

Perspectivas para a Utilização da Climatologia na Avaliação do Ambiente construído visando o Planejamento urbano. Estudo preliminar para Montes Claros – MG

Prof. PhD Roberto Lamberts ¹
Patrícia Silva Gomes ²
Fernanda Silva Gomes ³

¹ UFSC - Depto. de Engenharia Civil
88040-900 Florianópolis - SC
lamberts@ecv.ufsc.br

² UFSC – Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PósARQ)
88.037-001 Florianópolis - SC
sgomespatricia@yahoo.com.br

³ UFMG – Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (NPGAU)
31310-180 Belo Horizonte - MG
fernanda.sgomes@gmail.com

Resumo: O conceito de conforto ambiental está relacionado à questão básica de se proporcionar aos assentamentos humanos as condições necessárias de “habitabilidade”, utilizando-se racionalmente os recursos disponíveis. Trata-se de fazer com que o ambiente construído obedeça às necessidades e condições do meio ambiente natural, integrado ainda a questões sociais e econômicas. Tendo em vista essa noção, e associado ao contexto atual do planejamento urbano no Brasil, no âmbito do Estatuto da Cidade, o presente trabalho se propõe a analisar as perspectivas de utilização dos estudos de conforto ambiental, sob o viés do clima, para a avaliação do ambiente construído. Os resultados encontrados poderão servir como suporte teórico para o planejamento municipal tendo em vista a recente elaboração ou revisão de vários Planos Diretores de municípios brasileiros.

Palavras chave: clima urbano, planejamento urbano, planejamento ambiental, Montes Claros.

Abstract: The concept of ambient comfort is related to the basic question of if rationally providing to the human nestings the necessary conditions of “habitability”, using itself the available resources. It is treated to make with that the constructed environment still obeys the necessities and conditions of the natural environment, integrated the social and economic subject. In view of this notion, and associate to the current context of the urban planning in Brazil, in the scope of the “Estatuto da Cidade”, the present work if considers to analyze the perspectives of use of the studies of ambient comfort, under the view of the climate, for the evaluation of the constructed environment. The joined results will be able to serve as theoretical support for the urban planning in view of the recent elaboration or revision of some “Planos Diretores” of Brazilian cities.

Key words: urban climate, ambient planning, urban planning, Montes Claros city.

1 Introdução

1.1 A urbanização e o clima urbano

O Brasil, desde a metade do século XX, apresentou uma rápida urbanização. Esse processo, caracterizado especialmente pela formação de metrópoles, deu-se de forma intensa e descontrolada resultando em modificações na natureza.

Em virtude dessa constatação, pode-se perceber que o ambiente urbano dessas cidades foi alterado pelos elevados índices de adensamento e impermeabilização do solo, retificação e canalização dos cursos d'água e crescente substituição de áreas verdes por áreas construídas. A situação se agrava na medida em que o uso do solo torna-se especulativo. Como resultado tem-se a criação de uma natureza humanizada e artificial.

LEFEBVRE (1969), ao se referir à destruição do ambiente natural nas cidades e sua reconstrução diz que o novo ambiente urbano gerado é de uma natureza segunda, constituída pela cidade e o urbano.¹

Dessa forma, uma série de fenômenos tais como ilhas de calor, poluição do ar, chuvas intensas, inundações, desabamentos passam a fazer parte do cotidiano urbano.

O processo de urbanização é bastante significativo em termos de modificações do clima em escala local, gerando um clima próprio. Pois, o clima urbano é entendido como um sistema que abrange um fato natural (clima local) e um fato social (a cidade) (MONTEIRO & MENDONÇA 2003).²

Diversos fatores contribuem para a modificação do clima local, LOWRY (1967), enumera alguns deles: os materiais utilizados nas construções e na pavimentação, o sítio natural, as atividades humanas geradoras de calor, a remoção das águas superficiais e a presença de poluentes no ar.³ Em relação ao espaço construído urbano, pode-se afirmar que a boa condutibilidade térmica dos materiais, bem como, a rugosidade das superfícies, contribuem para a redução da evaporação e o aquecimento, devido ao armazenamento de calor.

O ritmo e a magnitude de produção e armazenamento de calor nas cidades são profundamente alterados e diferenciados em relação à zona rural. Dessa constatação é que decorre o conceito de ilha de calor urbana, que foi definido por OKE (1981) como uma tendência observada de ocorrer na cidade temperaturas mais elevadas que no seu entorno rural imediato.⁴

As alterações climáticas na atmosfera urbana geram o stress humano, além de ocasionarem o maior consumo de energia ou comprometer o equilíbrio térmico em uma escala maior.

Segundo alguns autores, apesar de ser polêmica a idéia da influência da urbanização na mudança climática global, acredita-se que os climas urbanos podem representar um microcosmo dos climas de larga escala do futuro, tendo em vista o processo de aquecimento global. E os pesquisadores geralmente concordam sobre o impacto do ambiente construído no clima, pelo menos em nível local ou mesoclimático.⁵

A presença de vegetação e demais recursos ambientais em áreas urbanas são imprescindíveis para a qualidade de vida. Desde a cidade industrial até a cidade pós-moderna que os recursos naturais, em especial as áreas verdes, são utilizados como fatores físicos e psicológicos da manutenção do bem-estar social.

A cobertura vegetal foi retirada muito rapidamente da paisagem natural e rural na zona tropical, o que resultou em alterações no equilíbrio de energia, já que a vegetação além de absorver a radiação solar excessiva, atua através da evapotranspiração, no resfriamento e umidificação do ar, contribuindo, em ambas as vias, para o equilíbrio térmico.

Diante desse quadro, é possível afirmar que os problemas ambientais, fruto da urbanização das metrópoles brasileiras, atingiram dimensões alarmantes, e por vezes, irreparáveis, devido à urbanização já consolidada. Com isso, o planejamento da expansão urbana, o controle dos parâmetros de verticalização e

1 LEFEBVRE, H. *Direito à cidade*. São Paulo: Documentos, 1969.

2 MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo; MENDONÇA, Francisco. *Clima Urbano*. São Paulo: Contexto, 2003.

3 LOWRY, W. *The climate of cities*. Scientific American, vol. 217, nº 2, p. 15-24, 1967.

4 OKE, T. R. *Canyon geometry and the nocturnal heat island: comparisons of scale model and field observations*. In: Journal of Climatology, vol.1. 1981. p. 237-254.

5 CHANGNON, S.A; OKE, T.R. apud ASSIS, E.S. *A abordagem do clima urbano e aplicações no planejamento da cidade: reflexões sobre uma trajetória*. In: VIII Encontro Nacional e IV Encontro Latino-americano sobre conforto no ambiente construído. Maceió, 2005.

uso do solo, bem como o planejamento ambiental, tornam-se essenciais para preservar as áreas ambientais ainda presentes no tecido urbano e para melhorar a qualidade de vida dos habitantes.

1.2 O Clima e o planejamento urbano

As cidades de médio porte passaram a apresentar, a partir dos anos 1980, como constatado pelo Censo do IBGE, um crescimento urbano muito intenso, superior inclusive ao das cidades de maior porte (taxas de crescimento urbano de 4,8% e 1,3% respectivamente)⁶.

Em virtude dessa constatação, as cidades de médio porte demográfico merecem especial atenção em estudos de climatologia urbana, já que os dados obtidos poderiam auxiliar no planejamento ambiental e urbano, pois, o processo de urbanização nesses locais ainda está acontecendo, diferentes das grandes cidades, que apresentam urbanização praticamente consolidada.

O clima urbano, conforme metodologia adotada por Monteiro (1976), pode ser entendido como um sistema singular, aberto, evolutivo, dinâmico, adaptativo e passível de auto-regulação, denominado como Sistema Clima Urbano (SCU). Esse sistema classifica-se em três subsistemas: o termodinâmico, que investiga a formação de ilhas de calor, ilhas de frescor e demais formas de desconforto térmico; o físico-químico que estuda a poluição do ar; e o hidrometeorológico, que analisa as alterações pluviométricas tais como as inundações.⁷

Os estudos de climatologia urbana, de modo especial em regiões tropicais como o Brasil, tornam-se essenciais na compreensão dos problemas ambientais resultantes da urbanização. Além disso, os resultados obtidos podem auxiliar no planejamento ambiental e urbano ao englobar soluções que contemplem índices adequados de uso e ocupação do solo e a preservação ou reconstituição de áreas verdes e demais recursos naturais.

MENDONÇA (2003) ressalta que as cidades de pequeno e médio porte de zonas tropicais como o Brasil, só muito recentemente tiveram seus ambientes climáticos como objeto de estudo. Nestas localidades, a variação sazonal da precipitação e da umidade do ar é consideravelmente importante na determinação da atmosfera urbana, e seu estudo pode auxiliar na compreensão dos vários problemas urbanos das cidades tropicais.⁸

A partir dos anos 1990, no Brasil, percebe-se que a questão ambiental começou a tomar posição de destaque. Nesse viés, DUARTE (2003) constata que a variável ambiental foi incluída no planejamento urbano como um dos eixos principais de orientação das novas leis urbanísticas de uso e ocupação do solo, resultado do estado de agravamento dos níveis de degradação ambiental das cidades, decorrente de um processo de urbanização acelerado.⁹

Há um consenso sobre o grande potencial da utilização dos estudos de climatologia ao planejamento de cidades, já que as informações climáticas podem resultar na construção de ambientes mais agradáveis.

Segundo DUARTE (2003), já foram quantificados, através de alguns estudos, a correlação entre temperatura do ar e alguns parâmetros de uso do solo que podem ser regulamentados. Além disso, a autora expõe que alguns trabalhos na área já demonstram claras diferenças de desempenho térmico entre superfícies naturais e construídas.

Em relação ao planejamento ambiental, alguns estudos, inclusive brasileiros, vêm buscando quantificar a importância dos recursos naturais, tais como massas de vegetação e de água, para o balanço de energia e a adequação climática.

Tudo isso, vem confirmar a importância da aplicação dos conhecimentos do fenômeno climático na orientação do planejamento ambiental urbano. Especialmente em países tropicais como o Brasil, no qual, tem sido comum o acontecimento de episódios climáticos severos, advindos da sobreposição dos vários fatores climáticos relacionados com o clima urbano.

É necessário constatar também que o bem-estar percebido no espaço público urbano muito tem a ver com conforto térmico do local.

KEOBLE et. al (1990) apud DUARTE (2003), estudando a legislação de diversos países europeus, encontraram muitos instrumentos comuns que demonstram que o planejamento está cada vez mais

6 MARICATO, Ermínia. *Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.p.25.

7 MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueredo. *Teoria e Clima urbano*. Série Teses e Monografias, SP, nº25, 1976.

8 MENDONÇA, Francisco. *Clima e Planejamento urbano em Londrina*. In: MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueredo; MENDONÇA, Francisco.op.cit.p.94.

9 DUARTE, D. *Estado da arte em clima urbano e planejamento*. NUTAU, 2002, São Paulo - SP. Anais...São Paulo: NUTAU/USP.

associado à qualidade de vida, à ecologia, ao controle de poluição e à eficiência energética.

Contudo, o desafio é transformar os dados de clima urbano em critérios de ocupação, em índices urbanísticos, em dados para projetos dos espaços externos dos edifícios a fim de amenizar o rigor climático nas zonas tropicais como o Brasil. Oferecendo dessa forma, a oportunidade para que o conhecimento que vem sendo acumulado sobre o meio ambiente possa ser incorporado às legislações municipais.

Nessa perspectiva, o presente trabalho se propõe a fazer uma análise climática da cidade de Montes Claros - MG, no que tange ao comportamento termodinâmico descrito no SCU, de modo a fornecer informações que venham a ser utilizadas no planejamento da paisagem e no planejamento urbanístico do município.

2 O Estatuto da Cidade e a questão ambiental: o desafio para a busca da sustentabilidade urbana

A questão ecológica tem se tornado uma das principais discussões do século XXI. Na visão de SEABRA (1991), assim como o século XVIII colocou o problema da política, da liberdade e da república; o século XIX colocou a questão do socialismo, do movimento operário; a grande questão colocada pelo século XX é a questão ecológica. A resposta para isso reside no fato de que a sociedade humana atingiu incriveis graus de complexidade fruto da relação homem-natureza fundada no valor econômico da terra, no mercado cada vez mais global, nas relações sociais.¹⁰

Os problemas ambientais, nesse contexto, começam a tornarem-se globais diante da periodicidade e amplitude que vêm ocorrendo. São problemas de todos os tipos, aquecimento global, águas poluídas, queimadas, lixo, mineração, espécies em extinção e muitos outros como o estresse e o caos urbano.

Diante desse quadro as intervenções no sentido de buscar uma regulação para a qualidade ambiental, seja através de planos públicos ou privados ou da própria legislação ambiental e urbanística, tornam-se necessárias.

Em outra perspectiva, o Estatuto da Cidade, lei federal 10.257, aprovada em 2001, traz um novo enfoque ao planejamento urbano. Na visão de alguns autores, a lei vem suprir deficiências legais e administrativas constatadas ao longo da história do desenvolvimento urbano brasileiro.

As medidas se pautam basicamente na busca de soluções para os principais problemas referentes a ocupação urbana nas cidades brasileiras na contemporaneidade.

ROLNIK (2003) constata que as intervenções contidas no Estatuto situam-se em três campos:

- a) um conjunto de instrumentos de natureza urbanística voltados para induzir as formas de uso de ocupação do solo;
- b) uma nova estratégia de gestão que incorpora a idéia de participação direta do cidadão em processos decisórios sobre o destino da cidade; e
- c) a ampliação das possibilidades de regularização das posses urbanas, até hoje situadas na ambígua fronteira entre o legal e o ilegal.¹¹

Os instrumentos de natureza urbanística são aqueles que mais diretamente vem influenciar na qualidade atribuída ao ambiente construído.

Respaldado por essa noção de qualidade urbana e regularização urbanística, o Estatuto traz uma grande inovação no que diz respeito a uma tentativa de ordenamento dos empreendimentos urbanos, o Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV. A partir desse instrumento, tem-se uma iniciativa de ter avaliados os impactos trazidos na vizinhança por uma obra ou empreendimento, em busca do bem estar coletivo e da função social da propriedade.

O EIV deve apresentar os impactos positivos e negativos do empreendimento em questão levando-se em conta a qualidade de vida da população residente nas proximidades quanto a questão de:

1. adensamento populacional;

10 SEABRA, O.C.L. : *A problemática ambiental e o processo de urbanização no Brasil*. Pólis, nº3, p15-21, 1991.

11 ROLNIK, Raquel .: *Estatuto da Cidade - Instrumento para as cidades que sonham crescer com justiça e beleza*. In: SAULE JÚNIOR, Nelson; ROLNIK, Raquel. *Estatuto da Cidade: novos horizontes para a reforma urbana*. São Paulo, Pólis, 2001. xpp. (Cadernos Pólis, 4).

2. equipamentos urbanos e comunitários;
3. uso e ocupação do solo;
4. valorização imobiliária;
5. geração de tráfego e demanda por transporte público;
6. ventilação e iluminação; e
7. paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

O EIV deverá ser acompanhado por respectivo Relatório de Impacto à Vizinhança, o qual deverá estar acessível a qualquer cidadão interessado.

A partir do exposto, pode-se perceber, no âmbito do Estatuto da Cidade, que algumas iniciativas têm sido incorporadas na busca de um ambiente urbano com menos impacto negativo ao local.

Em um enfoque mais abrangente, o que se percebe é que questões como acessibilidade, drenagem de águas ou conforto ambiental, são itens que apresentam uma imensa aplicabilidade no contexto dos planos diretores, mas contudo, informações dessa natureza tem sido negligenciadas ou pouco utilizados no contexto da legislação urbanística.

Algumas críticas têm sido realizadas por diversos autores sobre a adequação, ou mesmo eficácia dos planos diretores. O que se questiona é se esses planos induzem de fato a construção de um ambiente construído mais adequado.

Em alguns casos, o que se pode perceber é que o espaço urbano reproduzido, até mesmo em consonância com as restrições urbanísticas, apresentam uma série de desconformidades. Os estudos para elaboração do Plano Diretor pouco se baseiam no detalhamento prévio das diferenças do sítio e do uso do solo urbano como suporte para a compreensão da formação do clima e demais condicionantes derivados dos diferentes arranjos espaciais da cidade.

É justamente nesse enfoque, de análise crítica sobre a realidade ambiental e urbana atribuído ao ambiente construído, que se insere o trabalho, tendo em vista o Plano Diretor Municipal.

3 A cidade de Montes Claros – MG como objeto de estudo

A cidade de Montes Claros está localizada no norte do estado de Minas Gerais, entre os paralelos 16° 43' 41" e longitude 43° 51' 54", a uma altitude de 638 metros. O clima da cidade é quente e seco, com temperaturas médias anuais de 24,2°C. O relevo é relativamente plano com a ocorrência de algumas serras.

O município apresenta uma população de 336.132 habitantes¹² e possui um crescimento populacional bastante acelerado, devido à sua abrangência regional: maior pólo econômico e de serviços de toda a região norte de Minas e Vale do Jequitinhonha, ambas pertencentes à área mineira da Sudene, já que as características geográficas e sociais se assemelham ao Nordeste brasileiro. O município exerce influência ainda no sul do estado da Bahia atraindo populações advindas desse local.

Em relação às questões urbanas, a cidade tem-se expandido rapidamente, sobretudo nas regiões periféricas. A região central é marcada por uma elevada impermeabilização do solo e um incipiente processo de verticalização. A vegetação urbana na região central limita-se a algumas praças e vias arborizadas. Grande parte dos cursos d'água do município foram canalizados, retificados e tiveram a vegetação ciliar removida com a implantação de avenidas sanitárias.

Outra constatação importante, é que as áreas verdes do município estão inseridas quase que exclusivamente na região sudoeste, onde localizam-se os Parques: Guimarães Rosa que é um parque linear constituído pelas matas ciliares do Córrego Vieiras, o Milton Prates (com expressiva quantidade de massa d'água e vegetação) e o Sapucaia o maior em extensão. Nessa região estão implantados os bairros mais nobres que apresentam, em sua maioria, habitações unifamiliares.

Como mecanismo de adequação microclimática, foi proposto, há alguns anos, a construção de algumas lagoas artificiais em distintos pontos da cidade. Porém, apenas uma foi construída na região nordeste, sendo que o local previsto para a implantação das demais, em terrenos de fundos de vale, já foram

¹² Estimativa do IBGE em 2004. *BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>> Acesso em: 8 de março de 2006.

urbanizados.

Como o clima da cidade é quente e seco e as temperaturas elevadas durante quase todo o ano, as sensações de desconforto térmico e a formação de gradientes horizontais de variação de temperatura, ou seja, temperaturas no centro mais elevadas que na periferia, tornam-se evidentes.

Em relação ao regime pluvial, o município localiza-se no Polígono das Secas, apresentando chuvas intensas no período de verão e precipitações escassas no decorrer do ano.

Diante dessa descrição, percebe-se que um estudo climático da cidade de Montes Claros torna-se necessário, pois, as informações técnicas, com base científica, poderão auxiliar no planejamento ambiental e urbano, através de planos de reconstituição da paisagem e sua distribuição mais equitativa, de arborização urbana e de reformulação urbanística, evitando-se com isso, a reprodução de padrões insustentáveis de uso do solo.

4 Metodologia

O trabalho tem como objetivo fazer uma avaliação do ambiente construído do município de Montes Claros, associado à análise regressiva e progressiva da ocupação urbana, de modo a fornecer informações que poderiam auxiliar o planejamento municipal.

Para o desenvolvimento do trabalho estão sendo levantados a situação ambiental e urbana como suporte para as medições das variáveis climáticas.

As informações cadastrais do município de Montes Claros, bem como o levantamento aerofotogramétrico estão sendo utilizados como suporte para a análise.

A interpretação da cartografia no que diz respeito aos condicionantes ambientais passa por uma análise das formações de relevo, recursos vegetais, recursos hídricos e demais condicionantes relativos ao sítio natural. As informações referentes a esses aspectos são sistematizadas em um mapa base sobre o qual serão plotados os valores obtidos com uma posterior mensuração climática em campo.

Em seguida tem-se o levantamento das condições urbanísticas do município tais como: mapa de uso e ocupação do solo, zoneamento urbano, estrutura viária. O mapeamento dos condicionantes urbanos poderão ser sobrepostos ao cadastro ambiental, a partir do uso de ferramentas SIG, constituindo um banco de dados temáticos sobre a área de estudo.

Essas informações são conjugadas em um mapa base, no qual tem-se a divisão da área de estudo em zonas homogêneas que caracterizam distintas realidades físico-espaciais sendo organizadas dessa forma:

1. Área de ocupação horizontal vertical densa.
2. Área de ocupação horizontal vertical rala.
3. Área de ocupação horizontal densa.
4. Área de ocupação horizontal rala.
5. Loteamentos.
6. Distrito Industrial.
7. Predominância significativa de vegetação.
8. Área com predominância de corpos d'água.

Com isso serão tomados alguns pontos para a medição em campo dos parâmetros de temperatura, umidade, velocidade e direção dos ventos. Os pontos de medição em campo são distribuídos em transectos que representem as realidades das diversas zonas homogêneas, dentre estas:

1. Região central de maior adensamento e menor cobertura vegetal.
2. Região industrial.
3. Região com maior cobertura vegetal e menor adensamento.
4. Região com menor adensamento e presença de massa d'água.

Os dados serão tomados às 6, 12, 18, 21 horas, representando períodos distintos do dia, inclusive para a

verificação da formação de ilhas de calor noturna. As medições de campo serão realizadas nos períodos de inverno, primavera e verão. Os valores obtidos devem ser conjugados, para parâmetros de verificação, como as informações climáticas obtidas pelas estações meteorológicas do município.

Sobre as informações cadastrais representadas no mapa base são plotados os valores climáticos obtidos em campo, para que sejam traçadas as isotermas, como subsídio para a identificação dos pontos de conflito.

Os resultados obtidos forneceram o suporte para a avaliação da qualidade ambiental atribuída ao ambiente construído da área de estudo. Nessa perspectiva, e associado a uma eventual análise progressiva da paisagem urbana, é possível apontar possíveis soluções que visem parâmetros urbanísticos mais adequados e um planejamento ambiental para os espaços públicos e livres no tecido urbano.

5 Resultados

Como resultado, procura-se testar as possíveis diferenças climáticas e os níveis de conforto percebidos nos distintos pontos da cidade, sob diferentes perfis físicos e sócio-espaciais, de modo a caracterizar algumas ações possíveis de serem incorporadas ao planejamento urbano e ambiental, tendo em vista a qualidade do espaço. Evitando-se assim a configuração de problemas ambientais críticos advindos do uso inadequado do solo.

Em relação ao planejamento urbano, por exemplo, o estudo poderá indicar, a partir da análise da legislação urbanística do município, as possíveis correlações entre o atual uso e ocupação do solo com os perfis do clima, podendo alertar para desconformidades passíveis de serem regulamentadas, no âmbito inclusive, da recente revisão do Plano Diretor.

Por se tratar de um município onde a urbanização ainda está acontecendo, e levando em consideração a tendência de crescimento, as investigações climáticas poderiam ser aproveitadas no âmbito da legislação urbanística, através, por exemplo, da atuação antecipada em relação às áreas de expansão urbana, com tendência à verticalização, ou em locais com limitações quanto ao sítio natural, buscando evitar que a urbanização ocorra de maneira inadequada.

O estudo poderia indicar ainda possibilidades bioclimáticas para distintos pontos e zoneamentos, como exemplo o Distrito Industrial, tendo em vista sua recente expansão com a incorporação de indústrias de grande porte.

Quanto ao planejamento ambiental, os perfis do clima poderiam auxiliar nos planos de reconstituição da paisagem, de arborização, em relação às massas de água e as possibilidades para valorização bioclimática dos recursos hídricos.

Alguns estudos como o de GÓMEZ (2001) fornece algumas sugestões para o planejamento de áreas verdes ao indicar a quantidade de vegetação necessária para melhorar os índices de conforto, tendo em vista a condição climática mensurada.¹³

O estudo poderia contribuir ainda para indicação dos locais onde a reconstituição da paisagem natural torna-se mais urgente, em relação aos níveis climáticos, contribuindo para uma distribuição mais equânime da cobertura vegetal, já que esta encontra-se, em grande proporção, localizada na região sudoeste.

Essa medida poderia contribuir para uma relação mais justa entre área construída e área natural, pois sabe-se que a expansão de áreas impermeabilizadas horizontal e verticalmente e a conseqüente redução de áreas verdes, alteram significativamente o balanço de energia e o ciclo hidrológico local.

As sugestões a serem levantadas por esse trabalho, a partir dos estudos de climatologia urbana, apontam para a necessária e urgente integração do homem com a natureza para que se possa almejar uma maior qualidade de vida urbana.

Notas: Esse trabalho é parte da dissertação de mestrado, em desenvolvimento, de Patrícia Silva Gomes, como estudante do PósARQ-UFSC.

13 GÓMEZ, F; TAMARIT, N. & JABALOYES, J. *Green zones, bioclimatic studies and human confort in the future developmente of urban planning*. *Landscape and Urban Planning*, n°55, 2001.

6 Bibliografia

- ACIOLY, C.; FORBES, D.: *Densidade urbana, dicas e informações para o arquiteto urbanista*. Rio de Janeiro: Maduad, 1998.
- ASSIS, E.S.: *Bases teóricas para a aplicação da climatologia ao planejamento urbano*. IV Encontro Nacional sobre conforto no ambiente construído. Salvador: FAUFBA/LACAM-ANTAC, 1997.
- ASSIS, E.S.: *A abordagem do clima urbano e aplicações no planejamento da cidade: reflexões sobre uma trajetória*. In: VIII Encontro Nacional e IV Encontro Latino-americano sobre conforto no ambiente construído, 2005, Maceió - AL. Editora ANTAC, 2005.
- BRASIL.: *Prefeitura Municipal de Montes Claros*. <<http://montesclaros.mg.gov.br>> Acesso em: 8 de março de 2006.
- CULLEN, G.: *Paisagem urbana*. São Paulo: Martins Fontes, 1971.
- DUARTE, D.: *Estado da arte em clima urbano e planejamento*. NUTAU, 2002, São Paulo. Anais...São Paulo: NUTAU/USP.
- GÓMEZ, F; TAMARIT, N. & JABALOYES, J.: *Green zones, bioclimatic studies and human comfort in the future development of urban planning*. *Landscape and Urban Planning*, nº55, 2001.
- GUERRA, A. J. T.; DA CUNHA, S. B. (orgs): *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- HOUGH, M.: *Natureza e Ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.
- KATZSCHNER, L.: *Urban climate studies as tools for urban planning and architecture*. In: Anais do IV Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. Salvador: FAUFBA/LACAM-ANTAC, 1997.
- LEFEBVRE, H. *Direito à cidade*.: São Paulo: Documentos, 1969.
- LOMBARDO, M. A.: *Ilha de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo*. São Paulo: Hucitec, 1985.
- LOWRY, W.: *The climate of cities*. *Scientific American*, vol. 217, nº 2, 1967.
- MARICATO, E.: *Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.p.25.
- MASCARÓ, L.R.: *Ambiência urbana*. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzato, 1996.
- MONTEIRO, C.A.F. *Teoria e Clima urbano*.: Série Teses e Monografias, SP, nº25, 1976.
- MONTEIRO, C.A.F; MENDONÇA, F.: *Clima Urbano*. São Paulo: Contexto, 2003.
- OKE, T. R.: *Canyon geometry and the nocturnal heat island: comparisons of scale model and field observations*. In: *Journal of Climatology*, vol.1. 1981.
- OLIVEIRA, P.M.P.: *Metodologia do desenho urbano considerando os atributos bioclimatizantes da forma urbana e permitindo o controle do conforto ambiental, do consumo energético e dos impactos ambientais*. Brasília: UNB, 1993.
- ROLNIK, R. : *Estatuto da Cidade - Instrumento para as cidades que sonham crescer com justiça e beleza*. In: SAULE JÚNIOR, Nelson; ROLNIK, Raquel. *Estatuto da Cidade: novos horizontes para a reforma urbana*. São Paulo, Pólis, 2001. xpp. (Cadernos Pólis, 4).
- ROMERO, M. A.: *Princípios bioclimáticos para o desenho urbano*. São Paulo: Projeto, 1988.
- SEABRA, O.C.L. : *A problemática ambiental e o processo de urbanização no Brasil*. Polis, nº3, p15-21, 1991.
- SPIRN, Anne W.: *O jardim de granito - a natureza no desenho da cidade*. SP: EDUSP, 1995.