. 4, n. 4, 2009.

PEREIRA, G. de A. **Diagnóstico florístico da arborização urbana no Brasil e no município de Lavras – MG**. 2015. 204 p., Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras, 2015.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. da. **Série Arborização Urbana**. Boletim Acadêmico. UNESP/FCAV/FUNEP. Jaboticabal, SP, 2002. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod\\_resource/content/1/arborizaourbana-unespjaboticabal-111215112201-phpapp01.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90233/mod_resource/content/1/arborizaourbana-unespjaboticabal-111215112201-phpapp01.pdf). Acesso em 12 de out de 2020.

REFLORA. **Herbário Virtual**. 2020. Disponível em <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual>. Acesso em 27 de julho de 2020.

ROSSETI, A. I. N.; PELLEGRINO, P. R. M.; TAVARES, A. R. As árvores e suas interfaces no ambiente urbano. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.5, n.1, p.1-24, 2010. Disponível em: <[http://silvaurba.esalq.usp.br/revsbau/artigos\\_cientificos/artigo59-publicacao.pdf](http://silvaurba.esalq.usp.br/revsbau/artigos_cientificos/artigo59-publicacao.pdf)>. Acesso em 09 de out de 2020.

SALLES, J. C. & SCHIAVINI, I. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. **Acta Botânica Brasílica**. v. 21, n. 1, p. 223-233, 2007.

SAMPAIO, A. B; SCHMIDT, I. B. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, n.3, n. 2, p. 32-49, 2013. Disponível em: <http://quintalflorestal.com.br/wp-content/uploads/2017/05/Especies-Exoticas-e-Invasoras-em-Unidades-de-Conservacao-Federais-no-Brasilpdf.pdf>. Acesso em 12 de out de 2020.

SANTOS, G. R dos. Arborização urbana em Jequitaiá - MG: atributos funcionais e diversidade. **REVSBAU**, Curitiba-PR, n.14, n.1, p. 01-13, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/65444>. Acesso em 19 de out de 2020.

SANTOS, R. C.; BESSEGATO, D., ANTUNES, L., MALENGO, F. de M. Análise quali-quantitativa da arborização urbana do centro da cidade de Sananduva-RS. **Revista Gestão Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 143-158, 2018.

SANTOS, N. R. Z. dos; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas: ambiente x vegetação**. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2001. 135 p.

SANTOS, T. O. B. dos; LISBOA, C. M. C. A.; CARVALHO, F. GOMES de. Análise da arborização viária do bairro de Petrópolis, Natal, RN: uma abordagem para o diagnóstico e planejamento da flora urbana. **REVSBAU**. Piracicaba – SP, v.7, n.4, p.90-106, 2012.

SCHUCH, M. I. S. **Arborização urbana: uma contribuição a qualidade de vida com uso de geotecnologias**. 2006. 101 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

Disponível em: < <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/9600/Mara%20Ione.pdf>>. Acesso em 30 de set. 2020.

SEGAWA, H. **Ao amor do público: jardins no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1996. Disponível em: <[http://www.casaruibarbosa.gov.br/glaziou/pdf/Hugo\\_Segawa\\_Ao-Amor-do-Publico-Jardins-no-Brasil.pdf](http://www.casaruibarbosa.gov.br/glaziou/pdf/Hugo_Segawa_Ao-Amor-do-Publico-Jardins-no-Brasil.pdf)>. Acesso em: 25 de set de 2020.

SILVA, J. A. da. **O pequizeiro da minha rua**. Montes Claros: Millenium, 2014. p. 104-111.

SOAVE JUNIOR, M. A. **Comparação entre métodos de diagnóstico de árvores em vias públicas**. 2013. 62 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais). Versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. Piracicaba, SÃO PAULO. 2013.

Disponível em: < [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-26032013153112/publico/Mauro\\_Angelo\\_Soave\\_Junior\\_versao\\_revisada.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-26032013153112/publico/Mauro_Angelo_Soave_Junior_versao_revisada.pdf)>. Acesso em 20 de set. 2020.

SOUZA, C. da S. e.; DODONOV, P.; CORTEZ, R. B. Diversidade fitossanidade e adequação da arborização ao ambiente urbano em um bairro na cidade de ourinhos, SP, Brasil. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.7, n.4, p.77-89, 2012. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66545>>. Acesso em 11 de set de 2020.

SOUZA, A. F de. **Manual técnico de podas de árvores**. 2 ed. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2012. Disponível em: < [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/publicacoes\\_svma/index.php?p=3792](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/publicacoes_svma/index.php?p=3792)>. Acesso em 12 de out de 2020

SUNYER, J., BASAGAÑA, X., BELMONTE, J., ANTÓ, M., 2002. Effect of nitrogen dioxide and ozone on the risk of dying in patients with severe asthma. **Thorax**. n. 57, n. 8, p. 687–693, ago 2002. <Disponível em: <[ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1746405/](http://ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1746405/)>. Acesso em 22 de set. 2020.

TERRA, C. G. **Os jardins no Brasil do século XIX**: Glaziou revisitado. 1993. 272f, Dissertação (Mestrado em História da Arte). Escola de Belas Artes, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 1993. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/6184/1/416325.pdf>>. Acesso em 10 de set. 2020.

TOSCAN, M. A. G; RICKLI, H. C; BARTINICK, D.; SANTOS, D. S. dos; ROSSA, D. Inventário e análise da arborização do bairro vila Yolanda, do município de Foz do Iguaçu – PR. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.5, n.3, p.165-184, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66311/38166>. Acesso em 22 de out de 2020.

VELOSO, M. das D. M., Caracterização da arborização urbana em três ambientes na cidade de Montes Claros, MG. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.9, n.2, p 118-133, 2014. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63209>>. Acesso em 19 de out de 2020.

VELOSO, W. G. **Inventário e diagnóstico da arborização urbana do município de Bambuí – MG**. 94 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Bambuí, MG, 2018. Disponível em: <https://repositorio.bambui.ifmg.edu.br/index.php/mpsta/article/view/44>>. Acesso em 22 de out de 2020

VIERA, M. F; FONSECA, R. S.; ARAUJO, L. M. **Floração, polinização e sistemas reprodutivos em florestas tropicais**. In: Sebastião Venâncio Martins. (Org.). Ecologia de florestas tropicais do Brasil. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2012, v. 1, p 53-75.

ZAMPRONI, K.; BIONDI, D.; BOBROWSKI, R. Avaliação quali-quantitativa da espécie *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. na arborização viária de Bonito – MS. **REVSBAU**, Piracicaba, v.11, n.2, p. 45-58, 2016.

ZENNI, R. D. Analysis of introduction history of invasive plants in Brazil reveals patterns of association between biogeographical origin and reason for introduction. **Austral Ecology** 39: 401- 407, 2013. Disponível em: < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aec.12097>>. Acesso em 20 de out de 2020.

