



Mayo 2019 - ISSN: 1988-7833

1

IMPORTÂNCIA DAS ÁRVORES PARA MELHORA NO CONFORTO TÉRMICO DE VIAS PÚBLICAS URBANAS

Carla Salina da Cunha¹

(Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal)

Arlindo Ananias Pereira da Silva³

(universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho")

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Carla Salina da Cunha y Arlindo Ananias Pereira da Silva (2019): "Importância das árvores para melhora no conforto térmico de vias públicas urbanas", Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, (mayo 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/cccss/2019/05/arvores-melhora-conforto.html>

RESUMO

A urbanização é o processo de transformação de um espaço natural ou rural em espaço urbano. O processo de urbanização brasileira sofreu profundas mudanças a partir da década de 1940, pois de uma sociedade agrícola transformou-se em uma sociedade urbano-industrial, situação consolidada no final da década de 1960. A sociedade moderna tem se concentrado cada vez mais nas cidades ocorrendo, consequentemente, a transformação deste ambiente, alterando a qualidade de vida dos que trabalham e vivem ali. Desta forma, torna-se importante a identificação das alterações ambientais e climáticas ocorridas de forma a subsidiar tomadas de decisões quanto ao adequado planejamento das cidades. Dessa forma, verifica-se a importância das florestas urbanas para qualidade de vida de seus usuários.

Palavras-chave: alterações ambientais; arborização; conforto térmico, floresta urbana; planejamento.

RESUMEN:

La urbanización es el proceso de transformación de un espacio natural o rural en el espacio urbano. El proceso de urbanización brasileña sufrió profundos cambios a partir de la década de 1940, pues de una sociedad agrícola se transformó en una sociedad urbano-industrial, situación consolidada a finales de la década de 1960. La sociedad moderna se ha concentrado cada vez más en las ciudades ocurriendo, consecuentemente, la transformación de este ambiente, alterando la calidad de vida de los que trabajan y viven allí. De esta forma, se hace importante la identificación de los cambios ambientales y climáticos ocurridos de forma a subsidiar tomadas de decisiones en cuanto a la adecuada planificación de las ciudades. De esta forma, se verifica la importancia de los bosques urbanos para la calidad de vida de sus usuarios.

Palabras clave: cambios ambientales; forestación; confort térmico, bosque urbano; la planificación.

ABSTRACT

Urbanization is the process of transforming a natural or rural space into an urban space. The Brazilian urbanization process underwent profound changes from the 1940s onwards, as an agricultural society became an urban-industrial society, a situation consolidated in the late 1960s. Modern society has

¹Engenharia Florestal – FAEF/Garça – SP. e-mail: carlacunhacsc@hotmail.com

² Engenheiro Florestal – Mestrando em Agronomia pela FEIS/UNESP, Ilha Solteira – SP. e-mail: arlindo-ananias@hotmail.com

increasingly concentrated in cities, occurring consequently the transformation of this environment, altering the quality of life of those who live and work there. In this way, it becomes important to the identification and measurement the climate changes in order to support decision-making for proper planning of cities. So, there is the importance of urban forests to quality of life of its members.

Keywords: environmental changes; afforestation; thermal comfort, urban forest; planning.

INTRODUÇÃO

A urbanização é o processo de transformação de um espaço natural ou rural em espaço urbano. Essa modificação espacial pode ser planejada, a exemplo do que ocorreu em Brasília, ou pode ser espontânea (SILVEIRA, 2003). O processo de urbanização brasileira sofreu profundas mudanças a partir da década de 1940, pois de uma sociedade agrícola transformou-se em uma sociedade urbano-industrial, situação consolidada no final da década de 1960 (BRANDÃO, 2003). Santos (1994) informa que a população urbana, em 1940, era de 10.891.000 habitantes e, em 1960, era de 31.956.000 habitantes. Deste modo o homem influencia o clima através de suas atividades na escala local.

Devido ao aumento populacional e das capacidades tecnológicas e científicas, ações e atividades humanas, agem sobre o clima, a urbanização, a industrialização, o desmatamento, a agropecuária, a drenagem, a construção de lagos artificiais, entre outros. Porém, um dos maiores impactos acontece nas áreas urbanas, onde o clima difere sobremaneira daquele encontrado nas áreas rurais circundantes (AYOADE, 1991).

Estudos em clima urbano podem e devem servir de subsídio para o planejamento urbano. A expectativa é que, com o agravamento das condições climáticas, estudos relacionados ao clima urbano e, mais especificamente, que visem à mitigação dos efeitos das mudanças climáticas por meio de medidas adequadas de planejamento urbano, ganhem maior importância, tornando-se uma necessidade.

As oscilações da temperatura e da umidade relativa do ar têm sido as variáveis climáticas mais focadas nos estudos sobre o clima urbano, já que o gradiente horizontal da temperatura do ar tende a subir ao se deslocar das áreas rurais e suburbanas para o centro da cidade, produzindo as chamadas “ilhas de calor”, fenômeno muito estudado tanto nas médias como nas baixas latitudes (LOMBARDO, 1990).

As consequências das alterações climáticas de origem antrópica são perceptíveis no sistema climático, especialmente das áreas urbanas e expressam-se através dos canais de percepção humana, o do conforto térmico, o da qualidade do ar e o do impacto meteórico, que se manifestam em eventos corriqueiros, como a poluição do ar, alteração na ventilação, configuração da ilha de calor, desconforto térmico, impacto pluvial concentrado, dentre outros (MONTEIRO, 1984).

A importância da percepção ambiental para o planejamento do ambiente é essencial, tanto que a UNESCO aponta como sendo uma das dificuldades para a proteção dos ambientes naturais as diferenças

nas percepções dos homens, que pertencem a diferentes culturas e grupos socioeconômicos (FRATTOLILLO; FREITAS; MATTOS, 2007).

A temática da percepção climática adquiriu importância fundamental no dia a dia. O clima percebido pela população pode ser bastante diferente do clima real, pois cada um baseia sua percepção nas experiências e vivências pessoais, além de possuir uma sensibilidade própria perante os fatos atmosféricos, reparando-os com maior ou menor frequência, intensidade (VIDE, 1990). Nesse sentido, alguns autores ressaltam que a percepção climática é o resultado das relações entre o homem e o meio ambiente (SARTORI, 2005).

Uma das formas de se verificar como ocorre a percepção climática é considerar as sensações de conforto ou desconforto meteorológico e climático, com base nos balanços de energia (VIDE, 1990). As reações ao tempo, temperatura, umidade relativa do ar e vento, mudam conforme a saúde, a idade, o sexo, o vestuário, a ocupação e atividade de cada indivíduo (RUOSO, 2007). Nesses termos, qualquer tipo de percepção, ambiental ou climática, acontece em nível individual, mesmo porque algumas pessoas são mais sensíveis que outras, ou seja, são pessoas que possuem reações psicofisiológicas causadas pelo tempo que ocorre em um determinado dia ou em dois ou três dias anteriores (RUOSO, 2007).

Uma das maneiras de amenizar os efeitos adversos da urbanização e melhorar o microclima local é a adoção de investimentos em arborização urbana. Além de embelezar a cidade, a utilização de árvores em vias públicas melhora a percepção térmica das pessoas sobre determinado local. Esse conforto térmico é proporcionado principalmente pela copa das árvores, ou seja, com permanência ou senescência das folhas pode influenciar diretamente em uma maior ou menor incidência de raios solares, manutenção ou diminuição da temperatura e umidade relativa do ar daquele ambiente.

O conforto térmico consiste em condições delimitadas por uma zona térmica em que o maior número de pessoas sintam-se satisfeitos com o meio. O conforto térmico é influenciado pela postura do indivíduo em relação ao ambiente que o cerca e suas experiências com ambientes térmicos, é uma resposta do estado psicológico do corpo a um ambiente físico (ROAF et al., 2009).

O índice mais recente a ser utilizado em avaliações referentes ao conforto térmico em ambientes externos, é o UTCI, Universal Thermal Climate Index, desenvolvido na Europa (ROSSI, 2012). Ele é utilizável em todos os tipos de clima, e leva em consideração as variáveis como temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento, a taxa de metabolismo para diferentes atividades e isolamento térmico exercido pelas roupas utilizadas.

DESENVOLVIMENTO URBANO

A explanação sobre a expansão urbana tal como urbanização/industrialização, pois é marco importante para a formação/transformação de uma cidade. Esses processos têm como ponto de partida a Revolução

Industrial, tendo uma influencia diretamente no aumento da população nas cidades, nessa perspectiva, a fundação de indústrias somada com o avanço técnico, por meio da ciência, tornando eficaz no que se refere a produção dominando os recursos naturais em prol do homem, sendo assim as cidades começam a ganhar uma dinâmica territorial com esse suporte do progresso técnico-científico

Essa lógica entre industrialização/urbanização parte de um avanço técnico como a construção de indústrias, a utilização de máquinas, internet, meios de comunicação, etc. sendo base para modificar a dinâmica e estruturar de uma cidade. Exercendo uma influência direta nas atividades de produção e consumo da urbe. Segundo Castells (1983) esses fatores estão ligados prioritariamente ao progresso técnico concebido pela industrialização, decorrente dos meios de comunicação.

Tendo em vista que a indústria está ligada diretamente a fatores como localização geográfica, como matérias primas, isenção fiscal, modais rodoviário, hidroviário, aeroviário e dependendo também de mão de obra especializada, estendendo no território urbano. Essa tecnificação do território urbano pela das indústrias estão fundamentadas no desenvolvimento do capitalismo, assim, a cidade institui-se para atender a demanda das atividades industriais.

Esse avanço industrial instaurou-se no Brasil desde o século XX, modificando a paisagem urbana e a promovendo uma concentração de poder técnico nas cidades onde se instalam. Arelada a industrialização a urbanização que estava iniciando no Brasil, para Deák. & Schiffer (2010) tem uma grande importância no ano de 1970, regulamentada pela construção de um planejamento urbano com o apoio do Estado. Santos (2009) explica que:

[...] O Brasil foi, durante muitos séculos, um grande arquipélago, formado por subespaços que evoluíam segundo lógicas próprias, ditadas em grande parte por suas relações com o mundo exterior. Havia, sem dúvida, para cada um desses subespaços, pólos dinâmicos internos. Estes, porém, tinham entre si escassa relação, não sendo interdependentes [...] (p. 29).

A aceleração entre à urbanização/industrialização tem como implicação o planejamento urbano, essa resulta em um conjunto de ações que ordena a dinâmica territorial de uma cidade, isso com o apoio do Estado, esse que detém o poder sobre a expansão urbana, instituindo estratégias desde obras de infraestrutura, a desenhos urbanos, entendido como ordenamento territorial.

Entendido por Deák & Schiffer (2010, p.14) como:

[...] planejamento urbano atestavam que fato da urbanização era evidente, a natureza da urbanização era tudo, menos óbvia. Falava-se em “atração” das cidades (sobre a “população”) pela variedade de oportunidades de vida que ofereciam- o que deixava inexplicada a massa de subproletariado que se avolumava nas aglomerações urbanas. E quando a atração da cidade foi substituída pela “repulsão do campo”, chegava-se mais próximo da essência do processo, sem ainda expressá-la, contudo, com clareza conceitual [...].

Sendo o planejamento urbano, uma medida de incentivo por parte do Estado e despontado em várias partes por políticas como o plano de desenvolvimento urbano na finalidade de dar assistência as cidades.

Assim conforme o Plano Nacional de Desenvolvimento Urbano (2004):

[...] o desenvolvimento urbano como a melhoria das condições materiais e subjetivas de vida nas cidades, com diminuição da desigualdade social e garantia de sustentabilidade ambiental, social e econômica. Ao lado da dimensão quantitativa da infraestrutura, dos serviços e dos equipamentos urbanos [...] (p.8).

Por fim, a organização das cidades no período entre 1970 a 1980 estão arrançadas para atender as necessidades das grandes metrópoles, porém não teve um progresso positivo, no que se refere as questões ambientais, pois esses planos setoriais perderam vigor por causa de problemas urbanos falsos como conservação da natureza, impacto ambiental, qualidade de vida, para desviar a atenção das áreas realmente críticas, essas iniciativas foram isoladas, nesse interim, o movimento de industrialização/urbanização, são delineadores de problemas diversos, sobretudo, no clima urbano causando diversos danos para a saúde da população.

UTILIZAÇÃO DE ÁRVORES PARA MELHORA DO CONFORTO TÉRMICO

Os fatores climáticos globais originam o clima e suas características gerais, como radiação solar, temperatura, umidade do ar, precipitação, entre outros. Diversos microclimas urbanos são influenciados pela localização geográfica, topografia, vegetação e superfície do solo. (SHAMS et al, 2009). O conforto térmico urbano vem sendo ameaçado pelas alterações climáticas decorrentes das mudanças térmicas da superfície, como o aumento da impermeabilidade do solo decorrente das construções e pavimentações, causando uma incidência direta da radiação solar nas construções, que retorna ao meio em forma de calor, transformando as cidades em estufas, surgindo as chamadas ilhas de calor (SANTAMOURIS, 2001).

O crescimento desenfreado das cidades brasileiras tem gerado negligência quanto à quantidade de árvores em locais e vias públicas, gerando impactos notáveis no microclima urbano (DOULOS e SANTAMOURIS, 2004). As edificações, a absorção de calor absorvido pelas ruas, a redução dos ventos, a impermeabilização do solo, à diminuição da vegetação e a poluição do ar são fatores que contribuem para a formação das ilhas de calor nas cidades.

Em um estudo realizado em Maceió no ano de 1998 mostraram que áreas edificadas apresentaram efeitos de elevação na temperatura do ar. Também contatou-se nesse trabalho que as temperaturas das áreas urbanas foram superiores às temperaturas da estação meteorológica, que foi utilizada como ponto de referencia para o estudo (BARBIRATO, 1998). Possivelmente esses resultados foram causados pela intensa pavimentação das cidades, que formam ilhas de calor. E sem vegetação, esses problemas provavelmente foram acentuados.

Outro estudo realizado em Fortaleza onde mediu-se a temperatura do ar, umidade do ar, temperatura radiante do meio, velocidade e direção dos ventos. Os resultados mostraram que a localidade com maior ocupação de veículos e pessoas apresentou, durante o dia, as temperaturas do ar mais elevadas, enquanto que as zonas com presença de vegetação e corpos d'água significativos, e a beira mar, apresentaram as temperaturas do ar mais baixas (SANTANA e LOMBARDO, 1997)

Também foi realizado um estudo em Cuiabá/MT onde foram realizadas medições de temperatura e umidade do ar na superfície em alguns pontos da cidade. Os resultados mostraram diferenças de até 6 °C entre os pontos de baixa ocupação e as áreas densamente construídas, ainda descobriu-se que a área mais quente é o centro da cidade e as mais secas são aquelas que apresentam alto índice de pavimentação (DUARTE e MAITELLI, 1999).

A arborização urbana representa um elemento necessário para um desenho adequado às exigências de conforto. A vegetação tem função na melhoria e estabilidade microclimática devido à redução da temperatura local, redução da incidência de Sol direta, além da ampliação das taxas de evapotranspiração e redução da velocidade dos ventos (MILANO e DALCIN, 2000).

A vegetação urbana é importante para o controle climático, controle da poluição do ar e acústica, melhoria da qualidade estética porque as árvores embelezam as cidades, tem efeito positivo sobre a saúde mental e física da população, aumento do conforto ambiental, além disso valorizam as áreas verdes para o convívio social (OLIVEIRA, 1996).

O sombreamento é um dos elementos fundamentais para a obtenção de conforto térmico em climas tropicais. No ambiente urbano as espécies de grande porte são mais eficientes no controle e minimização dos efeitos do clima comparadas as espécies de menor porte, isso provavelmente por causa da dimensão da copa das árvores de grande porte. A vegetação tem importante papel para a minimizar a temperatura do ar, por causa do controle da radiação e pela umidade que é liberada pelas plantas através das folhas. (OLGYAY, 1973 apud AYRES et al, 2005).

A vegetação é importante à qualidade de vida, quando se arboriza uma cidade, mas não é fácil que isso ocorra, principalmente porque o meio urbano não é o habitat mais apropriado para as plantas. Portanto, para arborizar uma cidade exige responsabilidade, bom senso e planejamento (POSSEBON et al, 1999), também o conhecimento sobre as espécies. Apesar disso, poucas cidades brasileiras possuem planejamento efetivo para arborização de suas vidas e espaços públicos. Muitos trabalhos demonstram a importância da urbanização urbana, mas ainda o Brasil carece de política nacional específica para este setor, dessa maneira perdendo a eficácia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A arborização urbana possui grande importância na melhoria da qualidade de vida da população, demonstrado em vários trabalhos sobre conforto térmico em diversas regiões. Ainda no Brasil, a arborização urbana não é tão eficaz para diminuir os efeitos negativos da expansão das cidades, principalmente devido à falta de políticas públicas que regulamentem sua inclusão em áreas urbanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES, M.C.R.; TARGA, L.A.; PEIXOTO, P.P.P. Influência do Sombreamento Natural de Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) na temperatura de edificações. **Energia Agrícola**. Botucatu, vol.20, n.1, 2005. p. 62-76
- AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. 3.a ed. Rio de Janeiro: Difel, 1991.
- BRANDÃO, A. M. P. M. O Clima Urbano na Cidade do Rio de Janeiro. In: MENDONÇA, F; MONTEIRO, C. A. F. (orgs.). **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.
- BARBIRATO, G. M. **Aplicação do modelo de balanço de energia para a análise do ambiente térmico Urbano de Maceió**, AL. 1998. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 173p. São Carlos/SP.
- CASTELLS, M. **A questão urbana**. São Paulo: Paz e Terra, 1983.
- DEÁK, C. & SCHIFFER, S. R. **O processo de urbanização no Brasil**. 2. Ed. São Paulo: Edusp, 2010.
- DOULOS, L. M.; SANTAMOURIS, L. I. Passive cooling of outdoor urban spaces: the role of materials. In.: **Solar Energy**, Número 77, 2004. p. 231-249.
- DUARTE, D.; MAITELLI, G. T. . Clima Urbano e Planejamento em Regiões Tropicais Continentais. In: **V Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído**, 1999, Fortaleza/CE. ANTAC, 1999. CD-ROM.
- FRATTOLILLO, A. B. R.; FREITAS, D. I. A.; MATTOS, M. C. A Dinâmica da Paisagem e a Percepção Ambiental dos Habitantes do Entorno do Parque Estadual da Fonte Grande–Vitória-Brasil. **XI Encuentro de Geógrafos de América Latina**, 2007, Bogotá-Colômbia. Anais. Bogotá: Facultad de Ciencias Humanas - Universidad Nacional de Colombia / Asociación Colombiana de Geógrafos (ACOG), 2007
- LOMBARDO, M. A. O Processo de Urbanização e a Qualidade Ambiental – Efeitos Adversos no Clima. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, v. 52, n. 04, p. 161-166, out./dez. 1990.

MONTEIRO, C. A. F. El Estudio de los Climas Urbanos en las Regiones Tropicales de America del Sur: La Contrribuicion Brasileña. **Conferência Técnica sobre Climatologia Urbana y sus Aplicaciones com Especial Referencia a las Regiones Tropicales**. Doc. 11. Cidade do México, 1984.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro, RJ: Light, 2000. 131p.

OLIVEIRA, C. H. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Ecologia Urbana.) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. 132 p. São Carlos, 1996.

ROAF, S.; CRICHTON, D.; NICOL, F. **A adaptação de edificações e cidades às mudanças climáticas**. Tradução de Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2009. 384 p.

ROSSI, F. A. **Proposição de metodologia e de modelo preditivo para avaliação da sensação térmica em espaços abertos em Curitiba**. 188 f. Tese (Doutorado em Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SANTAMOURIS, M. Ed., Energy and climate in the urban environment. Londres, **James & James**, 2001. 402p.

SANTANA, A. M. S.; LOMBARDO, M. A. O desenho urbano e a climatologia em Fortaleza. In: **Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído**, IV, 1997. Salvador. Anais... Salvador: ENCAC, 1997. p. 143-148.

SANTOS, M. **Metrópole corporativa fragmentada**. São Paulo: Edusp, 2009.

SANTOS, M. **Técnica, Espaço, Tempo**. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.

SARTORI, M. G. B. A Percepção da Sociedade e Mudanças Climáticas Globais. In: **II Conferência Regional sobre Mudanças Globais**, 2005, São Paulo – SP. Anais. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados (IEA) / Universidade de São Paulo, 2005.

SILVEIRA, R. L. L. Cidade, Corporação e Periferia Urbana: Acumulação de Capital e Segregação Espacial na (Re)Produção do Espaço Urbano. Santa Cruz do Sul: **EDUNISC**, 2003.

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. Pelotas. Anais... Pelotas/RS, 1999. p. 57-60.

VIDE, J. Martín. La Percepción del Clima en las Ciudades. **Revista de Geografía**. Barcelona: Universidad de Barcelona, v. XXIV, p. 27-33, 1990.

