

A IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO DE ÁREAS VERDES REMANESCENTES NO CENTRO POLÍTICO ADMINISTRATIVO DE CUIABÁ-MT

*Silvia Regina Fernandes Vilanova*¹
*Gilda Tomasini Maitelli*²

RESUMO

A influência da vegetação no clima das cidades tem sido demonstrada por meio de vários estudos que apontam, entre outros benefícios, a amenização da temperatura e a manutenção da umidade do ar Cuiabá, Mato Grosso, é uma cidade de clima tropical continental, com temperaturas elevadas, cujo intenso crescimento populacional observado nas últimas décadas vem diminuindo drasticamente sua cobertura vegetal. Dentro desse contexto este artigo teve por objetivo discutir a importância da conservação de quatro áreas verdes remanescentes no Centro Político Administrativo, em Cuiabá, principalmente para a manutenção das condições de conforto térmico da cidade.

PALAVRAS-CHAVE

áreas verdes, clima urbano, Cuiabá

ABSTRACT

The influence of the vegetation for the cities climate has been demonstrated by means studies that point, among others benefits, the softening of the temperature and the maintenance of the air humidity. Cuiabá, Mato Grosso is a city of continental tropical climate, with elevated temperatures, which the intense population growth observed in the last decades comes decreasing drastically its vegetal covering. In this context this article has the objective to argue the conservation importance of four remaining green areas in the Political Administrative Center, in Cuiabá, Mato Grosso, mainly for the city thermal comfort maintenance conditions.

KEYWORDS

green areas, urban climate, Cuiabá

1 Mestre em Ciências Florestais e Ambientais.

2 Doutora em Geografia Física. Programa de Pós-Graduação em Geografia - UFMT.

Introdução

A urbanização é um processo mundial e irreversível, que promove uma produção espacial cada vez mais extensa e articulada na perspectiva dos espaços construídos em detrimento dos espaços naturais (GONÇALVES, 1995).

Essa transformação altera o balanço de radiação da superfície urbana provocando mudanças nos processos de absorção, transmissão e reflexão e assim as condições climáticas adquirem características locais próprias devido ao uso do solo.

A estocagem de energia é aumentada devido aos componentes do tecido urbano, o que contribui para manter o ar aquecido por mais tempo, enquanto que a remoção da vegetação e a redução de superfícies líquidas diminuem as taxas de evapotranspiração. Além disso, a poluição do ar e a introdução de calor pelas atividades urbanas contribuem para elevar a temperatura local (LOMBARDO, 1985).

Essas mudanças nas características da atmosfera local provocam um aumento de temperatura, nos grandes centros, responsável pela formação do fenômeno denominado “ilha de calor”, além de outras alterações no clima local como: modificações no fluxo de ventos, diminuição da umidade relativa do ar, diminuição da infiltração da água das chuvas, maior concentração de poluentes devido à circulação de veículos. Todos esses fatores causam desconforto à população, acarretando danos à saúde, e provocando a queda na qualidade de vida da população urbana (CAVALHEIRO, 1991, 1994; LOMBARDO, 1985, 1995; MOTA, 1999; SUKKOP e WERNER, 1991).

Vários estudos foram realizados sob diferentes opções metodológicas, com o intuito de demonstrar a influência da vegetação sobre o clima das cidades. Entre outros benefícios, comprovou-se que a vegetação é responsável pela amenização da temperatura do ar.

De acordo com Oke (1989), parques e áreas verdes atuam determinando no ambiente um microclima que se caracteriza por temperatura média anual mais baixa com variações de me-

nor amplitude, umidade relativa do ar mais elevada, interceptação da radiação solar, diminuição da aridez e do calor no período da seca, promovendo assim condições de conforto térmico. Dependendo da quantidade e extensão dessas áreas, elas podem interferir em seu entorno imediato e também no clima local.

Dessa forma o presente estudo tem por objetivo discutir a importância da conservação de quatro áreas verdes localizadas no Centro Político Administrativo - CPA o ambiente urbano de Cuiabá, Mato Grosso, enfocando principalmente a amenização do *stress* térmico.

A Cidade de Cuiabá

A macrozona urbana da cidade de Cuiabá, Mato Grosso, possui 251,94 km² e localiza-se na província geomorfológica denominada Baixada Cuiabana, entre as coordenadas geográficas 15° 35' e 56" de latitude sul e 56° 06' e 01" de longitude W de Greenwich. A área é relativamente bem drenada cujo principal curso é o rio Cuiabá, apresentando características topográficas com relevos levemente ondulados de baixas altitudes, que variam entre 146 a 250 metros.

Segundo Maitelli (2005), conforme classificação de Koppen, o clima de Cuiabá é do tipo tropical continental, quente e semi-úmido, com duas estações definidas pela distribuição das chuvas: estação chuvosa (primavera-verão) e estação seca (outono-inverno). O índice pluviométrico anual varia de 1250 a 1500 mm e a média anual da umidade relativa do ar é de 69,9% (DUARTE, 1995).

O fato de a zona urbana estar localizada em uma depressão e circundada pelo relevo de chapadas faz com que a frequência e a velocidade média do vento sejam extremamente baixas, média anual de 1.7 m/s, minimizando o efeito das trocas térmicas por convecção e ressaltando ainda mais a influência do espaço construído sobre a temperatura do ar.

A Tabela 1 mostra variações climatológicas médias mensais observadas em Cuiabá, no período de 1970 a 2002.

Tabela 1 – Médias mensais de variáveis climáticas observadas em Cuiabá no período de 1970-2002.

Meses	Temperatura do ar (°C)			Umidade do ar	Precipitação
	Média das Máx.	Média das Min.	Média Comp.	Relativa (%)	Altura Total (mm)
Jan	32,7	23,4	26,8	81	215,4
Fev	32,6	23,1	26,4	83	218,4
Mar	32,3	23,4	26,6	82	221,8
Abr	32,8	22,6	26,2	81	134,8
Mai	31,6	20,2	24,6	79	57,4
Jun	30,9	18,0	23,2	76	24,1
Jul	31,8	16,7	23,0	69	10,7
Ago	33,8	18,5	24,9	64	18,5
Set	34,0	21,3	26,3	67	67,0
Out	34,1	23,0	27,6	70	117,2
Nov	33,3	23,2	27,2	76	183,2
Dez	32,7	23,5	26,9	80	200,9
Médias	32,7	21,4	25,8	76	Soma 1469,4

Fonte: 9º Distrito de Meteorologia – INMET.

Dados trabalhados no Laboratório de Climatologia - Departamento de Geografia/UFMT

A evolução da população do município de Cuiabá, com aproximadamente 98% de população localizada na zona urbana é o reflexo da acelerada urbanização por qual passou a cidade a partir da década de 70, como mostra a Figura 1. É importante observar que o crescimento da cidade especialmente nas décadas de 1970 e 1980, estava servindo de atrativo para correntes migratórias vindas de todas as regiões do País, que viam na cidade uma oportunidade de novos empreendimentos ou postos de trabalho.

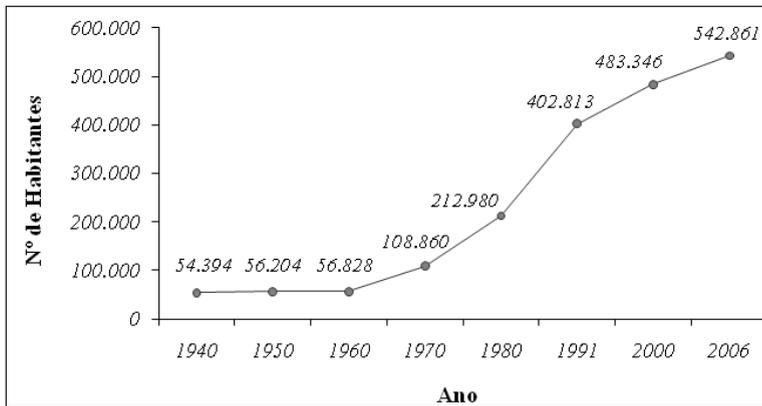


Figura 1 – Evolução da população de Cuiabá 1940-2006.

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e contagem populacional de 2006.

Esse crescimento rápido e não planejado provocou uma série de alterações na estrutura da paisagem e uso do solo urbano, fragmentando os espaços naturais e reduzindo drasticamente a cobertura vegetal. Atualmente, os remanescentes da vegetação original, são encontrados, principalmente, nas áreas de proteção ambiental.

Os estudos de climatologia urbana tiveram início em Mato Grosso, com Maitelli *et al* (1991) quando na elaboração da Carta Geotécnica de Cuiabá, identificaram a ocorrência de ilha de calor em área central da cidade. Outros estudos foram realizados entre os quais destacam-se: Maitelli (1994), que avaliou a influência da urbanização no clima da cidade de Cuiabá, localizada em área tropical continental, com estudos comparativos entre medições móveis e fixas obtidas em locais das áreas central e suburbana da cidade; Duarte e Maitelli (1999a e 1999b) investigaram a produção de micro-climas na cidade de Cuiabá; Costa (1999) analisou comparativamente as condições térmicas e de umidade do ar entre o centro antigo de Cuiabá e o Parque da Cidade Mãe Bonifácia; Santos (2002) analisou as relações entre a urbanização e as enchentes urbanas em Cuiabá; Martins (2005) estudou micro-climas de dois condomínios na área urbana de Cuiabá; Sanches

(2005) ressaltou a importância de estudos de microclimas para o planejamento ambiental urbano. Outros trabalhos referentes às relações entre o clima e a cidade de Cuiabá foram desenvolvidos por Duarte (2000); Duarte e Maitelli (1999; 1999b); Maitelli (2005), Chiletto (2005); Almeida Júnior (2005) entre outros.

Esses autores concluíram que em cidades com clima tropical, a presença de áreas vegetadas traz benefícios relevantes propiciando microclimas mais agradáveis que contribuem de forma significativa para o conforto e o bem-estar dos habitantes e no processo de amenização do clima local.

Influência Exercida por Áreas Verdes

Numa superfície vegetada, as plantas utilizam parte da radiação líquida disponível na realização de trocas gasosas com a atmosfera diminuindo a quantidade de energia disponível para aquecer o ar que circula dentro e acima do sistema. Dessa forma, as plantas através dos processos vitais de respiração utilizam oxigênio e colocam CO_2 no ar; no processo de fotossíntese utilizam CO_2 do ar e armazenam parte dele na biomassa devolvendo oxigênio para a atmosfera; na transpiração retiram água do solo pelas raízes e participam da manutenção da umidade do ar. Além disso, pela interceptação da radiação solar e das águas das chuvas e pelo sombreamento que minimiza a absorção de energia pelas superfícies expostas, funcionam como reguladoras das condições climáticas, tanto no ambiente regional como local (BUENO, 1998; MASCARÓ, 2002; GOMES e AMORIM, 2003;).

Estas considerações podem ser complementadas com as funções de sombreamento que a vegetação exerce e da sua interceptação de energia solar incidente contribuindo para o equilíbrio do balanço de radiação e de energia na cidade. Para Sattler (1992) a vegetação pode ser utilizada na interceptação da radiação difusa, direta, da refletida pelo solo ou de edificações próximas. Uma área sombreada, por ser fracamente atingida pela radiação solar direta incidente, apresenta menor temperatura

radiante na superfície, o que diminui a radiação de ondas longas emitidas. Essas condições diminuem a possibilidade do aumento da temperatura do ar em contato com esta superfície através dos processos de condução e convecção.

Rivero (1986) afirma que a vegetação chega a absorver 90% da radiação visível e 60% da infravermelha, sendo o restante transmitido entre as folhas ou refletido, embora o desempenho de cada indivíduo arbóreo possa variar conforme a densidade de sua folhagem e ciclo fenológico de cada espécie (SATTTLER, 1992).

Podemos ainda considerar que áreas verdes, notadamente os parques, podem amenizar as altas temperaturas das áreas centrais das cidades, pois em decorrência do aquecimento diferencial das áreas urbanas pela radiação solar, ocorrem diferentes temperaturas que forçam os movimentos no ar atmosférico. Por diferença de densidade e conseqüentemente de pressão, o ar situado em regiões de baixa energia (alta pressão), tende a se dirigir imediatamente sobre a superfície, na direção das regiões mais energéticas (baixa pressão). Esse deslocamento pode se efetuar sobre as cidades, de um parque (menor energia) para a área central (maior energia) amenizando os efeitos do aquecimento urbano e principalmente estimulando a circulação atmosférica. Para Sailor (1998) a vegetação urbana pode causar impacto no clima regional, causando um efeito indireto de resfriamento por toda a cidade.

Segundo Oke (1989), dependendo da quantidade e extensão dessas áreas elas podem interferir em seu entorno imediato e também no clima local.

Além disso, as porções de vapor d'água devolvidas ao ar através da evapotranspiração oriundas dos parques podem amenizar as condições de baixas taxas de umidade relativa nas cidades. Essa influência sobre o clima local, entretanto, pode ser limitada caso o entorno da área vegetada seja densamente edificado.

No processo de urbanização grande parte da vegetação nativa é retirada produzindo uma superfície artificial, onde a impermeabilização do solo, a presença de prédios e edifícios com geometria heterogênea, a circulação de veículos com

queima de combustíveis, procedimentos industriais com inserção de materiais poluentes no ar e outras atividades urbanas geram condições favoráveis para maior armazenamento de calor e elevação da temperatura do ar (MONTEIRO, 1976; OKE, 1987; LOMBARDO, 1995).

Dessa forma, a estocagem de energia é aumentada devido aos componentes do tecido urbano, o que contribui para manter o ar aquecido por mais tempo, enquanto que a remoção da vegetação e a redução de superfícies líquidas diminuem as taxas de evapotranspiração. Além disso, a poluição do ar e a introdução de calor pelas atividades urbanas contribuem para elevar a temperatura do ar local (LOMBARDO, 1995).

Estas evidências têm despertado muito interesse sobre a influência da vegetação no ambiente de uma cidade e têm integrado vários estudos sobre clima urbano. Terjung and Rourke (1981) analisaram a influência da vegetação no balanço de energia e temperatura da superfície urbana; Oke (1989) discutiu aspectos micrometeorológicos de uma floresta urbana e seus efeitos na temperatura e à umidade do ar na cidade; os resultados de Stulpnagel (1990), demonstraram que as plantas exercem uma influência positiva no clima da cidade, principalmente no que se refere à temperatura e umidade; Givoni (1991) incluiu entre as funções das áreas verdes, o seu papel benéfico sobre o conforto térmico. Lombardo (1985 e 1990) faz uma avaliação das relações entre clima e vegetação nas cidades tropicais; Assis (1990), estudou as interações entre o clima e a vegetação em área urbanizada do Rio de Janeiro; Harder *et al.*, (2006) estudaram a importância de áreas verdes para as praças nas cidade de Vinhedo. Os autores concordam que a vegetação das áreas urbanas, quando utilizada de forma adequada, pode minimizar efeitos indesejáveis de temperatura elevada, vento e precipitação.

Outros benefícios são enfatizados por diversos autores: redução da poluição atmosférica (GIVONE, 1991); proteção do solo contra agentes erosivos, redução da erosão eólica (MENE-GAT e ALMEIDA, 2004); proteção e perenização de mananciais como agente regulador do ciclo hidrológico (DUDLEY e STOL-

TON, 2005); abrigo e fonte de alimento para a fauna urbana (MURPHY, 1997); amenização da poluição visual (CAVALHEIRO, 1999); e benefícios econômicos indiretos devido à redução dos custos energéticos de refrigeração e redução nos gastos hospitalares relacionados à diminuição das doenças respiratórias, quantidade de drogas ingeridas e tempo de recuperação dos pacientes hospitalizados (CONNER, 2005; DETZEL, 1992).

Parques e Áreas Verdes da Região do CPA

No início da década de 1970 a Prefeitura Municipal de Cuiabá, visando ordenar o crescimento urbano da cidade, criou o Plano de Desenvolvimento Local Integrado de Cuiabá, com principal objetivo de orientar do crescimento da cidade. Selecionando um local para a construção do Centro Político Administrativo (CPA) onde funcionariam os órgãos do Governo Estadual e Federal. A área escolhida foi a zona norte da cidade, por se tratar de uma área não muito ocupada, onde já era prevista a expansão urbana (FREIRE, 1997).

Segundo Romancini (2001), com a transferência dos órgãos públicos Estaduais e Federais para a nova área, fez-se necessário a construção de uma avenida que ligasse o CPA ao centro da cidade. A construção desta avenida denominada Historiador Rubens de Mendonça, em 1983, foi acompanhada da implantação da infra-estrutura necessária eclodindo o processo de ocupação na região, constituindo-se em um novo eixo de desenvolvimento urbano. Além do CPA, foram construídos conjuntos habitacionais no seu entorno, sendo também registrado um crescimento vertical acentuado, com edifícios de mais de 20 andares.

Tendo em vista que os vazios urbanos vêm sendo paulatinamente ocupados nas últimas décadas, consolidando cada vez mais o adensamento do tecido urbano da cidade, destacamos na região do CPA a existência de quatro remanescentes de vegetação nativa, perfazendo juntas um total de 131,45 hectares (Figura 2). Essas áreas estão descritas na seqüência.



Figura 2 – Áreas Verdes Remanescentes na Região do CPA, Cuiabá-MT

Parque Estadual Massairo Okamura: Essa área foi criada em 1989 como Reserva Ecológica do CPA, compreendendo 180 hectares. Após mais de uma década de invasões, por não possuir demarcação oficial, área foi transformada em Parque Estadual Massairo Okamura (Decreto n. 3.345 de 08/11/ 2001), já com 53,75 hectares, tendo sua área original reduzida em 70,14% em relação a sua dimensão original. A cobertura vegetal do Parque é caracterizada por espécies de cerrado, cerradão e uma mata de galeria bem definida.

Lagoa Paiaguás: Apesar de a Lagoa Paiaguás ter sua proteção assegurada per meio do Decreto 6.646 de 20/10/2005, os 33 hectares da vegetação do seu entorno, que apresenta características típicas de Cerradão ainda não possui proteção legal.

INPE: A área onde atualmente funciona a Estação de Rastreamento de Satélites do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, sofreu um processo acelerado de modificações de sua paisagem antes de sua instalação. Primeiro pela instalação no seu entorno de vários garimpos mecanizados até 1983, e em seguida pela rápida ocupação dos bairros circunvizinhos, até que em 1990 a área foi cedida ao INPE. Desde então, a área foi recuperada e vem sendo conservada com o mínimo de interferência na vegetação, que é de aproximadamente 29 hectares de vegetação com características de cerrado.

IBAMA-MT: A superintendência do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA-MT, possui em seu entorno uma área vegetada com aproximadamente 15,7 hectares doados pelo Governo do Estado por meio do Decreto nº 636 de 12/06/1976 e Decreto nº 2.899 de 27/05/2003. A cobertura vegetal é constituída por formações de cerrado, mata de galeria e uma área alagada.

A importância da manutenção das áreas verdes mencionadas fica evidente quando considerado os resultados obtidos por Duarte e Serra (2003), que concluíram que a região do CPA, possui grande potencial para o que Givone (1992) chama de *'urban cool island'* ou *'ilha de frescor urbano'*, por ser um pouco mais alta que o centro antigo, melhor servido por ventos e é uma das principais zonas de crescimento da cidade, ainda em processo de expansão. Esses autores consideram ainda que, além da manutenção das áreas verdes remanescentes, medidas específicas para a utilização dos lotes vagos ainda existentes nessa área poderiam ser tomadas a fim de contribuir para a amenização do rigor climático local.

É importante destacar também que, as formações vegetacionais encontradas nessas áreas – cerrado, mata de galeria e mata ciliar – são formações florestais do bioma cerrado, e conforme Vilanova e Guarim (2008), apresentam uma composição florística bastante diversificada onde são encontradas espécies de grande porte e perenifólias que, conforme Sattler

(1992) e Bueno (1998), contribuem o ano todo com o processo de evapotranspiração e sombreamento, são elas: *Coussarea hydrangeaeifolia* (Benth.) Müll.Arg. (Falsa-quina), *Dipteryx alata* Vog. (Cumbaru), *Duguetia lanceolata* A. St.-Hil (Pindaíva), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (Amescla), *Hymanea stigonomorpha* Mart. Ex Hayne (Jatobá).

Conclusão

Diversos estudos concluíram que em cidades localizadas em áreas de clima tropical, com altas temperaturas ao longo de todo o ano, como é o caso de Cuiabá, um importante benefício da manutenção de áreas verdes é a influência que elas exercem sobre o clima, determinando microclimas mais amenos.

A área no entorno da lagoa Paiaguás, INPE e IBAMA-MT, ainda que sobre o respaldo das referidas instituições, encontram-se legalmente asseguradas e, dessa forma, existe o risco da redução da área vegetada. No caso do Parque Estadual Massairó Okamura, que já encontra-se protegido, cabe ainda evitar que a pressão imobiliária em seu entorno, tal como as invasões ocorridas no passado, venham ainda comprometer a sua já reduzida área.

A conservação das áreas verdes remanescentes na região do CPA, devido sua posição geográfica e características naturais, torna-se uma questão importante sob o ponto de vista estratégico do planejamento urbano da cidade.

Dessa forma, sugerimos a realização de estudos climatológicos nas áreas consideradas neste estudo, de maneira que os resultados possam subsidiar a criação de novas áreas protegidas nessa região.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA JÚNIOR, N. L. *Proposta Metodológica para Controle Natural da Temperatura em Meio Urbano: O Caso de Cuiabá-MT*. 2005. 92p. Dissertação

tação (Mestrado em Física Ambiental) - Departamento de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2005.

ASSIS, E.S. *Mecanismos de desenho urbano apropriados à atenuação da ilha de calor urbana: análise de desempenho de áreas verdes em clima tropical*. 1990. 164 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UFRJ, Rio de Janeiro, 1990.

BUENO, C.L. *Estudo da Atenuação da Radiação Solar de Diferentes Espécies Arbóreas*. 1998. 170p. Dissertação. Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

CAVALHEIRO, F. Urbanização e alterações ambientais. In: TAUKE, S.M. *Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar*. UNESP-FAPESP, São Paulo, 1991. p. 88-99.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. Proposição de terminologia para o verde urbano. *Boletim Informativo Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Rio de Janeiro, v.7, n.3, p 7-7. 1999.

CHILETTO, E. C. *Caracterização climática da região do Lago Manso: um estudo comparativo com a área urbana de Cuiabá/MT*. 2005. 149p. Dissertação (Mestrado) Instituto de Ciências Exatas e da Terra, UFMT, Cuiabá

CONNER, N. Some benefits of protected areas for urban communities: A view from Sydney, Austrália. In: TRZYNA, T. (Ed.). *The Urban Imperative*. California: California Institute of Public Affairs, Sacramento, 2005.

COSTA, J. E. F. M. *Estudo da Influência da Área Verde no Clima Urbano: O Caso do Parque Mãe Bonifácia, em Cuiabá-MT*. 1999. 58p. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1999.

DETZEL, V. A. *Arborização urbana: importância e avaliação econômica*. In: IV ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA. **Anais...** Vitória: Prefeitura municipal de Vitória, 1992. p.39-52

DUARTE, D. H. S. *O Clima como parâmetro de projeto para a região de Cuiabá*. 1995. 214 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

DUARTE, D. H. S. *Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região tropical continental*. 2000. 278p. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000..

DUARTE, D. H. S.; MAITELLI, G. T. Clima Urbano e Planejamento em Regiões Tropicais Continentais In: V ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. *Anais...* Fortaleza/CE: ANTAC, 1999a.

DUARTE, D. H. S.; MAITELLI, G. T. Urban Climate Study in the Mid-West Region of Brazil. Relations between urban land use and microclimatic conditions. In: PLEA'99 CONFERENCE. THE 16TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON PASSIVE AND LOW ENERGY ARCHITECTURE. *Anais...* Brisbane: PLEA International / University of Queensland, v. 2, 1999b. p. 801-806.

DUARTE, D. H. S.; SERRA, G.G. Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região tropical continental Brasileira: correlações e proposta de um indicador. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p 7-20, 2003.

DUDLEY, N.; STOLTON, S. The role of forest protected areas in supplying drinking water to the world's biggest cities. In: TRZYNA, T. *The Urban Imperative*. California: California Institute of Public Affairs, Sacramento, 2005.

FREIRE, J.L. *Por uma poética popular da arquitetura*. Cuiabá: EdUFMT, 1997.

GIVONE, B. Impact of Planted Áreas on Urban Environmental Quality: A Review. *Atmospheric Environment*, v.25B, n. 3, p. 289-299, 1991.

GIVONE, B. Climatic aspects of urban design in tropical climates. *Atmospheric Environments*, v. 26B, n.3, p. 397- 406, 1992.

GIVONE, B. *Climate Considerations in Building and Urban Design*. New York: John Wiley, 1998.

GONÇALVES, C.W. Formação sócio-espacial e questão ambiental no Brasil. In: CHRISTOFOLETTI, A. *et al.* (Org.). *Geografia e Meio Ambiente no Brasil*. São Paulo: Hucitec, 1995.

GOMES, M.A.S; AMORIM, M.C.C.T. Arborização e Conforto Térmico no Espaço Urbano: Estudo de Casos nas Praças Públicas de Presidente Prudente (SP). *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v.7, n.10, p. 94-106, 2003.

HARDER, I. C. F.; RIBEIRO, R.C.S.; TAVARES, A. R. Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo, SP. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 30, p. 277-282, 2006.

LOMBARDO, M. A. *Ilhas de Calor nas Metrôpoles – O exemplo de São Paulo*. São Paulo: Hucitec, 1985.

LOMBARDO, M. A. *Qualidade Ambiental e Planejamento Urbano - Considerações de Método*. 1995. 490 p. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

MARTINS, C. Q. *Efeitos do uso do solo no aquecimento do ar em ambientes urbanos em Cuiabá-MT*. 2005. 80p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2005

MAITELLI, G. T. *Uma Abordagem Tridimensional de Clima Urbano em Área Tropical Continental: O Exemplo de Cuiabá – MT*. 1994. 204 p. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MAITELLI, G. T. Interações atmosfera-superfície: o clima. In: MORENO, G; TEREZA HIGA, T.C.S; MAITELLI, G.T. (Org.). *Geografia de Mato Grosso Território, Sociedade, Ambiente*. Cuiabá: Entrelinhas, 2005. p. 238-249,

MAITELLI, G. T. ; ZAMPARONI, C. A. G. P. ; LOMBARDO, M. A. Ilha de Calor em Cuiabá/MT: uma abordagem de clima urbano. In: 3º ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS DO MEIO AMBIENTE. *Anais...* Londrina, p. 542-552, 1991.

MASCARÓ, L.E.A.R. *Vegetação Urbana*. Porto Alegre: FINEP-UFRS. 2002. 242p.

MENEGAT, R.; ALMEIDA.G. *Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades: Estratégias a partir de Porto Alegre*. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

MONTEIRO, C.A.F. *Teoria e Clima Urbano*. São Paulo: USP, 1976. 241p.

MOTA, S. *Urbanização e meio ambiente*. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 352p.

MURPHY, D. D. Desafios à diversidade Biológica em Áreas Urbanas. In: WILSON, O. E. (Org). *Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira 1997. p. 89 - 97.

OKE, T.R. *Boundary Layer Climates*, London and New York: Routledge, 1987.435p.

OKE, T.R. *The micrometeorology of the urban forest*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, 324, 1989. p.335-351.

RIVERO, R. *Arquitetura e clima*. Acondicionamento térmico natural. Porto Alegre: DC Luzzatto, 1986.

ROMANCINI, S. R. Avenida Historiador Rubens de Mendonça: redefinição da centralidade urbana em Cuiabá – Mt. *Revista Mato-grossense de Geografia*, Cuiabá, v. 5, n.6, 2001. p. 93-117.

SAILOR, D. J. Simulations of annual degree day impacts of urban vegetative augmentation. *Atmospheric Environment*, v. 32, n .1, p, 43-52, 1998.

SANCHES, J.C.M. *O Estudo do Microclima como Ferramenta para o Planejamento Urbano*. 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2005.

SANTOS, E. E. *Uso e ocupação do solo e enchentes urbanas em área tropical: o exemplo de Cuiabá/MT*. 2002. 107p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) – Departamento de Botânica e Ecologia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

SATTLER, M.A. Arborização urbana e conforto ambiental. In: CONGRESSO DE ARBORIZAÇÃO DE CIDADES. *Anais...* Vitória: SBAR, 1992. p. 15-28.

STULPNAGEL, A. V. HORBERT, M.; SUKOPP, H. The importance of vegetation for the urban climate. In: SUKOPP, H.; HEJNY, S; KOWARIK, I (Eds.). *Urban Ecology: Plants and Plant Communities in Urban Environment*. Netherlands: SPB Academic, 1990. p. 175-193.

SUKOPP, H.; WERNER, P. *Naturaleza en las ciudades*. Desarrollo de flora

y fauna en áreas urbanas. Monografías de la Secretaria de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Madrid: MOPT, 1991. 222p.

VILANOVA, S.R.F.; GUARIM, V.L.M.S. Fragmentos de Habitat em Cuiabá -MT. In: GUARIM, V.L.M.S; VILANOVA,S.R.F. (Orgs.). *Parques Urbanos de Cuiabá, Mato Grosso – Mãe Bonifácia e Massairo Okamura*. Cuiabá: Entrelinhas: EdUFMT, 2008. p.15-41.

TERJUNG, W. H.; O'ROURKE, P. A. Relative influence of vegetation on urban energy budgets and surface temperatures. *Boundary - Layer Meteorology*, v.21, p. 255-263, 1981.