ISSN Online: 2675-2735

Revista Sertão Sustentável (RSS)
Volume 7, Número 1, 117-123, Jan- Jun 2025.

Arborização e sua importância no planejamento das cidades

Gilvan Bessa Oliveira[1], Rita Maria Costa Wetler Tonini[1]
William Cristiane Teles Tonini[1]*

[1]*Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias (DCHT), Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Xique-Xique, Bahia, Brasil.*

**Autor correspondente: William Cristiane Teles Tonini.*

E-mail: ***wcttonini@uneb.br***

Revista Sertão Sustentável 2023. Open access sob licença Creative Commons BY-NC-ND 4.0 International.

Recebido:30-03-2025

Aceito: 30-06-2025

Resumo

A arborização urbana agrega benefícios, como filtragem do ar, diminuição da temperatura e aumento da umidade do ar, mas é preciso que haja um planejamento prévio para identificar os locais para o plantio e as espécies a serem utilizadas. Este planejamento se deve, sobretudo, à presença de casas, muros e calçadas que podem ser prejudicados pela escolha equivocada da espécie, além dos danos causados às redes hidráulica e aérea e aos telhados, indicando que o espaço destinado ao desenvolvimento dessas árvores é incompatível com a extensão das raízes e o tamanho da sua copa. Tais danos seriam reduzidos se o espécime a ser cultivado fosse compatível com o local de plantio, pois é fundamental que haja uma boa adaptação das espécies a serem inseridas no espaço urbano, evitando, assim, prejuízos ocasionados. Sendo assim, este trabalho constitui-se de uma revisão bibliográfica sobre o planejamento da arborização urbana, tendo como base principal os benefícios da arborização inserida nas vias públicas das cidades.

Palavras-chave: Planejamento. Arborização urbana. Espaço urbano.

Abstract

Urban trees offer benefits such as air filtration, temperature reduction, and increased humidity. However, prior planning is required to identify planting locations and the species to be used. This planning is primarily due to the presence of houses, walls, and sidewalks, which can be harmed by the wrong species selection. This also involves damage to water and air networks and roofs, indicating that the space allocated for these trees' growth is incompatible with their root extension and crown size. Such damage would be reduced if the species to be cultivated were compatible with the planting location, as it is essential that the species to be inserted into the urban space adapt well to avoid potential damage. Therefore, this work consists of a literature review on urban tree planting planning, focusing primarily on the benefits of urban tree planting along public roads.

Keywords: Planning. Urban afforestation. Urban space.

Introdução

A arborização urbana desempenha um importante papel, tanto no ponto de vista estético como no bem-estar da população, pois as árvores agem como uma espécie de filtro para o ar, melhorando as condições fisioclimáticas locais, reduzindo a incidência solar, elevando a umidade relativa do ar e amenizando consideravelmente a temperatura, contribuindo assim para a construção de um ambiente urbano mais agradável e influenciando decisivamente na qualidade de vida nos centros urbanos e, por consequência, na saúde dos seus habitantes (Müller, 1998).

Os exemplares nativos possuem muitos pontos favoráveis em comparação com às exóticas, por exemplo: maior tolerância ao clima e solo; maior desenvolvimento metabólico; chances maiores de produzir flores e frutos saudáveis, gerando alimento para a fauna também nativa promovendo a distribuição da espécie, evitando a sua extinção. Além disso, diminui a proliferação de espécies exóticas invasoras e pragas, doenças trazidas com elas e gera uma maior variedade de indivíduos.

Os municípios devem incentivar, através dos planos de arborização, o plantio de espécimes nativos regionais conscientizando, dessa forma, a população sobre a importância e os benefícios dessa ação (Lei 4309/2021 e Lei 3113/2023). A distribuição de mudas para a população é um modo bastante eficiente de controle sobre quais espécies plantados na cidade.

A partir dessas indagações entende-se que as cidades devem oferecer aos seus habitantes um ambiente confortável termicamente, mas não é isso que é observado na grande maioria das cidades brasileiras, pelo contrário, elas se tornam verdadeiras ilhas de calor. Além disso, as atividades humanas que são desenvolvidas nas cidades criam mudanças profundas no clima local, podendo também alterar a temperatura e o regime de chuvas da região (Gonçalves *et al*., 2012). Shams *et al.* (2009) complementam que a presença arbórea também se faz fundamental para uma boa sanidade mental, já que produz grande influência no bem-estar humano, além de proporcionar lazer e diversão e contribuir na estética local. Com tudo o que foi visto, notou-se que a escolha de espécies adequadas e o planejamento da arborização urbana e é fundamental, frente aos inúmeros prejuízos que podem acarretar para a sociedade.

Esse artigo teve como objetivo abordar as principais questões a respeito dos benefícios para a população das cidades, adquiridos através da arborização urbana, visando contribuir com um melhor planejamento urbano.

Materiais e Métodos

Esse trabalho foi desenvolvido sob a ótica da pesquisa qualitativa mediante levantamento de material bibliográfico e análise interpretativa das informações obtidas (Gil,2019).

Foram utilizados recursos digitais para busca e levantamento de material bibliográfico, por meio de plataformas virtuais e bases de dados especializadas, como Google Acadêmico, Periódicos Capes, SciELO e Scopus. Para abranger o alcance das buscas, todos os autores buscaram e leram os artigos encontrados, onde foram consideradas os seguintes conjuntos de palavras-chave: “Arborização”, “Urbanização”, “Ilhas de Calor”, “Semiárido” e “Aquecimento”.

Após a procura dos artigos e demais textos, foram lidos, os resumos de todos e elaborado o fichamento de objetivos e principal resultado dos que apresentavam informações relacionadas ao objetivo geral deste trabalho. Após essa avaliação, procedeu-se com a leitura integral dos artigos, com o objetivo de extrair as informações necessárias. Para facilitar a organização dos dados. Inicialmente foram encontrados 40 trabalhos que abordavam a temática e após a seleção, foram utilizados 25 trabalhos ao final.

As informações obtidas nesses trabalhos foram incluídas numa categoria geral intitulada arborização e seus benefícios, sendo decomposta em elementos impactados por um planejamento eficiente (categorias específicas): A melhora do microclima; A retenção de poluentes; Infiltração da água no solo; O abrigo à fauna silvestre e Benefícios na utilização de espécies nativas na arborização urbana. Analisaram-se estes elementos a partir da literatura da área.

Resultados e Discussão

Arborização e seus benefícios

A Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG, 2011) diz que a arborização nas cidades, além de uma estratégia para amenizar aspectos ambientais danosos, é fundamental sob aspectos ecológicos, culturais, históricos, sociais, paisagísticos e estéticos. Desta forma, serão pontuados a seguir, os diversos elementos que são impactados por um planejamento eficiente.

A melhora do microclima

As florestas urbanas geram diversos impactos físicos positivos na cidade, sobre um conjunto de características ambientais (Heisler, 1974; Akbari, 2006). Os impactos mais notórios são sobre a temperatura e umidade relativa do ar. No centro urbano, identifica-se um microclima diferente do encontrado no meio rural. No meio urbano, o clima é caracterizado por temperaturas mais elevadas, baixa umidade do ar e menor intensidade dos ventos. Estudos comprovam o aumento em até 10ºC nas áreas extremamente urbanizadas, indicando assim a presença de ilhas de calor, que são sanadas com a implantação de mais áreas verdes (Pereira *et al*., 2006). As árvores tornam mais agradável o ambiente e protegem as pessoas da radiação solar direta e também o solo, evitando assim a incidência direta sobre

o mesmo, amenizando o efeito das ilhas de calor (Heisler, 1974).

Em uma área bem pavimentada e sem cobertura verde, a radiação proveniente do sol é absorvida e armazenada, durante a noite, essa radiação continua sendo emitida contribuindo assim para tornar as cidades mais quentes do que as zonas rurais. Isso se torna mais grave em cidades muito poluídas e com pouca incidência de ventos, gerando mudanças no microclima local (Heisler, 1974).

Quanto maior for a copa da árvore, maior será a sua capacidade de transpiração, contando com a disponibilidade de água no solo para que possa ocorrer essa troca. Por esse motivo, um m² de vegetação tem maior impacto na umidade e temperatura do ar do que o mesmo diâmetro preenchido por água. Segundo estimativas, uma superfície coberta por vegetação, evapotranspira de quatro a dez vezes mais que a mesma área coberta por água (Heisler, 1974; Primavesi *et al.*, 2007).

Em um estudo realizado para Chicago, estimou-se que o aumento de 10% na sua cobertura arbórea reduziria o consumo de energia com fins de aquecer ou resfriar as habitações em até US$ 90 ao ano por residência, em razão do sombreamento, menor amplitude térmica nos meses quentes e menor incidência de ventos (Mcpherson *et al.*, 1997). Sendo assim, os benefícios gerados justificam o custo de plantio e manutenção de áreas verdes.

A retenção de poluentes

Dependendo das características dos espécimes arbóreos, quanto mais folhas ou espinhos, mais gases, partículas e poluentes superficiais absorverão. O ar poluído tem efeito direto na saúde da população dos centros urbanos, atingindo de maneira mais impactante os idosos, as crianças e os enfermos, essa poluição provocam alguns sintomas, como dor de cabeça, tosse e irritação nos olhos, na garganta e nos pulmões, e se relacionar até com o surgimento de câncer (Nowak, 1994).

A presença de árvores auxilia na redução da poluição do ar, absorvendo o CO_2 e liberando O_2, além de reter nas suas folhas partículas. Essa retenção pode variar a depender de alguns fatores, como: quantidade foliar, condições meteorológicas e a concentração de poluentes. A uma remoção maior de alguns tipos de poluentes a exemplo do ozônio, substância particulada com diâmetro de até 10 µm, NO_2, SO_2 e CO, árvores maiores e velhas removem de 60 a 70 vezes mais os poluentes do que árvores jovens e pequenas, em razão de sua maior área foliar. Árvores com diâmetro maior que 76 cm removem cerca de 1,4 kg de poluentes no ano cada, ao mesmo tempo que árvores com diâmetro de até 8 cm removem cerca de 0,02 kg de poluentes no ano cada (Nowak, 1994).

A falta de uma arborização adequada acarreta o aumento exponencial da temperatura nas superfícies durante o dia, gerando ilhas de calor que, por sua vez, aquecem o ar superficial o mesmo se eleva carregando consigo partículas provenientes da poluição. Essas partículas suspensas são atraídas para áreas verdes, pois, devido a sua temperatura mais amena, agem como uma espécie de vácuo (Primavesi *et al.*, 2007).

Infiltração da água no solo

Chuvas intensas, no Brasil, são comuns no verão e, com elas, vêm os prejuízos acarretados pelas enchentes, devido ao mau planejamento das cidades na questão da drenagem superficial. Diante disto, são feitos apenas investimentos em obras paliativas com o intuito de controlar rios na época da cheia, tentando impedi-los de transbordar. Não existe, de fato, uma preocupação em manter áreas de retenção natural e de infiltração lenta no lençol freático, além de que o número de áreas verdes, parques e parques lineares no entorno dos mananciais urbanos é insuficiente (Bezerra; Fernandes, 2000).

Os parques lineares têm esse nome, pois formam linhas no entorno de rios e córregos. Eles foram criados com o propósito de auxiliar na recuperação de fundos de vale e cursos d'água, assim resgatando o papel de dreno natural desses sistemas (Barbosa, 2010). Esses parques contribuem para a expansão das áreas verdes e para aumentar a infiltração do solo, ajudando na diminuição de enchentes e protegendo corpos hídricos que ainda não foram canalizados.

Nas cidades, a impermeabilização do solo é bem comum e gera impactos na capacidade do lençol freático de recarga, além de ser um fator determinante das enchentes e enxurradas que as assolam na

temporada de chuva. O crescimento das raízes e o acúmulo de matéria orgânica no solo aumentam a capacidade da água de se infiltrar no solo, simultaneamente, o solo é protegido dos impactos das gotas de chuva pela copa das árvores, evitando, assim, sua compactação. Com a transpiração, um processo relacionado à necessidade da atmosfera de água para regular a umidade do ar, retira-se água do solo e a lança na atmosfera, ampliando o potencial do solo de armazenar água (CUFR, 2002).

Em áreas arborizadas, notou-se que até 15% das águas pluviais se perdia devido ao escorrimento superficial e o resto se infiltrava no solo ou evaporava. Já em cidades com pouca presença arbórea, 60% da água pluvial é perdida (Bolund; Hunhammar, 1999).

Devido ao aquecimento global, a ocorrência de chuvas mais intensas tende a crescer, exigindo ainda mais das cidades estruturas que armazenem essa água e medidas para evitar enchentes mais intensas, reduzindo, assim, possíveis danos que elas possam causar (CUFR, 2002). As florestas urbanas podem se tornar uma parte importante dessas medidas já que, além de interceptar a água proveniente das chuvas, as árvores também absorvem essa água e a libera gradualmente para a atmosfera. Estima-se que uma árvore de médio porte pode absorver de 3000 a 12000 litros de água por ano, dependendo de sua espécie e região onde está inserida (SEMABA, 2020).

O abrigo à fauna silvestre

As áreas verdes urbanas atraem a fauna nativa devido a disponibilidade de abrigo e alimento, contribuindo para a manutenção da fauna no meio urbano, além da conservação genética da flora nativa, através da dispersão de sementes. Segundo Guimarães (2006), é preciso encontrar estratégias, nos centros urbanos, que permitam haver um equilíbrio entre necessidades dos humanos sem esquecer das outras espécies, sendo assim necessário que ocorra uma mobilização para criação de mais áreas verdes, possibilitando a manutenção de uma maior variedade de espécies.

Franchin *et al.* (2004) explicam que o motivo de 31% das aves brasileiras estarem presentes nos ambientes urbanos se dá pela massiva devastação e modificação de seu habitat por ação antrópica, não deixando outra opção a não ser migrar para as cidades em busca de abrigo e alimento. O aumento das florestas urbanas teria por consequência o crescimento na população de aves, devido à maior disponibilidade de abrigo e alimento e também à presença de árvores floridas que atrairiam insetos que são fundamentais para desenvolvimento de certas espécies de aves. Diante o exposto, Oliveira (1990) recomenda que, no plano diretor da cidade, deve-se considerar todos os benefícios da arborização pública para a população e para a avifauna nativa, definindo metas que orientem o gerenciamento sustentável das áreas verdes, priorizando uma maior diversificação arbórea.

Benefícios na utilização de espécies nativas na arborização urbana

Dada à riqueza da flora encontrada no Brasil, é preciso ser mais específico sobre quais espécies podem ser denominadas como nativas. Com a generalização do uso do termo nativa, corre-se o risco de se atribuir características de uma espécie amazônica a uma espécie de Cerrado ou Caatinga. Mesmo dentro de um mesmo bioma podem ocorrer variações genéticas entre populações da mesma espécie, atribuídas às especializações adquiridas ao longo de gerações, o que caracteriza os ecótipos. Outras espécies demonstram uma maior distribuição, presentes em ecossistemas diferentes, possuindo, assim, um maior potencial para uso em arborização urbana devido a sua fácil adaptabilidade.

As nativas não compreendem todas provindas do Brasil, e sim pertencentes ao mesmo ecossistema, assim exemplares vindos de outros biomas podem ser consideradas exóticas também. Ao se utilizar espécies nativas na arborização urbana, a harmonia e a compatibilidade desses espécimes em escala local serão garantidas. A denominação nativa regional não é recente, mas ainda pouco difundido (Isernhagen; Bourlegat; Carboni, 2009).

O plantio de espécies nativas é extremamente importante para a sua proteção, além de contribuir com o sucesso dos projetos de arborização. Segundo Ceccheto (2014), ao se utilizarem espécies nativas regionais na arborização, a convivência e a sobrevivência dessas espécies são garantidas em escala local. Deve-se realizar um estudo prévio para determinar quais as espécies devem ser plantadas em cada região,

devem ser observadas algumas características da região e da vegetação, como o tipo de copa, o ritmo de crescimento a folhagem como o porte, os frutos, as flores, as raízes, os troncos, a resistência, a rusticidade, os problemas tóxicos, o solo, a umidade, o clima, pois são importantes fatores que podem acarretar problemas no futuro quando não planejados da forma correta.

Christmann e Oliveira (2014), descrevem qualidades que as espécies nativas possuem em relação às exóticas, como por exemplo: melhor desenvolvimento, adaptabilidade ao clima e ao solo, maior produção de frutos e flores saudáveis, produção de alimentação para animais nativos, promoção da proliferação das espécies, evitando que sejam extintas. Além disso impedem a dispersão de espécies invasoras e doenças e pragas decorrentes desses espécimes. Contudo, podemos identificar a região ou ambiente devido às características endêmicas vegetação nativa, sendo um diferencial para a promoção do turismo.

Considerações finais

Com base nos estudos bibliográficos pode-se perceber uma relação lógica entre a arborização urbana e a melhora na qualidade de vida dos cidadãos. Esse fato tem como embasamento as questões ambientais, estéticas e psicológicas. No ponto de vista teórico, algumas divergências conceituais existem, devido à multidisciplinaridade presente na discussão do tema.

Outra questão fundamental que deve ser enfatizada, é que deve haver um planejamento prévio sobre a implantação de arborização, antes desta ser realizada, pois é necessário que estes indivíduos arbóreos possam crescer sem entrar em conflito com os elementos civis do espaço urbano, como, por exemplo, redes elétricas, encanamentos e calçadas.

Referências

AKBARI, H. Shade trees reduce building energy use and CO_2 emissions from power plants. **Environmental Pollution**, v. 116, p. S119-S126, 2002.

BARTHOLOMEI, C. L. B. Influência da vegetação no conforto térmico urbano e no ambiente construído. **Tese Doutorado em Saneamento e Ambiente** – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. 186 p., Campinas, 2003.

BARBOSA, L. C. Potencialidades dos parques lineares na recuperação de áreas de fundo de vale. **Dissertação de mestrado**, UEM, Maringá, PR, Brasil, 2010

BEZERRA, M. C. L.; FERNANDES, M. A. (Coord.). **Cidades sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2000.

BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. Ecosystem services in urban areas. **Ecological Economics**, v. 29, p. 293-301, 1999.

BRASIL. Projeto de Lei Nº 4309/2021, de 06 de dezembro de 2021. **Institui a Política Nacional de Arborização Urbana, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Arborização Urbana, e dá outras providências.** Brasília, DF: 2021.

RASIL. Projeto de Lei Nº 3113/2023, de 16 de junho de 2023. **Institui a Política Nacional de Arborização Urbana, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Arborização Urbana, e dá outras providências.** Brasília, DF: 2023.

CECCHETTO, C. T.; CHRISTMANN, S. S.; OLIVEIRA, T. Domde. ARBORIZAÇÃO URBANA: importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades. Anais. XVI seminário Internacional de Educação no Mercosul, UNICRUZ, 2014.

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

CUFR - CENTER FOR URBAN FOREST RESEARCH. **Fact sheet 4: control stormwater runoff with trees**. [2002]. Disponível em: < http://www.fs.fed.us/psw/programs/cufr/products>. Acesso em: 10 out. 2021

FRANCHIN A. G.; OLIVEIRA, G. M.; MELO, C.; TOMÉ, C. E. R.; MARÇAL JÚNIOR, O. 2004. Avifauna do Campus Umuarama, Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira Zoociências**, v.06, n.02: p.219-230.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. C. T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). **Caminhos de Geografia**. v.07, n.10, p. 94-106, 2003.

GONÇALVES, T. P.; SANTOS Jr, A. R. Projeto Construindo a Ecocidadania - percepções acercadas atividades de Educação Ambiental. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2012, Goiânia, GO. **Anais** - III Congressos Brasileiros de Gestão Ambiental, 2012. v. 03. p. VII-029-1-5.

GUIMARÃES, M. Há mais aves nos grandes centros urbanos hoje? **Ciência & Cultura**. v. 58, n. 2, 2006.

HEISLER, G. M. Trees and human comfort in urban areas. **Journal of Forestry**, v.72, n. 08, p. 466- 469, 1974.

ISERNHAGEN, I., M. G. LE BOURLEGAT, J.; CARBONI, M. Trazendo a riqueza arbórea regional para dentro das cidades: Possibilidades, limitações e benefícios. **Revista da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana**, v. 04. N.02, 117–138. 2009.

MCPHERSON, G.; NOWAK, D; HEISLER, G.; GRIMMOND, S.; SOUCH, C.; GRANT, R.; ROWNTREE, R. Quantifying urban forest structure, function, and value: the Chicago Urban Forest Climate Project**. Urban Ecosystems**, v.01, p. 49-61, 1997.

MÜLLER, J. **Orientação básica para manejo da arborização urbana**. Edições FAMURS. Porto Alegre: Nova Prova, 1998.

NOWAK, D. J. Air pollution removal by Chicago's urban Forest. *In*: MCPHERSON, E. G.; NOWAK, D. J.; ROWNTREE, R. A. (Ed.). Chicago's urban forest ecosystem: results of the Chicago Urban Forest Climate

Project. Radnor, PA: U.S. **Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station**, p. 63-81. 1994.

OLIVEIRA, M.M.A. Arborização e avifauna urbana em cidades do interior paulista. **Boletim do Centro de Estudos Ornitológicos (CEO)**. n. 7, pág. 10-14. 1990.

PEREIRA, G.; CAMARGO, F. F.; OLIVEIRA, L. G. L; GUERRA, J. B. Identificação do fenômeno de ilhas de calor para a região metropolitana de São Paulo através de dados provenientes do satélite Landsat 7 ETM+. *In*: **Anais**. Simpósio regional de geoprocessamento e sensoriamento remoto, v.03, Aracajú, SE. 2006,

PRIMAVESI, O.; ARZABE, C.; PEDREIRA, M. S. **Aquecimento global e mudanças climáticas: uma visão integrada tropical**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 213 p.

SEMABA - **SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DA BAHIA**. Disponivel em< http://www.meioambiente.ba.gov.br/>Acesso em 23 de outubro 2021

SHAMS, J, C, A; GIACOMELI, D C.; SUCOMINE, N, M. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos: **Sociedade Brasileira de Arborização Urbana REVSBAU**, v.4, n.4, p.1-16, Piracicaba – SP, 2009.