

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR MG**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**  
**LIDIANE SILVA**

**INVENTÁRIO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE PEDRA**  
**DO INDAIÁ-MG**

**FORMIGA – MG**  
**2017**

LIDIANE SILVA

INVENTÁRIO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE PEDRA  
DO INDAIÁ-MG

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Engenharia  
Ambiental e Sanitária do UNIFOR – MG,  
como requisito parcial para obtenção do  
título de bacharel em Engenharia  
Ambiental e Sanitária.

Orientador: Prof. Me. Lucélio Nativo  
Assunção

FORMIGA – MG  
2º SEMESTRE/2017

Lidiane Silva

INVENTÁRIO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE PEDRA  
DO INDAIÁ-MG

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Engenharia  
Ambiental e Sanitária do UNIFOR – MG,  
como requisito parcial para obtenção do  
título de bacharel em Engenharia  
Ambiental e Sanitária.  
Orientador: Prof. Me. Lucélio Nativo  
Assunção

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Me. Lucélio Nativo Assunção  
UNIFOR-MG

---

Prof. Me. Paulo Ricardo Frade  
UNIFOR-MG

---

Prof. Me. Tânia Aparecida de Oliveira Fonseca  
UNIFOR-MG

Formiga, 30 novembro de 2017.

## RESUMO

A arborização urbana pode ser entendida como a presença de elementos arbóreos nas calçadas e passeios ou em áreas verdes que podem ser parques ou praças. É de suma importância e apresenta diversos benefícios tais como: amenização climática, redução da poluição sonora e do ar, proteção do solo, além do belo efeito paisagístico. O objetivo da pesquisa foi realizar um inventário quali-quantitativo da arborização urbana da cidade de Pedra do Indaiá - MG. O inventário quali-quantitativo de arborização urbana é um excelente instrumento de gestão, pois permite verificar o nível que se encontra a arborização de uma cidade. Para o levantamento de dados foram necessários câmera fotográfica, prancheta e planta cadastral do município. A pesquisa aqui apresentada, com uma metodologia mais usual, apurou um total de 260 indivíduos. Obtendo-se os percentuais de toxicidade, hábito e porte. A pesquisa mostrou um número baixo de árvores com pragas e parasitas, a exemplo da Erva do Passarinho (*Struthanthus flexicaulis*). E sobre o manejo, foram observadas, podas drásticas e podas de destopo, que não são recomendadas, em várias árvores. Se faz necessário a elaboração de um planejamento de arborização urbana em forma de um Plano Diretor de Arborização Urbana, que busque uma variabilidade de espécies, que sejam adequadas ao ambiente o qual serão implantadas, e que tragam benefícios e não conflitos. É notável a influência das árvores no bem-estar de uma população, é visível o quanto é agradável caminhar por ruas arborizadas. A arborização urbana é sem dúvida uma alternativa contra o clima cada vez mais hostil das cidades.

Palavras-chave: Inventário quali-quantitativo. Arborização urbana. Benefícios.

## ABSTRACT

Urban afforestation can be understood as the presence of arboreal elements on sidewalks and sidewalks or in green areas that may be parks or squares. It is of great importance and presents several benefits such as: climatic mitigation, reduction of noise and air pollution, soil protection, in addition to the beautiful landscape effect. The objective of the research was to carry out a qualitative and quantitative inventory of the urban arborization of the city of Pedra do Indaiá - MG. The quali-quantitative inventory of urban afforestation is an excellent management tool, since it allows to verify the level that is the afforestation of a city. For the data collection, photographic camera, clipboard and cadastral plan of the municipality were necessary. The research presented here, with a more usual methodology, reached a total of 260 individuals. Getting the percentages of toxicity, habit and postage. The research showed a low number of trees with pests and parasites, like the Herb of the Finch (*Struthanthus flexicaulis*). And on the management, drastic prunings and prunings of detope were observed, which are not recommended, in several trees. It is necessary to elaborate an urban afforestation plan in the form of an Urban Arborization Master Plan, which seeks a variability of species, that are appropriate to the environment that will be implemented, and that bring benefits and not conflicts. The influence of trees on the well-being of a population is remarkable, as it is pleasant to walk along tree-lined streets. Urban afforestation is undoubtedly an alternative against the increasingly hostile climate of cities.

Key-words: Qualitative-quantitative inventory. Arborization urban. Benefits.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**CELESC** – Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.,

**CEMIG** – Companhia Energética De Minas Gerais

**CONAMA** – Conselho Nacional de Meio Ambiente

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**ISA** – Sociedade Internacional de Arboricultura

**km** – Quilômetros

**m** – Metros

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da localização de Pedra do Indaiá-MG.....	28
Figura 2 - Mapa da área da pesquisa. Perímetro urbano de Pedra do Indaiá. ....	29
Figura 3 - Espirradeira ( <i>Nerium oleander</i> ) .....	34
Figura 4 - Chapéu de napoleão ( <i>Thevetia peruviana</i> ) .....	35
Figura 5 – Beladona ( <i>Atropa belladonna</i> ).....	36
Figura 6 - Sete copas ( <i>Terminalia catappa</i> ) .....	37
Figura 7 - Sete copas ( <i>Terminalia catappa</i> ) .....	38
Figura 8 - Sibipiruna ( <i>Caesalpinia pluviosa</i> ) .....	38
Figura 9 - Sibipiruna ( <i>Caesalpinia pluviosa</i> ) .....	39
Figura 10 - Sibipiruna ( <i>Caesalpinia pluviosa</i> ) e paineira ( <i>Ceiba speciosa</i> ) .....	40
Figura 11 - Mangueira ( <i>Mangifera indica</i> ).....	40
Figura 12 - Ficus ( <i>Ficus benjamina</i> ) .....	41
Figura 13 - Sassafrás ( <i>Ocotea odorífera</i> ) .....	42
Figura 14 - Erva de passarinho ( <i>Struthanthus flexicaulis</i> ) .....	43
Figura 15 - Poda drástica num Hibisco ( <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> ) .....	44

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentuais de espécies encontradas no município de Pedra do Indaiá	33
Gráfico 2 - Percentuais de toxicidade dos elementos arbóreos encontrados no município de Pedra do Indaiá.....	35
Gráfico 3 - Percentuais do porte dos elementos arbóreos existentes no município de Pedra do Indaiá.....	36
Gráfico 4 - Percentuais do hábito dos elementos arbóreos existentes no município de Pedra do Indaiá.....	43



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Enumeração das espécies e suas características .....	30
Quadro 2 - Enumeração de espécies encontradas nas ruas, avenidas e praças do município, com descrição dos seus respectivos nomes populares, científicos, hábitos e portes.....	31

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	OBJETIVOS .....	13
2.1	Objetivo Geral.....	13
2.2	Objetivos Específicos .....	13
3	JUSTIFICATIVA .....	14
4	REFERENCIAL TEÓRICO .....	15
4.1	Arborização urbana .....	15
4.2	Histórico da arborização urbana .....	15
4.3	Importância da arborização urbana .....	17
4.3.1	Fatores Sociais, Econômicos e Políticos .....	17
4.3.2	Clima e qualidade do ar .....	18
4.3.3	Hidrologia Urbana.....	18
4.3.4	Estética.....	19
4.3.5	Redução dos Ruídos .....	19
4.4	Conflitos da arborização com as infraestruturas urbanas.....	19
4.5	Planejamento de arborização urbana .....	20
4.5.1	Espécies adequadas para a arborização viária.....	21
4.5.2	Porte e copa das árvores.....	22
4.5.3	Espaçamento para o plantio .....	22
4.5.4	Poda.....	23
4.5.5	Controle Fitossanitário .....	23
4.6	Áreas verdes .....	24
4.7	Calçadas verdes.....	24
4.8	Inventário.....	25
4.8.1	Tipos de inventário .....	25
4.9	Legislação aplicada à arborização urbana .....	26
4.10	Avaliação de árvores de risco .....	26
5	MATERIAIS E MÉTODOS .....	28
5.1	Caracterização do município .....	28
5.2	Coleta de dados .....	29
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
6.1	Contribuições da pesquisa.....	45

7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
	REFERÊNCIAS .....	48
	ANEXO A – Planta cadastral de Pedra do Indaiá-MG.....	52

## 1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana pode ser entendida como a presença de elementos arbóreos nas calçadas e passeios ou em áreas verdes que podem ser parques ou praças.

O primeiro indício de arborização nas cidades foi quando o homem abandonou a vida nômade, vindo a partir dali a necessidade de cultivar perto de suas residências plantas de interesse para sua sobrevivência. A partir daí foram surgindo os primeiros jardins marcados pelo traço cultural de cada região.

A preocupação em se ter um planejamento de arborização urbana já está presente em países como Estados Unidos da América, Holanda, Alemanha, Suíça, Dinamarca, entre outras. Esses países equilibram muito bem a arborização e o crescimento urbano.

No Brasil os jardins estão presentes desde o seu descobrimento, vinculados aos costumes do povo e do poder político.

No século XVII houve a primeira manifestação paisagística no Brasil, na cidade de Recife por iniciativa do Conde João Maurício de Nassau, durante o período holandês, onde sua maior preocupação foi promover o bem-estar dos habitantes e preservar a terra. Nassau estimulou as ciências e as artes, fez construir um observatório astronômico, criou um jardim botânico num grande projeto que definiu como "exploração profunda e universal da terra".

A criação do "jardim de planta" chamado horto botânico do Pará, que tinha como objetivo o cultivo de especiarias trazidas do Oriente e de outras partes do mundo, despertou no príncipe D. João o desejo que o horto botânico fosse modelo para outros jardins. Sendo assim foram criados no Rio de Janeiro (1808), em Olinda (1811) e posteriormente em Ouro Preto, Salvador, Goiás e São Paulo.

Atualmente cidades como: Curitiba, Porto Alegre, Brasília, dentre outras, se destacam quando o assunto é arborização urbana. Curitiba é conhecida como cidade ecológica, e pela bela presença paisagística que possui influenciou diversas cidades.

A capital mineira Belo Horizonte teve o modelo de cidade jardim importado da Europa, criada sob a promessa de uma cidade sombreada de ampla qualidade de vida. A arborização da cidade não apresenta uma evolução linear. Na década de 50 e 60 a arborização passou a estar em segundo plano em nome do desenvolvimento

urbano. As ruas são alargadas para o tráfego de carros e os símbolos da cidade Ficus são arrancados da avenida Afonso Pena em 1962.

Atualmente Belo Horizonte tem mais de 300 mil árvores localizadas em logradouros públicos e afastamentos frontais de imóveis. Apresentando um bom nível da qualidade do ar, segundo os parâmetros estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

A arborização urbana é de suma importância e apresenta diversos benefícios tais como: amenização climática, redução da poluição sonora e do ar, proteção do solo, além do belo efeito paisagístico.

Mas como conhecer o nível de arborização de uma cidade e como os benefícios da arborização urbana podem ser maximizados? Para tal, o diagnóstico que pode ser realizado é o inventário da arborização urbana. Este, fornecerá informações qualitativas, quantitativas ou quali-quantitativas das espécies presentes no ambiente analisado.

Dada sua abrangência, o inventário da arborização urbana, permite fornecer informações importantes para a tomada de decisões públicas, além de esclarecimento aos usuários dos locais inventariados.

Para fins quantitativos, são coletadas informações como número de árvores, de espécies, de famílias, número de árvores por rua ou bairro e locais para plantios. E para fins qualitativos, são coletadas informações que caracterizam os indivíduos arbóreos, tais como espécie plantada, diâmetro, altura, condições fitossanitárias, a diversidade de espécies, a espacialidade das árvores na cidade, problemas causados pelas árvores, se necessitam de manejo, dentre outros. Quanto a abrangência, esta pode ser total ou parcial, o qual será definido de acordo com o porte da cidade.

O município de Pedra do Indaiá, no Centro Oeste Mineiro, possui uma população de 3875 e 700 domicílios (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2010). Este censo afirma que do total de domicílios, 308 possuem arborização na calçada, de frente o imóvel. Obtendo assim, um índice de 44% de arborização em vias públicas. E analisando as imagens do Google Earth, percebe-se um déficit grande na arborização da cidade.

Como o resultado do IBGE (2010) é apenas quantitativo, como se encontra, em 2017, em termos quali-quantitativos, a arborização da cidade de Pedra do Indaiá?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Realizar inventário quali-quantitativo das espécies arbóreas, fornecendo assim informações para o planejamento da arborização da cidade de Pedra do Indaiá - MG.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Como objetivos específicos, destacam-se:

- Fazer uma delimitação da área de estudo;
- Realizar um Inventário quali-quantitativo da arborização;
- Analisar os aspectos da arborização.

### 3 JUSTIFICATIVA

A arborização urbana pode desempenhar um papel vital para o bem-estar de uma população, contribuindo para uma significativa melhoria da qualidade de vida (LIRA FILHO, 2010). A arborização viária, além da estratégia de amenização de efeitos adversos da urbanização, é importante sob diversos aspectos entre eles: ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico (COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (CEMIG), 2011).

A análise da arborização urbana é consideravelmente muito importante e contribui para a tomada de decisões para que ocorra um novo ou até mesmo a melhoria de um já existente planejamento ambiental. O inventário quali-quantitativo de arborização urbana se mostra um excelente instrumento para verificação do nível que se encontra a arborização em uma cidade.

O município de Pedra do Indaiá, está localizado na região do Centro Oeste Mineiro. Possui uma população de 3875 e 700 domicílios (IBGE, 2010). Um dos resultados deste é uma avaliação quantitativa da arborização urbana. Os resultados deste censo mostram que do total de domicílios, 308 possuem arborização na calçada, de frente o imóvel. Isto vale para a sede municipal e os povoados. Portanto é um índice de 44% de arborização em vias públicas. Muito baixo, quando comparado com a média nacional, que é de 68%, de acordo com mesmo censo. Analisando as imagens do Google Earth, percebe-se um déficit grande na arborização da cidade. E pesquisando no histórico da cidade, não existe registro de uma tradição, cultura sobre arborização.

Desta forma temos dois pilares norteadores que justificam a realização desta pesquisa. Um pilar é o resultado positivo, de muitos benefícios, que a arborização proporciona para as cidades. O outro é a realidade da cidade com um índice baixo de arborização. É necessário construir um programa sistêmico de arborização na cidade. Com planejamento, pessoas capacitadas, plantio com espécies adequadas e manejo correto. Assim, faz-se necessário um inventário quali-quantitativo que possa nortear um programa de arborização.

## **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 Arborização urbana**

A arborização urbana pode ser subdividida em duas partes: áreas verdes e arborização de ruas. As áreas verdes são os parques, jardins, praças, etc. A arborização de ruas é a implantação de componentes arbóreos em vias públicas e particulares (BOBROWSKI, 2011).

A adequada implantação e o manejo correto da arborização urbana, serve como estratégia de amenização de impactos ambientais decorrentes às condições de artificialidade do meio urbano, além dos aspectos ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico (CEMIG, 2011).

Constantemente ocorre o plantio, a morte, a substituição e a remoção de árvores. Reconhecer essa dinâmica é fundamental para o correto manejo e monitoramento dos processos de transformação da arborização urbana (BOBROWSKI, 2011).

A arborização espelha a cultura de uma cidade sendo importante elemento de sua valorização. Ao mesmo tempo que demonstra o grau de civilização e harmonia (SOARES, 1998).

### **4.2 Histórico da arborização urbana**

A partir do momento que o homem abandonou a vida nômade, sentiu a necessidade de cultivar plantas de interesse para sua sobrevivência, próximo às suas moradias. Neste contexto houve a criação dos jardins (LIRA FILHO, 2010).

Na Pérsia o primeiro interesse foi por flores perfumadas, criando-se os jardins reais (FARIA, 2005). Sendo de grande menção o Jardim da Babilônia, justamente considerado uma das sete maravilhas do mundo, construído por Nabucodonosor II (SOARES, 1998). No Egito os jardins dos faraós possuíam o traço religioso, com a presença de plantas consideradas sagradas (FARIA, 2005).

A história dos jardins no Brasil está calcada desde períodos que vão do descobrimento de suas terras a República vivenciada nos dias atuais, vinculada aos costumes do povo e ao poder político (LIRA FILHO, 2010).



No século XVII houve a primeira manifestação paisagística no Brasil, na cidade de Recife por iniciativa do Conde João Maurício de Nassau, durante o período holandês, onde sua maior preocupação foi promover o bem-estar dos habitantes e preservar a terra. Nassau estimulou as ciências e as artes, fez construir um observatório astronômico, criou um jardim botânico num grande projeto que definiu como "exploração profunda e universal da terra" (UNIVERSO ONLINE (UOL) EDUCAÇÃO, 2017).

A criação do "jardim de planta" chamado horto botânico do Pará, que tinha como objetivo o cultivo de especiarias trazidas do Oriente e de outras partes do mundo, despertou no príncipe D. João o desejo que o horto botânico fosse modelo para outros jardins. Sendo assim foram criados no Rio de Janeiro (1808), em Olinda (1811) e posteriormente em Ouro Preto, Salvador, Goiás e São Paulo (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2017)

A capital mineira Belo Horizonte teve o modelo de cidade jardim importado da Europa, criada sob a promessa de uma cidade sombreada de ampla qualidade de vida. A arborização da cidade não apresenta uma evolução linear. Na década de 50 e 60 a arborização passou a estar em segundo plano em nome do desenvolvimento urbano. As ruas são alargadas para o tráfego de carros e os símbolos da cidade Ficus são arrancados da avenida Afonso Pena em 1962 (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFMG), 2017).

Atualmente Belo Horizonte tem mais de 300 mil árvores localizadas em logradouros públicos e afastamentos frontais de imóveis. Apresentando um bom nível da qualidade do ar, segundo os parâmetros estabelecidos pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE-MG, 2017).

No final da década de 1950, a construção de Brasília impulsionou projetos em grande escala nas capitais brasileiras. Houve também a proposta de sistema de parques urbanos, a exemplo de Curitiba. Isso lançou Curitiba como cidade ecológica, sua imagem de paisagem ecológica e saudável influenciou várias cidades (FARAH; SCHLEE; TARDIN, 2010).

### **4.3 Importância da arborização urbana**

O crescente aumento populacional sem o devido planejamento, traz para o espaço urbano artificialidade. Logo, uma das ferramentas que podem ser usadas para mitigar essa questão é o uso da vegetação (MARTINI, 2011).

Segundo CEMIG (2011, p. 21) “Grande parte da população mundial vive hoje em cidades, caracterizadas pela ocupação por edificações contínuas e pela existência de equipamentos sociais destinados às funções urbanas básicas, como habitação, trabalho, recreação e circulação”.

Nas cidades é cada vez mais difícil a existência de espaços para a criação de áreas verdes devido a competição com os equipamentos urbanos. Assim, a arborização viária, se mostra como grande alternativa na busca pelo equilíbrio entre o homem e a natureza (MARTINI, 2011).

#### **4.3.1 Fatores Sociais, Econômicos e Políticos**

A interação entre o comportamento humano e o ambiente é um processo importante. Nesse sentido, tanto em áreas rurais quanto em áreas urbanas, o paisagismo contribui pelo bem-estar da população (LIRA FILHO, 2010).

Os valores pagos por casas arborizadas são de cinco a vinte por cento maiores, isso devido aos benefícios proporcionados ao imóvel pela presença de arborização, como: custos com energia, visto que se usam menos ar-condicionado (árvores proporcionam sombra) e aquecedores (árvores funcionam como quebra-ventos) (Sociedade Internacional de Arboricultura (ISA), 2017).

As árvores possuem papel relevante na promoção de atividades de recreio e lazer. Onde a natureza tem papel de suma importância para o desenvolvimento econômico e social das populações ali residentes (FLORESTA COMUM, 2017).

Árvores podem reduzir a incidência de diversas doenças respiratórias, de pele e relacionadas ao estresse, pois ajudam a diminuir a poluição do ar, promovem sombreamento e um ambiente agradável (ARVORES VIVAS, 2017).

Os benefícios das árvores vão muito além do sentimento de tranquilidade transmitido por elas. A arborização urbana pode reduzir níveis de fadiga e até mesmo diminuir o tempo de recuperação necessário após cirurgias. É observado que edifícios

com altos níveis de espaço verde têm taxas de criminalidade menores dos que os que não possuem (ISA, 2017).

#### **4.3.2 Clima e qualidade do ar**

As grandes massas verdes das paisagens evitam a estagnação das camadas baixas da atmosfera, atenuando a temperatura. A arborização viária, é sem dúvida um amenizador climático (LIRA FILHO, 2010).

As árvores possuem a propriedade de moderar o clima, melhoram a qualidade do ar e colaboram para melhorar a sensação térmica causada pela ilha de calor dos pavimentos e edifícios (ISA, 2017).

Os elementos arbóreos ajudam na contenção da poluição atmosférica, quebram a violência dos ventos fortes, diminuindo seu impacto, e umidificam o ar (BRANDÃO; BRANDÃO, 1992).

Uma das funções mais importantes da arborização urbana é o sombreamento, que ameniza a sensação de calor e o rigor térmico da estação quente (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010).

A qualidade do ar é melhorada consideravelmente na presença de árvores, arbustos e gramados pois eles filtram o ar que respiramos, absorvendo poluentes como ozônio, monóxido de carbono e dióxido de enxofre e liberam oxigênio (ISA, 2017).

#### **4.3.3 Hidrologia Urbana**

As árvores amenizam o impacto da chuva no solo, absorvem parte das águas pluviais, recarregando o lençol freático, impedindo a erosão e enchentes (BRANDÃO; BRANDÃO, 1992).

As copas das árvores diminuem a energia de impacto das gotas de chuva, atenuando seus efeitos. Promovem a retenção de água e constitui-se uma “caixa” de retenção hídrica natural (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2015).

A precipitação e o granizo são absorvidos e abrandados pelas árvores, proporcionando proteção para pessoas, animais e edifícios. As árvores interceptam a água diminuindo sua intensidade e reduzindo o escoamento das águas pluviais (ISA, 2017).

#### **4.3.4 Estética**

A arborização urbana propicia ao ambiente um tratamento estético diferenciado, acarretando diversos benefícios à população, sobretudo, quanto ao bem-estar físico e mental (LIRA FILHO, 2010).

Porém, ao selecionar uma espécie não se pode considerar apenas sua aparência, pois não é o suficiente para sua adaptação no meio urbano e não garante a permanência dos mesmos atributos estéticos pretendidos para o local (BIONDI, 2011).

Do ponto de vista paisagístico, a grande variabilidade das formas, das folhas, flores e frutos pode fornecer harmonia entre o meio ambiente e os componentes urbanos (BRANDÃO; BRANDÃO, 1992).

As árvores contribuem de forma positiva para a arquitetura de uma cidade, suavizando os traços, trazendo elementos naturais e habitats de vida selvagem em ambientes urbanos, melhorando a qualidade de vida da população (ISA, 2017).

#### **4.3.5 Redução dos Ruídos**

Nas grandes cidades, frequentemente o ruído atinge níveis desconfortáveis. Segundo Mascaró e Mascaró (2010) as árvores podem contribuir de cinco maneiras diferentes:

- Absorvendo e eliminando o som;
- Desviando a direção do som;
- Reflexionando o som, refletindo o som ao seu local de origem;
- Ocultando o som, ondas sonoras mudam de direção e o som indesejado cobre-se por outro mais agradável.

#### **4.4 Conflitos da arborização com as infraestruturas urbanas**

Tendo em vista a importância da arborização urbana é imprescindível que sejam encontradas soluções de convivência com os componentes urbanos (CEMIG, 2011). Os conflitos são diversos, ocasionado pelo mau ou a inexistência de

planejamento de arborização urbana. É necessária uma análise contínua da situação em que se encontram as espécies arbóreas no ambiente urbano.

Ações de conformidade devem ser conduzidas tanto para o manejo da arborização quanto para os componentes urbanos: redes de distribuição de energia elétrica, iluminação pública, telecomunicações, placas sinalizadoras, redes de esgoto, edificações entre outros (CEMIG, 2011).

O plantio e o manejo da vegetação devem ser realizados em distância segura da rede elétrica. Essas são medidas que devem ser adotadas pela população em geral (CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA S.A. (CELESC), 2017).

A implantação de vegetação na área urbana deve ser planejada, para evitar conflitos com os componentes urbanos, como no caso de redes de distribuição da energia elétrica, que poderá provocar diversos transtornos como o comprometimento da iluminação pública (CEMIG, 2011).

É importante ressaltar que em caso de necessidade de corte ou poda de árvores, estas sejam realizados por pessoas capacitadas. Atentando-se também a legislação pertinente de vegetação nativa a qual, não pode ser derrubada, a menos que cause risco de vida (CELESC, 2017).

As árvores podem ser benéficas para a comunidade circundante, da mesma forma, que o crescimento das árvores podem entrar em conflito com utilitários, visualizações e estruturas que estão além dos limites. Então a seleção e manejo das árvores é de suma importância para manter a harmonia sem infringir os direitos e privilégios da circunvizinhança (ISA, 2017).

#### **4.5 Planejamento de arborização urbana**

O planejamento de uma arborização urbana na maioria das vezes considera o elemento arbóreo mera maquiagem, e não o quanto ele é essencial para a qualidade de vida (GONÇALVES; PAIVA, 2013).

O processo de implantação de espécies, sejam elas nativas ou exóticas, na arborização de ruas requer monitoramento em todas as fases de crescimento (BIONDI, 2011).

A implantação correta de uma árvore, deverá considerar aspectos como o local para o plantio, a escolha da espécie e as características do meio circunvizinho, evitando assim transtornos futuros (CEMIG, 2011).

A seleção de espécies para a arborização viária deve ser baseada nas características de adaptação da espécie em conviver sem conflitos com os componentes urbanos (BIONDI, 2011).

O manejo da arborização urbana deve ser gerenciado de forma eficiente e habilidosa. Portanto, trata-se de um processo cuidadoso e detalhado que preveja os procedimentos desde sua concepção até sua implantação e manutenção (CEMIG, 2011).

É observado nas cidades que o espaço destinado as árvores é muitas vezes pequeno para o seu crescimento (MARTINI, 2011). Muitas das vezes não se obtêm o êxito pretendido com a arborização urbana pois priorizam o tráfego, o loteamento, a energia e o saneamento, e as áreas verdes são planejadas posteriormente (GONÇALVES; PAIVA, 2013).

O planejamento de arborização urbana deve ser elaborado por uma comissão técnica e deve contar também com a participação da população.

Uma ferramenta muito utilizada no planejamento é a elaboração do plano diretor, onde se aborda métodos e medidas que buscam a preservação e a criação de áreas verdes e uma adequada arborização urbana.

As árvores fornecem benefícios estéticos e econômicos, mas também envolvem alguns custos. Investir na manutenção de uma árvore ajudará a desenvolver os benefícios que se deseja (ISA, 2017).

#### **4.5.1 Espécies adequadas para a arborização viária**

De acordo com Faria (2005), os seguintes fatores devem ser analisados na escolha de uma espécie para a arborização urbana:

- Desenvolvimento do sistema radicular;
- Copa:
- Frutificação e queda das folhas;
- Tempo de vida;
- Porte
- Clima da região

Segundo Mascaró e Mascaró, (2010) é indicado o plantio de árvore de acordo com as condições abaixo:

- Ruas estreitas com passeios largos: Pequeno porte para calçadas onde se encontrar a rede aérea, e sem rede aérea pequeno ou médio porte.
- Passeios estreitos e ruas largas: Não se deve plantar árvores sobre o passeio.
- Passeios largos e ruas largas: Pequeno porte onde houver fiação aérea e médio e grande porte onde não houver
- Passeios largos, ruas largas e fiação subterrânea: Espécies com portes variados em ambos os lados da rua

#### **4.5.2 Porte e copa das árvores**

As árvores possuem estrutura lenhosa, com tronco vigoroso e com altura superior a 4 metros (FARIA, 2005).

Segundo Mascaró e Mascaró (2010), elas podem ser classificadas como:

- Pequenas: 4 a 7 m de altura
  - Médias: 7 a 10 m de altura
  - Grandes: 10 a 20 m de altura
  - Gigantes: acima de 20 m de altura
- A copa da árvore é formada pelo conjunto de galhos, folhas, flores, frutos e sementes. As árvores que mantêm a folhagem durante o inverno são chamadas perenes, e as que perdem as folhas são chamadas de caducifólias ou decíduas. A forma da copa pode ser de formato arredondado, piramidal, umbeliforme, alongada e laminar

#### **4.5.3 Espaçamento para o plantio**

Segundo CEMIG (2011) para o plantio de árvores em ruas e avenidas, devem ser guardadas distâncias mínimas dos componentes urbanos, com destaque para:

- A dois metros de distância de esquinas e bueiros;
- A quatro metros de distância de lotes vagos e postes;
- Um metro de distância de garagens;
- A sessenta centímetros de tubulações subterrâneas.

Na arborização de calçadas, o ideal de afastamento é um metro para área de crescimento e meio metro de distância do meio fio (GONÇALVES; PAIVA, 2013).

#### **4.5.4 Poda**

A poda possui diversas finalidades desde a retirada de galhos indesejáveis e doentes á estímulo ao crescimento, a floração e a frutificação da espécie (CEMIG, 2011).

O número de cortes será indicado pelo próprio desenvolvimento do indivíduo arbóreo (SOARES, 1998).

De acordo com CEMIG, (2011) os principais tipos de poda são:

- Poda de formação: O objetivo dessa poda é orientar o desenvolvimento das espécies.
- Poda de manutenção: Essa poda é usada para evitar quebras de galhos, mantendo assim a convivência com o meio urbano.
- Poda de limpeza: Remoção de galhos indesejáveis.
- Poda de desbaste: Objetiva uma melhor penetração de luz e movimentação de ar na copa da árvore.
- Poda de levantamento: Retirada de galhos baixos da copa da árvore
- Poda de redução: Reduz o tamanho da árvore para evitar conflitos com os componentes urbanos.
- Poda direcional para desobstrução de redes elétricas: Corte de galhos que estão em direção aos equipamentos ou instalações.
- Poda de destopo: Poda incorreta que reduz o tamanho de uma árvore.

Realizar podas preferencialmente na época do repouso vegetativo da espécie, que, na maioria das vezes coincide com o inverno local (MASCARÓ; MASCARÓ, 2010).

#### **4.5.5 Controle Fitossanitário**

As árvores podem apresentar alterações em seu funcionamento normal, causadas por algum agente. Tais mudanças, também chamadas de doenças, podem resultar em dano parcial ou até em morte do indivíduo arbóreo (CEMIG, 2011).



É importante fazer um constante monitoramento e verificar se há desequilíbrio nutricional que pode causar as doenças carenciais (FARIA, 2005).

Segundo Faria, (2005) as principais pragas e doenças são:

- Besouros; lesmas e caramujos; formiga; lagartas; pulgões; cochonilhas;
- Apodrecimento no caule, na altura do nível do solo;
- Manchas amareladas escuras ou as folhas secas, entre elas: míldio, ferrugem, antracnose, alternária entre outras.

O controle fitossanitário preventivo é obtido: Pelo uso de espécies adequadas e adquirindo mudas de boa qualidade, com sistema radicular bem formado e parte aérea sadia; atendendo aos procedimentos recomendados de plantio, garantindo o desenvolvimento saudável da muda (PREFEITURA DE IBIRAREMA-SP, 2017).

#### **4.6 Áreas verdes**

As áreas verdes no espaço urbano são os parques, praças e jardins. É necessária a elaboração de projetos adequados, de implantação e manejo para a criação destas áreas (CEMIG, 2011).

As funções que as áreas verdes desempenham no meio urbano podem ser: paisagísticas, recreativas e ambientais. Todas estas funções, direta ou indiretamente, têm influência social com reflexos na qualidade de vida da população (LIRA FILHO, 2010).

No conceito legal brasileiro, estabelecido pelo CONAMA (BRASIL, 2006), “considera-se área verde de domínio público o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade”.

#### **4.7 Calçadas verdes**

A implantação das árvores em calçadas requer cuidados especiais e nunca se deve plantar espécies frondosas (SOARES,1998).

Diante dos problemas que podem ocorrer com: fiações elétricas, infraestrutura subterrânea, muros, entre outros, é necessário uma compatibilidade da árvore com a calçada, para isso é preciso escolher a espécie adequada para o local (BIONDI, 2011).

A calçada verde, permite que as águas das chuvas infiltrem no solo diminuindo os alagamentos. Ajudam a manter a saúde das árvores, pois permitem o seu desenvolvimento e a absorção das águas pluviais. Isto sem falar no belo efeito paisagístico que proporciona (CID, 2009).

## **4.8 Inventário**

O inventário de arborização, segundo Oliveira (2012, p. 34) “é uma forma de conhecer o patrimônio arbóreo por completo, verificando assim as falhas existentes e as necessidades de intervenção para posterior melhoria.”

O objetivo geral do inventário de árvores urbanas é fornecer informações que contribuam para a tomada de decisões públicas (ARAUJO; ARAUJO; 2016).

A avaliação da arborização urbana é feita através do inventário das árvores existentes e varia de acordo com a necessidade e a região (CEMIG, 2011).

De acordo com Silva (2003), os parâmetros avaliados em um inventário variam de acordo com os objetivos estabelecidos. Podendo ser: localização do elemento arbóreo, porte, espécie e condição fitossanitária, assim como características do meio (largura das calçadas, presença de redes de serviços entre outras).

### **4.8.1 Tipos de inventário**

De acordo com Araújo e Araújo (2016), o inventário pode ser elaborado de acordo com:

- O tamanho da cidade;
- O objetivo a ser atingido;
- Os problemas potenciais ou já existentes na vegetação urbana.

Segundo Bobrowski (2011), o inventário pode ser de três tipos distintos:

- O inventário parcial: é aquele onde se considera apenas um componente, podendo ser um parque ou a arborização de ruas de um bairro, entre outros;
- O inventário por enumeração completa: é o censo arbóreo, podendo abranger parques e/ ou áreas verdes ou até mesmo os componentes arbóreos de uma cidade;
- O inventário por amostragem: esse método visa conhecer as características da população amostral.

O inventário poderá ser também classificado em quantitativo e/ou qualitativo. No primeiro citado é analisado a quantidade de espécies arbóreas, relação das espécies encontradas e o déficit, entre outros. No segundo é avaliadas características das árvores como porte, condição fitossanitária, homogeneidade, espacialidade, quais espécies necessitam de manejo, entre outras (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007).

#### **4.9 Legislação aplicada à arborização urbana**

De acordo com CEMIG (2011, p.85) “através de dispositivos legais federais, estaduais e municipais, cada nível de governo determina limites, cria restrições e, ao mesmo tempo em que orienta o público e as instituições no relacionamento legal com o ambiente”.

A Constituição Federal (BRASIL, 1988), o Estatuto da Cidade exposto na Lei nº 10257 (BRASIL, 2011) e o Código Florestal, exposto na Lei nº 12651 (BRASIL, 2012) dão competência ao município para criar, preservar e proteger as áreas verdes da cidade e também o sistema de arborização.

Na gestão das questões relacionadas ao meio ambiente os municípios utilizam vários instrumentos de política ambiental, representados por leis, portarias, entre outros (CEMIG, 2011).

A Lei de Crimes Ambientais nº 9605 (BRASIL, 1998), no art. 49, “considera crime ambiental, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia.” (BRASIL, 1998).

#### **4.10 Avaliação de árvores de risco**

Segundo CEMIG (2011, p. 68), “a análise de riscos de uma árvore consiste na avaliação da situação de perigo, os possíveis alvos a serem atingidos, o tamanho dos impactos e a probabilidade de acontecer o acidente”

De acordo com a ISA (2013), fatores importantes devem ser considerados na avaliação de árvores:

- Tamanho: O tamanho de uma árvore é de suma importância, pois árvores de grande porte não são facilmente retiradas.

- Espécie ou classificação. Análise necessária para se conhecer o quanto uma árvore é resistente, durável e adaptável.
- Há galhos grandes, quebrados, dependurados, mortos ou houve queda de galhos?
- Há fungos na base da árvore?
- Há inclinação acentuada, quebra, cavidades ou apodrecimento no tronco?
- Alguma árvore no entorno teve queda ou morte?
- As raízes se partiram, foram lesionadas por alguma alteração ao nível do solo?
- As folhas desenvolveram coloração incomum?
- Houve poda drástica?

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

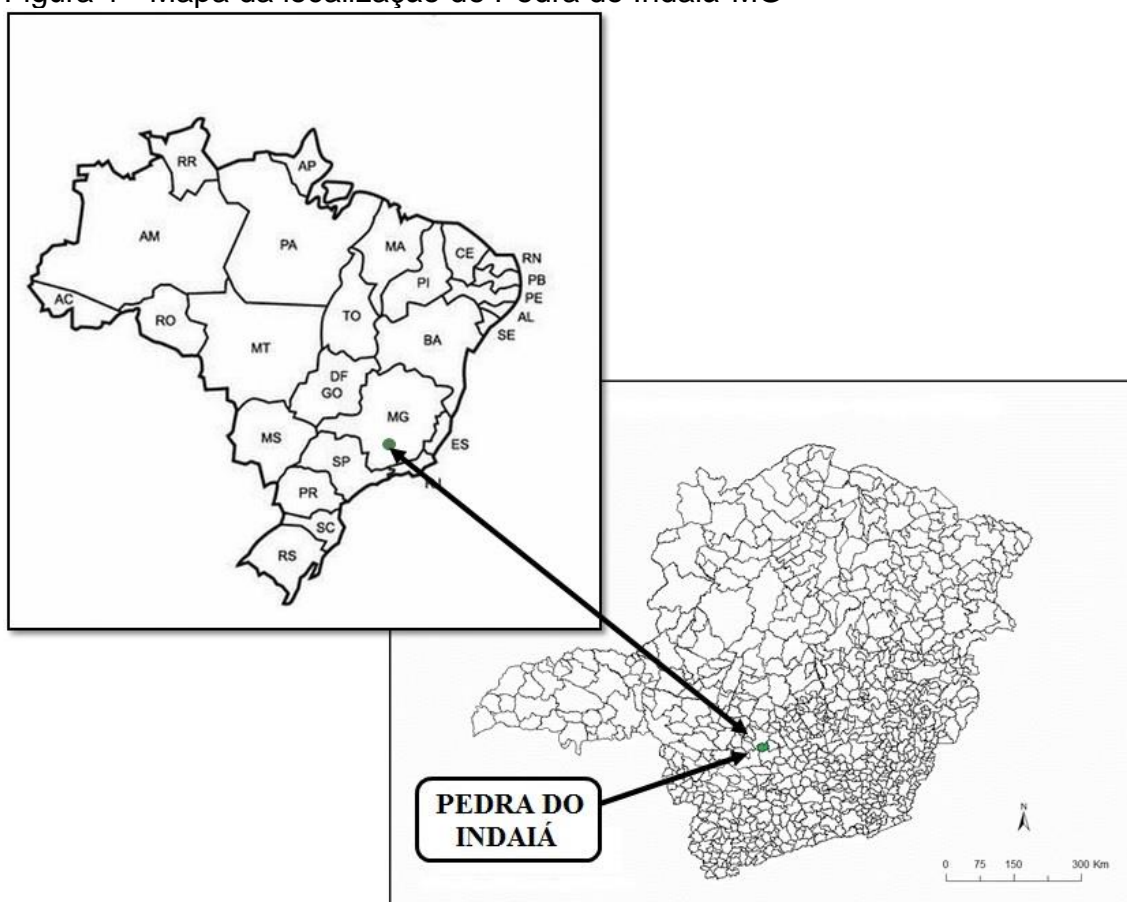
### 5.1 Caracterização do município

Segundo o censo (IBGE, 2010) a população total de Pedra do Indaiá é de 3875 habitantes e foi elevado à categoria de município, com a denominação de Pedra do Indaiá, pela Lei estadual nº 2764, de 30 de dezembro de 1962 e instalado em 01 de março de 1963.

O município ocupa uma área de 347,920 km<sup>2</sup>, a cidade faz divisa com os municípios de Santo Antônio do monte, Formiga, Itapeçerica e São Sebastião do Oeste, distante 170 km da capital mineira, Belo Horizonte (FIG. 1 e FIG. 2).

Situado a 890 metros de altitude, Pedra do Indaiá tem as seguintes coordenadas geográficas Latitude: 20° 15'36" Sul, Longitude: 45° 12'48" Oeste (IBGE, 2017).

Figura 1 - Mapa da localização de Pedra do Indaiá-MG



Fonte: Adaptado pela autora, da base cartográfica do IBGE (2017).

Figura 2 - Mapa da área da pesquisa. Perímetro urbano de Pedra do Indaiá.



Fonte: Adaptado pela autora de Google Earth. (2017)

No município se destaca a grande presença dos ipês amarelos (*Tabebuia chrysotricha*) no cerrado, espécie considerada símbolo da cidade, possuindo também a presença do bioma mata atlântica. O município é servido pelos seguintes recursos hídricos: Rio Indaiá, Rio Tapera e Rio Lambari.

## 5.2 Coleta de dados

A metodologia usada neste trabalho teve como foco uma análise quali-quantitativa, sendo realizada pesquisa do tipo exploratória e de campo com o objetivo de localizar e identificar a localização das espécies no meio urbano. Os resultados foram registrados em gráficos, tabelas e na planta cadastral do município.

O inventário elaborado foi o tipo censo arbóreo, abrangendo todas as ruas da cidade. Para a avaliação, foram verificadas características quali-quantitativas dos componentes arbóreos, como: espécie; condições fitossanitárias; localização das mesmas nas vias; conflitos com os elementos urbanos; riscos.

Para tal verificação foi feito o caminhamento pelas vias urbanas do município, esse método foi adotado para que houvesse uma melhor análise dos elementos arbóreos.



## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas ruas e avenidas analisadas no município de Pedra do Indaiá foram encontrados 260 indivíduos, pertencentes a 43 espécies, havendo 5 não identificadas, conforme demonstra o Quadro 2.

Quadro 2 - Enumeração de espécies encontradas nas ruas, avenidas e praças do município, com descrição dos seus respectivos nomes populares, científicos, hábitos e portes.

Nome popular	Nome científico	Quantidade	Hábito	Porte
Cipreste escuro	<i>Cupressus sp</i>	15	Arbusto	P
Cipreste tuia de ouro	<i>Cupressus macrocarpa</i>	3	Arbusto	P
Calistemo	<i>Callistemon citrinus</i>	6	Arbusto	P
Murta	<i>Murraya exotica</i>	10	Arbusto	M
Palmeira imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	51	Erva arborescente	G
Palmeira fênix	<i>Phoenix roebelenii</i>	10	Erva arborescente	G
Pinheiro de buda	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	11	Arbusto	G
Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	8	Árvore	G
Magnólia	<i>Magnolia grandiflora</i>	9	Árvore	M
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	2	Árvore	G
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	1	Árvore	G
Alfeneiro	<i>Ligustrum lucidum</i>	3	Árvore	G
Sete copas	<i>Terminalia catappa</i>	3	Árvore	G
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>	57	Arbusto	P
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	7	Árvore	M
Aroeira salsa	<i>Schinus molle</i>	15	Árvore	P
Flor de coral	<i>Russelia equisetiformis</i>	1	Arbusto	P
Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	2	Árvore	M
Amora	<i>Morus celtidifolia</i>	2	Árvore	M
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	1	Erva arborescente	G
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	1	Árvore	M
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	2	Árvore	M
Chapéu de napoleão	<i>Thevetia peruviana</i>	1	Arbusto	P
Primavera	<i>Bougainvillea glabra</i>	2	Arbusto	P
Alamanda	<i>Allamanda cathartica</i>	2	Arbusto	P
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	2	Arbusto	P
Ipê mirim	<i>Stenolobium stans</i>	2	Árvore	P



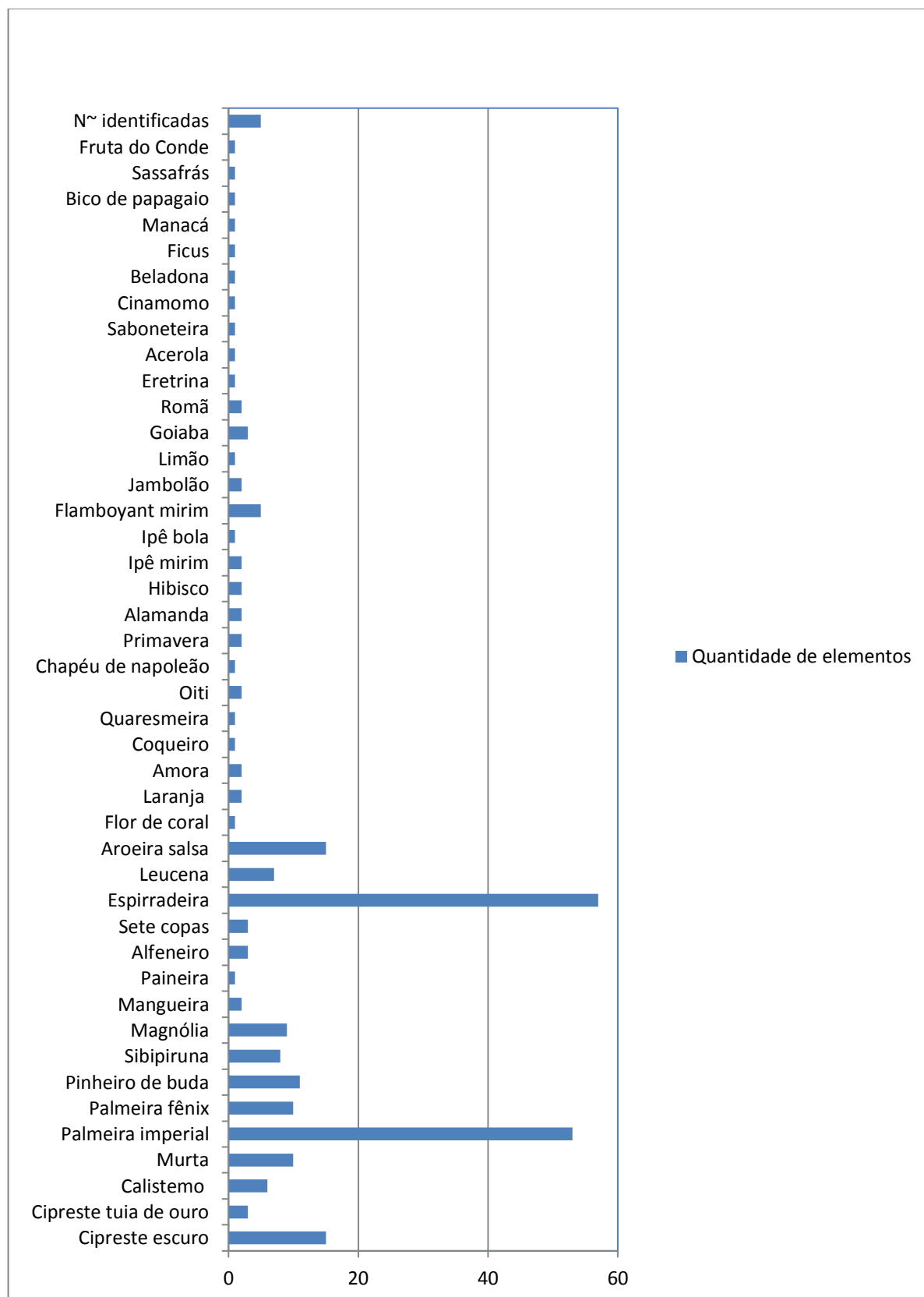
## CONTINUAÇÃO DO QUADRO 2

Ipê bola	<i>Tabeluia impetiginosa</i>	1	Árvore	P
Flamboyant mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	5	Árvore	P
Jambolão	<i>Ligustrum lucidum</i>	2	Árvore	M
Limão	<i>Citrus limon</i>	1	Árvore	M
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	3	Arbusto	M
Romã	<i>Punica granatum</i>	2	Arbusto	P
Eretrina	<i>Erythrina speciosa</i>	1	Árvore	M
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	1	Arbusto	P
Saboneteira	<i>Sapindus saponaria</i>	1	Árvore	M
Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	1	Árvore	M
Beladona	<i>Atropa belladonna</i>	1	Arbusto	P
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	1	Árvore	G
Manacá	<i>Brunfelsia uniflora</i>	1	Árvore	P
Bico de papagaio	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	1	Arbusto	P
Sassafrás	<i>Ocotea odorifera</i>	1	Árvore	G
Fruta do Conde	<i>Annona sp</i>	1	Árvore	M
N~ identificadas	-	5	-	-
Total				260

Fonte: A autora (2017)

O GRAF. 1 mostra as espécies encontradas na cidade de Pedra do Indaiá.

Gráfico 1 - Percentuais de espécies encontradas no município de Pedra do Indaiá



Fonte: A autora (2017)

A espécie encontrada em maior número (57 indivíduos) foi a espirradeira (*Nerium oleander*). Esta espécie possui a vantagem paisagística, porém não possui vantagens ambientais, já que possui copa pequena e não proporciona sombra e nem abrigo para animais, além de ser altamente tóxica. A FIG. 3 ilustra dois exemplares da Espirradeira.

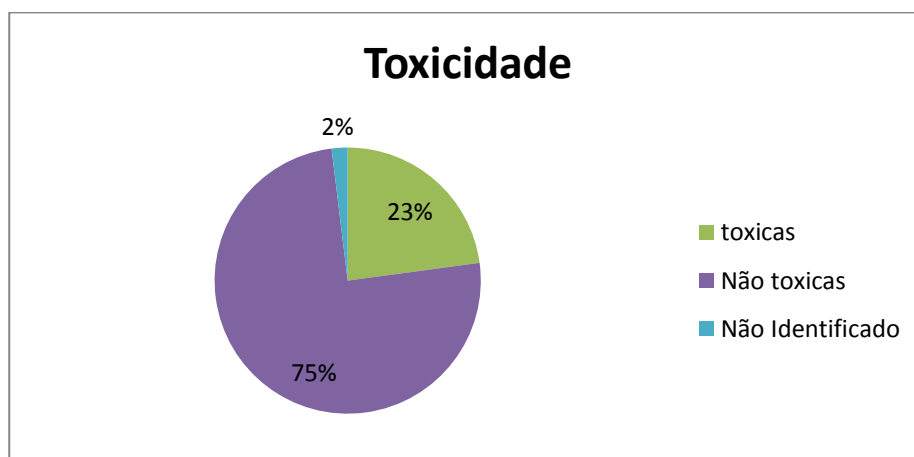
Figura 3 - Espirradeira (*Nerium oleander*)



Fonte: A autora (2017)

A toxicidade na arborização urbana é um fator preocupante, pois as plantas ficam muito expostas ao público. A toxicidade da espécie espirradeira (*Nerium Oleander*) se encontra em todas as partes da planta, o contato com o látex poderá causar queimação, e a ingestão poderá levar à morte (SOMOS VERDES, 2017). No GRAF. 2, demonstra que pelo percentual encontrado, a gestão pública municipal deve estar atenta e pensar em soluções.

Gráfico 2 - Percentuais de toxicidade dos elementos arbóreos encontrados no município de Pedra do Indaiá



Fonte: A autora (2017)

Além da espécie espirradeira (*Nerium oleander*) foram encontradas outras em menor número consideradas tóxicas que são as espécies: chapéu de napoleão (*Thevetia peruviana*), a ingestão de qualquer parte desse arbusto poderá provocar intoxicações com sintomas semelhantes a intoxicação por espirradeira (*Nerium oleander*), que são desde queimaduras, até a morte (JARDINEIRO.NET, 2017) (FIG. 4) e beladona (*Atropa belladonna*), a ingestão de apenas uma folha dessa espécie poderá ser fatal, a toxicidade desse arbusto irá variar de acordo com a espécie. (TUDO SOBRE PLANTAS, 2017) (FIG. 5).

Figura 4 – Chapéu de napoleão (*Thevetia peruviana*)



Fonte: A autora (2017)

Figura 5 – Beladona (*Atropa belladonna*)



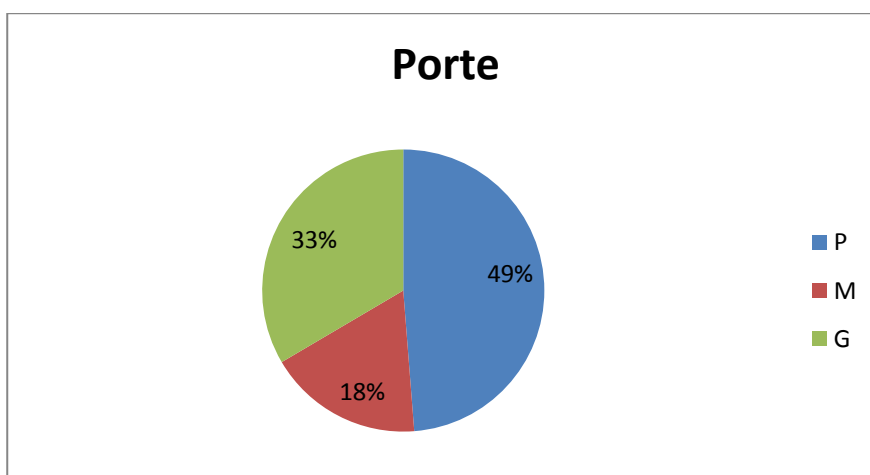
Fonte: A autora (2017)

O porte das árvores é um outro fator relevante a ser observado e tratado na arborização urbana. Visto que para se ter árvores de grande e médio porte, as praças, ruas e calçadas devem ter as dimensões apropriadas. Bem como as áreas permeáveis disponíveis. Foi observado que as ruas e passeios do município são estreitos e em sua maioria há a presença de árvores de pequeno porte. A cidade possui seis praças públicas com um número pequeno de componentes arbóreos.

O GRAF. 3 mostra o percentual do porte das árvores encontradas.



Gráfico 3 - Percentuais do porte dos elementos arbóreos existentes no município de Pedra do Indaiá



Fonte: A autora (2017)

As imagens das FIG. 6 a FIG. 13 mostram alguns exemplares de árvores de grande porte encontradas na cidade. As duas sete copas (*Terminalia catappa*) a seguir estão num local que ainda não há passeio, o que possibilita o seu desenvolvimento (FIG. 6). Porém, quando for construir o piso do passeio, deve-se deixar um espaço permeável adequado.

Figura 6 - Sete copas (*Terminalia catappa*)



Fonte: A autora (2017)

A FIG.7, está localizada em uma praça onde há espaço suficiente para seu desenvolvimento. Porém, pode-se observar que sua copa atrapalha um pouco a iluminação. Isto é um outro problema apresentado pelas espécies de grande porte.

Figura 7 - Sete copas (*Terminalia catappa*)



Fonte: A autora (2017)

As duas árvores mostradas na FIG.8 são Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*). Estão numa praça e possuem espaço permeável suficiente (FIG. 8).

Figura 8 - Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*)



Fonte: A autora (2017)



Os exemplares da FIG 9, são Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) estão numa avenida que possui um canteiro central com piso de bloquetes de concreto. Neste caso o espaço aéreo é adequado à copa. Porém, o espaço permeável é deficiente. Deveria ter uma área próxima do pé da árvore sem piso (FIG. 9).

Figura 9 - Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*)



Fonte: A autora (2017)

A FIG. 10, mostra exemplares de Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) e paineira (*Ceiba speciosa*). Pode-se observar que ambas promovem uma boa sombra, que é uma das funções da arborização. Porém, embora tenha um espaço aéreo adequado à copa, o piso de bloquetes de concreto torna o espaço permeável deficiente.



Figura 10 - Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) e paineira (*Ceiba speciosa*)



Fonte: A autora (2017)

A mesma situação da FIG. 10 é a Mangueira (*Mangifera indica*) da FIG. 11. Está numa praça, com espaço aéreo adequado, porém o piso de bloquetes de concreto deixa o espaço permeável deficiente.

Figura 11 - Mangueira (*Mangifera indica*)



Fonte: A autora (2017)

As espécies sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), paineira (*Ceiba speciosa*) e Mangueira (*Mangifera indica*), foram encontradas apenas nas praças, onde possuem espaços adequados para seu desenvolvimento. Isto foi um fato positivo observado na pesquisa.

A FIG. 12 mostra uma árvore da espécie fícus (*Ficus benjamina*) em uma calçada de apenas um metro. E ainda é impermeabilizada com concreto. De um lado da calçada é a rua e o outro lado um muro de arrimo. Assim, não há espaço compatível ao desenvolvimento radicular da planta. Essa árvore possui um sistema radicular exigente de espaço. E como pode-se observar a copa sofreu podas agressivas e inadequadas.

Figura 12 - Ficus (*Ficus benjamina*)



Fonte: A autora (2017)



A FIG. 13 mostra uma árvore da espécie Sassafrás (*Ocotea odorífera*). Como a calçada é estreita, de aproximadamente 1,20 metro, o sistema radicular está danificando o piso onde está localizada. Esta espécie é de ocorrência do Cerrado e de áreas de influência da Mata Atlântica. Sua copa de grande engalhamento e de forma quase sempre globosa, esférica. Como a calçada tem redes elétricas, a copa da árvore está em conflito com a fiação elétrica.

Figura 13 - Sassafrás (*Ocotea odorífera*)



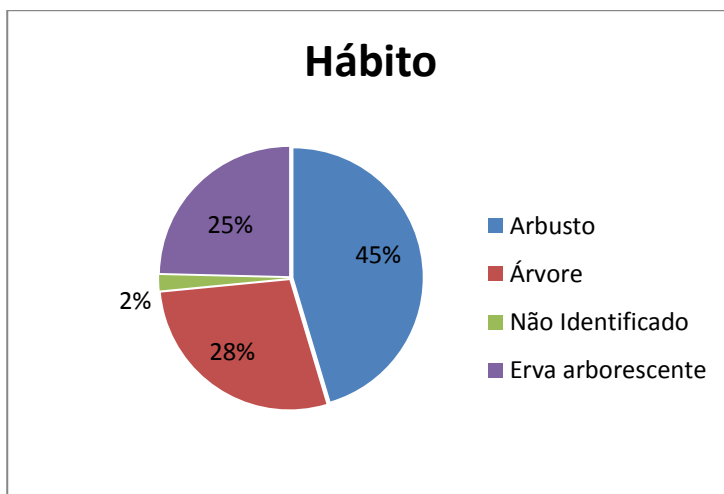
Fonte: A autora (2017)

O GRAF. 4 mostra o hábito das plantas. Mostra uma situação muito preocupante, pois (45%) das plantas são arbustos e (25%) são ervas arborescentes. Com isso, uma das funções mais esperada da arborização, que é a sombra, é ineficiente. Isto pode ser, provavelmente pelo fato de possuir tronco fino, já que os passeios da cidade são consideravelmente estreitos.

Não foram encontradas árvores consideradas de risco devido a maior parte das árvores serem do tipo arbusto de pequeno porte.

As palmeiras, considerada por alguns autores como uma erva arborescente, devido a quantidade encontrada, foi especificada separadamente.

Gráfico 4 - Percentuais do hábito dos elementos arbóreos existentes no município de Pedra do Indaiá



Fonte: A autora (2017)

Quanto a condição fitossanitária foi observada apenas a erva de passarinho (*Struthanthus flexicaulis*) em uma quantidade pouco significativa de elementos arbóreos. A FIG. 14 mostra uma Magnólia (*Magnolia grandiflora*) com a copa dominada por Erva de passarinho (*Struthanthus flexicaulis*).

Figura 14 - Erva de passarinho (*Struthanthus flexicaulis*)



Fonte: A autora (2017)

Um fato muito preocupante foi a falta de gestão sobre o manejo da arborização. Principalmente no que tange as podas. Foram observadas, podas drásticas e podas de destopo, que não são recomendadas, em várias árvores. E pelo que foi observado, quase sempre foram realizadas pelos moradores. Isto mostra que o município necessita elaborar um Plano Diretor de Arborização para solucionar este problema. A FIG. 15 mostra um exemplo dessas práticas.

De acordo com CEMIG (2011, p. 58) “Para que produza os resultados esperados, a poda deve ser aplicada com moderação, considerando o funcionamento natural da árvore, pois se mal praticada, causa agressões a ela ou mesmo problemas futuros de manejo”.

Figura 15 - Poda drástica num Hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*)



Fonte: A autora (2017)

Como foi mostrado nos resultados, a arborização urbana do município de Pedra do Indaiá é deficiente e preocupante.

O censo IBGE (2010), encontrou 44% de domicílios com árvore à porta, ou seja, 308 domicílios contando na sede municipal e povoados. Vale lembrar que o IBGE usou uma metodologia que não é usual na literatura sobre arboricultura. Dentro destes critérios o município está distante da média nacional que é 68%.



A pesquisa aqui apresentada, com uma metodologia mais usual, apurou um total de apenas 258 indivíduos. Destes 28% são árvores e o restante distribuídos entre arbustos e ervas arborescentes.

A pesquisa mostrou também que as dimensões das calçadas e ruas deixam a desejar, quando se pleiteia árvores nestes espaços.

Mostrou que 23% das plantas inventariadas são consideradas tóxicas. Um percentual que gera uma preocupação relevante.

Sobre o porte, 49% das plantas são de porte pequeno. Isto, faz com que a cidade não tenha um dos maiores benefícios das árvores que é a sombra.

A pesquisa mostrou um número baixo de árvores com pragas e parasitas, a exemplo da Erva do Passarinho (*Struthanthus flexicaulis*). Pode ser pelo percentual de apenas 28% de árvores, pois não observou este parasita em arbusto ou palmeiras.

E sobre o manejo, foram observadas, podas drásticas e podas de destopo, que não são recomendadas, em várias árvores.

## 6.1 Contribuições da pesquisa

Faz-se necessário a elaboração de um planejamento de arborização urbana com em forma de um Plano Diretor de Arborização Urbana, que adote as seguintes medidas:

- Implantação de calçadas verdes com árvores de médio porte com características de fácil adaptação e manejo, em pelo menos um lado da rua que não haja fiação elétrica.
- Criação de áreas verdes ou praças.
- Proteção às Áreas de Preservação Permanente-APP, com adição de árvores para ajudar na massa verde da cidade.
- Elaboração de projetos de manejo de arborização urbana, com a participação e conscientização da população.
- Elaboração de projetos de Educação Ambiental para conscientizar e sensibilizar a população dos benefícios das árvores.
- Projeto de arborização urbana para os bairros que estão sendo ou serão criados. Nestes futuros bairros, o município poderia adotar dimensões de ruas e calçadas ideais para se ter uma boa arborização.

E necessário ter um planejamento de arborização urbana que busque uma variabilidade de espécies, que sejam adequadas ao ambiente o qual serão implantadas, e que tragam benefícios e não conflitos.

E notável a influência das árvores no bem-estar de uma população, é visível o quanto é agradável caminhar por ruas arborizadas. A arborização urbana é sem dúvida uma alternativa contra o clima cada vez mais hostil das cidades.

O trabalho deixa muitas portas abertas para novas pesquisas. A cada item das contribuições citadas acima, pode transformar em um novo trabalho.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foi observado que o município não possui planejamento de arborização urbana e as espécies plantadas foram escolhidas de forma aleatória, observando-se apenas a questão estética.

Faz-se necessário que a gestão pública municipal providencie um Plano Diretor de Arborização Urbana, que no mínimo adote um manejo adequado de arborização urbana que busque a adequação de espécies com os componentes urbanos, assim como a implantação de novas espécies com características benéficas.

Além disso fornecer a população orientações de poda, escolha de espécies e plantio adequado, além do correto manejo, tendo assim a conscientização e participação da população. Garantindo dessa forma os inúmeros benefícios que as espécies arbóreas podem proporcionar.

Com os resultados apurados e discussões apresentadas, o trabalho alcançou os objetivos propostos, que foi realizar inventário quali-quantitativo das espécies arbóreas, fornecendo assim informações para o planejamento da arborização da cidade de Pedra do Indaiá - MG.



## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, M. N. de; ARAUJO, A. J. de. **Série de cadernos da agenda parlamentar: arborização urbana**. Paraná: CREA-PR, 2016. Disponível em: <<http://177.92.30.55/ws/wp-content/uploads/2016/12/arborizacao-urbana.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2017.
- ARVORES VIVAS. **A importância das árvores**. Disponível em: <<https://arvoresvivas.wordpress.com/arvores/>>. Acesso em: 25 out. 2017.
- BIONDI, D. **Pesquisas em arborização de ruas**. Curitiba: O Autor, 2011.
- BOBROWSKI, R. Inventário Florestal Contínuo e Dinâmica da Arborização de Ruas. In: BIONDI, D. **Pesquisas em arborização de ruas**. Curitiba: O Autor, 2011, p. 91-110.
- BRANDÃO, M.; BRANDÃO, H. **A árvore: Paisagismo e meio ambiente**. Belo Horizonte: Vitae comunicação integrada, 1992.
- BRASIL. **Constituição Federal**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 05 out. 2017.
- \_\_\_\_\_. **Lei 12651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: 05 out. 2017.
- \_\_\_\_\_. **Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm)>. Acesso em: 06 out. 2017.
- \_\_\_\_\_. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em: 05 out. 2017.
- \_\_\_\_\_. **Resolução Conama 396 de 29 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 06 out. 2017.
- CARMO, A. P. do. **Arborização urbana de Pains - MG**. 2010. 64 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Centro Universitário de Formiga-UNIFOR- MG, Formiga, 2010.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA (CELESC). **Como evitar conflito entre árvores e redes elétricas**. Disponível em: <<http://novoportal.celesc.com.br/portal/index.php/noticias/1963-como-evitar-conflito-entre-arvores-e-rede-eletrica>>. Acesso em 25 out. 2017.

CID, A. Os benefícios das calçadas verdes. **Revista aue paisagismo digital**. fev. 2009. Disponível em: <<http://www.auepaisagismo.com/?in=576>>. Acesso em 28 out.2017.

CIDADES DO BRASIL. **Pedra do Indaiá**. Disponível em: <<http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-pedra-do-indaia.html>>. Acesso em: 13 out. 2017.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (CEMIG). **Manual de arborização**. Belo Horizonte: CEMIG, 1996.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (CEMIG). **Manual de arborização**. Belo Horizonte: CEMIG/ FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2011.

FARAH, I; SCHLEE, M. B.; TARDIN, R. **Arquitetura paisagística contemporânea no Brasil**. São Paulo: Senac, 2010.

FARIA, R. T. de. **Paisagismo**: harmonia, ciência e arte. Londrina: Mecenaz, 2005.

FLORESTA COMUM. **A importância socioeconômica das árvores**. Disponível em: <<http://www.florestacomum.org/floresta-autoctone/a-importancia-socio-economica/>>. Acesso em 25 out. 2017.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. de. **Implantação da arborização urbana: especificações técnicas**. Viçosa: UFV, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pedra do Indaiá**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/pedra-do-indaia/historico>>. Acesso em :13 out. 2017.

JARDINEIRO.NET. **Chapéu-de-napoleão- Thevetia Peruviana**. Disponível em: <<https://www.jardineiro.net/plantas/chapeu-de-napoleao-thevetia-peruviana.html>> Acesso em: 19 nov. 2017

LIRA FILHO, J. A. de. **Paisagismo**: princípios básicos. Viçosa: Aprenda fácil. 2010.

MARTINI, A. Estado Fenológico em Árvores de Ruas. In: BIONDI, D. **Pesquisas em arborização de ruas**. Curitiba: O Autor, 2011, p. 29-48.

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. L. **Vegetação urbana**. 3. ed. Porto Alegre: Masquatro, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Parques e áreas verdes**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/parques-e-%C3%A1reas-verdes>>. Acesso em 06 out. 2017.

OLIVEIRA, J. C. **Arborização urbana**: Caracterização Quali-Quantitativa e Propostas de Implantação e Manejo da Lagoa de Pimenta-MG. p. 34. UNIFOR-MG. Formiga – MG. 2012.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE-MG. **BH em pauta: A arborização contribui para a qualidade do ar**. Belo Horizonte, MG, 2017. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/bh-em-pauta-arborizacao-contribui-para-qualidade-do-ar>> Acesso em: 19 nov.2017

PREFEITURA DE IBIRAREMA-SP. **Cartilha de arborização urbana**. Ibirarema, SP, 2017. Disponível em: <<http://www.ibirarema.sp.gov.br/wp-content/uploads/2017/05/AU6-Cartilha-Arboriza%C3%A7%C3%A3o-Urbana.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2017.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **O real horto botânico e outras instituições**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://www.multirio.rj.gov.br/index.php/estude/historia-do-brasil/rio-de-janeiro/52-o-rio-de-janeiro-como-a-capital-do-reino/2480-o-real-horto-botanico-e-outras-instituicoes>> Acesso em: 19 nov.2017

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo, 2015. Disponível em: <[https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2015/03/MANUAL-ARBORIZACAO\\_22-01-15\\_.pdf](https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2015/03/MANUAL-ARBORIZACAO_22-01-15_.pdf)>. Acesso em: 06 out. 2017.

SILVA, A. G. da. **Inventário de arborização urbana viária**: métodos de amostragem, tamanho e forma das parcelas. 2003. 124p. Trabalho de Pós-Graduação (Pós-graduação em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, VIÇOSA, 2003. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/9237/texto%20completo.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 05 out. 2017

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Avaliando a Arborização Urbana**. Viçosa- MG: Aprenda Fácil, 2007. 346 p. v. 5.

SOARES, M. P. **Verdes urbanos e rurais**: orientação para arborização de cidades e sítios campestres. Porto Alegre: Cinco continentes, 1998.

SOCIEDADE INTERNACIONAL DE ARBORICULTURA (ISA). **Reconhecimento de riscos de árvores**. SBAU, 2013. Disponível em: <<https://www.treesaregood.org/portals/0/docs/treecare/Reconhecimento%20de%20Riscos%20de%20Arvores.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2017.

\_\_\_\_\_. **Benefits of Trees**. 2017. Disponível em: <<https://www.treesaregood.org/treeowner/benefitsoftrees>>. Acesso em: 31 out.2017.

SOMOS VERDES. **Cuidado com essas plantas, elas são tóxicas e estão em todo lugar**. Disponível em: <<http://somosverdes.com.br/cuidado-com-essas-plantas-elas-sao-toxicas-e-estao-em-todo-lugar/>> Acesso em: 19 nov.2017.

TUDO SOBRE PLANTAS. **Atropa Belladonna**. Disponível em:  
<[http://www.tudosobreplantas.com.br/asp/plantas/ficha.asp?id\\_planta=35](http://www.tudosobreplantas.com.br/asp/plantas/ficha.asp?id_planta=35)>. Acesso em: 19 nov.2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **A história que as árvores contam**. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/boletim/bol1611/5.shtml>> Acesso em: 19 nov.2017

UNIVERSO ONLINE (UOL) EDUCAÇÃO. **Maurício de Nassau**. Disponível em:<<https://educacao.uol.com.br/biografias/mauricio-de-nassau.htm>> Acesso em: 19 nov.2017

WATERMAN, T. **Fundamentos de paisagismo**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

