

Received:  
March 30, 2020

Accepted:  
April 24, 2020

Published:  
April 30, 2020

## Quali-quantitative diagnosis and urban tree map in Marajoara neighborhood in the city Teófilo Otoni – MG

Karla Thais Alkimim Reis <sup>1</sup>,  Rafael Alvarenga Almeida <sup>1</sup>,  Máira Rodrigues dos Santos <sup>1</sup>,  Ivan Carlos Carreiro Almeida <sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, Brasil.

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Teófilo Otoni, Brasil.

### Email address

karlaalkimim@outlook.com (Karla T.A. Reis) – Corresponding author.

### Abstract

Urban afforestation is really important in urban centers, however, few Brazilian cities have effective planning for the afforestation of their public roads. This paper aims to diagnose a situation of urban afforestation in the Marajoara neighborhood, located in the city of Teófilo Otoni - MG. For this diagnosis, the data were collected using a questionnaire with a qualitative and quantitative assessment and mapping of adult trees, registering 324 trees. The phytosanitary state, size, root problems, need for pruning, crown status, interference from trees on public roads and conflicts with the electrical systems of the streets were observed; The Afforestation Index measured by Kilometer of afforested sidewalk in the city of Teófilo Otoni presented a value classified as insufficient (20.72). It is recommended for Teófilo Otoni an articulated planning between the City Hall and a local energy concessionaire, so that urban afforestation can be developed effectively with techniques for installation and maintenance of trees.

**Keyword:** Urban afforestation, Urban planning, IAQC.

## 1. Introdução

A arborização torna-se importante no contexto urbano à medida que as cidades crescem verticalmente ou se expandem horizontalmente. Nos dois casos, a artificialização do meio urbano e suas consequências na qualidade ambiental são percebidas facilmente pela mudança na qualidade de vida da população (Garcia e Bonotto, 2017; Novais et al., 2017; Martelli e Junior, 2011). De acordo com Alves (2015), a urbanização transforma a estrutura física e biológica do habitat podendo influenciar diversos processos ecológicos que envolvem a fauna e a flora.

No espaço urbano a vegetação desempenha funções muito importantes nas cidades, tais como: bem-estar, harmonia paisagística, sombra, proteção e direcionamento do vento, reduz o impacto das gotas de chuva no solo, evita as ilhas de calor, deserto biológicos, melhora a qualidade do ar e reduz os índices de poluição atmosférica (Basso e Corrêa, 2014; Gomes et al., 2016; Duarte et al., 2017).

No Brasil, faz-se necessário dar mais importância à arborização nos centros urbanos, visto que essa é frequentemente implantada sem planejamento, dificultando o manejo adequado e se tornando um problema. Os principais problemas decorrentes do planejamento inadequado da arborização urbana são a redução da iluminação pública, problemas nas calçadas devido às raízes das árvores, interferências com a rede elétrica, problemas de visibilidade

da sinalização de trânsito, e restringe a acessibilidade (Soares et al., 2017; Gramignolli et al., 2016).

Na cidade de Teófilo Otoni – MG, problemas associados à falta de planejamento arbóreo estão sendo cada vez mais recorrentes, e agravados pelo crescimento desordenado da cidade, principalmente em áreas próximas a região central do município.

Desta forma, o presente estudo tem o intuito de provocar a reflexão e o questionamento da sociedade, sobre a importância das áreas verdes nas cidades desde que bem planejada, podendo contribuir assim para formação de planos de ação para cobertura vegetal, bem com o manejo dessa vegetação, associado à sua importância no meio urbano (Souza et al., 2017; Silva et al., 2015; Melazo, 2008).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é diagnosticar a situação quali-quantitativa da arborização urbana no bairro Marajoara, localizado na cidade de Teófilo Otoni – MG. Por meio da realização de uma pesquisa quantitativa, expressa no mapeamento da área de estudo, assim com a avaliação das relações associadas à qualidade ambiental e a cobertura vegetal nesse espaço.

## 2. Metodologia

A área de estudo está localizada no município de Teófilo Otoni – MG a nordeste da capital do estado de Minas Gerais, na região do Vale do Mucuri, indicada na figura (1A).

De acordo com IBGE (2014), o município ocupa uma área de 3.242,818 km<sup>2</sup>, sendo que 19,62 km<sup>2</sup> estão em perímetro urbano, e sua população é estimada em 140.567 habitantes.

Neste município, o bairro Marajoara localizado entre as coordenadas geográficas 17° 52' 21,50”S e 41° 30' 16,08” O, indicado na figura (1B), foi escolhido para avaliação do grau de arborização devido à sua proximidade com a área central da cidade e sendo este um bairro já consolidado.

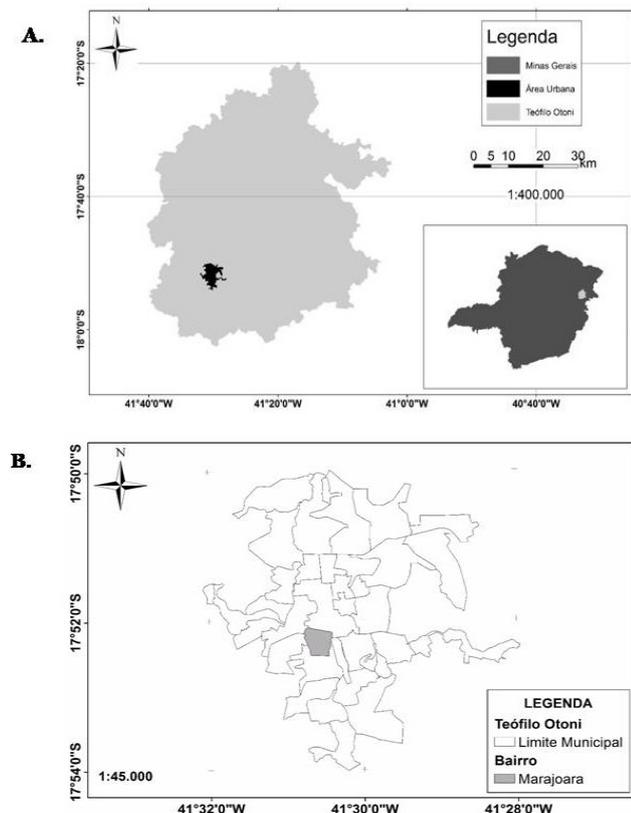


Figura 1 – Área de estudo. (A) Cidade de Teófilo Otoni no estado de Minas Gerais e (B) Bairro Marajoara na área urbana do município de Teófilo Otoni.

Para realização da análise qualitativa e quantitativa foi realizado um reconhecimento do local, registros fotográficos e preenchimento de planilhas de campo com informações sobre todos os indivíduos (árvores) observados. Foram excluídos da análise indivíduos com altura inferior a 2 metros ou que se encontravam dentro dos jardins residenciais, indivíduos mortos, bem como as árvores plantadas em praças públicas e canteiros centrais.

Os critérios para análise qualitativa e quantitativa observados foram:

Estado Fitossanitário: Analisou-se o estado fitossanitário da árvore, classificando como bom, razoável ou ruim, utilizando-se de parâmetros como a sanidade de suas folhas, avaliando a presença de pragas, doenças, ou qualquer outra patologia na mesma. Sendo considerados:

- Bom: indivíduo plenamente sadio, sem sinais de ataque de pragas, doenças ou agravos mecânicos.
- Razoável: indivíduo com boas condições fitossanitárias podendo apresentar algum sinal de deficiência, ataque de pragas ou doenças, ou agravos mecânicos em estágios superficiais.
- Ruim: indivíduo em estado avançado de declínio ou em estado de morte eminente.

Classificação da espécie: Procurou-se classificar a espécie como nativa ou exótica.

Poda: Para esse item, analisou-se a condição da poda das árvores, observando-se a existência da eliminação de ramos ou partes destes, com o objetivo de proporcionar uma estrutura adequada à planta e equilibrar sua frutificação e seu crescimento. optou-se por classificar a situação como:

- Poda frequente do indivíduo;
- Sem poda do indivíduo.

Situação das raízes: Analisou-se a condição das raízes da árvore em relação à sua área de implantação da calçada; optou-se por classificar a situação dessas raízes como:

- Raízes danificadoras e em plena evidência: indivíduos com raízes danificadoras do calçamento e em plena evidência;
- Raízes não evidentes: indivíduos sem raízes expostas, mas que alteram o calçamento;
- Raízes não danificadoras: indivíduos com raízes não causadoras de danos, raízes totalmente subterrâneas.

Interferências: Foram identificados os tipos de interferências existentes, optou-se por classificar essas interferências como:

- Posicionamento inadequado das árvores devido à pouca distância entre as edificações;
- Proximidade com outra árvore;
- Proximidade com placas de trânsito e sinalizações;
- Proximidade com a rede de energia elétrica e telefônica;
- Dificuldade ao acesso de pedestres;
- Outro conflito não citado anteriormente.

Danos provocados na calçada pelas raízes: Em alguns pontos não foi identificada a presença de calçadas, mas onde existiam, analisou-se as trincas provocadas por tais raízes, classificando-as como

- Leves;
- Médias;
- Graves.

Após o trabalho de avaliação em campo, recorreu-se à literatura e aos técnicos do Instituto Estadual de Florestas (IEF) para auxílio na identificação das espécies arbóreas. Foi então desenvolvido um banco de dados com as informações coletadas “in loco” e os registros fotográficos. Com a organização de todos os dados, iniciou-se o estudo quantitativo com a elaboração de gráficos e tabelas.

Na sequência realizou-se, a elaboração do mapa da distribuição espacial dos indivíduos em função de sua espécie através do software ArcGIS, o qual permitiu quantificar a cobertura arbórea e posterior cálculo relacionado a esses elementos.

A extensão das ruas do bairro foi obtida junto à utilização do Open Street Maps diretamente do ARCGIS, sendo que os dados da extensão das calçadas foram obtidos multiplicando-se por 2 a extensão das ruas.

O Índice de Árvores por Quilômetro de Calçada Arborizada (IAQC) utilizado por Lima Neto (2011) é

calculado dividindo-se o número de árvores pela extensão das calçadas (em km), de acordo com a equação (1).

$$IAQC = \frac{NA}{T} \quad (1)$$

Em que:

IAQC = índice de árvores por quilômetro de calçada arborizada;

NA = Número de árvores, unidades;

T = Comprimento de calçadas arborizadas na amostra. km.

De acordo com Lima Neto (2011) e Silva et al. (2015), para fatores de avaliação índices de 100 árvores por quilômetro de calçada são considerados satisfatórios, mas índices acima de 50% desse valor são considerados aceitáveis, ainda ressaltam a importância dessa ferramenta para a gestão ambiental e tomada de decisões.

### 3. Resultados e discussões

Foram levantados e catalogados 324 indivíduos arbóreos nas vias públicas da área em estudo, distribuídos em 19 famílias de plantas e 35 diferentes espécies, demonstrados na tabela (1).

A espécie de maior ocorrência - *Licania tomentosa* (Oiti) – responde por um terço do total com 114 exemplares, de acordo com a tabela (1). O Oiti é uma espécie característica da Mata Atlântica, frutífera, com cerca de 8 a 15 metros de altura e de 30 a 50 cm de diâmetro, ilustrado na figura (2A). A mesma proporciona sombra e é uma das preferidas para plantios em praças, jardins, ruas e avenidas principalmente, além de ser utilizada para a produção de madeira e em recuperação de áreas degradadas, Segundo Lorenzi, 2008, esta apresenta boa resistência ao ataque de pragas e doenças.

Na sequência têm-se a *Sibipiruna* (*Caesalpinia pluviosa*) com 33 exemplares, figura (2B), o *Monjoleiro* (*Senegalia polyphylla*) com 31 exemplares, figura (2C), *Dama da noite* (*Cestrum nocturnum*) com 31 exemplares, figura (2D) e a *Figueira Benjamim* (*Ficus benjamina*) com 13 exemplares, figura (2E).

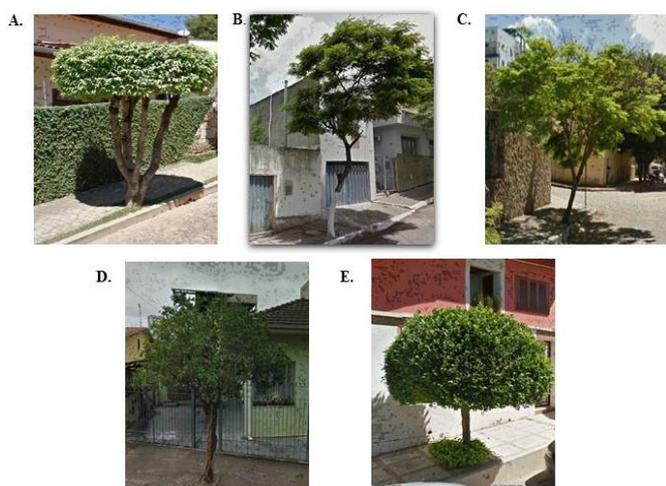


Figura 2 – Espécies arbóreas de maior ocorrência: (A) Oiti, (B) Sibipiruna, (C) Monjoleiro, (D) Dama da Noite, e (E) Figueira Benjamim.

De acordo com a recomendação de Milano e Dalcin (2000) uma espécie não deve ultrapassar de 10 a 15% do total

de indivíduos da arborização. Verificou-se que o Oiti (*Licania tomentosa*) foi a espécie predominante e extrapolou o recomendado, com 35,19% dos indivíduos registrados, entretanto nenhum dos indivíduos se apresentou em situação de ocorrências de doenças ou degradações. Em relação ao estado fitossanitário de todas as árvores, verificou-se que 306 apresentam-se em bom estado, 10 em estado razoável e apenas 8 em estado ruim, figura (3).

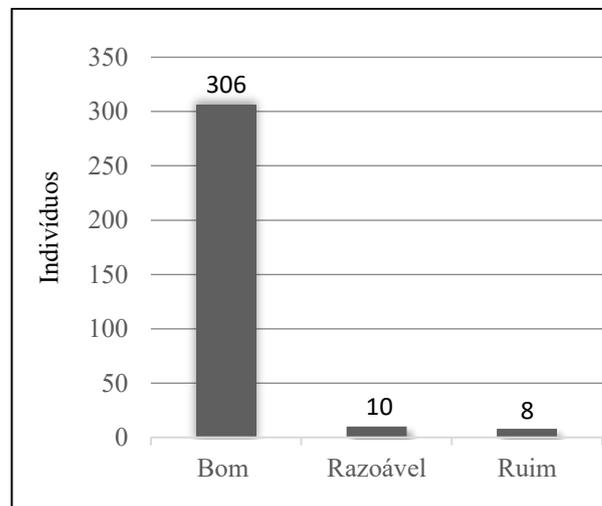


Figura 3 – Estado fitossanitário das árvores catalogadas no bairro Marajoara, no Município de Teófilo Otoni - MG.

Observou-se também que a maioria das árvores não apresentavam ataques por pragas como ácaros, brocas, cupins, formigas, lagartas, pulgões e nem por doenças como as causadas por bactérias, fungos e vírus, observando apenas a ocorrência de formigas e pulgões.

Analisando a origem das espécies, observou-se que das 35 diferentes espécies encontradas no bairro, 22 são exóticas e apenas 13 são nativas, entretanto o número de indivíduos nativos é bem superior, totalizando 218 exemplares, contra 106 exóticas, figura (4). Observou-se ainda que as espécies nativas vêm sendo valorizadas na região em diversas campanhas de arborização promovidas pelos órgãos públicos. Cabe ressaltar que as espécies exóticas também podem ser utilizadas, mas a prioridade deveria ser dada às espécies nativas.

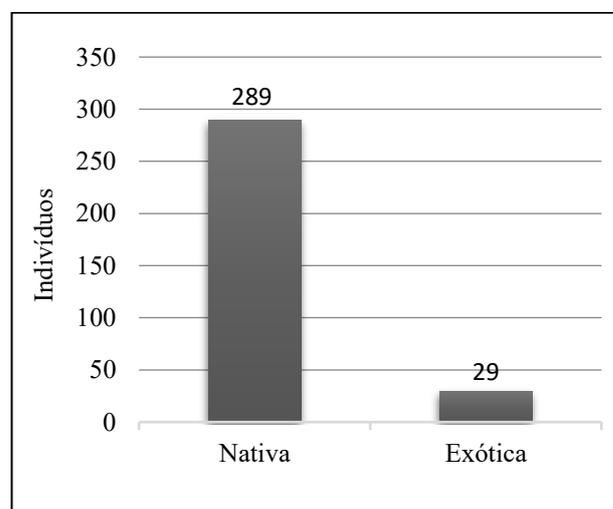


Figura 4 – Classificação das espécies arbóreas catalogadas no bairro Marajoara, no Município de Teófilo Otoni- MG.

Tabela 1 – Espécies de árvores existentes no bairro Marajoara, no Município de Teófilo Otoni – MG.

Família	Nome Científico	Nome Popular	Total	(%) <sup>1</sup>	Origem <sup>2</sup>
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i>	Alfeneiro	1	0,31	E
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira Pimenteira	1	0,31	N
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Aroeira Salsa	3	0,93	E
Malvaceae	<i>Cavanillesia arborea</i>	Barriguda	2	0,62	N
Clethraceae	<i>Clethra scabra Pers</i>	Carne de Vaca	1	0,31	N
Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Cássia Amarela	5	1,54	N
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i>	Chuva de Ouro	6	1,85	E
Meliaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Chapéu de Sol	7	2,16	N
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cipreste-italiano	2	0,62	E
Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i>	Dama da Noite	31	9,57	E
Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i>	Escova de Garrafa	4	1,23	E
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Escumilha	1	0,31	E
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Figueira Benjamim	13	4,01	E
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Flanboyant	11	3,40	E
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira	1	0,31	N
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê Roxo	8	2,47	N
Asparagaceae	<i>Yucca elephantipes</i>	Iuca-gigante	1	0,31	E
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	1	0,31	E
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	1	0,31	E
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i>	Minerva	1	0,31	E
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i>	Monjoleiro	31	9,57	N
Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Monguba	4	1,23	N
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	3	0,93	E
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	114	35,19	N
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Oleandro	8	2,47	E
Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i>	Palmeira-fênix	2	0,62	E
Arecaceae	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Palmeira-real	5	1,54	E
Arecaceae	<i>Dypsis decaryi</i>	Palmeira-triângulo	3	0,93	E
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de Vaca	2	0,62	E
Fabaceae	<i>Dalbergia melanoxylon</i>	Pau Preto	2	0,62	E
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	7	2,16	N
Fabaceae	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibipiruna	33	10,19	N
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i>	Sombreiro	4	1,23	N
Fabaceae	<i>Adenantha pavonina</i>	Tento	2	0,62	E
Cupressaceae	<i>Thuja occidentalis</i>	Tuia	3	0,93	E
	<b>Total</b>		<b>324</b>	<b>100</b>	

<sup>1</sup>Porcentagem da ocorrência da espécie em relação ao total das espécies encontradas na área de estudo;

<sup>2</sup>Origem: N – nativa; E – exótica.

Em outros trabalhos de arborização, Neto et al. (2016) encontraram na composição da arborização de Boa Vista - RR composta de aproximadamente 54% são de espécies exóticas e 46% de espécies nativas do Brasil.

Já em Colorado no Rio Grande do Sul (RS), Raber e Rebelato (2010), as espécies nativas predominaram na

arborização da cidade com 25 espécies representando 51% do total de indivíduos amostrados. Já as exóticas são representadas por 20 diferentes espécies.

Sabe-se que por falta de um planejamento adequado para a arborização, muitas árvores entram em conflito com calçadas, sinalização, fiação de energia e telefonia, trânsito,

outras árvores ou até mesmo limitam o acesso de pedestres, acarretando assim em interferências distintas.

Neste trabalho foram observados 8 exemplos dessas ocorrências “in loco”, figura (5).

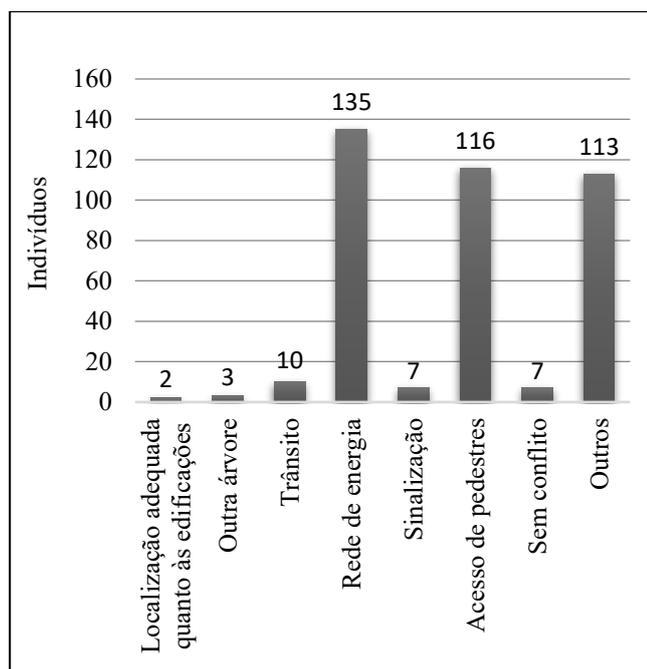


Figura 5 – Tipos de interferências urbanas encontradas no bairro Marajoara devido à falta de planejamento no processo de arborização.

Destaca-se interferência com a rede de energia e telefonia, restrição ao acesso de pedestres, quebra da calçada, visualização da sinalização de trânsito e a até mesmo conflitos com outras árvores, figura (6).

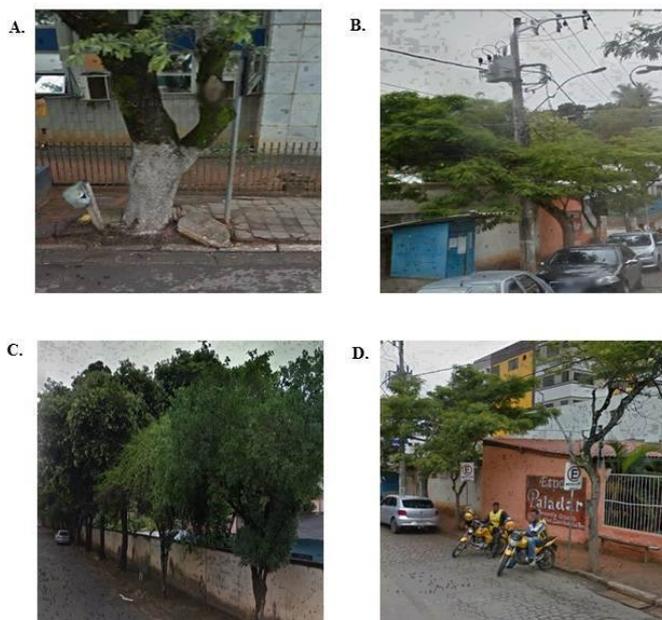


Figura 6 – Principais Interferências urbanas encontradas no bairro Marajoara devido à falta de planejamento no processo de arborização. (A) Quebra da calçada, (B) Rede de energia, (C) Conflitos com outras árvores, e (D) Redução da visibilidade da sinalização de trânsito.

Um dos principais problemas de harmonização na relação entre arborização e elementos urbanos é a difícil

relação entre árvores e fiação elétrica, a causa disso, na maioria das vezes, é a poda das árvores, que por sua vez é mal executada. O bairro possui um sistema de rede elétrica do tipo convencional, aéreo, o que afeta a arborização, pois demanda podas frequentes que na maioria das vezes, são sem controle técnico, alterando totalmente a forma que a copa das árvores deveria atingir. A área estudada apresentou tais conflitos entre a vegetação e fiação elétrica, mostrando geralmente podas irregulares que podem ser observadas em mais de 60% do total das árvores catalogadas afetando diretamente a fiação aérea, figura (7).

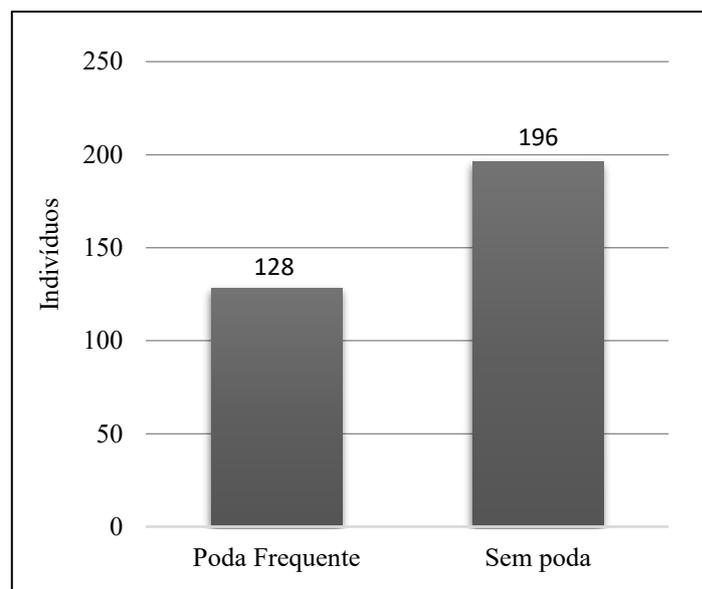


Figura 7 – Avaliação quanto à poda dos indivíduos.

Como consequência da falta de planejamento, na maioria das vezes por parte dos órgãos públicos responsáveis por esses serviços, observamos uma elevada parcela dessas árvores em conflito.

Ao analisar apenas os locais onde existe fiação elétrica, aliado ao plantio de árvores em sua maioria de grande porte, que apresentam copa grande e densa, conforme apresentado na figura (8).

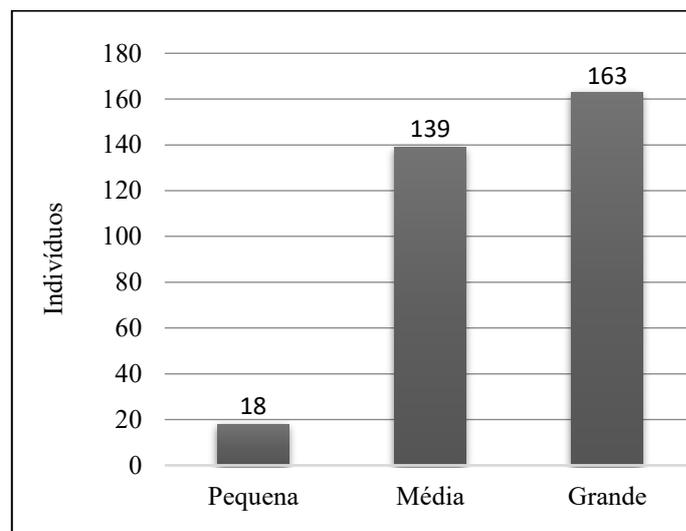


Figura 8 – Avaliação quanto à copa dos indivíduos.

A poda é sem dúvida a opção mais usada pelos órgãos responsáveis pela arborização urbana para conter o

crescimento, sendo que a mesma é indispensável para evitar a disputa por espaço das árvores com a rede de energia. Outro fator a ser observado é o plantio misto que dificulta o trabalho das equipes, pois cada indivíduo apresenta uma época apropriada para este manejo. Assim para solucionar o problema com plantio misto torna-se necessário o planejamento na escolha da árvore a ser plantada de modo a tornar a manutenção mais eficiente, de forma que o plantio de árvores nas cidades seja compatibilizado com a fiação aérea existente na malha urbana. O plantio sob fiação deverá ser feito com árvores de pequeno porte em posição alternada com a arborização do outro lado da rua, segundo Coutinho e Guedes (2012).

A figura (9) apresenta a posição da fiação elétrica. Observa-se que aproximadamente 60 dos indivíduos apresentam fiações por cima da copa; tal fato pode acarretar no desabastecimento de energia elétrica do bairro, sendo necessárias para evitar o problema, as podas periódicas; aproximadamente 120 indivíduos possuem fiação passando no ponto central da copa, fato desaconselhável devido ao entrelaçamento da fiação com a árvore gerando o mesmo problema supracitado; menos de 20 dos indivíduos apresentavam-se com fiação abaixo da copa que é o recomendado e aproximadamente 160 dos indivíduos não possuem fiação em sua proximidade.

Diante do exposto, a árvore deve receber uma poda adequada à sua situação, não sendo necessária a retirada total de sua folhagem, ou ainda, se existirem conflitos, a árvore deve ser substituída por outra árvore adequada àquela particularidade.

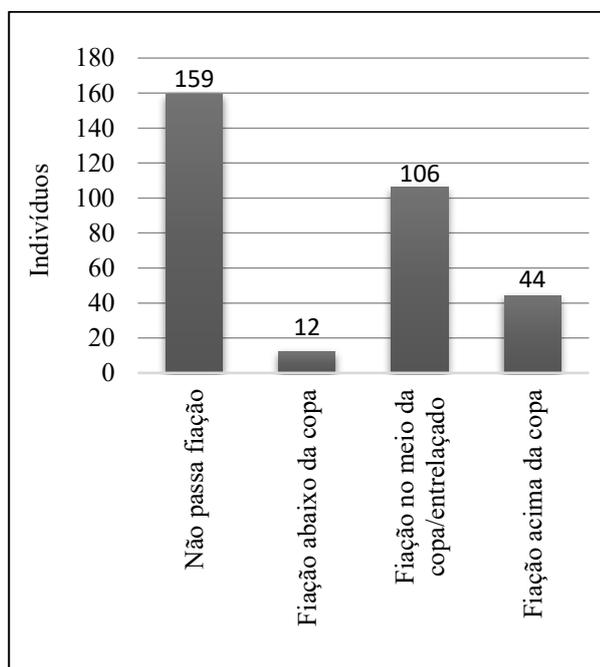


Figura 9 – Interferências das árvores na rede elétrica encontradas no bairro Marajoara devido à falta de planejamento no processo de arborização.

Outro problema observado foi o comportamento das raízes provocando danos nas calçadas. Observa-se que do total de árvores amostradas, 148 indivíduos possuíam raízes firmadas ao solo sem quaisquer danos acarretados às calçadas. Outros 79 indivíduos possuíam sistema radicular danificando o calçamento em plena evidência com danos à calçada, já os 93 restantes, raízes não evidentes, mas já alterando o

calçamento, ambos causaram fissuras no meio-fio e alteram o concreto da calçada, tornando algumas vezes o trânsito de pedestres dificultado, principalmente para os idosos e portadores de necessidades especiais, representado na figura (10).

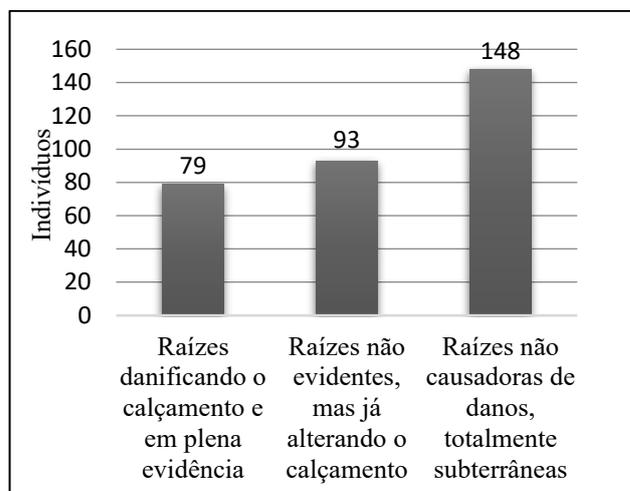


Figura 10 – Análise da situação das raízes nas calçadas do bairro Marajoara em Teófilo Otoni – MG.

Os danos causados por tais raízes podem ser classificados quanto ao estrago causado nessas calçadas, quando as existiam, principalmente em função do inadequado planejamento da correta espécie a ser plantada e do conseqüente espaço disponível reduzido para o crescimento das raízes, figura (11).

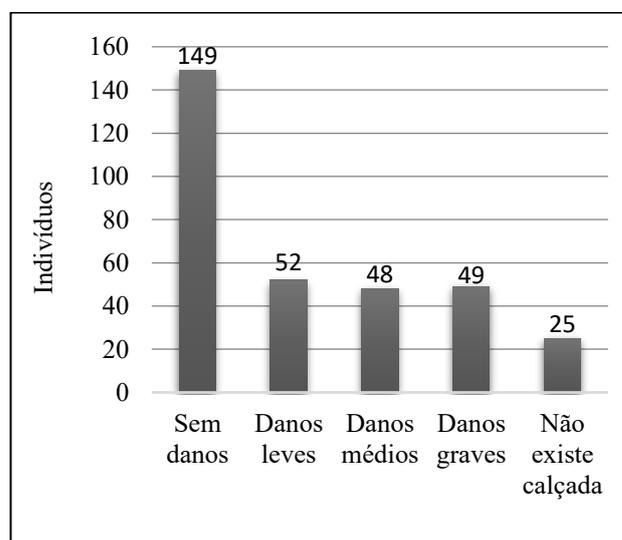


Figura 11 – Danos provocados às calçadas pelas raízes no bairro Marajoara em Teófilo Otoni – MG.

Para Raber e Rebelato (2010) a falta de área livre provoca um mau desenvolvimento das plantas e a utilização de indivíduos com sistema radicular pouco profundo numa área pequena, pode comprometer a calçada, devido à pressão exercida pelas raízes. Diante disso, percebe-se resultados semelhantes encontrados em diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana realizado em Colorado – RS e esse estudo em que os danos causados pelas raízes ocorre em função do reduzido espaço para o crescimento das mesmas. De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente de Minas Gerais (2010), existem soluções técnicas que se julgam mais

adequadas; algumas são bastante onerosas e muitas vezes são suprimidas na efetivação do plantio.

Não há uma espécie de árvore ideal, o importante é a maior variedade possível de espécies na arborização da cidade para atrair uma diversidade maior de animais, permitindo um reequilíbrio ecológico do ambiente urbano. Assim, um diagnóstico preciso da arborização em uma cidade leva a um planejamento estratégico adequado para cada setor dentro do espaço, fazendo com que ações diferentes sejam propostas de acordo com a necessidade local. Para o espaço urbano, as árvores preferencialmente devem fornecer frutos pequenos, flores pequenas, folhas coriáceas ou pouco suculentas, não apresentar princípios tóxicos perigosos, apresentar rusticidade, sistema radicular que não prejudique o calçamento, e não possuir espinhos, segundo a Secretaria de Meio Ambiente de Minas Gerais (2010). É necessário compatibilizar a arborização com os espaços físicos das vias para minimizar conflitos. Deve haver um envolvimento da comunidade para a proteção e preservação das árvores, e é indispensável que a comunidade tenha consciência na implantação e manutenção.

Pode-se constatar que o sombreamento promovido pelo tamanho da copa está diretamente ligado à diminuição da temperatura do ar, pois o mesmo é capaz de promover o sombreamento, trazendo conforto aos habitantes e ainda propicia uma proteção ao solo, diminuindo o impacto das gotas de chuva e criando canais preferenciais para a infiltração da água no solo.

A arborização no bairro Marajoara apresenta na área central, sul e oeste, áreas mais densamente arborizadas, enquanto que na região nordeste, uma arborização mais fragmentada, figura (12).

A distribuição espacial da cobertura vegetal apresentou-se concentrada em algumas áreas, além de se notar o predomínio de espécies remanescentes da Mata Atlântica, como o Oiti, umas das principais ocorrências. Cabe ressaltar que o Marajoara se trata de um bairro bem consolidado e com elevado padrão socioeconômico.

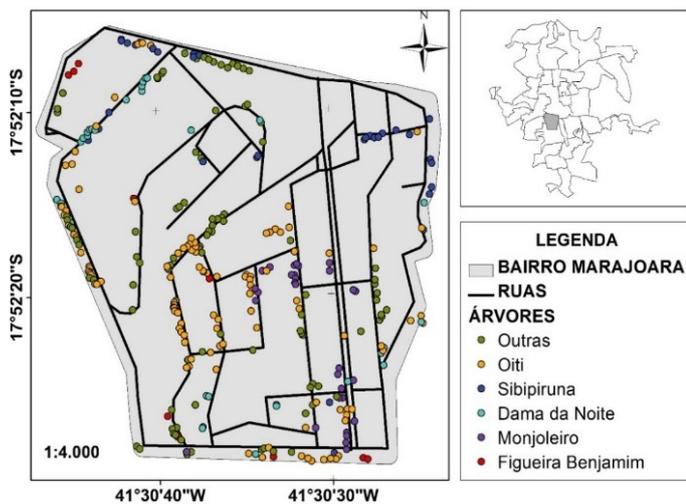


Figura 12 – Mapa da distribuição espacial das árvores no bairro Marajoara.

A extensão total dos trechos das ruas que estão dentro do perímetro estudado é de aproximadamente 7,82 km. A tabela (2) apresenta a extensão da rua, extensão das calçadas, quantidade de árvores e o IAQC para cada rua.

Tabela 2 – Índice de arborização por quilômetro de calçada para as principais ruas do bairro Marajoara em Teófilo Otoni – MG.

Trecho	Extensão (km)	Calçadas (km)	Árvores	IAQC
Rua Antonio Onofre	1,31	2,62	65	24,81
Av Aniceto Alves	0,37	0,74	22	29,73
Av. Victor Renault	0,69	1,38	16	11,59
Rua Renato Simões	0,42	0,84	7	8,33
Rua Frei Serafim	0,31	0,62	9	14,52
Rua Eng. Argolo	0,50	1,00	26	26,00
BR 342	0,20	0,40	0	0,00
Rua Adib Cadh	0,10	0,20	0	0,00
Rua Travessa Laura Prates	0,10	0,20	0	0,00
Rua Norton Antonio Guedes	0,21	0,42	1	2,38
Rua Hugo Zimer	0,21	0,42	4	9,52
Rua Otto Laure	0,19	0,38	6	15,79
Rua Romeu Gazinelli	0,63	1,26	46	36,51
Rua Líbio Carlos de Oliveira	0,60	1,20	29	24,17
Rua Benvenida Abrantes	0,36	0,72	24	33,33
Rua Dr. Vasconcelos	0,43	0,86	1	1,16
Rua Durval Campos	0,23	0,46	0	0,00
José de Souza Neves	0,29	0,58	8	13,79
Av. Julio Rodrigues	0,12	0,24	22	91,67
Praça Lions Clube	0,13	0,26	0	0,00
Rua Jose Carlos	0,11	0,22	8	36,36
Rua João Batista da Mota	0,10	0,20	2	10,00
Rua Alfredo Leão Martins	0,11	0,22	0	0,00
Rua Otávio Otoni	0,10	0,20	0	0,00
Rua Carlos Alberto Cunha Melo	0,73	1,46	2	1,37
Armando Ferreira	0,13	0,26	21	80,77
Rua Alexandre Mattar	0,24	0,48	5	20,83
Total	7,82	15,64	327	20,72

Em outros estudos sobre arborização urbana como o Silva et al. (2015), na zona central histórica de Altamira - PA obteve um índice de 13,23 árvores por quilômetro de calçada. Rossatto et al. (2008), obteve um índice médio de 37,87 árvores por quilômetro de calçada na cidade de Assis – SP. Em Rio Branco – AC, Paiva et al. (2010), obteve-se o índice de 4,57 árvores por quilômetro de calçada. Já em Colorado-RS, Raber e Rebelato, 2010, encontrou um número de 43 árvores por quilômetro de calçada. Cabe ressaltar que em algumas das ruas situadas no bairro Marajoara, os valores obtidos para o IAQC são ótimos, chegando até o valor de 91,67 árvores por quilômetro de calçada, entretanto em algumas ruas não existem sequer uma árvore.

Quando analisado o valor encontrado no bairro Marajoara percebe-se que em bairros de algumas outras cidades, o IAQC também não foi satisfatório. Estes dados mostram que políticas públicas de educação ambiental e projetos de arborização urbana devem ser executados no país.

#### 4. Conclusão

Notou-se a carência de políticas públicas de planejamento urbano no bairro Marajoara, bem como políticas que visem à conscientização da população quanto à importância da arborização e sobre quais as espécies mais adequadas a serem plantados para cada situação.

As análises efetuadas no bairro permitiram constatar que este é alvo de inúmeros problemas com a arborização. Esses fenômenos estão sendo intensificados em decorrência do crescimento populacional aliado à ausência de gestão efetiva e planejamento.

O georreferenciamento das árvores dentro do bairro Marajoara utilizado nesse trabalho permitiu a identificação e análise espacial da distribuição das árvores.

O Índice de Arborização por Quilômetro de Calçada está muito abaixo do ideal e mostrou-se necessário a incrementação da arborização na área, ressaltando a importância de um melhor planejamento urbanístico.

#### Referências

Alves, L.P., 2015. *Capacidade de interceptação pelas árvores e suas influências no escoamento superficial urbano*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Goiás.

Basso, J.M. e Corrêa, R., 2014. *Arborização urbana e qualificação da paisagem*. Paisagem e Ambiente, 34, pp.129-148. <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i34p129-148>.

Carvalho, L., Nogueira, F. e Lemos, R., 2016. *Inventário da arborização de um bairro da cidade de Parnaíba - Piauí, com a utilização de um sistema de informação geográfica*. Revista da Casa da Geografia de Sobral, 18(1), pp.100-117.

Coutinho, L.S.V. e Guedes, L.S., 2012. *Arborização do setor jardim das flores na cidade de Araguaína-TO*. Revista Tocantinense de Geografia, 1(1), pp.1-14.

Duarte, T.E.P.; Angeoletto, F.H.S.; Santos, J.W.M.C., Silva, L.D., Bohrer, J.F.C., Vacchiano, M.C. e Leite, L.B.O., 2017. *O Papel da Cobertura Vegetal nos Ambientes Urbanos e sua Influência na Qualidade de Vida nas Cidades*. Desenvolvimento em Questão, 15(40), pp.175-203. <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2017.40.175-203>.

Garcia, E.S. e Bonotto, D.M.B., 2017. *Concepções de municípios da cidade de Rio Claro sobre a arborização urbana*. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, 34(3), pp.112-129. <https://doi.org/10.14295/remea.v34i3.7051>.

Gomes, E.M.C., Rodrigues, D., Santos, J.T. e Barbosa, E., 2016. *Análise quali-quantitativa da arborização de uma praça urbana do Norte do Brasil*. Nativa, Sinop, 4(3), pp.179-186. <http://dx.doi.org/10.14583/2318-7670.v04n03a12>.

Gramignolli, V., Gallo, Z., Sossae, F.C. e Queda, O., 2016. *Arborização viária no bairro Jardim das Flores, no município de Dourado (SP)*. Revista Brasileira Multidisciplinar, 19(1), pp.39-46. <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2016.v19i1.368>.

Lima Neto, E.M., 2011. *Aplicação do sistema de informações geográficas para o inventário da arborização de ruas de Curitiba, PR*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná.

Martelli, A. e Junior, J.B., 2011. *Incidência e fatores causais das supressões da arborização urbana no município de Itapira, Estado de São Paulo*. Revista Acadêmica: Ciência Animal, 9(2), pp.215-222. <http://dx.doi.org/10.7213/cienciaanimal.v9i2.11804>.

Melazo, C.G., 2008. *Mapeamento da cobertura arbórea-arbustiva em quatro bairros da cidade de Uberlândia – MG*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia.

Neto, E.M.L., Biondi, D., Leal, L., Silva, F.L.R. e Pinheiro, F.A.P., 2016. *Análise da composição florística de Boa Vista-RR: subsídio para a gestão da arborização de ruas*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 11(1), pp.58-72. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v11i1.63390>.

Novais, D.B., Souto, P.C., Barroso, R.F., Camaño, J.D.Z. e Ferreira, V.S.G., 2017. *Arborização na cidade de Santa Helena na Paraíba: a percepção dos seus municípios*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 12(1), pp.31-45. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v12i1.63496>.

Paiva, A.V de., Lima, A.B. M., Carvalho, A., Arnaldo, M., Junior, A.M., Gomes, A., Cassia, S., Melo, C.S., Farias, C.O., Reis, C., Bezerra, C.C., Junior, E. A.S., Macedo, E., Lima, E.S., Sobrinho, F., Silva, F.M., Bonfim, J.C., Junior, L.S., Correa, M., Dumont, M.L., Junior, M.A.I., Pantoja, N.V., Davila, R.M., Gabriel, R., Silva, R.A., Cunha, R.M., Oliveira, R.S., Dias, R., Nicheli, S.P., Costa, S., Souza, T.C., Pereira, T.F., Castelo, Z. e Ferrari, Z.S., 2010. *Inventário e diagnóstico da arborização urbana viária de Rio Branco, AC*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 5(1), pp.144-159. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v5i1.66256>.

Raber, A.P. e Rebelato, G.S., 2010. *Arborização viária do município de Colorado, RS - Brasil: análise quali-quantitativa*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 5(1), pp.183-199. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v5i1.66260>.

Rossatto, D. R., Tsuboy, M.S.F. e Frei, F., 2008. *Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 3(3), pp.1-16. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v3i3.66359>.

- Secretaria do Meio Ambiente de Minas Gerais, 2010. *Arborização de calçadas*. Uberaba-MG.
- Silva, R.V., Rego, A.M.T., Costa, T.S., Silva, D.G. e Tostes, R.B., 2015. *Percepção ambiental dos moradores de Visconde de Rio Branco–MG, em relação à arborização urbana*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização, 9(3), pp.108-121. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v9i3.63229>.
- Silva, E.C.R., Alves, F.B., Silva, I.I.S., Carvalho, B.C.C., Almeida, J.M. e Magalhães, R.C., 2015. *Percepção da população quanto à arborização na zona central histórica de Altamira-PA*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 10(3), pp.27-37. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v10i3.63076>.
- Soares, A.M.J., Alves, R.L. e Targino, E.N.M., 2017. *A. Acessibilidade na arborização urbana: percepção de deficientes visuais sobre a mobilidade em espaços públicos arborizados*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 12(3), pp.51-65. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v12i3.63500>.
- Souza, M.A.S., Souto, P.C., Santos, F.S.P., Araújo, N.A., Lima, F. e Souto, J.S., 2017. *Percepção da população relacionada à arborização urbana de praças no centro da cidade de Patos-PB*. Agropecuária Científica no Semiárido, 12(4), pp.368-375. <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v12i4.866>.
- Souza, V.C. e Lorenzi, H., 2008. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil*. São Paulo: Plantarum.
- Zem, L.M. e Batista, D.B., 2015. *Análise da percepção da população em relação ao vandalismo na arborização viária de Curitiba–PR*. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 9(3), pp.86-107. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v9i3.63220>.