

**INSTITUTO ENSINAR BRASIL**  
**FACULDADES UNIFICADAS DE TEOFILO OTONI**

**ANÁLISE DOS PROBLEMAS CAUSADOS PELA FALTA DE  
PLANEJAMENTO PRÉVIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO  
BAIRRO OLGA CORREA EM TEÓFILO OTONI-MG**

**TEÓFILO OTONI**

**2017**



**ESMÊNDIO PORTO RIBEIRO NETO**

**JORDAN MOTTA JORDÃO**

**LUANA RIBEIRO VIANA**

**INSTITUTO ENSINAR BRASIL**

**FACULDADES UNIFICADAS DE TEÓFILO OTONI**

**ANÁLISE DOS PROBLEMAS CAUSADOS PELA FALTA DE  
PLANEJAMENTO PRÉVIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO  
BAIRRO OLGA CORREA EM TEÓFILO OTONI-MG**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Engenharia  
Ambiental e Sanitária das Faculdades  
Unificadas de Teófilo Otoni, como requisito  
parcial para a obtenção do grau de  
bacharel em Engenharia Ambiental e  
Sanitária.**

**Área de concentração: Análise de impacto  
ambiental.**

**Orientador Prof. Msc. Paulo Toledo Ribeiro**

**TEÓFILO OTONI**

**2017**





FACULDADES UNIFICADAS DE TEÓFILO OTONI

O trabalho de Conclusão de Curso intitulado: ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA ARBORIZAÇÃO DO BAIRRO OLGA CORREIA NO MUNICÍPIO DE TEÓFILO OTONI, elaborado pelas alunos: ESMÊNDIO PORTO RIBEIRO NETO, JORDAN MOTTA JORDÃO, LUANA RIBEIRO VIANA foi aprovado por todos os membros da banca examinadora e aceita pelo curso de Engenharia Ambiental e Sanitária das Faculdades Unificadas de Teófilo Otoni como requisito parcial para a obtenção do título de

**BACHAREL EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

Teófilo Otoni, 13 de dezembro de 2017

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Orientador: Paulo Toledo Ribeiro

---

Examinador

---

Examinador



## **ABREVIATURAS E SIGLAS**

AU - Arborização urbana

EA - Educação ambiental

APP - Área de preservação permanente

CF - Código Florestal

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIGURA 1:</b> Mapa de localização da área de estudo.....	27
<b>FIGURA 2:</b> Oitizeiro.....	32
<b>FIGURA 3:</b> Murta.....	33
<b>FIGURA 4:</b> Chuva de Ouro - <i>Cassia ferruginea</i> .....	34
<b>FIGURA 5:</b> Ipê Amarelo - <i>Handroanthus albus</i> .....	35
<b>FIGURA 6:</b> Árvores causando danos a calçadas .....	37
<b>FIGURA 7:</b> Canteiro largo, ideal para árvores de grande porte.....	37
<b>FIGURA 8:</b> Árvores em contato com a rede aérea .....	38
<b>FIGURA 9:</b> Oitizeiro em conflito com a rede elétrica.....	39
<b>FIGURA 10:</b> Oitizeiro atrapalhando eficiência da iluminação público.....	40
<b>FIGURA 11:</b> Árvores causando danos ao muro do imóvel .....	41
<b>FIGURA 12:</b> Sibipiruna com proximidade ao patrimônio privado .....	41
<b>FIGURA 13:</b> Árvores ocupando todo o perímetro da calçada .....	42
<b>FIGURA 14:</b> Chuva de Ouro e Sibipiruna espécies mais problemáticas.....	44

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1:</b> Número de indivíduos arbóreos encontrados e suas características.....	33
<b>TABELA 2:</b> Espécies conflituosas com o meio antrópico e danos causados.....	38
<b>TABELA 3:</b> Espécies encontradas e quantidade de exemplares causadores de conflito.....	43

## RESUMO

O constante crescimento da urbanização através da construção de moradias para atender a demanda do aumento da população gera desmatamento das áreas verdes para expansão das cidades trazendo um desequilíbrio ao ecossistema. Dessa forma a arborização urbana surge como uma alternativa para amenizar os impactos negativos além de trazerem benefícios. Entretanto, projetos de arborização urbana de alguns municípios apresentam problemas devido às espécies utilizadas, que muitas vezes são de grande porte o que acarreta danos a rede elétrica, estruturas e atrapalha os transeuntes. Com o objetivo de analisar os problemas causados pela falta de planejamento da arborização urbana no Bairro Olga Correa em Teófilo Otoni, foi feita uma análise para definir a situação das espécies arbóreas encontradas, problemas decorrentes e apresentar medidas corretivas.

**Palavras-chave:** Arborização urbana, Árvore, Paisagismo, Área de preservação permanente.



## ABSTRACT

The constant growth of urbanization through the construction of housing to maintain the demand of the population increases, generates deforestation of the green areas because the expansion of the cities causing an imbalance to the ecosystem. In this way the urban afforestation emerges as an alternative to soften the negative impacts and also bring benefits. However, urban afforestation projects in some cities shows problems due to the species used, which are often large, which causes damage to the electrical grid, structures and prevent passersby's. In order to analyze the problems caused by the lack of planning of urban afforestation on the Olga Correa neighborhood in Teófilo Otoni, an analysis was made to define the situation of the tree species found, problems found and to present corrective measures.

**Keywords:** Urban afforestation, tree, landscaping, preservation permanent area.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Histórico da arborização urbana .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Benefícios da arborização urbana.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Manejo da arborização urbana.....</b>	<b>19</b>
2.3.1 Avaliação de árvores de risco.....	20
2.3.2 Podas de manutenção.....	21
2.3.3 Planejamento da arborização urbana .....	21
<b>2.4 Legislação Nacional .....</b>	<b>22</b>
2.4.1 Legislação Estadual.....	23
2.4.2 Legislação Municipal.....	24
<b>2.5 Bairro Olga Correa.....</b>	<b>24</b>
<b>3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 Escolha do local.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 Coleta de dados.....</b>	<b>27</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Espécies encontradas e suas características.....</b>	<b>30</b>
<b>4.2 Problemas causados pelas árvores no espaço urbano.....</b>	<b>36</b>
4.2.1 Danos ao patrimônio público.....	36
4.2.2 Proximidade com a rede área.....	38
4.2.3 Interferência na iluminação pública.....	39
4.2.4 Danos ao patrimônio privado.....	40
4.2.5 Empecilho do trânsito de pedestres.....	42
<b>4.3 Comparativo da situação das árvores encontradas.....</b>	<b>43</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>







## 1. INTRODUÇÃO

O constante crescimento da urbanização através da construção de moradias para atender a demanda do aumento da população gera desmatamento das áreas verdes para expansão das cidades trazendo um desequilíbrio ao ecossistema. Dessa forma a arborização urbana (AU) surge como uma alternativa para amenizar os impactos negativos além de trazerem benefícios.

A história das áreas verdes urbanas, que inicialmente era representada pelos jardins, se perdeu ao longo do tempo, porém é possível traçar um perfil de sua evolução. Observando o caráter mítico-religioso dessas áreas como o paraíso prometido no livro do Gênesis da Bíblia, os jardins suspensos da Babilônia e chegando aos jardins modernos, tornando-se possível observar a importância de dos momentos históricos desses espaços que são parte indispensável da estrutura urbana (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

A história contemporânea mantém viva a importância dos jardins da época do Renascimento francês e italiano e os jardins londrinos com seu paisagismo único. Através do somatório desse conhecimento é possível obter um entendimento sobre as praças e espaços públicos que remota sua origem não somente na Ágora grega ou no Fórum romano, mas também nos jardins além dos muros onde os camponeses executavam plantio de diversas espécies para consumo (DE ANGELIS, 2000).

Usada apenas como função paisagística foi somente em meados do século XIX que as áreas verdes passaram a assumir uma função utilitária, sobretudo nas zonas urbanas com grande população, onde surgiram os jardins botânicos, os quais davam ênfase ao cultivo e manutenção de espécies medicinais (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

Acredita-se que a Grécia foi o primeiro país em que os espaços verdes assumem função pública devido serem considerados como locais de passeio, conversa e lazer da comunitário (DE ANGELIS, 2000).

No Brasil a presença de praças e largos remota desde os primeiros séculos da colonização portuguesa. Esses espaços eram de atenção especial dos administradores, pois constituíam pontos de atenção e focalização urbanística, além de serem pontos de concentração populacional (REIS FILHO, 1968).

Atualmente os projetos de arborização levam em conta a necessidade da população, como conforto climático nas áreas urbanas, além da função paisagística.

Entretanto, projetos de AU de alguns municípios apresentam problemas devido às espécies utilizadas, que muitas vezes são de grande porte o que acarreta danos a rede elétrica, estruturas e atrapalha os transeuntes. Como consequência, perde-se a eficácia da arborização em transmitir conforto físico e psíquico, acarretando infortúnios e transtornos, causando muitas vezes, sérios prejuízos (SILVA FILHO et al., 2002).

Com o objetivo de analisar os problemas causados pela falta de planejamento da arborização urbana no Bairro Olga Correa em Teófilo Otoni, foi feita uma análise para definir a situação das espécies arbóreas encontradas, problemas decorrentes e apresentar medidas corretivas.

A lei municipal de Teófilo Otoni nº 6328 de 2011 estabelece programa de poda preventiva e substituição de árvores nas vias públicas do município. O cuidado e tratamento das árvores plantadas são de responsabilidade da prefeitura, entretanto há um déficit de pessoal capacitado para diagnosticar os problemas vigentes e indicar medidas corretivas. Nesse contexto o bairro Olga Correa um dos mais antigos da cidade abriga uma grande diversidade de espécies que não recebem manejo regular e conseqüentemente causam problemas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Histórico da Arborização Urbana

Antes de existir os centros urbanos no Brasil, a natureza e seus elementos, conviviam de forma harmonia. Com a chegada da urbanização, após a colonização, os ecossistemas naturais começaram a ser modificados, alterando o padrão do ambiente urbano consequentemente tornando-o inferior para as condições de vida (RIO GRANDE ENERGIA, 2006).

“Ao longo da história, o papel desempenhado pelos espaços verdes nas nossas cidades tem sido uma consequência das necessidades experimentadas de cada momento, ao mesmo tempo em que é um reflexo dos gostos e costumes da sociedade.” (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

No século XVII, durante a ocupação holandesa, Recife foi a primeira cidade a se dispor de manifestações paisagísticas e de AU, por obra do governador João Maurício de Nassau-Siegen (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

Os colonos, motivados pela cultura portuguesa, os quais não apreciavam a arborização e seus afins, se esforçavam para afastar a natureza dos limites da comunidade (TRINDADE, 1997).

Em 1808, com a chegada da Corte Real Portuguesa no Rio de Janeiro, várias mudanças urbanísticas começaram a ocorrer nas cidades brasileiras, para atender aos padrões e às exigências de uma sociedade que estava se desenvolvendo. A jardinagem foi inserida nos espaços públicos (MACEDO, 1999) de forma que o Jardim Botânico foi criado (na época denominado Real Horto), dessa forma foram iniciados os serviços de arborização pública na cidade. Esse parque tinha o objetivo de climatização e cultivo de espécies exóticas, como jaqueiras, abacateiros, fruteiras-pão, e outras (MILANO; DALCIN, 2000).

No ano de 1822, o Brasil se tornou Império e o Rio de Janeiro sua capital, de onde convergiam recursos de todo o país (MACEDO, 1999). De 1836 a 1860, no Rio de Janeiro, foi desenvolvido um projeto de AU feito pelo naturalista Ludwig Riedel (LOBODA; DE ANGELIS, 2005)

Na década de 1850, Teresina-PI, se destacava pela quantidade significativa de áreas verdes em seu interior e com densa arborização. Já Aracaju-SE, apesar de ter sido a primeira cidade planejada do país, era coberta por vegetação nativa, com

domínio de coqueiros e sem nenhum planejamento paisagístico (GOMES; SOARES, 2003).

“De acordo com Milano e Dalcin (2000), em 1869 e 1874 foram estabelecidas regras para plantios em ruas, tais como o espaçamento de 7 m entre árvores, a altura mínima de 3 m para as mudas, a obrigatoriedade do uso de protetores...[.]”

Nas décadas de 1870 e 1880, deu-se início ao plantio de árvores nas ruas, com a criação de calçadas elaboradas e a colocação de iluminação pública (MACEDO, 1999). Jardins bem conservados, parques e praças com áreas verdes planejadas começavam a aparecer consolidando a prática do paisagismo e da arborização do espaço público nas cidades (MARX, 1980).

Nos anos 80 e 90, devido a um processo político no país a urbanização passou a se tornar mais intensa e acelerada, com a maioria da população ocupando as cidades, trazendo aumento da demanda por infraestrutura e serviços, causando conflito pela conquista dos espaços entre árvores, veículos, construções e equipamentos (MACEDO, 1999).

A acentuada urbanização, que vem ocorrendo na maioria das cidades brasileiras, reflete negativamente na qualidade de vida de seus habitantes. Um fator agravante é a falta de planejamento em relação aos elementos naturais que gera grave empobrecimento da paisagem urbana, fazendo o ambiente urbano se parecer mais artificial. Esses problemas ocorrem em sua maioria devido a interdependência dos múltiplos subsistemas que coexistem nas cidades (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

## **2.2. Benefícios da arborização urbana**

A AU proporciona inúmeras vantagens associados ao clima, ao bem estar ambiental, na melhoria da qualidade do ar, além de diminuir a poluição sonora e visual e na conservação de um ambiente ecologicamente equilibrado. (CEMIG, 2012).

De acordo com Silva (2008), um importante aspecto que contribui para a AU é o embelezamento causado pelas árvores, proporcionando bem estar aos seres humanos com suas paisagens.

As árvores diminuem o calor do sol, absorvem ruídos, melhoram o oxigênio, filtram partículas em suspensão vindos de agentes poluidores e oferecem sombreamento para pedestres e veículos.

Conforme CEMIG (2011), a arborização das cidades, além da estratégia de amenização de aspectos ambientais adversos, é importante sob os aspectos ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico, contribuindo para:

- A estabilidade do solo onde está inserida: as raízes das árvores propiciam a maior fixação da terra, diminuindo os riscos de deslizamentos;
- O conforto térmico associado à umidade do ar e à sombra: melhora o microclima com o equilíbrio da temperatura através da sombra e da evapotranspiração;
- A redução da poluição: está diretamente relacionada com as características da espécie, quanto mais pilosa, cerosa ou espinhosa, mais absorve gases e folículos poluentes nas superfícies;
- A melhoria da infiltração da água no solo: evita erosões associadas ao escoamento superficial das águas das chuvas;
- A proteção e direcionamento do vento: apresenta-se como barreira natural, criando obstáculo entre as edificações e as rajadas de vento;
- A proteção dos corpos d'água e do solo: filtra as impurezas das águas, além de impedir a condução direta de poluentes ao lençol freático;
- A conservação genética da flora nativa: com a proliferação das espécies nativas, salvaguardamos os exemplares da própria região;
- O abrigo à fauna silvestre: contribui para o equilíbrio das cadeias alimentares, diminuindo pragas e agentes vetores de doenças;
- A formação de barreiras visuais e/ou sonoras, proporcionando privacidade: funciona como obstáculos para que os ruídos não reflitam continuamente entre as paredes das casas e edifícios, além de oferecer proteção visual;
- A melhoria da saúde física e mental da população: proporciona o aumento da umidade relativa do ar, a despoluição das cidades, além de proporcionar apelo ornamental a urbanização.

As árvores também auxiliam no consumo de energia elétrica com aparelhos como ventiladores, ar-condicionados e umidificadores, devido fornecerem sombra aos imóveis consequentemente reduzindo a incidência de recebimento do sol.

Um importante fator realizado pelas árvores se dá na contenção da infiltração de águas pluviais, evitando o escoamento superficial das águas e contribuindo para que não ocorram alagamentos e enchentes (TUCCI, 1995).

A arborização urbana traz muitos benefícios para a população da cidade, destacando-se, entre eles, os benefícios estéticos (cores, texturas e formas, que quebram a monotonia e suavizam linhas arquitetônicas, constituindo uma harmonia paisagística, no espaço urbano); traz melhorias climáticas e ambientais (melhora o microclima, equilibrando a temperatura, graças à sombra e a evapotranspiração, reduz os níveis de poluição do ar e da poluição sonora, além de ser atração para a avifauna). Sem falar nos efeitos psicológicos (antiestresse), fisiológicos, econômicos (agregando valor às propriedades) e sociais (COUTRO, 2007, p. 2-3).

### **2.3 Manejo da arborização urbana**

Inúmeras vezes o planejamento urbano não inclui um projeto de arborização devidamente planejado, dessa forma permite que iniciativas particulares e privadas que desconhecem as formas técnicas atualizadas de plantio realizem plantios irregulares de espécies incompatíveis com planejamento anterior (Silva & Bortoleto, 2005).

A falta de planejamento da arborização acarreta em inúmeros problemas que devem ser resolvidos geralmente pela administração municipal sendo que esses fatores acarretam em manutenções constantes e gastos altos com podas, remoções e gerenciamento de resíduos.

Para auxiliar no manejo da arborização Takahasi (1992) recomenda que devido ao grande volume de informações necessárias ao adequado manejo da arborização, é indispensável que elas sejam organizadas por meio de um sistema computadorizado. Segundo Kaufeld (1996), o modelo de banco de dados relacional possui a capacidade de lidar com grandes volumes de informações, filtrando os dados desnecessários para o manejo. No modelo relacional pode-se realizar a elaboração de um relacionamento lógico entre as informações referentes à espécie e ao indivíduo, mitigando a necessidade da repetir informações, proporcionando maior facilidade na realização das consultas feitas às duas fontes de dados (SILVA et al, 2002).

Para tanto, é extremamente necessário o conhecimento do patrimônio arbóreo existente, que é obtido através de um inventário, recurso que se torna uma

ferramenta fundamental na obtenção de informações precisas acerca da população arbórea e de sua diversidade (SILVA et al., 2002).

“O cadastramento e controle das ruas e praças (dimensões, localização das redes e outros serviços urbanos, identificação das árvores, data do plantio e época de poda) possibilitam uma melhor implantação e manutenção da arborização urbana” (SILVA et al., 2002).

Uma questão importante a ser observada para facilitar no manejo da AU é observar as especificidades, que segundo Lima (1995) cada cidade tem seu clima próprio e tipo de solo diferente. Dessa forma é importante que a diversidade da espécie seja levada em conta, além de dar preferência às espécies nativas da região.

“A regra número um de uma saudável política de arborização urbana é a diversificação das espécies.” (LIMA, 1995).

Em um projeto de arborização urbana as espécies utilizadas devem ser distribuídas em dois grupos, de acordo com a altura que atingirão. Um grupo é constituído por árvores de porte pequeno que são alocadas abaixo da fiação elétrica e outro pelas de porte médio, grande ou alto que geralmente são postas ao lado contrário da fiação, praças, canteiros, etc. (Silva & Bortoleto, 2005).

### **2.3.1 Avaliação de árvores de risco**

O plantio de espécie de grande porte em local inadequado e o desenvolvimento de algumas árvores próximas a estruturas ou em locais movimentados, altas e densas, de modo que a perda de uma de suas partes, um galho, um fruto ou a queda da árvore, pode apresentar um risco potencial as estruturas e os transeuntes. Dessa forma a avaliação do risco associado a uma árvore é importante para amenizar os possíveis danos posteriores, entretanto essa prática requer treinamento específico do aplicador, familiaridade com as árvores, com os locais onde estão plantadas e com os a legislação vigente (CEMIG, 2012).

“Em 1931, a Associação de Parques Florestais de Michigan (MFPA) já demonstrava preocupações quanto a desenvolver metodologias eficientes para avaliar a condição de árvores urbanas, publicando as primeiras diretrizes.” (Schallenberger et al, 2010).

De acordo com Schallenberger (2010) a condição de uma árvore urbana pode ser avaliada de acordo com sua saúde, vigor, vitalidade, taxa de crescimento,

imperfeições físicas, infestações e expectativa de vida, dessa forma é possível determinar o estado em que a árvore se encontra.

Geralmente as árvores enfraquecidas apresentam sinais visuais de alguns riscos. Quando o sistema radicular é afetado por agentes externos, uma árvore pode se tornar mais suscetível ao enfraquecimento dos tecidos, às deformidades e conseqüentemente à perda da saúde. Defeitos estruturais dependem das espécies de árvores e do vigor das mesmas (CEMIG, 2012).

CEMIG (2012) dispõe sobre:

“As árvores ficam mais frágeis em relação a diferentes tipos de estresse, colocando em cheque a sua estabilidade. Assim, inspeções periódicas são essenciais para evitar acidentes.” (CEMIG, 2012)

### **2.3.2 Podas de manutenção**

Devido ao crescimento natural das árvores, as espécies que estão inseridas no meio urbano necessitam de manutenção para evitar transtornos posteriores e auxiliar no desenvolvimento. A poda visa execução de um conjunto de cortes com finalidades diversas, como o estímulo ao crescimento, à floração e à frutificação. A poda pode também servir para a eliminação de ramos mortos, doentes ou indesejáveis, seja por sua posição inadequada, seja por características estéticas (CEMIG, 2012).

Segundo CEMIG (2012) a poda em árvores urbanas é a prática mais comum de manejo da AU, tendo como principal objetivo o desenvolvimento de árvores seguras, com aspecto visual agradável e compatível com o local e as condições que estão inseridas. Essa prática é usada principalmente para a solução de conflitos, tais como a interferência de partes da árvore com a rede elétrica, com a iluminação pública, com a sinalização de trânsito ou mesmo com as fachadas de edificações. Em algumas situações, também é usada nas raízes, devido a danos às redes subterrâneas de serviços, residências e calçamentos.

### **2.3.3 Planejamento da arborização urbana**

O rápido crescimento dos meios urbanos tem gerado um ambiente artificial em relação às áreas verdes naturais, trazendo assim transtornos à qualidade de vida

da população. Tais consequências podem ser evitadas ou moderadas com o planejamento de arborização urbana.

Para Trichez (2008) planejar a arborização de ruas é escolher a árvore certa para o lugar certo sem se perder nos objetivos do planejador e nem atropelar as funções ou o papel que a árvore desempenha no meio urbano. É fazer o uso de critérios técnico-científicos para o estabelecimento da arborização nos estágios de curto, médio e longo prazo.

Cada município é responsável pelo seu planejamento e pela aplicação da arborização da cidade, devendo ter à disposição, técnicos e agentes capacitados para fiscalizar o plantio, ensinar sobre a educação ambiental(EA) e conscientizar sobre esta importância.

Muitas cidades não possuem planejamento ou não o executam de forma correta, trazendo problemas às redes de distribuição elétrica e telefônica, em sistemas de distribuição de água e esgoto e em calçadas atrapalhando a movimentação de pedestres.

O planejamento deve ser feito visando às formas da copa e tamanho das árvores sobre o espaço disponível, levando em consideração o tamanho e largura das ruas e calçadas e pelo afastamento dos prédios.

Para árvores pequenas é indicado o espaçamento de 7 a 10 metros entre árvores, e 10 a 15 metros para árvores grandes; e a 1,5 m do meio fio e a 5 metros de construções (CEMIG, 2012).

É fundamental que seja feito um planejamento, e que as orientações de espaçamento sejam seguidas para que não ocorram problemas no futuro.

## **2.4 Legislação Nacional**

Em 1934 foi estabelecida a primeira edição do primeiro Código Florestal(CF) do Brasil (Decreto 23.793/34), que apresentava as primeiras diretrizes referentes a Área de Preservação Permanente (APP). No CF de 1934, especificamente no art. 4, “preservação permanente” nome atual, contemplava as florestas consideradas protetoras, que independente da sua localização serviam para evitar erosões, conservar o regime das águas, e outros aspectos (MEDEIROS, 2005).

Em meados de 2001 a proteção essas áreas de preservação foi alterada pela Medida Provisória (MP) 2.166-67 de 2001 (BRASIL, 2001) e o nome “Áreas” de

preservação permanente foi de fato formalizado. Essas áreas são extremamente importantes para o ambiente devido exercerem funções de normalização da vazão, contenção de sedimentos, proteção do solo e recarga dos reservatórios de água subterrânea.

Independente do local estabelecido por lei como APP, contendo ou não cobertura vegetal, se esta em área urbana ou rural, deve ser considerado intocável, excetuando os casos de utilidade pública, interesse social e atividades de baixos impactos ambientais definidos pela RESOLUÇÃO CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002 (CONAMA, 2002)

No critério de importância ecologia das APP's deve observar, além dos aspectos ambientais, também os econômicos, sociais e culturais. Esses aspectos são igualmente relevantes para a melhoria da qualidade de vida humana (FISHER & SÁ, 2007). Dessa forma, a legislação federal deverá ter um caráter geral, e ser respeitada pelos Estados e Municípios.

O art. 4º do CF 12651 de 2012 determina que:

As APP's possam ser criadas por ter relação com a "finalidade" preservacionista. Poderão ser declaradas, isto é, consideradas de preservação permanente as áreas declaradas por Ato do Poder Público, com a finalidade de atenuar a erosão das terras, fixar dunas, proteger faixas de rodovias e ferrovias, dentre outras. (BRASIL, 2012)

O CONAMA, através da resolução n.429 de 2011, estabelece vários critérios para recuperação das APP's. Devendo serem implementados e adaptados segundo as condições do local, podendo ser realizado por meio de técnicas de plantio com espécies nativas, condução da regeneração natural e, em algumas situações, pode-se fazer uso de espécies exóticas.

#### **2.4.1 Legislação Estadual**

Em 1991 o estado de Minas Gerais desenvolveu seu próprio código florestal embasado na lei brasileira 4771 de 1965, apresentando assim um marco no tratamento legal das questões florestais. Inúmeras atribuições que eram de responsabilidade da União foram absorvidas pelo Estado, como o controle e fiscalização da produção florestal, desde os processos de extração de recursos até o consumo posterior, mostrando-se um meio efetivo para controlar o desmatamento no estado (CAMPOS, 2005).

Em 2002 a lei que dava as diretrizes sobre as políticas florestais e conservação da biodiversidade no estado foi a lei 14309 de 2002 que importou a maioria dos parâmetros da lei antiga, os desenvolveu e acrescentou novos.(CORREA, 2006)

Em outubro de 2013 a lei 14309 foi revogada e substituída pela nº 20922.

As políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado compreendem as ações empreendidas pelo poder público e pela coletividade para o uso sustentável dos recursos naturais e para a conservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida, nos termos dos Arts. 214, 216 e 217 da Constituição do Estado.(SEAPA-MG, Lei nº 20.922 de 2013).

As áreas verdes urbanas são contempladas na Lei 20922 de 2013 da seguinte forma:

Para os fins desta Lei, consideram-se áreas verdes urbanas os espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no plano diretor, nas leis de zoneamento urbano e uso do solo do município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais (SEAPA-MG, Lei nº 20.922 de 2013)

#### **2.4.2 Legislação Municipal**

O município de Teófilo Otoni apresenta a lei 5245 de 2004 que autoriza o poder executivo a instituir o programa de manejo da arborização urbana, através de avaliação do estado fitossanitário das árvores, realização de estudo técnico para plantio, padronização da arborização nos bairros e promoção de campanhas educacionais (TEOFILO OTONI, Lei 5245, 2004).

Em 2011 foi criada a lei 6328 que dispõe sobre o programa de poda preventiva de árvores nas vias públicas da cidade.

O programa de poda preventiva e substituição de árvores em vias públicas poderá ser executado em parcerias com a iniciativa privada, cabendo aos proprietários privados indicar as árvores que estão podres, ou que ofereçam risco aos transeuntes; ficando estas como prioridades para poda ou substituição. (TEOFILO OTONI, Lei 6328, 2011).

## **2.5 Bairro Olga Correa**

Segundo IBGE (2010) o bairro apresenta um total de 184 moradores, sendo 97 mulheres e 97 homens. A faixa etária com maior quantidade de pessoas é de 15 a 64 anos contando com 128 pessoas (66%). O bairro recebe inúmeras pessoas diariamente devido a presença da universidade Presidente Antônio Carlos, a rodoviária municipal e a estação central de transporte público.

### 3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA

#### 3.1 Escolha do local

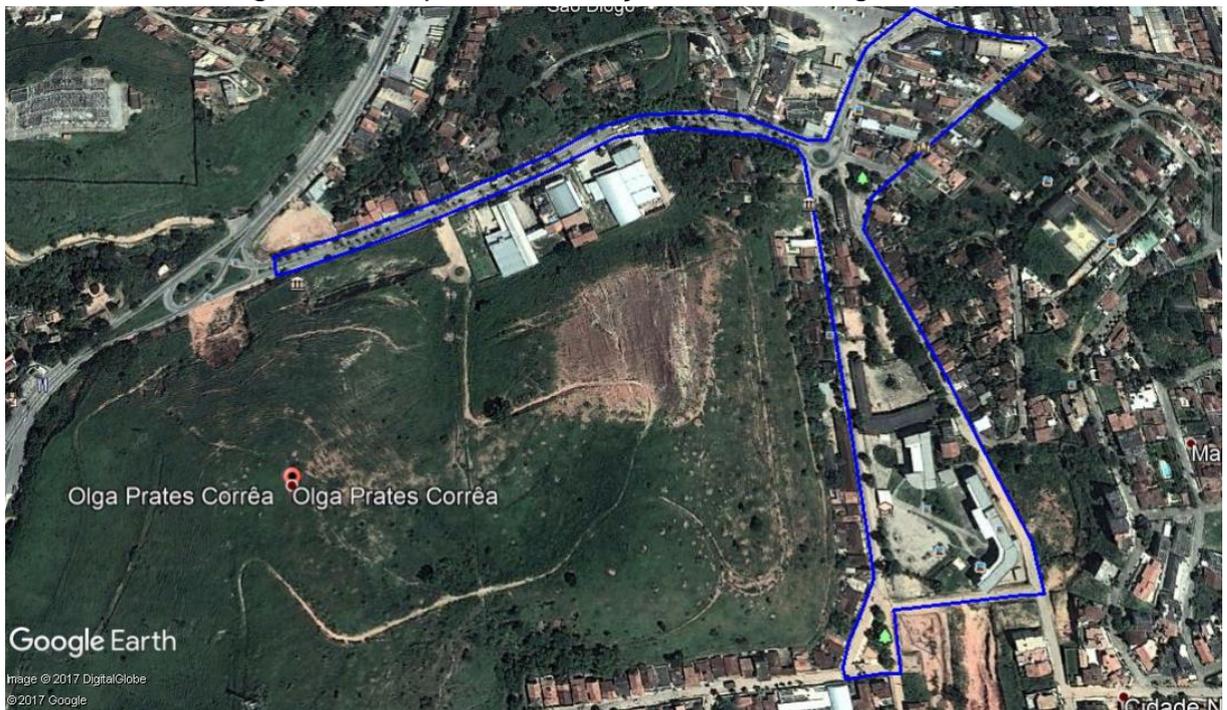
O município de Teófilo Otoni localizado em Minas Gerais tem diversos problemas com as árvores dispersas pelo perímetro urbano devido o projeto de arborização ser baseado num modelo antigo, de 1989, em que eram priorizadas árvores como Oitizeiro - *Licania tomentosa* e Sibipiruna - *Caesalpinia pluviosa*, espécies nativas da Mata Atlântica. As espécies eram cedidas pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), que apenas dispuseram de árvores para reflorestamento e recuperação de áreas verdes degradadas, ou seja, não são adequadas ao ambiente urbano por apresentarem grande porte. Já o plantio das espécies, foi realizado de forma inadequada sem análise do local, como proximidade da rede elétrica ou em calçadas estreitas. O Bairro Olga Correa (Figura 1) apresenta inúmeros problemas quanto às árvores presentes, sendo uma localidade pertencente à entrada de acesso à cidade.

O local foi escolhido devido estar localizado na região central do município, sendo um ponto de acesso a cidade. Além disso, o bairro Olga Correa abriga uma Universidade, que recebe diariamente uma grande quantidade de pessoas. Está também inserida neste bairro a rodoviária da cidade que recebe passageiros de todo o país.

O local abriga uma grande diversidade de espécies arbóreas nativas e exóticas, sendo algumas centenárias demonstrando várias vertentes a serem analisadas.

Outro fator importante na escolha do local foi à presença de uma área alagada de baixada úmida conhecida popularmente como brejo que deveria ser preservada de acordo com a Lei Federal 12.651 de 2010, entretanto as diretrizes pré-determinadas na lei não foram atendidas, trazendo transtornos frequentes ao bairro, tais como enchentes, deslizamentos, assoreamento e erosão.

Figura 1 – Mapa de localização do Bairro Olga Correa



Fonte: Google Earth

### 3.2 Coleta de dados

Para a realização desse estudo foram feitas análises das árvores do bairro Olga Correa através de visita in loco nos meses de setembro e outubro de 2017 com observação dos indivíduos arbóreos durante o período diurno e noturno. As árvores foram fotografadas e uma trena foi utilizada para medições.

As informações referentes aos dados das espécies e problemas urbanos de arborização foram obtidas buscando os dados de maior relevância, onde foram organizados em grupos, quantificados e analisados, para elaboração de tabelas e gráficos com o intuito de facilitar a visualização e interpretação.

Os dados foram coletados através de amostragem simples. Esse método se mostra ser mais rápido e eficaz. O inventário abrangeu todos os indivíduos arbóreos, sendo desde a espécie de menor à de maior porte, observando e catalogando as seguintes características: Nome popular, nome científico, família, naturalidade da espécie e a quantidade de exemplares de cada espécie encontrados.

Os dados foram organizados em uma ficha, considerando os problemas decorrentes da falta de planejamento da arborização. Segundo Medeiros (2007) a má organização ou falta de manutenção das árvores no perímetro urbano acarretam impactos e transtornos tais como: danos aos patrimônios públicos e privados,

entrelaçamento com rede aérea, atrapalham o trânsito de pedestres principalmente cadeirantes, além de outros transtornos como enchentes e assoreamento decorrentes do entupimento de bueiros, entre outros. Esses problemas causados pela falta de planejamento da AU, foram alocados em uma tabela e catalogados de acordo com as espécies encontradas, quantidade e tipo de danos observados.

As espécies encontradas foram identificadas mediante referencial teórico e coleta de dados em campo. Os dados obtidos referentes às espécies em campo foram posteriormente analisados com auxílio de revisão bibliográfica e chave de classificação para confirmação dos indivíduos, nomes populares, nomes científicos, famílias, naturalidades e portes.



## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Espécies encontradas e suas características**

As características das espécies encontradas foram catalogadas de acordo com nome popular, científico, família, naturalidade e porte, sendo estas informações relativas à identidade, além da quantidade de exemplares de cada espécie

A naturalidade foi separada em nativa e exótica. Segundo Wright (1964) uma espécie é considerada exótica quando é trazida de um país diferente. Foram encontradas em pesquisa de campo 9 espécies nativas e 10 espécies exóticas.

"Espécies exóticas são aquelas que ocorrem numa área fora de seu limite natural historicamente conhecido, como resultado de dispersão acidental ou intencional através de atividades humanas (INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIAIS, 1992)."

O processo de introdução de uma planta de outro ecossistema em um local diferente pode acarretar problemas devido a planta se naturalizar e passar a se dispersar alterando as características naturais do ambiente (ZILLER, 2001).

A Convenção da Diversidade Biológica cita que a introdução de espécies exóticas é considerada a segunda maior causa de perda da biodiversidade, perde apenas para o desmatamento dos habitats naturais. As espécies invasoras, desde o século XVII, contribuíram em torno de 40% para a extinção de algumas espécies, além de causarem enormes danos ambientais. O principal fator referente a degradação na arborização causada por espécies exóticas é a transmissão de doenças naturais de outros ambientes com clima e solo diferentes muitas vezes propiciando a propagação de pragas. (PIMENTEL, 2001).

O porte das espécies encontradas foi organizado em três tipos. Porte pequeno é considerado de 1 a 6 metros, porte médio de 6 a 10 metros, sendo acima de 10 metros considera-se planta de grande porte (MASCARÓ, 2005).

A tabela 01 a seguir apresenta a quantidade de espécies encontradas e as características supracitadas dos indivíduos arbóreos, sendo um total de 20 espécies encontradas.

Tabela 1 - Número de indivíduos arbóreos encontrados e suas características.

Nome popular	Nome científico	Família	Naturalidade	Porte	Quantidade
Oitizeiro	<i>Licania tomentosa</i>	Chrysobalanaceae	Nativa	Grande	74
Murta	<i>Myrtus communis</i>	Myrtaceae	Exótica	Pequeno	26
Chuva-de-ouro	<i>Cassia ferruginea</i>	Fabaceae	Exótica	Grande	23
Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Fabaceae	Nativa	Grande	17
Ipê amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	Bignoniaceae	Nativa	Grande	10
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	Exótica	Grande	8
Quaresmeira branca	<i>Tibouchina sellowiana</i>	Melastomataceae	Nativa	Médio	4
Pata de vaca Rosa	<i>Bauhinia variegata</i>	Bauhinia	Exótica	Médio	4
Amendoeira	<i>Prunus dulcis</i>	Rosaceae	Exótica	Grande	4
Ipê roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Bignoniaceae	Nativa	Grande	3
Tuia piramidal	<i>Cupressus sempervirens.</i>	Cupressaceae.	Exótica	Médio	3
Quaresmeira roxa	<i>Tibouchina granulosa</i>	Melastomataceae	Nativa	Médio	3
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Exótica	Grande	2
Pata de vaca branca	<i>Bauhinia forficata</i>	Caesalpinioideae	Exótica	Médio	2
Espécie A	-	-	-	Pequeno	1
Espécie B	-	-	-	Grande	1
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	Exótica	Grande	1
Flamboyant Mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Fabaceae	Exótica	Pequeno	1
Chorão	<i>Salix babylonica</i>	Salicaceae	Exótica	Pequeno	1
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	Malvaceae	Nativa	Grande	1
Jenipapeiro	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	Nativa	Grande	1
TOTAL					186

Fonte: Dados da própria pesquisa

Duas espécies não foram identificadas e foram nomeadas de acordo com a ordem em que foram encontradas durante a pesquisa, chamadas de Espécie A e Espécie B.

A espécie mais encontrada foi Oitizeiro (figura 2) com número de 74 árvores dispostas no local de estudo, espécie de grande porte podendo apresentar até 15

metros de altura, folhas abundantes durante todo o ano, florescimento de junho a agosto e frutificação de janeiro a março. Por ser uma espécie nativa brasileira, tem uma boa capacidade adaptativa a regiões de clima bastante quente, e baixa umidade como em diversos pontos do país (LORENZI, 1992).

A espécie *Licania tomentosa*, conhecida popularmente como Oiti, originária das restingas costeiras da mata Atlântica do nordeste do Brasil é bastante utilizada na arborização urbana, por possuir folhas perenes, raízes profundas e copa densa que oferece grandes áreas de sombreamento. (LORENZI, 1992)

Figura 2 – Oitizeiro



Fonte: Acervo pessoal.

A Murta (Figura 3), conhecida por outro nome como Murteira, é uma árvore arbustiva que pode atingir os 5 metros de altura, apresenta flores brancas de agradável perfume que geralmente exalam a noite. Espécie exótica que pode ser encontrada em matos e charnecas da região mediterrânica, Muito utilizada na AU no Brasil, sobretudo em jardins ou abaixo da rede elétrica, devido seu pequeno porte

(ALPHAN, 2003). Foram encontrados 26 exemplares da espécie sendo a segunda maior em quantidade de árvores ali presentes.

Figura 3 - Murta



Fonte: Acervo pessoal.

Foram encontradas 23 árvores de *Cassia ferruginea*, também conhecida de Chuva de Ouro (figura 4), sendo uma espécie de grande porte chegando a atingir entre 8 e 15 metros de altura. Sua copa normalmente é bastante ampla, com um tronco que varia de 50 a 70 centímetros de diâmetro revestido por uma casca bastante fina, levemente escamosa. As folhas são alternas espiraladas. Essa espécie é muito utilizada na arborização urbana por conta de sua beleza (LORENZZI, 1992). Segundo Born (2005) a espécie apresenta vários fitófagos a ela associados, como as lagartas de *Anteos menippe* cujos adultos são muito comuns nos jardins públicos e de residências, tanto em áreas urbanas quanto rurais.

Figura 4 - Chuva de Ouro - *Cassia ferruginea*



Fonte: Acervo Pessoal

O ipê amarelo (figura 5), árvore símbolo do cerrado, foi bastante utilizado na arborização devido sua função paisagística. É uma árvore do tipo caducifolia, suas folhas caem no inverno anualmente e aparecem logo após a floração, que ocorre no período de julho a outubro. Sua copa no período de floração fica frondosa e exibe belas flores, geralmente são utilizados em praças e entradas dos municípios. Os frutos amadurecem no período de outubro a dezembro, produzindo grande quantidade de sementes leves e aladas, que são dispersas rapidamente (LORENZI, 1992).

Figura 5: Ipê Amarelo - *Handroanthus albus*

Fonte: Acervo pessoal

A espécies Chorão, Flamboyant Mirim, Flamboyant Jenipapeiro, Paineira, Espécie A e espécie B apenas 1 indivíduo plantado, sendo este plantio provavelmente realizado por moradores da região como medida compensatória de supressão vegetal ou simplesmente por função paisagística, também há a possibilidade de aparecerem devido dispersão passiva.

Segundo Begon (2007) as sementes de muitas espécies herbáceas possuem espinhos e outras características que tornam fácil o transporte destas sobre o pelo dos animais, assim como vento e outros fatores como chuva e alimentação de animais.

## 4.2 Problemas causados pelas árvores no espaço urbano

Baseado no artigo de Medeiros (2007) foi criada a relação de problemas significantes à eficácia da arborização. Na tabela 2 foram apresentados os problemas relativos à falta de planejamento da arborização. Além de apresentar o total de indivíduos problemáticos encontrados, a quantidade de cada espécie por nome científico, e relacioná-las com os problemas causados. Deve-se observar que a mesma árvore pode apresentar vários problemas diferentes, não contabilizando na soma total de indivíduos problemáticos.

Tabela 2 – Espécies conflituosas com o meio antrópico e danos causados

Espécies	PROBLEMAS					Total de indivíduos Problemáticos
	Danos ao patrimônio público	Proximidade com rede aérea	Empecilho ao trânsito de pedestres	Interfere na eficiência da iluminação pública	Danos ao patrimônio privado	
<i>Licania tomentosa</i>	46	24	20	7	15	46
<i>Cassia ferruginea</i>	21	3	-	-	-	23
<i>Bauhinia forficata</i>	1	-	-	-	-	1
<i>Prunus dulcis</i>	3	2	1	-	1	3
<i>Caesalpinia pluviosa</i>	10	6	4	-	3	11
<i>Ficus benjamina</i>	1	-	-	-	1	1
<i>Bauhinia variegata</i>	2	1	-	-	1	2
Espécie B	1	1	-	-	-	1
<i>Genipa americana</i>	1	-	1	-	1	1
<b>TOTAL</b>						<b>91</b>

Fonte: dados da própria pesquisa

### 4.2.1 Danos ao patrimônio público

No quesito danos ao patrimônio público foram considerados os danos que árvores causavam nas calçadas, logradouros e bocas de lobos.

Segundo McPherson (1996), os danos causados pelas raízes das árvores em calçadas são em média 25% do custo de manutenção na arborização. As espécies *Licania tomentosa* (Oitizeiro), *Cassia fistula* (Chuva de Ouro) e *Caesalpinia pluviosa* (Sibipiruna) (Figura 6) foram as que mais apresentaram problemas quanto a esse

quesito, por apresentar grande porte e raízes extensas. Quando plantadas numa cova de largura pequena suas raízes ficam expostas causando danos às calçadas.

Figura 6 – Árvores causando danos a calçadas



Fonte: acervo pessoal

A medida corretiva ideal nesse quesito é deixar um canteiro largo e livre de construções para evitar esses danos (Figura 7).

Figura 7 - Canteiro largo, ideal para árvores de grande porte



Fonte: CEMIG, 2012

Os conflitos entre árvores e calçadas são evidentes quando a espécie apresenta grande porte, tem crescimento rápido, compactação da calçada, irrigação superficial, solo raso, quando a distância entre a árvore e a calçada é menor que 2 a 3 metros, e quando a árvore tem idade acima de 15 a 30 anos (COSTELLO, 2000).

#### 4.2.2 Proximidade com a rede área

Nesse item foram observadas as árvores que estavam com seus galhos e copas entrelaçados com os fios da rede aérea que é a rede de distribuição de energia, telefone e internet banda larga.

O convívio entre arborização e as redes aéreas (figura 8) deve ser planejado, sendo que o mau planejamento ocasiona acidentes, trazendo transtornos como falta de energia, queima de eletrodomésticos e falta de iluminação pública (CEMIG, 2012).

A espécie Oitizeiro foi aqui mais demonstrou problemas, apresenta 24 exemplares em conflito com a rede elétrica, espécie de grande porte atinge a rede área em vários pontos (Figura 9).

Figura 8 – Árvores em contato com a rede aérea.



Fonte: acervo pessoal

Figura 9 – Oitizeiro em conflito com a rede elétrica



Fonte: Acervo Pessoal

Para que não ocorram acidentes com pessoas e a interrupção de energia elétrica e conseqüentemente prejuízos, é preciso proporcionar uma convivência harmônica entre a arborização e os serviços da rede elétrica.

#### **4.2.3 Interferência na iluminação pública**

Esse problema foi analisado no período noturno, foram catalogadas as árvores de copa densa que tapavam parcialmente a luz emitida pela luminária dos postes.

A iluminação em vias públicas serve pra oferecer a todos os usuários segurança e conforto. Uma vez que uma rua não é bem iluminada ela se torna suscetível a assaltos, e também atrapalhando a visibilidade podendo causar acidentes. Espécies de copa densa como Oitizeiro, na qual foi a única que apresentou este tipo de problema aqui apresentado (Figura 10), plantadas próximas aos postes ficam embaixo das luminárias prejudicando efetividade da iluminação no período noturno. A CEMIG (2012) indica soluções de materiais desenvolvidos para áreas arborizadas, como o braço longo que mantém a luminária fora da copa das

árvores, pois possui uma projeção horizontal cinco vezes maior que o tradicional, a luminária em segundo nível que tem por finalidade iluminar os pedestres ficando abaixo da copa das árvores e também que são instalados em rede subterrânea.

Figura 10 - Oitizeiro atrapalhando eficiência da iluminação pública



Fonte: Acervo pessoal

#### 4.2.4 Danos ao patrimônio privado

Segundo Satriani (2010) o dano direto a imóveis e estruturas pode ser causado pelo contato direto com as raízes, embora atualmente a maioria das fundações dos imóveis é capaz de conviver com essa atividade arbórea; Devido uma das funções das raízes ser a de captação de água e nutriente elas podem invadir a estrutura dos imóveis buscando esse recurso.

Navarro (2009) descreve que o crescimento de árvores acarreta problemas devido o deslocamento do solo mediante o crescimento das raízes.

Árvores de grande porte plantadas em calçadas estreitas são as causas mais comuns de danos a estruturas dos imóveis principalmente os muros. As árvores da espécie Oitizeiro (*Licania tomentosa*) (Figura 11) encontradas na Rua Antônio Onofri dispostas em uma calçada de 1 metro de comprimento apresentam danos ao muro do imóvel devido proximidade.

Figura 11 – Árvores causando danos ao muro do imóvel



Fonte: Acervo Pessoal

Foi encontrada uma árvore da espécie *Casealpinia pluviosa* com proximidade ao muro de um imóvel, 0,24 metros precisamente (Figura 12), essa espécie de grande porte tem raízes densas e compridas podendo danificar o alicerce do imóvel.

Figura 12 - Sibipiruna com proximidade ao patrimônio privado



Fonte: Acervo Pessoal

#### 4.2.5 Empecilho do trânsito de pedestres

Nesse quesito foram avaliados os espaços disponíveis na calçada para trânsito dos pedestres, calçadas estreitas com plantio irregular de árvores grande impossibilita a passagem de transeuntes.

Segundo Albertin (2011) quando o espaço físico disponível para o plantio da árvore é pequeno o sistema radicular destrói as vias de passeio de pedestres (calçadas) e em alguns casos o meio fio e as vias de trânsito.

Foi identificado na Rua Antônio Onofri o plantio irregular de espécies dispostas na calçada com 1,20 metros de comprimento impedindo o trânsito de pedestres no local. Dessa forma os transeuntes são forçados a se deslocar para a rua, o que pode ocasionar acidentes, além disso, nesta área esta localizada uma escola com deslocamento de crianças frequentemente. Além disso a acessibilidade para os portadores de necessidades especiais foi ignorada colocando-os em risco.

Foram encontradas 15 exemplares de Oitizeiro no espaço (Figura 13).

Figura 13 – Árvores ocupando todo o espaço da calçada.



Fonte: Acervo Pessoal

A norma NBR 9050 (ABNT, 2015), profere que faixa livre ou passeio é destinado unicamente para a circulação de pedestre e esse deve ser livre de

qualquer obstáculo, já a faixa de serviço tem o desempenho de acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização é recomendado reservar uma faixa de serviços com largura mínima de 0,70 metros.

### 4.3 Comparativo da situação das árvores encontradas

A tabela 3 apresenta o número total de indivíduos encontrados que causam problemas e as espécies não conflituosas. As árvores consideradas conflituosas foram as que apresentaram um ou mais problemas na tabela 2. Em o item faz um comparativo demonstrando a quantidade total de plantas observadas relacionando as conflituosas e não conflituosas da mesma espécie através do total de plantas observadas.

Tabela 3 – Espécies encontradas e quantidade de exemplares causadores de conflito

Espécie	Conflituosas	Não conflituosas	Total de plantas
<i>Licania tomentosa</i>	46	28	74
<i>Cassia ferruginea</i>	23	-	23
<i>Caesalpinia pluviosa</i>	11	-	17
<i>Prunus dulcis</i>	3	1	4
<i>Bauhinia variegata</i>	2	2	4
<i>Bauhinia forficata</i>	1	1	2
<i>Ficus benjamina</i>	1	7	8
Espécie B	1	1	1
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	-	3	3
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	-	1	1
<i>Mangifera indica</i>	-	2	2
<i>Delonix regia</i>	-	1	1
<i>Genipa americana</i>	-	1	1
<i>Tibouchina sellowiana</i>	-	1	4
<i>Handroanthus albus</i>	-	1	10
<i>Ceiba speciosa</i>	-	1	1
<i>Cupressus sempervirens.</i>	-	3	3
<i>Myrtus communis</i>	-	26	26
<i>Tibouchina granulosa</i>	-	3	3
Espécie A	-	1	1
<i>Salix babylonica</i>	-	1	1

Fonte: dados da própria pesquisa

A tabela 3 demonstra que as espécies mais problemáticas foram Chuva de Ouro (*Cassia fistula*) e Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) (Figura 14) com 100% e 64% dos exemplares apresentando problemas respectivamente. A espécie Murta

(*Myrtus communis*) apresentou 26 indivíduos sem nenhum dos problemas referidos na tabela 2.

Deve-se observar que apesar de espécies como Oitizeiro e Ipê amarelo não causarem conflitos em determinadas áreas, não estão em conformidade total com o ambiente em que se encontram, devido grande porte e estarem localizadas abaixo da rede elétrica necessitando de poda regularmente.

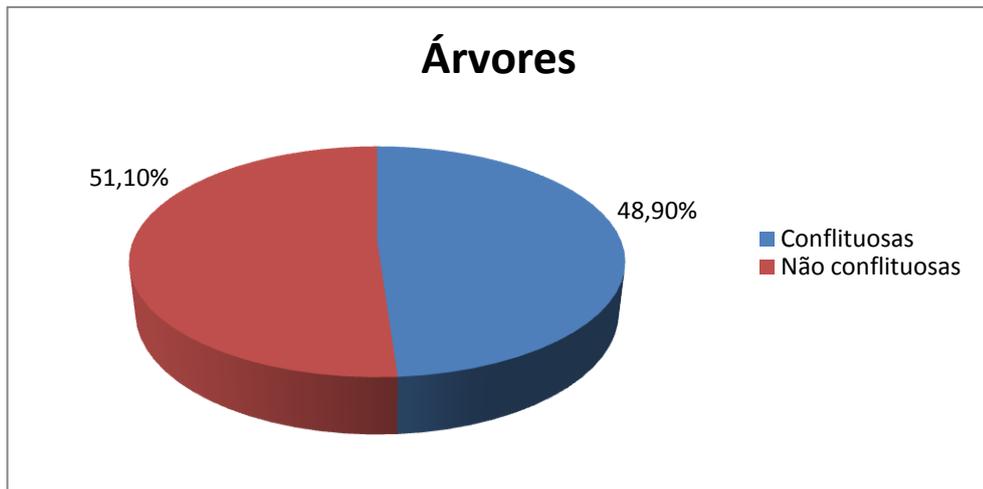
Figura 14 - Chuva de Ouro e Sibipiruna espécies mais problemáticas



Fonte: Acervo Pessoal

O gráfico 1 demonstra a quantidade total de indivíduos, em porcentagem, causadores de problemas a uma eficiente arborização, as árvores que apresentaram um ou mais problemas dos dispostos na tabela 2 e catalogadas como conflituosas na tabela 3. É também mostrada a quantidade de árvores não conflituosas também com base nas tabelas 2 e 3.

Gráfico 1 – Porcentagem total de árvores conflituosas ou não conflituosas



Fonte: Dados da própria pesquisa

O gráfico 1 mostra que 48,90% das árvores são conflituosas, num total de 186, isto é 91 árvores apresentaram um ou mais problemas já relacionados, necessitando de manutenção, bem como poda de copa e raízes regularmente. Ainda 51,10% não causaram danos no perímetro do local de estudo. Porém é recomendada a poda, quando necessária, para evitar problemas posteriores.

## 5 CONCLUSÃO

Mediante análise dos parâmetros pode-se concluir que a falta de planejamento da arborização traz problemas por não se levar em conta as especificidades do local, o porte das espécies e o manejo regular. O mesmo exemplar de uma única espécie pode acarretar vários problemas necessitando de manutenções constantes.

As espécies Murta (*Myrtus communis*) e Quaresmeira (*Tibouchina sellowiana*) foram as que apresentaram as melhores características para uso na arborização urbana, pois apresentam pequeno porte, copa densa, tronco fino e funções paisagísticas.

A espécie de grande porte Oiti (*Licania tomentosa*) foi a mais encontrada e mais problemática de acordo com o levantamento dos dados, mas pode ser utilizada na arborização com manejo adequado.

As demais espécies arbóreas encontradas merecem destaque apenas em relação ao manejo, pois se bem conduzidas apresentarão eficiência quanto à arborização urbana.

As medidas corretivas devem ser adotadas para evitar danos, sendo a poda de raízes nas espécies de grande porte e poda de copa em todas as espécies as providências necessárias. A abertura de canteiros mais largos nas espécies de grande porte juntamente com a reforma das calçadas também é necessária. Além disso, é necessário um programa de educação ambiental com os moradores do bairro sobre a importância das árvores e cuidados para cultivo das espécies.

A questões ambientais estão associadas ao urbanismo de forma que uma gestão ambiental efetiva da arborização reduz custos com manutenção e riscos de acidentes.



## Referências Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos. 3.ed. Rio de Janeiro,2015. 16 p.
- ALBERTIN R. M. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de nova esperança, Paraná, Brasil, 2011.
- ALPHAN H. Land-use change and urbanization of Adana, Turkey. 2003
- ARAUJO, A. J. Método para avaliar a condição de árvores urbanas. In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 1997, Belo Horizonte – MG. Anais. Belo Horizonte, p.69,1997.
- ARAUJO, A. J.; ARAUJO, M. N. Avaliação da Condição de Árvores Urbanas: Teoria e Prática. In: VIII Semana de Estudos Florestais, 2006, Irati – Pr. Anais. Guarapuava: UNICENTRO, p.166-172, 2002.
- BEGON, M; HARPER,J.L. & TOWNSEND, C.R. 2007. Ecologia - De Individuos A Ecosistemas. Artmed Editora. Porto Alegre.
- BORTOLETO SILVANA, Demostenes Silva, Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de águas de São Pedro - Sp. R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.973-982, 2005
- BRASIL, Medida provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001.-Altera os arts. 1o, 4o, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.
- BRASIL, Resolução CONAMA, nº 303, 20 de março de 2002; Dispõe sobre as áreas de preservação permanente. 2002.
- BRASIL, Lei 12651 de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- CAMPOS, R. A.; O conflito entre o direito de propriedade e o meio ambiente, Curitiba; 2005
- CEMIG, *Manual de arborização*, Editora: Fundação Biodiversitas, 2012, p-3,p-48,p-58, p-39.
- CONAMA, resolução nº 302, de 20 de março de 2002, Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
- CONAMA, resolução nº 429, de 28 de fevereiro de 2011, Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.

CORREA, J. B. L.; Quantificação das áreas de preservação permanente e reserva legal e de seus impactos econômicos na bacia do Rio Pomba em Minas Gerais; Viçosa. 2006

COSTELLO, L.R., McPherson, E.G., Burger, D.W. and Dodge, L.L. *Strategies to Reduce Infrastructure Damage by Tree Roots. Proceedings of a Symposium for Researchers and Practitioners.* Western Chapter, International Society of Arboriculture, Cohasset, CA. 2000

COUTRO, Eduardo Matheus. MIRANDA, Gabriel de Magalhães. Levantamento da arborização urbana de Irati – PR e sua influência na qualidade de vida de seus habitantes. In: Revista eletrônica. Lato Sensu – ano 2, nº 1, julho de 2007.

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.

FISHER, L.R.C.; SÁ, J.D.M. Estatuto da cidade e a resolução Conama n. 369/2006., 2007.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. Estudos Geográficos, Rio Claro, ano 1, n. 1, p. 19- 29, jun., 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Base de informações por setor censitário.

INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIAIS; UNIÃO MUNDIAL PARA A NATUREZA; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. A estratégia global da biodiversidade – diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da Terra. 1992.

KAUFELD, J. Access 95 para Windows para leigos: Um manual para novos usuários. LUDEMIR, J. São Paulo: Berkeley Brasil, 1996. 352 p.

LIMA, A. M. L. P. Árvores de Rua.1995.

LOBODA, C. R.; ANGELIS. B.L. D de. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. Revista Ambiência. Paraná, v.1 n.1 p. 125-139 jan./jun. 2005

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Ed. Plantarium, 1992.

MACEDO, S. S. Quadro do paisagismo no Brasil. São Paulo: EDUSP, 1999. 144 p. (Coleção Quapá, 1).

MARX, Murilo. A cidade brasileira São Paulo, Editora Melhoramentos / EDUSP, 1980

MASCARÓ, L; MASCARÓ, J. Vegetação urbana. 2.ed. Porto Alegre: Mais Quatro Editora,. 204 p. 2005

- McPherson, E.G. and Peper, P.J. Costs of infrastructure tree damage to infrastructure. *Arboricultural Journal* 20, 143-160. 1996
- MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. *Ambiente & Sociedade* – Vol. IX nº. 1 jan./jun. 2005.
- MEDEIROS, L. S. M.; DANTAS, I. C. Danos causados ao patrimônio público e particular na cidade de Campina Grande/PB por espécies indevidamente utilizadas na arborização urbana, 2007.
- MENDONÇA, M. G. Políticas e condições ambientais de Uberlândia – MG no contexto estadual e federal. Uberlândia. Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Geografia, 2000.
- MENEGUETTI, 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 em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.
- MILANO, M.S.; DALCIN, E. Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro: Light, 2000. 206p.
- MINAS GERAIS. Lei n.º 20.922 de 16/10/2013. Dispõe sobre a Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado. 2013
- MORI, S.A.; BOOM, B.M.; CARVALHO, A.M.; SANTOS, T.S.. Southern Bahian moist forests. *The Botanical Review* 49:155-204). 1981
- MYERS NORMAN, Biodiversity hotspots for conservation priorities, *Nature* 403, (853-858, 2000)
- Navarro, V., Candel, M., Yustres, J., and Alonso, A.J., Trees, soil moisture and foundation movements, *Comput. Geotech.* 36, 810–818, 2009.
- PIMENTEL, D.; McNair, S; Janecka, J.; Wightman, J.; Simmonds, C.; O’Connell, C.; Wong, E.; Russel, L.; Zern, J.; Aquino, T.; Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 84:1–20.
- REIS FILHO, N. G. Contribuição ao estudo da evolução urbana no Brasil (1500/1720). São Paulo: EDUSP, 1968.
- RIO GRANDE ENERGIA. Manual de arborização. Disponível em: Acesso em: 8 set. 2006.
- RIZZINI, C.T.. Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro. 1997. 747p. ROMARIZ, D. DE A.. Aspectos da vegetação do Brasil., São Paulo, Lemos
- RIZZINI, C. T., COIMBRA FILHO, <sup>a</sup> F. & HONAISS, A. Ecossistemas Brasil, Rio de Janeiro: INDEX/ENGE-RIO-Engenharia e consultoria S. A., 1988. 200p

SATRIANI A. Building damage caused by tree roots: laboratory experiments of GPR and ERT surveys, 2010.

SCHALLENBERGER, L. S. et al. Avaliação da condição de árvores urbanas nos principais parques e praças do município de Irati-Pr, 2010

SILVA et al. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.26, n.5, p.629-642, 2002.

SILVA, A.G. et al. Avaliação comparativa de três métodos de obtenção de dados para avaliação da qualidade da arborização viária .In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 7., 2003.

TAKAHASHI, L. Y. Monitoramento e informatização da administração e manejo da arborização urbana. In: Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana, 1., 1992, Vitória.

TEOFILO OTONI, Lei 5245; Autoriza o poder executivo a instituir o programa de manejo da arborização urbana do município. Março, 2004.

TEOFILO OTONI; Lei Nº 6328.Dispõe sobre a criação do programa de poda preventiva e substituição de árvores nas vias públicas em Teófilo Otoni; Novembro de 2011

TRICHEZ, Fabiola. Programa de planejamento ambiental para melhoria das áreas verdes públicas e centrais da cidade de Quilombo, SC, 2008. 68p. Monografia (Especialização em Arquitetura de Interiores) – Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, 2008.

TRINDADE, J. A. da. A importância histórico cultural da arborização urbana na cidade do Rio de Janeiro. 1997

TUCCI, C. E. M. Inundações Urbanas. In: Tucci,C.E.M.; Porto, R.L.L.; Barros, M.T. Drenagem Urbana. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995, V.5, p.15-36.

ZILLER, S.R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. *Revista Ciência Hoje* 30 (178): 77-79. 2001

WRIGHT, J.W. Mejoramiento genetico de los arboles. Roma, FAO, 1964.