



7 e 8 Novembro 2012

INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO NO CONFORTO TÉRMICO URBANO: Estudo de caso na cidade de Maringá - Paraná

Andréia Gonçalves¹

Larissa Siqueira Camargo²

Paulo Fernando Soares³

RESUMO

É fato conhecido o papel exercido pela vegetação na redução do calor gerado no ambiente urbano, proporcionando um microclima com condições de conforto térmico mais favoráveis, assim como na redução do consumo energético para refrigeração de ambientes. A vegetação possui uma influência no conforto térmico, principalmente em ambientes externos. Este trabalho tem como premissa que a arborização urbana é um importante fator de influência no conforto ambiental no espaço urbano. Desta forma, o objetivo do mesmo é identificar, através de medições dos parâmetros ambientais, qual a real influência da arborização na relação de conforto dos usuários dos espaços. A metodologia consistiu na identificação e caracterização das áreas de análise. Foram observados aspectos dos elementos do entorno como a presença ou não de arborização e áreas permeáveis, tipo de pavimentação das vias e passeios públicos e tipologia das construções do entorno imediato. Após foram realizadas medições dos parâmetros ambientais, temperatura e umidade relativa do ar, durante o período vespertino, período onde as máximas de temperaturas são mais elevadas. Foram analisadas duas áreas distintas dentro da cidade de Maringá – Paraná, a primeira delas, um trecho da Rua Bernardino de Campos, na Zona 07, caracterizada pela farta arborização de acompanhamento viário. A segunda, um trecho da Avenida Horácio Racanello, caracterizada pela ausência total de arborização, esta localizada na porção central da cidade. Os resultados mostraram que a variação de temperatura e umidade relativa do ar de um ambiente para o outro é bastante significativa, e que o sombreamento com vegetação pode trazer uma contribuição preponderante para o conforto térmico em ambientes externos. A pesquisa sugere ainda importantes investigações futuras: a inter-relação entre as temperaturas reais e a sensação térmica dos usuários; a influência da vegetação no fator psicológico e a importância da vegetação no planejamento dos espaços urbanos.

Palavras-chave: Vegetação. Arborização urbana. Conforto térmico. Clima urbano.

¹ Mestranda, Universidade Estadual de Maringá-UEM, Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana-PEU, andreiagoncalves_arq@hotmail.com

² Mestranda, Universidade Estadual de Maringá-UEM, Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana-PEU, larissascamargo@hotmail.com

³ Prof. Dr., Universidade Estadual de Maringá-UEM, Departamento de Engenharia Civil-DEC, paulofsoares@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O ambiente urbano deveria ser um local onde a sensação de conforto do usuário fosse alcançada, no entanto, em muitos casos, os ambientes urbanos não oferecem condições adequadas de conforto, seja ele térmico, acústico, luminoso ou visual. A cidade é por si só, um grande modificador do clima, devido às grandes áreas pavimentadas e diminuição das áreas verdes, a camada de ar tende a ser mais quente em áreas urbanas do que em áreas rurais. Além disso, a atividade humana desenvolvida nas cidades cria mudanças profundas no clima local, podendo também alterar a temperatura e o regime de chuvas da região.

A arborização urbana é uma alternativa que pode contribuir de diversas maneiras com a paisagem urbana, interagindo com os indivíduos a partir de benefícios físicos e climáticos. São características da vegetação a diminuição da incidência de radiação solar sobre a superfície, a atenuação do ruído, a diminuição da poluição do ar e a redução do consumo de energia em regiões quentes. Além de, quando bem planejada, a arborização tem o poder de valorizar áreas urbanas e as edificações do entorno imediato.

Em regiões tropicais e subtropicais, como é o caso de Maringá-Paraná, onde predominam altas temperaturas quase o ano todo, os espaços públicos abertos tendem a ser mais frequentados quando há algum tipo de sombreamento, o que torna as temperaturas mais amenas e suportáveis. Nestes espaços públicos incluem-se as vias e passeios públicos, objetos de análise neste trabalho.

O presente estudo visa analisar a influência da vegetação no conforto térmico urbano através de um estudo de caso. Para as análises foram selecionados duas áreas distintas da cidade, uma com e a outra sem arborização. A partir de revisão bibliográfica, levantamento de dados e medições in locu, buscou-se compreender a importância da vegetação como elemento potencializador para o conforto térmico urbano.

Os benefícios provenientes da arborização diferem dependendo da espécie arbórea existente, permeabilidade e maturidade, porém neste trabalho a análise será feita apenas considerando existência ou não de arborização, sem distinção por espécies.

A partir daí, espera-se despertar a possibilidade de desenvolver projetos urbanos e arquitetônicos mais coerentes para o conforto ambiental, fazendo uso de áreas vegetadas para criar um maior equilíbrio climático e conforto térmico adequado aos usuários, tanto no ambiente urbano externo, quanto nos ambientes internos das edificações.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. A vegetação e o clima urbano

Conforto ambiental, de acordo com a definição de Bartholomei (2003) significa sensação de bem-estar que está relacionada com fatores ambientais (temperatura ambiente, umidade relativa, velocidade do ar, níveis de iluminação, níveis de ruído entre outros) e a funcionalidade. Deve ser levado ainda em consideração, a individualidade do ser humano, ou seja, as sensações variam de pessoa para pessoa. Sendo assim, as condições ambientais de conforto são aquelas que propiciam bem-estar ao maior número possível de pessoas.

De acordo com Paula (2004), o organismo humano sente a sensação de conforto térmico quando ele está em equilíbrio térmico com o ambiente, sem que seja preciso recorrer a nenhum mecanismo de termorregulação.

Segundo Peixoto et al (1995), Castro (1999) e Bartholomei (2003), o conforto térmico no ambiente urbano vem sendo ameaçado pelas alterações climáticas, e isso se dá principalmente devido à ausência de vegetação, o que acarreta uma incidência direta da radiação solar nas construções, radiação essa que retorna ao meio externo sob a forma de calor.

Com o crescimento desordenado das cidades, grande parte da vegetação é removida para a ampliação ou construção de vias, de edifícios e de parcelamentos de terra, aumentando a cobertura pavimentada da área urbana. As principais modificações climáticas das cidades, causadas pela ausência de indivíduos arbóreos, são: maior incidência de radiação solar direta, aumento da temperatura do ar, redução da umidade, modificação da direção dos ventos, aumento da emissão de radiação de onda longa, alteração dos ciclos de precipitação. Essas alterações causam desconforto térmico à população urbana, que, a fim de combater o calor, aumenta os gastos energéticos com climatização (ABREU, 2008).

No controle da temperatura do ambiente, a vegetação age atenuando grande parte da radiação incidente. Através do sombreamento é possível reduzir as temperaturas de superfície dos objetos sombreados. A vegetação, ao contrário do que ocorre nos materiais de construção, retira calor do meio e o transforma, não armazena calor. (FURTADO, 1994 apud SHARMS et al, 2009).

As árvores representam um elemento chave para um desenho adequado às exigências de conforto, pois a vegetação possui uma importante função na melhoria e estabilidade microclimática devido à redução das amplitudes térmicas, redução da insolação direta, ampliação das taxas de evapotranspiração e redução da velocidade dos ventos (MILANO & DALCIN, 2000, apud SHARMS et al, 2009).

De acordo com Oliveira (1996), são muitos os benefícios da vegetação no ambiente urbano. Dentre alguns deles destaca-se a sua importância para o controle climático e da poluição do ar e acústica, melhoria da qualidade estética da paisagem urbana, aumento do conforto ambiental, efeitos sobre a saúde mental e física da população, valorização de áreas de convívio social, valorização econômica das propriedades do entorno e formação de uma memória e do patrimônio cultural da cidade. Dentro deste conceito, o objetivo deste trabalho não é somente comparar a influência da vegetação no conforto térmico urbano, mas também fomentar a importância desta vegetação para melhoria dos diversos fatores citados acima.

Ainda dentro deste contexto, de acordo com Mello Filho (1985) e Milano (1987) a vegetação urbana desempenha funções essenciais:

- Função química: através da absorção do gás carbônico e liberação do oxigênio, melhorando a qualidade do ar;
- Função ecológica: as árvores oferecem abrigo e alimento aos animais, protegem e melhoram os recursos naturais (solo, água, flora e fauna) e, no caso das árvores de acompanhamento viário, tem a função de atuarem como corredores verdes que interligam as demais estruturas vegetais existentes (parques, praças, remanescentes de vegetação nativas, áreas rurais).
- Função física: as copas das árvores oferecem sombra, proteção térmica e ajudam a atenuar os ruídos;
- Função paisagística: quebra da monotonia da paisagem através das diferentes formas e texturas decorrentes de suas mudanças estacionais;
- Função psicológica: a arborização é fator determinante da salubridade mental, pois exerce influência direta sobre o bem estar do ser humano.

De acordo com Sharms et al (2009) a implantação adequada da arborização na malha urbana propicia benefícios evidentes na melhoria da qualidade de vida da população. A presença da vegetação favorece a intensificação do uso e funções destes espaços, uma vez que as preferências para realização das atividades se voltam para áreas arborizadas.

A arborização pode ser um elemento de grande importância na composição de espaços externos, pois os maciços arbóreos são instrumentos no desenho da paisagem, visando à requalificação do ambiente construído. As árvores, de acordo com a maneira que são dispostas, podem criar caminhos sombreados para a circulação de pessoas, bicicletas e automóveis. (ABREU, 2008).

No entanto, segundo Bartholomei (2003) as formas de uso da vegetação devem variar de acordo com o tipo de clima local, o espaço urbano onde serão inseridas, as formas de associação dos vegetais e a relação com as edificações próximas.

A forma da copa das árvores e seu tamanho determinam a área sombreada que muda de acordo com a espécie, a estação do ano e ao longo dos anos (MACEDO; MESQUITA, 1989; MASCARÓ et al, 2007 apud ABREU, 2008).

Segundo Katzschner (1997), o estudo do clima urbano pode ser um instrumento muito importante no planejamento das cidades, pois este considera a circulação do ar e as condições térmicas como aspectos relevantes para o projeto de preservação e criação do “clima urbano ideal”, durante os processos de crescimento e transformação das cidades.

2.2. Maringá: a cidade jardim

A cidade de Maringá está situada na região Noroeste do Estado do Paraná, sob a latitude 23° 25' 30" S 51° 56' 20" O. Fundada na década de 1940, a cidade destaca-se pelo seu traçado e planejamento marcado pelas características de cidade-jardim, ruas largas, canteiros centrais avantajados e vasta arborização.



Figura 1 – Localização de Maringá - PR.

Fonte: IBGE (2011).

É uma característica da cidade a farta arborização de suas vias, fruto de um projeto paisagístico que teve forte intenção estética e preocupação com o conforto ambiental. Dois parques urbanos foram delimitados quando da confecção do projeto inicial da cidade, estes passaram a funcionar como “pulmões” verdes, preservando as duas nascentes ali existentes. A intenção do projeto era permitir que a população do futuro pudesse conhecer a vegetação da época da colonização e também para que a cidade jamais viesse a sofrer com a poluição.

A preocupação com aspectos paisagísticos e microclimáticos se deu desde a implantação do processo de urbanização da cidade. Após a retirada da cobertura vegetal, a Companhia responsável pelo loteamento da cidade, ciente das condições adversas do clima local, adotou a arborização das vias como diferencial de conforto urbano e imagem da cidade. Para tanto a Companhia contou com os serviços técnicos do engenheiro florestal Luiz Teixeira Mendes, e mais tarde, com Aníbal Bianchini da Rocha, engenheiro agrônomo, que assumiu as funções de Luiz Teixeira, sendo considerado o “jardineiro de Maringá”. (MENEGUETTI, 2007).



Figura 2 – Maringá vista de cima, Bosque dos Pioneiros à direita e Parque do Ingá ao fundo.
 Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ (2011).

O que podemos observar hoje é que Maringá tornou-se uma cidade profundamente afetada pela sua cobertura arbórea. A vegetação existente delimita os espaços visuais e se constitui como um importante elemento de controle do microclima urbano.



Figura 3 – Arborização urbana de Maringá – Avenida Cerro Azul .
 Fonte: J. C. MARCOTTI (2011).



Figura 4 – Arborização urbana de Maringá - Avenida XV de Novembro.
 Fonte: FERNANDO DAMKE (2011).

“(...) é expressiva a arborização pública implantada nos canteiros centrais e passeios laterais de avenidas, ruas e praças (...)” (MENEGUETTI, 2007).

A preocupação com a arborização urbana se estendeu para os novos loteamentos que foram surgindo ao redor do traçado inicial da cidade, nos bairros mais antigos da cidade podemos encontrar ruas e avenidas com arborização bem consolidada.

2.3. Levantamento de dados

Os pontos escolhidos para análise e comparação da influência da vegetação nos aspectos de conforto térmico foram duas áreas próximas, porém bastante distintas no quesito arborização. De um lado, temos uma via bem arborizada e por outro uma avenida despida de qualquer tipo de arborização. Estas áreas, neste trabalho, foram denominadas como Ponto 01 e Ponto 02, respectivamente.

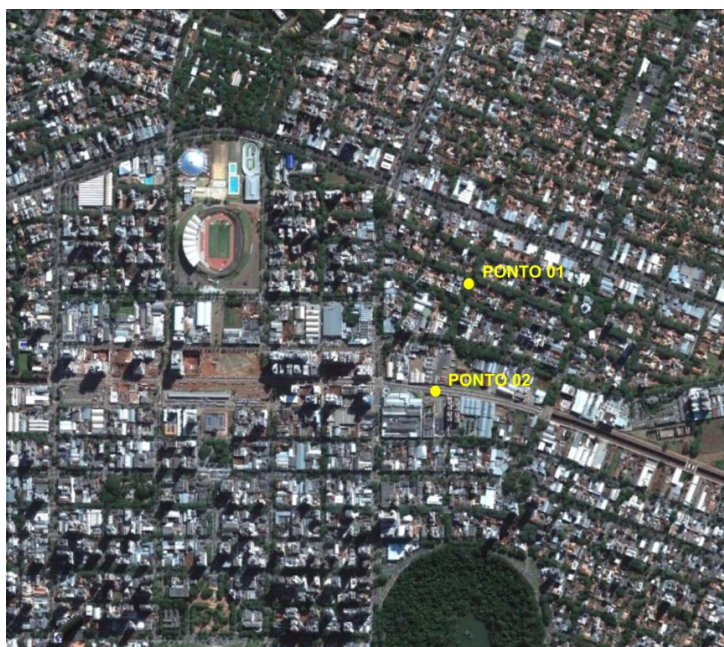


Figura 5 – Localização dos pontos de análise.

Fonte: GOOGLE (2005), marcação dos autores (2011).

As áreas escolhidas para análise fazem parte do Plano Inicial da cidade e possuem condições topográficas semelhantes, estando na linha divisora de águas, portanto uma área bastante plana.

De acordo com o zoneamento previsto por esse plano tratava-se de: a primeira uma área residencial e a segunda uma área industrial. A área de análise, denominada de Ponto 01 foi a Rua Bernardino de Campos, localizado no Bairro Zona 07, uma área residencial mista, com presença predominante de edificações residenciais baixas (1 a 2 pavimentos) e edifícios altos (mais de 8 pavimentos). A área destaca-se pela sua vasta e consolidada arborização que forma túneis verdes sobre a via. A espécie arbórea encontrada nesta área é a Tipuana (Tipuana tipu), as árvores com mais de 10m de altura proporcionam sombra e formam um corredor verde, o aspecto visual é muito interessante (figuras 6 e 7).

Nesta área percebe-se a presença, além da arborização de acompanhamento viário, de vegetação dentro dos lotes particulares, áreas permeáveis em algumas calçadas e dentro dos lotes também, o que permite maior permeabilidade das águas pluviais.



Figura 6 e 7 – Rua Bernardino de Campos, Zona 07.

Fonte: AUTORES (2011).

A área denominada de Ponto 02 trata-se de um trecho da Avenida Horácio Racanello, situada na região central da cidade. A área ocupada pela avenida era antes trajeto da linha férrea, que após rebaixamento cedeu espaço à avenida. Esta área é caracterizada pela ausência de arborização de acompanhamento viário e pela baixa taxa de áreas permeáveis nos passeios públicos. As calçadas são estreitas e assim como o canteiro central da avenida, não possuem áreas permeáveis. Neste trecho tem-se ainda a presença de antigos barracões industriais que se contrapõem a renovação das edificações do entorno, como o shopping, casa noturna e edifícios residenciais e comerciais. Em alguns desses lotes ainda existe uma parcela considerável de área permeável, no entanto não se percebe presença de vegetação de grande porte.



Figura 8 e 9 – Avenida Horácio Racanello.

Fonte: AUTORES (2011).

Para o levantamento de dados foi utilizado o THDL-400 com a coleta dos parâmetros ambientais de temperatura e umidade relativa do ar. Este equipamento trata-se de um termo-higrômetro, luxímetro e decibelímetro, incorporados em um único instrumento.

A coleta de dados ocorreu no dia 07 de Dezembro de 2011 às 13h00 com situação de céu aberto, sem nuvens e sem presença de rajadas de vento, o que poderia interferir nos resultados dos dados coletados. Os dados foram registrados a cada 10 segundos durante 5 minutos em cada ponto para que posteriormente fosse possível fazer a comparação entre os dois pontos medidos.

2.4. Análise dos resultados

Os resultados obtidos foram bastante significativos e demonstraram que a vegetação influencia de forma considerável os parâmetros ambientais.

No ponto 01, com presença de arborização, a temperatura média apresentada foi de 32°C, enquanto que o Ponto 02, sem arborização, apresentou uma temperatura média de 33,6°C, uma diferença de 1,6°C, entre um ponto e outro. Constata-se que o sombreamento promovido pela arborização de acompanhamento viário, neste caso, obteve êxito na diminuição da temperatura do ar, pois o sombreamento é capaz de promover a redução das temperaturas de superfície dos objetos sombreados.

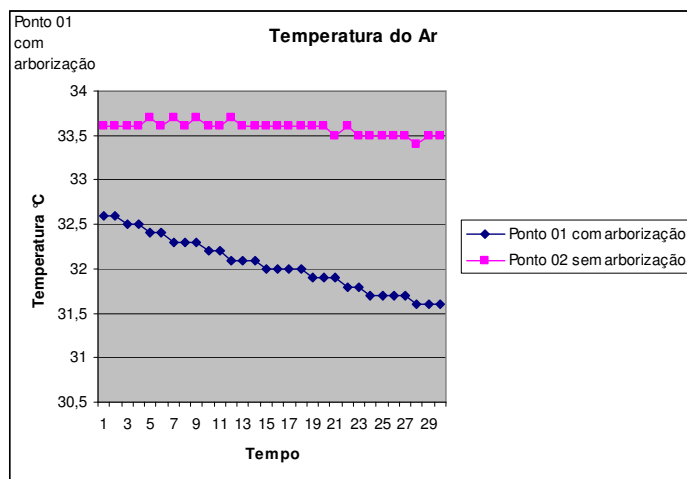


Figura 10 – Gráfico para Temperatura do ar.

Fonte: AUTORES (2011).

Para a temperatura do ar, nota-se que a via com arborização manteve temperaturas sempre abaixo da via sem arborização. A tabela 01 a seguir auxilia a visualização destas diferenças.

Tabela 1 – Temperatura do ar.

Tempo	Temperatura	
	Ponto 01 com arborização	Ponto 02 sem arborização
1	32,6	33,6
2	32,6	33,6
3	32,5	33,6
4	32,5	33,6
5	32,4	33,7
6	32,4	33,6
7	32,3	33,7
8	32,3	33,6
9	32,3	33,7
10	32,2	33,6
11	32,2	33,6
12	32,1	33,7
13	32,1	33,6
14	32,1	33,6
15	32	33,6
16	32	33,6
17	32	33,6
18	32	33,6
19	31,9	33,6
20	31,9	33,6
21	31,9	33,5

22	31,8	33,6
23	31,8	33,5
24	31,7	33,5
25	31,7	33,5
26	31,7	33,5
27	31,7	33,5
28	31,6	33,4
29	31,6	33,5
30	31,6	33,5
Média	32,05	33,58

Fonte: AUTORES (2011).

Nota: Dados para elaboração do gráfico para Temperatura do ar.

As medições seguiram a tendência esperada, ou seja, o ambiente com presença de arborização apresentou temperaturas mais amenas que o ambiente desprovido de arborização.

Com relação ao parâmetro de umidade relativa do ar o Ponto 01 (com arborização) apresentou média de 53,1%, enquanto que no Ponto 02 (sem arborização) a média de umidade foi 40,8%.

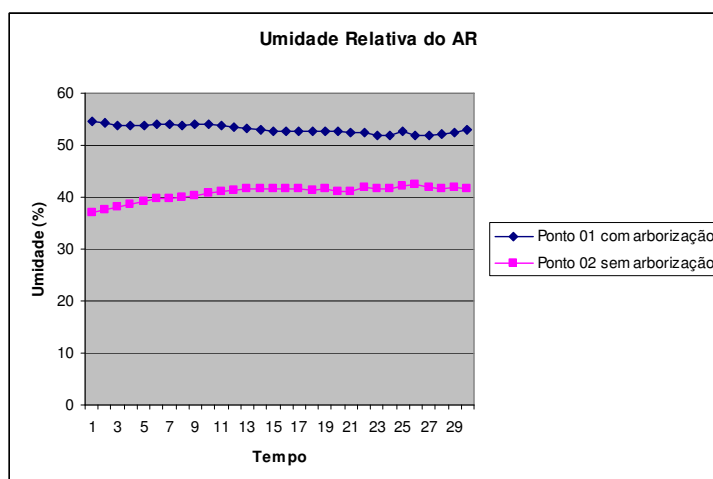


Figura 11 – Gráfico para Umidade Relativa do Ar.

Fonte: AUTORES (2011).

Para a umidade relativa do ar, nota-se que a via com arborização se manteve com umidade sempre maior do que via sem arborização, a diferença chega a 12,3%. A tabela 02 demonstra essas diferenças através dos dados coletados.

Tabela 2 – Umidade relativa do ar.

Tempo	Umidade Relativa do Ar	
	Ponto 01 com arborização	Ponto 02 sem arborização
1	54,6	37
2	54,2	37,5
3	53,9	38
4	53,9	38,6
5	53,9	39,2
6	54	39,7

7	54	39,7
8	53,9	40
9	54,1	40,2
10	54,1	40,8
11	53,9	41
12	53,5	41,3
13	53,3	41,6
14	52,9	41,7
15	52,8	41,6
16	52,6	41,7
17	52,6	41,7
18	52,6	41,4
19	52,6	41,5
20	52,6	41
21	52,5	41,2
22	52,3	41,8
23	51,9	41,7
24	52	41,7
25	52,6	42,2
26	52	42,3
27	52	42
28	52,2	41,7
29	52,5	41,9
30	53,1	41,7
Média	53,10	40,78

Fonte: AUTORES (2011).

Nota: Dados para elaboração do gráfico para Umidade relativa do ar.

3. CONCLUSÃO

A partir de todos os dados coletados, das análises dos mesmos e das considerações finais tem-se a indicação que a arborização contribui de forma significativa na melhoria do conforto térmico de ambientes urbanos. Tendo em vista que nos ambientes externos, a atenuação da radiação solar incidente realizada pela arborização tem papel fundamental na redução das temperaturas.

Pode-se concluir que outros elementos também interferem na qualidade térmica dos espaços, como a presença de áreas permeáveis, tipologia das edificações e materiais construtivos. Enquanto a vegetação absorve o calor do meio e o transforma, as superfícies construídas retêm esse calor e o transmite novamente para o meio, por isso áreas sombreadas e com presença de espaços permeáveis tendem a ser mais frescas que áreas onde a concentração de edificações e pavimentação é intensa.

No entanto, quando da implantação da arborização, deve-se observar a arquitetura das árvores, porte em fase adulta, formato da copa, tipo de folhagem, pois quando as copas são densas e muito baixas podem dificultar a circulação dos ventos fazendo com que o calor fique retido nesses locais ao invés de circular, não permitindo assim que níveis ideais de conforto sejam alcançados.

Diante disso, evidencia-se a necessidade do uso da vegetação para melhorar a qualidade de vida no meio urbano, evitando a formação de fenômenos microclimáticos como as “ilhas de calor”,

proporcionando a economia de energia para climatização dos ambientes, qualidade estética da paisagem e criação da memória cultural da população. É necessário que o planejamento das cidades não ignore os aspectos climáticos, ao contrário, evidenciem a relevância e necessidade dos espaços verdes e bem arborizados na obtenção de melhores condições térmicas favoráveis ao conforto e bem-estar da população.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. V. **Avaliação da escala de influência da vegetação no microclima por diferentes espécies arbóreas.** Campinas, SP. 2008.

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.

CASTRO, L. L. F. L. **Estudo de parâmetros de conforto térmico em áreas verdes inseridas no ambiente urbano.** Dissertação (Mestrado em Saneamento e Ambiente) Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. 125p.,Campinas,1999.

FURTADO, A. E. **Simulação e análise da utilização da vegetação como anteparo às radiações solares em uma edificação.** Dissertação (Mestrado em Conforto Ambiental) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 138p., Rio de Janeiro, 1994.

KATZSCHNER, L. Urban climate studies as tools for urban planning and architecture. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO: **Anais...** Salvador: FAUFBA/LACAM; ANTAC, 1997, 49-58.

MACEDO, S. S.; MESQUITA, P. R.; Ética e Estética o Destino do Litoral._ **Paisagem e Ambiente - Ensaios**, FAUUSP, São Paulo, v. III, 1989.

MASCARÓ, J. J.; GIACOMIN, S. D.; CUADROS, S.; Ambiência urbana e arborização pública. In: ENCAC E ELACAC - ENCONTRO NACIONAL E ENCONTRO LATINO AMERIANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, IX e V., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: ANTAC, 2007. CD rom.

MELLO FILHO, L. E. Arborização urbana. In.: **Encontro Nacional sobre Arborização Urbana**, I, 1985. Porto Alegre.

MENEGUETTI, Karin S. **De cidade-jardim a cidade sustentável: Potencialidades para uma estrutura ecológica urbana em Maringá - Pr.** Tese (Doutorado em Paisagem e Ambiente) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – USP. São Paulo, 2007.

MILANO, M. S. Planejamento e replanejamento de arborização de ruas. In: **ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA**, v.2, 1987, Maringá.

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.

PAULA, Roberta Z. R. **A Influência da Vegetação no Conforto Térmico do Ambiente Construído.** Tese (Mestrado em Edificações) Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. Campinas, São Paulo, 2004.

PEIXOTO, M. C.; LABAKI, L. C.; SANTOS, R. F. Conforto térmico em cidades: efeito da arborização no controle da radiação solar. In: **Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ENTAC 95**, 1995, Rio de Janeiro, RJ.

SHARMS, Juliana C. A.; GIACOMELI, Daniele C.; SUCOMINE, Nivia M. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.4, n.4, p.1-16, 2009.