



ÁREAS VERDES URBANAS: UM ESTUDO DE CASO

Thais Fernanda Fulgêncio de Freitas Cayres¹, Anny Rosi Mannigel², Edison Schmidt Filho³, Natália Ueda Yamaguchi³, Edneia Aparecida de Souza Paccola³

¹Graduada em Agronomia pelo Centro Universitário de Maringá, Unicesumar – Maringá

²Docente do Centro Universitário de Maringá, Unicesumar – Maringá

³Docentes do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas do Centro Universitário de Maringá, Unicesumar/ICETI – Maringá (edneiapaccola@hotmail.com)

Recebido em: 08/04/2017 – Aprovado em: 10/06/2017 – Publicado em: 20/06/2017

DOI: 10.18677/EnciBio_2017A13

RESUMO

A arborização urbana proporciona vantagens à saúde da população e ao ambiente. Em razão disso, foi realizada uma análise quanti-qualitativa da arborização urbana na vila Bernardino Bogó em Mandaguaçu/Pr. Os parâmetros da arborização analisados foram: identificação da espécie, o porte, a origem, fiação da rede elétrica, a posição do plantio e a qualidade das árvores. Através da análise dos dados verificou-se 257 indivíduos vegetais de porte arbóreo e arbustivo, sendo que a árvore oiti (*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch) corresponde a 72,4% dos indivíduos e a sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa* DC.) a 18,7%. Observou-se que *L. tomentosa* e *C. pluviosa* foram encontradas acima do recomendado. Entre os indivíduos encontrados, destaca-se a coreutéria (*Koelreuteria paniculata* Laxm.), murta (*Murraya paniculata* (L.) Jack.) de origem nativa e resedá (*Lagerstroemia indica* (L.) Pers.) como exótica. A condição do sistema radicular, 46,5% de todos os indivíduos analisados apresentavam afloramento de raízes afetando a calçada e cerca de 52,3% sem afloramento e somente 1,2% com afloramento na área livre da pavimentação. Apenas 14% possui uma área adequada com canteiro, piso drenante. Este resultado é alarmante, o processo de urbanização acarreta inúmeras alterações ambientais, como por exemplo, a diminuição da infiltração da água no solo, provocando enchentes, assoreamento e erosões. A partir destas análises, propõem-se a criação de um guia de arborização, a mudança da lei municipal de arborização, a qualificação de profissionais habilitados e a realização de podas adequadas. O planejamento urbano necessita ser repensado de forma sustentável para que a população e o meio ambiente não sofram com os problemas atuais apresentados nestas áreas.

PALAVRAS-CHAVE: Espécies arbóreas, Ecologia Urbana, planejamento.

URBAN GREEN AREAS: A CASE STUDY

ABSTRACT

The urban forestry provides benefits to population health and the environment. As a result, a quantitative-qualitative analysis of the urban afforestation was carried out in the Bernardino Bogo village in Mandaguáçu / Pr. The parameters of the arborization analyzed were: identification of the species, size, origin, wiring of the electric network, planting position and tree quality. Data analysis showed 257 plant species of arboreal and shrub species, with the oiti tree (*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch) corresponding to 72.4% of the individuals and sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa* DC.) at 18.7%. It was observed that *L. tomentosa* and *C. pluviosa*. Were found above the recommended level. Among the individuals found, it stands out the coreutéria (*Koelreuteria paniculata* Laxm.), murta (*Murraya paniculata* (L.) Jack. of native origin and resedá (*Lagerstroemia indica* (L.) Pers.) as exotic. The condition of the root system, 46.5% of all the individuals analyzed had root outcrops affecting the sidewalk and about 52.3% without outcrops and only 1.2% with outcropping in the free area of the pavement. Only 14% has a suitable area with a drainage floor. This result is alarm ing, the urbanization process entails numerous environmental changes, such as the reduction of water infiltration into the soil, causing flooding, silting and erosion. From these analyzes, we propose the creation of a guide for afforestation, the change of the municipal law of afforestation, the qualification of qualified professionals and the proper pruning. Urban planning needs to be rethought in a sustainable way so that the population and the environment do not suffer from the current problems presented in these areas.

KEYWORDS: Tree species, Planning, Urban Ecology.

INTRODUÇÃO

A arborização é indispensável para a qualidade de vida de uma população que habita as áreas urbanas, colaborando com o lazer, conforto, bem-estar como menor tendência ao estresse e depressão, enfim a saúde das mesmas (COUTTS & HAHN, 2015). Pelas inúmeras funções, a árvore age de modo direto sobre a qualidade do ar, fornecendo sombra, apresentando microclima mais confortável termicamente (SILVEIRA & PEREIRA, 2011), equilibrando a temperatura, diminuindo o nível de ruídos, na proteção do lençol freático, criam abrigo para à fauna remanescentes nas cidades (ALBERTIN et al., 2011).

A floresta urbana é dividida em três setores, áreas verdes públicas, áreas verdes privadas e arborização de ruas ou arborização viária (KIRCHNER et al., 1990). As áreas verdes são parques, bosques, praças e jardins. Já a arborização de ruas, são vias públicas. A arborização nessas vias públicas se refere às árvores plantadas nas calçadas ao longo das avenidas e ruas (ARAÚJO & ARAÚJO, 2011). Segundo BIONDI & ALTHAUS (2005), planejar a arborização de ruas, é escolher a árvore certa para o local certo, a partir de uso de critérios técnico e científicos para o estabelecimento da arborização nos estágios: curto, médio e longo prazo. Alguns dos problemas enfrentados pelas árvores urbanas no ambiente das cidades são os solos compactados ou alterados, com a presença de entulhos, deficiência de água e nutrientes, temperaturas modificadas, poluição do ar, radiação solar alterada (sombreamento), espaço reduzido para crescer tanto para as raízes como para a copa, podas drásticas (mutilação da árvore), danos mecânicos e o vandalismo (ARAÚJO & ARAÚJO, 2011). A falta de um planejamento nas regiões urbanas pelo

poder público promove a criação de bairros, carentes de serviços e equipamentos públicos, como as praças e parques (LONDE & MENDONÇA, 2014).

Entretanto para COLTRO & MIRANDA (2007), os grandes desafios para os administradores municipais são o planejamento e manutenção da arborização urbana. Não é somente a ação de plantar árvores, pois existem muitos problemas relacionados ao mau planejamento ou manejo das árvores. Arborizar é uma atividade que ocasiona despesas, é necessário um planejamento adequado, para que futuramente evite correções e prejuízos tanto ao poder público quanto à população, ou seja, exigem dos administradores muita responsabilidade e bom senso (POSSEBON et al., 1999).

O crescimento contínuo e desordenado das regiões urbanas gera desatenção quanto à composição arbórea de suas vias e locais públicos, promovendo impactos no microclima urbano (MARTINI et al., 2013), na poluição atmosférica e no fluxo de água entre o solo e a atmosfera (BUCKERIDGE, 2015). Diante do exposto, é relevante reunir informações que colaborem para o planejamento, manejo e manutenção destas áreas estudadas com qualidade. Para contribuir com estas informações, este trabalho teve como propósito quanti-qualificar as árvores existentes na vila Bernardino Bogo em Mandaguaçu – PR.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Mandaguaçu está inserido na região noroeste do estado do Paraná, localizado na latitude 23°20'49" sul e longitude 52°20'42" oeste, a uma altitude de 580 m. O clima da área apresenta temperatura média máxima 26,3 °C e média mínima 16,8 °C, sendo predominância o clima do tipo subtropical úmido mesotérmico, de verões quentes e inverno com geadas pouco frequentes segundo Koppen (RIGHETTI, 2001). De acordo com IBGE (2017), Mandaguaçu foi fundado em 14 de dezembro de 1952, possuindo uma área territorial de 294,019 km², dentro do bioma mata atlântica, com o número populacional estimado em 21.920 habitantes em 2016.

Para realização do levantamento foi necessário obter o mapa da cidade de Mandaguaçu-PR, fornecido pelo departamento de engenharia da Prefeitura Municipal, escolhendo o bairro mais antigo localizado na região central da cidade, vila Bernardino Bogo, que possui 8 quarteirões. A análise da vila Bernardino Bogo ocorreu no outono/inverno, a qual foi dividida entre os quarteirões existentes, onde as árvores foram avaliadas visualmente, classificadas e organizadas. A identificação das espécies botânicas nativas e exóticas encontradas foi realizada a campo com o auxílio de literatura especializada (LORENZI et al., 2003; LORENZI, 2008; 2009). A coleta de dados foi realizada segundo a metodologia adaptada de SILVA FILHO et al., (2002) apresentada no quadro 1.

QUADRO 1. Dados coletados para análise da arborização da vila Bernardino Bogo no município de Mandaguáçu-PR (adaptado de SILVA FILHO et al. , 2002).

Nº	Variável	Classes da variável
1	Identificação da espécie	nome popular e científico
2	Porte	pequeno (<5m), médio (5 a 10m) e grande (> 10 m)
3	Origem	nativa e exótica
4	Persistência da copa	decídua, semi-decídua e perene
5	Epífita	verificação de musgos, líquens, samambaias e trepadeiras.
6	Infestação de cupim	verificação da presença de cupim (verificação externa - parte visível)
7	Copa da árvore em relação à fiação elétrica	ausência de fiação, abaixo da fiação, entre a fiação e acima da fiação
8	Posição de plantio	distância da árvore até a construção e espaçamento entre as árvores
9	Sistema radicular	ausência de afloramento (quando não tem visualização da raiz, se encontra subterrânea), com afloramento na área livre (a raiz visível dentro da área livre de pavimentação), com afloramento afetando a calçada (área de crescimento provocando aberturas nas calçadas)
10	Permeabilidade das calçadas	verificação da presença da área drenante na calçada ao redor das árvores

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na vila Bernardino Bogo foram identificados 257 indivíduos vegetais de porte arbóreo e arbustivo, apresentados na tabela 1, evidenciou-se em maior quantidade, a espécie oiti (*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch) com 72,4% seguido da sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa* DC.) com 18,7%.

Estas espécies encontradas em alta porcentagem podem causar alterações a estas áreas urbanas. De acordo com GREY & DENEKE (1978) e MILANO & DALCIN (2000), a frequência ideal de uma mesma espécie arbórea em zonas urbanas, pode variar de 10 a 15%. Esta homogeneidade entre as espécies pode favorecer uma dispersão de pragas e fitopatógenos, causando a eliminação da população arbórea nestas áreas (FILHO & BORTOLETO, 2005).

FIGUEIRÓ et al., (2016) acrescentam que a declividade, hidrográfica e tipo de vegetação precisam ser levados em consideração na definição da espécie para a arborização urbana. E que esta arborização favorece a diversidade de espécies e o conforto visual.

TABELA 1. Frequência dos indivíduos e espécies arbóreas encontradas na vila Bernardino Bogo, Mandaguaçu – Pr.

Nome científico	Nome vulgar	Quantidade	(%)
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	186	72,4
<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	Sibiriruna	48	18,7
<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers.	Resedá	6	2,3
<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	Coreutéria	4	1,5
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Alecrim	4	1,5
<i>Tabebuia</i> sp.	Ipê	3	1,2
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.	Murta	3	1,2
<i>Citrus</i> sp.	Citros	1	0,4
<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	Manacá da Serra	1	0,4
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	1	0,4
TOTAL		257	100

Com relação ao porte de todos os indivíduos avaliados, 29,1% apresentaram altura acima de 10 m, 29,6% variaram entre 5 a 10 m e 41,3% das árvores com até 5 m. Na região estudada as espécies arbóreas foram retiradas pela prefeitura municipal por estarem muito antigas restando apenas poucos indivíduos de grande porte, sendo um dado importante, pois, o porte tem influência positiva na temperatura e umidade na área urbana. Aproximadamente metade das árvores apresentou porte pequeno devido à ocorrência de podas drásticas limitando seu crescimento, considerando que podas incorretas podem acarretar danos no microclima urbano. Com relação à temperatura e umidade segundo FERREIRA (2013) o tipo, porte e idade da vegetação, bem como o período do ano são parâmetros importantes para determinar o grau de influência da vegetação no clima. Essa influência diminui significativamente as áreas quentes nas cidades e consequentemente as temperaturas através da sombra e transpiração de vapor de água das árvores (MARTINI et al., 2015).

No bairro quase que a totalidade de suas espécies são de origem nativa, e uma parcela de 5% das espécies enquadra-se como exóticas destacando a coreutéria (*Koelreuteria paniculata* Laxm.), murta (*Murraya paniculata* (L.) Jack.) e reseda (*Lagerstroemia indica* (L.) Pers). BECHARA et al., (2016) relatam que o plantio de espécies nativas locais propicia a oferta de alimentos para a avifauna, agentes polinizadores e a proteção de espécies raras e ameaçadas de extinção.

Em relação a presença de epífitas verificou-se que 76,2% das árvores adultas como *Licania tomentosa* e *Caesalpinia pluviosa* apresentaram. Epífitas vasculares podem ser utilizadas como indicadores do estado de conservação de ecossistemas, pois dependem do substrato, da umidade e da sombra fornecidos pelas espécies arbóreas urbanas das comunidades que ocupam (RITTER et al., 2014).

A quantidade de epífitas encontradas no bairro estudado foi satisfatória, pois, é com sua presença e de vários outros indicadores que é possível diagnosticar a qualidade das árvores em estudo. É importante a preservação das populações epífitas urbanas, pois podem influenciar as outras populações epífíticas ao redor possibilitando um fluxo gênico e, dessa maneira, auxiliar na manutenção das espécies na região (ALVES et al., 2014).

A incidência de cupins (*Nasutitermes* sp) nas espécies arbóreas foi de 1,5%, indicando que estes indivíduos apresentam vitalidade. SANTOS et al., (2015) identificaram que a presença de cupins pode estar correlacionada ao manejo inadequado que as espécies arbóreas recebem, como: as podas severas, a falta de

remoção dos galhos velhos e secos e a falta de monitoramento dos ninhos dos cupins, que deveriam ser removidos.

SAMPAIO & DE ANGELIS (2008) verificaram 13,7 da população amostrada apresentaram cupins, confirmando que as espécies de árvores se encontravam em fase de degeneração dos tecidos vegetais. Os resultados do estudo da copa dos indivíduos arbóreos em relação à localização próxima a rede elétrica estão apresentados na Figura 1.

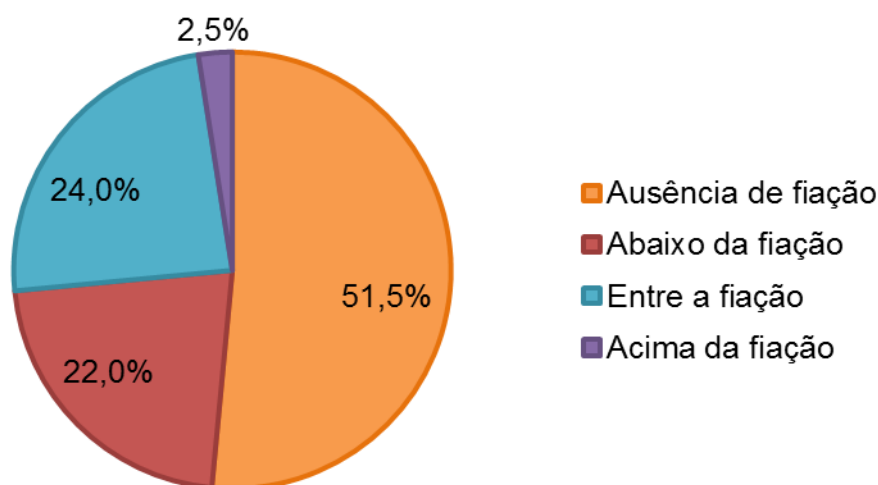


FIGURA 1. Copa das árvores em relação à fiação elétrica.
Fonte: Autores.

Foram encontradas, com frequência, árvores plantadas em locais inadequados, podendo causar transtornos ou danos às edificações e à rede elétrica. Resultados similares foram encontrados por BARRETO et al., (2014) e FIGUEIRÓ et al., (2016). Sabe-se que a fiação aérea normalmente é composta por três redes, a rede elétrica primária de alta tensão (13.000 e 22.000 v) é encontrada a uma altura de 8,20 a 9,40 m, a rede secundária de baixa tensão (110 e 220 v) em uma altura de 7,20 m; e a rede telefônica e televisão a cabo em uma altura de 5,40 (PIVETTA & SILVA FILHO, 2002).

O grande problema é o conflito dessas árvores com a rede nua, o que provoca o desligamento da mesma, interrompendo o fornecimento de energia. O exemplar encontrado entre a fiação foi o *Licania tomentosa*, que se desenvolveu muito bem no clima da cidade de Mandaguacu. Essas árvores tiveram a maior frequência de podas realizadas, por estarem próximas às fiações e então vêm sofrendo vários desequilíbrios pelas podas mal executadas. Já no caso da *Caesalpinia pluviosa*, por ser de porte grande, sua copa acaba ultrapassando a altura da fiação, ficando acima da rede em sua grande maioria.

De acordo com PIVETTA & SILVA FILHO (2002) a arborização em locais onde há fiação subterrânea, e mesmo onde há rede de água e esgoto, é observada somente uma distância mínima de um a dois metros para se evitar problemas, pois as raízes podem obstruir as canalizações. No caso alguns exemplares, encontram-se fora dos padrões onde o mínimo de área de passeio deveria ser de 1,70 m.

Conforme a análise das distâncias obtidas das árvores em relação à construção, 99% das árvores estudadas ultrapassou a distância de 1,20 m da

construção, local destinado para o trânsito dos pedestres (Tabela 2). Para conciliar a presença de árvores saudáveis com a passagem segura de pedestres, além da conservação dos equipamentos urbanos, as calçadas não devem possuir menos de dois metros de largura, sendo difícil promover a arborização em um espaço menor. Estes dados são desfavoráveis com os estudos feitos por BARBEDO et al., (2005) que relatam que o espaço livre para o trânsito de pedestre nas calçadas públicas deve ser no mínimo de 1,20 m, conforme NBR 9050 (ABNT, 2015), calçadas com 1,5 m de largura não é recomendado o plantio de árvores. O espaçamento entre as árvores da vila Bernardino Bogo, apresentou-se adequado (Figura 4). PIVETA & SILVA FILHO (2002) esclarecem que o espaçamento varia em função do porte das árvores, onde o diâmetro aproximado da copa da espécie mais 1m.

TABELA 2. Distâncias encontradas durante a avaliação dos indivíduos arbóreos em relação à construção e o espaçamento entre elas.

Construção		Espaçamento	
Distância	Frequência	Distância	Frequência
< 1,20 m	1 %	< 5 m	3 %
1,20 – 2 m	66 %	5 – 8 m	43,1 %
> 2 m	33 %	10 – 15 m	38,1 %
		> 15 m	15,8 %

Foram encontrados poucos indivíduos com espaçamento entre árvores inapropriado, ou seja, com menos de cinco metros e acima de quinze metros do nível da calçada, o que demonstrou que o bairro estava em condições favoráveis neste parâmetro. WINTERS (1991) menciona que em calçadas estreitas com menos de 2,5 m de largura, o espaçamento de plantio deve variar de cinco a oito metros de distância, e em calçadas largas com mais de 2,5 m de largura a distância entre as árvores deve ser de 10 a 15 metros. Conforme ARAÚJO & ARAÚJO (2011), o espaçamento entre as árvores também deve considerar o tamanho adulto da espécie a ser plantado, para porte pequeno, o espaçamento deve ser de 7 m, para porte médio, 10 m e para porte grande, 15 m.

Das árvores plantadas 86% não possuem o mínimo necessário de área permeável. Apenas 14% apresentam uma área adequada com canteiro, faixa ou piso drenante. Este resultado é alarmante, pois, sabe-se que o processo de urbanização acarreta inúmeras alterações ambientais, modificando o funcionamento do ciclo hidrológico, como por exemplo a diminuição da infiltração da água no solo, provocando enchentes, assoreamento e erosões. Sendo a impermeabilização do solo pela crescente urbanização uma das principais causas de inundações (MORAES et al., 2012).

BARBEDO et al., (2005) explicam que em volta das árvores deve ser adotada uma área permeável, que permita infiltração de água no solo e aeração, possuindo uma dimensão adequada para árvores, de porte pequeno, médio e grande. As raízes das árvores em relação com área permeável apresentaram-se sufocadas com tubo de concreto, com tubos de borda acima do nível do chão, impedindo que a água de chuva escoe para área permeável. Sendo que praticamente metade das árvores possuam afloramento de raiz, ou seja, quanto maior a área permeável menor incidência do afloramento de raiz prejudicando a calçada, pois quando o vegetal tem espaço livre permeável suficiente as raízes continuarão crescendo em direção ao solo, onde terá água suficiente e espaço para seu desenvolvimento.

De acordo com a qualidade da árvore em relação à condição do sistema radicular, 46,5% de todas as árvores analisadas apresentavam afloramento de raízes afetando a calçada e cerca de 52,3% sem afloramento e somente 1,2% com afloramento na área livre da pavimentação. BARCELLOS et al., (2012) ressaltam que as espécies arbóreas com raiz pivotante devem ser escolhidas para impedir a elevação e a destruição calçadas, asfaltos e muros.

A conservação de áreas verdes em imóveis urbanos edificados pode contribuir para a maior permeabilidade de águas pluviais, diminuindo os pontos de alagamentos urbanos, colaborando, também, para a absorção de raios solares e consequentemente conforto ambiental (RIONDET-COSTA et al., 2016). Dessa forma, o grande desafio da urbanização é a geração de riqueza, qualidade de vida e qualidade ambiental para seus atuais e futuros habitantes de maneira sustentável, onde apresenta equilíbrio entre a tecnologia, progresso e o meio ambiente, no espaço urbano (ALVES et al., 2017).

CONCLUSÕES

A arborização da vila Bernadino Bogo apresentou pontos favoráveis como a presença de árvores nativas, a existência de epífitas e a baixa incidência de cupins. Vários aspectos desfavoráveis também foram identificados em relação a arborização como: a homogeneidade entre as espécies arbóreas, árvores de porte pequeno devido a podas drásticas, espécies plantadas em lugares inadequados, a baixa qualidade das áreas permeáveis e o afloramento de raízes nas calçadas. A maneira eficiente de melhorar a arborização seria um plano de manejo, guia de arborização municipal, onde poderão ser descritos todos os dados com informações específicas, como: época de plantio, espaçamentos recomendados, espécies e porte adequados para que o desenvolvimento da espécie não comprometa as vias de circulação. Bem como uma reavaliação sobre o monitoramento adequado a padrões técnicos de manutenção mais eficientes. O planejamento urbano necessita ser repensado de forma sustentável para que a população e o meio ambiente não sofram com os problemas existentes nesta área.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI) e pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9050. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos** 2015, 148 p.

ALBERTIN, R. M.; DE ANGELIS, F.; DE ANGELIS, NETO R.; DE ANGELIS, B. L. D. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. v.6, n.3, p.128-148, 2011.

ALVES A.; JESUS A. T. C.; MACÊDO K. C.; SAMPAIO M. M. A. Avaliação do Conforto Urbano Sob a Influência da Vegetação na Cidade de Cuiabá - MT, **Engineering and Science**, v. 6, n. 1, p.106-121, 2017. doi: 10.18607/ES20176075

ALVES, M. E. O.; BRUN, C.; DAL FORNO, R. S.; ESSI, L. Levantamento de espécies epífitas vasculares da zona urbana do município de Palmeira das Missões, RS, Brasil. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 268 – 276. 2014. doi: 10.5902/2179460X12437

ARAÚJO, M. N.; ARAÚJO, A. J. **Arborização urbana**. CREA-PR, 38 p., 2011.

BARBEDO, A. S. C.; BIANCHI, C. G.; KELLER, L. R.; ORTEGA, M. G.; ORTEGA, S. E. H. **Manual técnico de arborização urbana**. 2.ed. São Paulo-SP. 2005.

BARCELLOS, A.; WOJCIKIEWICZ, C. R.; LUBASZEWSKI, E. A.; MAZUCHOWSKI, J. Z.; CONCEIÇÃO, J. R.; LEAL, L.; MEDEIROS, M. L. M.; CONTE, P. A.; KARVAT, S. G.; AHRENS, S. **Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**. 2012. 18 p.

http://www.meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/planejamento_estrategico/6_Manual_PMARB.pdf. Acesso em: 28/05/2017

BARRETO, A. M. R.; PAULA, A; BARRETO, P. A. B; BARRETO, M. G. M. R. Diagnóstico da arborização urbana do bairro Dionísio Mota, município de Valente, estado da Bahia. **Enciclope dia Biosfera** v.10, n.19; p. 2108, 2014.

BECHARA, F. C.; TOPANOTTI, L. R.; SILVA, L. M. Aspectos da arborização urbana ecológica. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**. v. 7, n 1, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.6008%2FSPC2179-6858.2016.001.0004>

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

BUCKERIDGE, M. Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água. **Estudos Avançados**. v. 29, n. 84, 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142015000200006>.

COLTRO, E. M.; MIRANDA, G. M. Levantamento da arborização urbana pública de Iratí/PR e sua influência na qualidade de vida de seus habitantes. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, v. 2, n. 1, p. 27-48. 2007.

COUTTS, C.; HAHN, M. Green Infrastructure, Ecosystem Services, and Human Health. **International Journal Environmental Research Public Health**. 12(8): 9768–9798. 2015. doi: 10.3390/ijerph120809768

FERREIRA, L. S. Vegetação em áreas urbanas: benefícios e custos associados. **Revista Labverde**. n. 6. , p.124-143. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i6p124-143>

FIGUEIRO C. G.; FIALHO L. F., SILVA C. M. S., CANDIDOW. L., CANAL W. D. Análise da arborização de vias públicas do bairro de Ramos – Vicosa, MG. **Enciclope dia Biosfera** v.13 n.24, p.15. 2016. doi: 10.18677/EnciBio_2016B_002

FILHO, D. F. S.; BORTOLETO, S. Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo de arborização viária de águas de São Pedro – SP. **Revista Árvore**. v. 29, n.6, 2005. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000600017>

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

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . **Cidade Mandaguçu**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/4114104>>. Acesso em: abr. 2017.

KIRCHNER, F. F.; DETZEL, V. A.; MITISHITA, E. A. Mapeamento da vegetação urbana. In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, 3., 1990, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF; UFPR, p. 72-86. 1990.

LONDE, P. R., MENDONÇA, M. G.. Espaços livres públicos: relações entre meio ambiente, função social e mobilidade urbana. **Caminhos de Geografia**, v. 15, n. 49, 2014. ISSN 1678-6343

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v. 2, 4. ed. 2002. p. 384

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v. 1, 4. ed. 2002. p. 368

LORENZI, H., SOUZA, H. M. **Árvores exóticas no Brasil**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., 2003. p. 368

MARTINI A.; BIONDI D.; BATISTA A. C. Variação diária e estacional do microclima urbano em ruas arborizadas de Curitiba-PR. **Floresta e Ambiente**. v. 20 n. 4. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.4322/loram.2013.045>

CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais). **Manual de Arborização**. Belo Horizonte. Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011.

MILANO, M.; DALCIN, E. Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro. **Light**. 2000. 226 p

MORAES, I. C.; CONCEIC A O, F. T.; CUNHA, C. M. L. da; MORUZZI, R. B. Interferência do uso da terra nas inundações da área urbana do Córrego da Servidão, Rio Claro - SP. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 13, n. 1, p. 187–200, 2012. doi: 10.20502/rbg.v13i2.252

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização urbana**. Jaboticabal-SP. p. 69. 2002.

POSSEBON, M. M.; DIAS, M. P. M.; FLORES, A. R. Plano de arborização urbana do município de Vila Nova do Sul/RS – primeira parte. In: Encontro Gaúcho de Arborização Urbana, I, 1999. Anais... Pelotas/RS. p. 57-60. 1999

RIGHETTI, J. S. **Plano de desenvolvimento rural de Mandaguaçu**. Paraná. Mandaguaçu. p.3-5. 2001.

RIONDET-COSTA D. R. T.; SANT'ANNA D. O.; ALEXANDRINO S. A. Incentivos legais às construções urbanas sustentáveis, **Revista de Direito da Cidade**, v. 08, n 4, p. 1381-1402, 2016. doi: 10.12957/rdc.2016.23578

RITTER, C. M.; SANTOS, F. R.; CRESPIÃO, L. M. P.; ARDENGUI, T. C.; CAXAMBÚ, M. G. Levantamento de epífitas presentes na arborização urbana no município de Farol, PR, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.9, n.3, p 18-28, 2014. ISSN 1980-7694

SAMPAIO, A. C. F.; DE ANGELIS, B.L.D. Inventário e análise da arborização de vias públicas de Maringá-Pr. **Revista Sociedade Brasileira Arborização Urbana**, Piracicaba, v.3, n.1, p. 37-57. 2008.

SANTOS, C. Z. A.; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R.; SANTOS, L. I.; GOMES, S. H.; GRAÇA, D. A. S. Análise quantitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju-SE. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 3, p. 751-763, 2015. ISSN 0103-9954751

SILVA FILHO, D. F.; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A.; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S.. Banco Relacional para Cadastro, Avaliação e Manejo da Arborização em Vias Públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 629-612, 2002.

SILVEIRA, M. H. D.; PEREIRA, L. R.. Influência da arborização urbana no microclima de duas áreas na região central de Rondonópolis–MT. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, n.13; p.1158-1165. 2011.

WINTERS, G; **Curso de paisagismo**. São Paulo, Holambra. Cap. 05, p. 22-23, 1991.