



XVIII ENANPUR
NATAL2019
27 a 31 maio

LEGISLAÇÃO E CLIMATOLOGIA URBANA, o caso dos espaços livres de Maceió/ AL

Autores:

Lina Martins de Carvalho - UFS - linamartins_@hotmail.com

Resumo:

Diante do acelerado crescimento urbano das regiões metropolitanas brasileiras, os espaços livres vêm sofrendo, cada vez mais, reduções em seus tamanhos, cuja maior consequência é a densidade populacional e a escassez de espaços disponíveis para o desenvolvimento social, cultural, ambiental, etc. da sociedade citadina. A cidade de Maceió/ AL tem passado nos últimos anos por um crescente processo de urbanização, cujas áreas periféricas vêm sendo cada vez mais ocupadas por conjuntos habitacionais populares, desprovidos de áreas de lazer, com espaços livres carentes de infraestrutura. A legislação urbana não estabelece critérios específicos sobre a regulamentação destes espaços quanto às condições de conforto ambiental. Possuindo um clima quente e úmido, a cidade de Maceió poderia utilizar-se de boas estratégias de climatologia urbana em seus espaços livres. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo conhecer os espaços livres da cidade de Maceió, a partir daquilo que vem sendo estabelecido pelas legislações urbanísticas, seja a nível local, estadual ou nacional. Como método de trabalho, utilizou-se basicamente de pesquisa teórica para a análise bibliográfica e documental, e de pesquisa in loco para a análise espacial.

LEGISLAÇÃO E CLIMATOLOGIA URBANA

O caso dos espaços livres de Maceió/ AL

INTRODUÇÃO

Os espaços livres urbanos, considerados como aqueles espaços livres de edificação, podendo ser vegetados ou não, constituem-se como uma das mais significativas parcelas das cidades. Entretanto, diante do acelerado crescimento urbano das regiões metropolitanas brasileiras, estes espaços vêm sofrendo, cada vez mais, reduções em seus tamanhos, cuja maior consequência é a densidade populacional e a escassez de espaços disponíveis para o desenvolvimento social, cultural, ambiental, etc. da sociedade cidadina.

A cidade de Maceió/ AL tem passado nos últimos anos por um crescente processo de urbanização. As áreas periféricas da cidade vêm sendo cada vez mais ocupadas por conjuntos habitacionais populares, desprovidos de áreas de lazer, com espaços livres carentes de infraestrutura. Por se tratarem de locais potenciais em termos de melhoria socioambiental, uma vez que promovem a possibilidade de existência de espaços de convívio e lazer, ambientalmente agradáveis e funcionais, os espaços livres da periferia de Maceió foram escolhidos como foco de análise.

O presente trabalho tem como objetivo conhecer os espaços livres da cidade de Maceió, a partir daquilo que vem sendo estabelecido pelas legislações urbanísticas, seja a nível local, estadual ou nacional. Dentre as estratégias de planejamento urbano que foram identificadas nestes diferentes níveis hierárquicos de regulamentação urbana, aponta-se a climatologia como um dos principais aspectos a serem levados em consideração, no que diz respeito à adequação de espaços livres urbanos para a melhoria da qualidade de conforto ambiental das cidades brasileiras, aqui exemplificada a partir de Maceió/ AL.

Como método de trabalho, utilizou-se basicamente de pesquisa teórica para a análise bibliográfica e documental, e de pesquisa *in loco* para a análise espacial. conteúdo.

CONCEITO DE ESPAÇOS LIVRES

Sobre o aspecto conceitual dos espaços livres, Miranda Magnoli foi uma das primeiras autoras à abordar o tema. Para ela “o espaço livre é todo espaço não ocupado por um volume edificado (espaço-solo, espaço-água, espaço-luz ao redor das edificações a que as pessoas têm acesso)” (MAGNOLI, 2006, p. 179), ou seja, quintais, jardins públicos ou privados, ruas, avenidas, praças, parques, rios, florestas, mangues e praias urbanas, ou simples vazios

urbanos. Da mesma forma, Hijioka *et al.* (2007) também os considera como todo espaço não contido dentro de um invólucro. Segundo Benvenga (2011, p. 33), os espaços livres dizem respeito aos elementos morfológicos: “sistema viário (ruas e calçadas), praças, largos, pátios, entre outros”.

Existem vários critérios que podem ser levados em consideração para a classificação dos espaços livres, havendo estudos que os diferenciam a partir de usos, funções, acessos, elementos constituintes, escala, etc. Para Magnoli (2006), os espaços livres podem ser classificados a partir das funções que exercem ou mesmo a partir da escala em que se constituem, sendo esta última subdividida em: escala de rua; de unidade habitacional (espaço livre particular adjacente à edificação); de habitações agrupadas; e de tecido urbano. Já Schlee *et al.* (2009), considera importante identificar a complexidade de sua associação com o meio urbano existente, sendo necessário compreender as distinções entre o perfil de propriedade, os usos, se são públicos ou privados, se são minerais ou vegetados, etc.

Os espaços livres urbanos, sejam eles públicos ou privados, apresentam imbricações, formatos e tamanhos variados, juntos, formam um conjunto de elementos interconectados, mais conhecidos como sistema de espaços livres. De acordo com Queiroga *et al.* (2011), esse sistema engloba todos os espaços livres urbanos, independente de dimensão, qualificação, localização, funcionalidade, estética e conexão física. Podem ser formados tanto pelo Poder Público quanto pela iniciativa privada, e, em ambos os casos, devem viabilizar o convívio público e a “alteridade própria da vida cidadina” a partir do incentivo de tamanhos generosos, diversificação, tratamento paisagístico, arborização (quando conveniente) e presença de equipamentos.

Apesar do termo “áreas verdes” ser bastante recorrente nas abordagens sobre o meio ambiente, não deve ser confundido com os espaços livres. Diversos autores especialistas neste tema criticam a utilização do termo “áreas verdes” para a designação de espaços livres em geral, a exemplo de Queiroga *et al.* (2011, p. 13), que defendem que o “sistema de espaços livres”, o “SEL”, é um termo que se sobrepõe ao termo de “áreas verdes”, uma vez que este último “é uma ideia reducionista que deixa de lado as características fundamentais do espaço urbano como a complexidade e diversidade das formas de apropriação e apreensão social e o fato real da impossibilidade física e mesmo da inconveniência da existência de vegetação em determinados espaços livres.”

URBANIZAÇÃO EM MACEIÓ

O processo de urbanização da cidade de Maceió está relacionado aos aspectos físicos de seu sítio natural, cujos limites (o oceano, a lagoa Mundaú e o aglomerado de grotas e encostas localizadas a nordeste da cidade, cujas elevadas inclinações dificultam o processo construtivo) delineiam a malha urbana que veio sendo modelada ao longo dos anos. A ocupação territorial até meados do século XX permanecia restrita às planícies litorânea e lagunar, por volta de 1980 outras regiões da cidade passaram a ser ocupadas, tais como: litoral norte, margens da lagoa Mundaú e a porção do extremo norte da cidade localmente conhecida como tabuleiro. Esta última merece destaque por ser atualmente considerada pelo Pano Diretor da Cidade de Maceió (2005) como zona de expansão norte urbana, seja pela

possibilidade de ligação com o restante da cidade através das vias estruturais (Av. Fernandes Lima e Av. Menino Marcelo), pela facilidade construtiva do relevo de planalto ou pelo baixo valor de mercado da terra, onde vem sendo construídos diversos conjuntos habitacionais populares.

Beneficiados por programas habitacionais promovidos pela Companhia de Habitação Popular de Alagoas (COHAB/AL) e pelo Minha Casa Minha Vida (MCMV), os conjuntos habitacionais populares em Maceió foram majoritariamente construídos na zona de expansão norte da cidade, local ainda incipiente em termos de infraestrutura urbana, distante do centro da cidade e de seus principais serviços e atrativos. De acordo com Carvalho (2012), a maioria destes conjuntos foram construídos em área de bacia endorreica, cujo escoamento pluvial da água precipitada no local tende a se direcionar para os pontos de menor altitude causando um histórico prejuízo de alagamentos, uma vez que esta bacia se configura pela inexistência de corpos d'água (rios, lagoas, etc) naturalmente responsáveis pelo escoamento das águas. Mesmo se tratando de uma área propícia à alagamentos, alguns comércios e serviços (como o distrito industrial, universidade federal e *shopping center*) foram implantados no local estimulando ainda mais seu crescimento urbano.

Carvalho (2012) afirma ainda que a ocupação desta área deveria ter critérios mais rígidos com relação ao incentivo de permeabilidade do solo, já previamente estabelecidos pelo Plano Diretor, seja nos espaços públicos ou privados, como forma de contribuir com a infiltração natural das águas pluviais, evitando-se assim os alagamentos. Entretanto, tem-se observado: o crescimento do número de conjuntos construídos; a consolidação dos já existentes; a pavimentação de novas ruas de acesso; a redução de áreas ajardinadas em toda a extensão da bacia; o aumento da taxa de ocupação dos lotes (uma vez que a maioria das residenciais destes conjuntos foram implantadas a partir de casas embrião, com área construída mínima); a redução da taxa de permeabilidade dos lotes (diante do acréscimo de edificações secundárias, construção de garagens e impermeabilização de quintais); além da implantação de praças e espaços públicos desprovidos de vegetação o que inibe a utilização dos mesmos pela falta de estrutura de lazer ou pelo desconforto térmico.

Sabendo-se da importância da vegetação para o conforto ambiental do local pretende-se com este trabalho analisar os aspectos regulatórios presentes nas legislações urbanísticas do município, afim de se reconhecer a importância do papel dos espaços livres para o desenvolvimento territorial e ambiental da cidade.

ESPAÇOS LIVRES E LEGISLAÇÃO URBANA

Com relação à diversidade de conceitos apresentados pelas normas urbanísticas, percebe-se que, dependendo do nível hierárquico, a nomenclatura utilizada para identificar os espaços livres pode variar. As legislações federais são mais genéricas com relação ao estabelecimento de diretrizes dos espaços livres, ficando à cargo das legislações municipais estabelecerem normatizações voltadas às atividades urbanas. Entretanto, as legislações municipais, principalmente no que consiste à cidade de Maceió, necessitam revisar suas diretrizes de modo que fiquem mais sincronizadas com aquilo que as normas federais exigem e com as novas tendências de idealização dos espaços livres públicos.

Aspectos normativos nacionais

O Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257 de 2001, é a Lei responsável pela regulamentação dos instrumentos da Política Urbana, sendo o Direito de Preempção aquele que se destaca no que diz respeito ao seu possível aproveitamento para o benefício dos espaços livres públicos, em seu art. 26, para: “V – implantação de equipamentos urbanos e comunitários; VI – criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes; VII – criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental; VIII – proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico; (...)”. De acordo com o Estatuto, uma lei municipal, baseada no Plano Diretor deveria indicar exatamente quais seriam as áreas beneficiadas. Maceió, entretanto, não possui uma lei específica para isto, suas áreas indicadas para o direito de preempção constam no Plano Diretor do Município de Maceió (2005), havendo, todavia, a subutilização deste instrumento, uma vez que apenas um local em toda a cidade é passível de ser beneficiada.

A Lei de Parcelamento do Solo Urbano – Lei Federal nº 6.766 de 1979, também é importante para a determinação dos espaços livres nas cidades brasileiras, por apontar requisitos básicos de áreas públicas em loteamentos a serem aprovados. O artigo 4º estabelece que: “Os loteamentos deverão atender, pelo menos, aos seguintes requisitos: I – as áreas destinadas a sistemas de circulação, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, serão proporcionais à densidade de ocupação prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem”. Apesar da necessidade das áreas públicas atenderem à funções de mobilidade, abrigo de equipamentos e uso público, percebe-se a ausência de exigências com relação ao aspecto ambiental. Sobre as áreas públicas serem proporcionais à densidade de ocupação prevista, observa-se que no caso do Plano Diretor do Município de Maceió (2005) não se faz menção à esta restrição, e, no que consiste ao Código de Urbanismo e Edificações de Maceió (2007), tem-se o estabelecimento do equilíbrio entre a densidade populacional e a oferta de áreas públicas somente nos casos de controle da verticalização das edificações. Sobre os parcelamentos em forma de loteamento, o percentual proposto para as áreas públicas tem como referência a dimensão da área do empreendimento e não sua densidade populacional.

Com relação ao novo Código Florestal Brasileiro (2012) o termo utilizado para representar os espaços livres com predominância de vegetação é “áreas verdes urbanas”. De acordo com o Código, estas áreas devem se estabelecer como espaços públicos ou privados, com predomínio de vegetação (seja ela nativa ou mesmo recuperada), “destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais”. Entretanto, apesar deste Código recomendar que as “áreas verdes urbanas” estejam previstas nos Planos Diretores e nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo dos Municípios, percebe-se que este termo não é utilizado na legislação urbana de Maceió. Como forma de valorizar o estabelecimento destas áreas verdes urbanas nas cidades, o Código Florestal estimula que os municípios criem instrumentos de: “transformação das Reservas Legais em áreas verdes nas expansões urbanas”; “estabelecimento de exigência de áreas verdes nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura”; e, “aplicação em áreas verdes de recursos oriundos da compensação ambiental”. Ou seja,

percebe-se que há o estímulo por parte da legislação Federal em promover valorização ambiental por parte dos espaços livres presentes nas cidades, entretanto, não há a sintonia entre suas diretrizes e nomenclaturas por parte das legislações municipais.

Aspectos normativos estaduais e municipais

Ao nível de legislação estadual, no que consiste aos espaços livres presentes nos parcelamentos urbanos, a Constituição do Estado de Alagoas (1989) estabelece em seu Artigo 213 “V – reserva de área destinada a praças e campos de esporte, de obrigatoriedade nos projetos de urbanização e de unidades escolares;”. Entretanto não se especificam critérios mais estreitos sobre esta recomendação, nem em termos espaciais nem em termos de quantitativo.

No que consiste às “áreas públicas”, o Plano Diretor do Município de Maceió – Lei Municipal nº 5.486 de 2005, estimula a sua utilização por parte da população residente através de sua qualificação: a) criação de novas áreas para praças e recuperação dos espaços públicos já existentes, incentivando-se o uso coletivo de lazer; b) da descentralização das áreas de lazer priorizando a “implantação de equipamentos de esporte e lazer em áreas onde reside população de baixa renda”; c) à manutenção de áreas de lazer e praças através de programas e campanhas educativas nas áreas onde residem população de baixa renda; d) à ampliação de arborização nas vias. Entretanto, apesar das diretrizes referentes às “áreas públicas” serem essenciais para o desenvolvimento e qualidade de uso dos espaços livres em Maceió, constata-se que poucas foram aquelas de fato implantadas na cidade, pois algumas praças e espaços públicos localizados nas áreas periféricas de baixa renda continuam sem estrutura ou equipamentos de esporte, lazer e arborização que viabilize o estímulo ao uso público e comunitário. Com relação aos programas e campanhas educativas, surtem pouco efeito, uma vez que há a presença de lixo e material acumulado. Sobre o incentivo à descentralização dos investimentos voltados às áreas de lazer do município, constata-se que as praças dos parcelamentos populares localizados nas periferias das cidades encontram-se inferiormente equipadas se comparadas aos espaços públicos dos bairros mais valorizados e próximos à orla marítima. É ainda comum o deslocamento da população de menor poder aquisitivo da periferia ao litoral, principalmente nos fins de semana, em busca de melhores opções de lazer.

Sobre o Código de Urbanismo e Edificações do Município de Maceió – Lei Municipal nº 5.593 de 2007, dentre suas principais diretrizes relacionadas aos espaços livres, tem-se:

XII – garantia de reserva, nos empreendimentos residenciais, de áreas livres para lazer; (...); XV – promoção da estética arquitetônica, urbanística e paisagística condizentes com as condições climáticas e culturais de Maceió; (...); XVII – incentivo à constituição de parcerias entre os empreendedores privados e o Poder Público para execução das áreas públicas de lazer; (MACEIÓ, 2007).

No que se refere às áreas livres de lazer, percebe-se que há um grande estímulo à sua implantação na cidade, estimando-se, inclusive, critérios quantitativos analisados posteriormente. Com relação às condições climáticas e culturais, percebe-se que o Código não

aponta nenhuma diretriz específica com relação ao clima, nem sequer menciona qual o tipo de clima encontrado na cidade e quais seriam as melhores medidas de adequação; diferentemente do que ocorre com a questão cultural, em que há diretrizes específicas, apesar de serem voltadas apenas ao “valor histórico da edificação”. Com relação à constituição de parcerias entre empreendedores privados e poder público para a execução de “áreas públicas de lazer”, percebe-se que o código não salienta de que forma esta parceria irá se realizar, se através de operações urbanas consorciadas (como sugere o Estatuto da Cidade), ou de outra forma.

O presente Código estabelece categorias específicas para cada tipo de espaço livre dentro da cidade: a) zonas de interesse ambiental e paisagístico; b) áreas públicas paisagísticas; c) faixas de proteção e domínio; d) áreas públicas reservadas em loteamento; e) sistema viário dos loteamentos. Os espaços livres originados dos processos de parcelamento urbano encontram-se enquadrados como “áreas públicas paisagísticas” devendo ser preservadas por proporcionarem benefícios paisagísticos e equilíbrio ecológico. Especificamente no caso dos parcelamentos em forma de loteamentos, tem-se que 35% destes devem ser destinados à áreas públicas, sendo: “20% (vinte por cento) destinados às vias públicas; 10% (dez por cento) destinados às áreas livres de lazer; e, 5% (cinco por cento) destinados à implantação de equipamentos comunitários.”. Apesar do Código ressaltar a importância de reserva destinada às áreas públicas, percebe-se que não especifica com mais clareza como deveriam se conformar os aspectos de vegetação, mobiliário urbano, pavimentação, etc., seja de forma qualitativa ou quantitativa. No que diz respeito especificamente aos 10% referente às “áreas livres de lazer”, o Código possibilita ainda sua distribuição em partes menores e distribuídas “ao longo das calçadas ou canteiros centrais”; tornando-se necessário refletir sobre a qualidade destes espaços em proporcionar atividades de lazer, uma vez que as calçadas e canteiros centrais possuem tamanhos reduzidos em loteamentos habitacionais destinados à população de menor poder aquisitivo, além de recair sob a responsabilidade dos moradores o cuidado com tais espaços.

Com relação aos parcelamentos em forma de conjunto, o referido Código não faz menção aos aspectos de seus espaços livres. Sobre os condomínios, o Código exige que “12,5% (doze vírgula cinco por cento) da área total utilizável do terreno será transferida ao domínio público municipal, sendo 7,5% (sete vírgula cinco por cento) para a implantação de áreas livres de lazer e 5% (cinco por cento) destinado a equipamentos comunitários, ambas situando-se obrigatoriamente fora da área condominial;”. O Código não faz nenhuma menção ao aspecto qualitativo de disposição espacial destas áreas a serem transferidas ao domínio público, como facilidade de acesso, possibilidade de utilização por moradores do entorno, integração com a malha urbana circundante, etc.

No que consiste ao Código Municipal de Meio Ambiente, os espaços livres da cidade são representados pelos termos “áreas verdes e espaços públicos”, que compreendem: “a) as praças; b) os mirantes; c) as áreas de recreação; d) as áreas verdes de loteamentos e conjuntos residenciais; e) as reservas legais estabelecidas em loteamentos ou parcelamentos do solo urbano; f) as áreas decorrentes do sistema viário (canteiros, laterais de viadutos e áreas remanescentes); g) as praias.”. Por se tratar de um código ambiental, percebe-se uma ênfase especial à conceituação e determinação de diretrizes específicas às áreas verdes, cuja caracterização consiste em “espaços onde há o predomínio de vegetação arbórea” com

“funções que proporcionam uma série de melhorias e benefícios ao ambiente (...) das cidades e aos seus habitantes, dentre elas: função estética (...); função educativa; e função psicológica.”. Apesar de ser importante o reconhecimento e o estabelecimento de tais funcionalidades das “áreas verdes”, percebe-se que o referido Código Municipal de Meio Ambiente não faz determinações específicas qualitativas ou quantitativas à respeito destas áreas. O Plano Diretor e o Código de Urbanismo e Edificações, apesar de serem as legislações responsáveis pelas determinações dos espaços livres das cidades, também não o fazem, demonstrando a incompatibilidade de conceitos e termos entre as diferentes legislações municipais, no que consiste aos espaços livres.

A incompatibilidade entre conceitos, diretrizes e recomendações da legislação urbanística de Maceió prejudica sua correta implementação e seu bom desempenho. Assim como em Maceió, de modo geral, algumas cidades brasileiras parecem não reconhecer a importância urbanística, ambiental e social de seus espaços livres, e permitem que seus interstícios sejam cada vez mais ocupados e construídos, em detrimento de preservá-los abertos e com agradáveis miradas paisagísticas. Apesar disso, ultimamente, alguns avanços podem ser observados, como o caso do programa desenvolvido pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU) para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) apontado por Benvença (2011). O manual técnico de projetos e paisagismo desenvolvido por esta companhia apresenta critérios mais específicos para os espaços livres dos conjuntos habitacionais a serem construídos. Os avanços consistem em diretrizes para o projeto de plantio de áreas livres públicas e traçado de caminhos para pedestres, havendo a escolha de espécies de exemplares nativos, com baixo custo de manutenção, porte de plantio mais resistente e árvores frondosas de maior altura, além de tipos de pisos a serem adotados nas calçadas e caminhos, privilegiando aqueles drenantes e de baixa manutenção. Há também a recomendação para que as áreas de convívio e lazer sejam sombreadas por árvores e que o aspecto cultural dos usuários também deva ser levado em consideração.

ESPAÇOS LIVRES E CLIMATOLOGIA URBANA

Nas últimas décadas, diante dos efeitos negativos proporcionados pela degradação ambiental (escassez de recursos naturais, poluição do ar, alteração do balanço energético, maior consumo de energia e crescimento de áreas climaticamente desconfortáveis e aquecidas, etc.), tem-se percebido o crescimento de estratégias de melhoria da qualidade ambiental das cidades. Apesar do incentivo à criação de áreas de preservação ambiental, prioridade à instalação de infraestrutura urbana, criação de parâmetros urbanísticos de ordenação construtiva, etc., percebe-se que muitas destas estratégias não são planejadas de forma conjunta. Além disso, o fator climático, extremamente importante nas cidades tropicais, cujas temperaturas são bastante elevadas, como o caso de Maceió, muitas vezes não é levado em consideração nas tomadas de decisão da organização territorial urbana.

Muitos autores salientam que o estudo da climatologia urbana deveria ter uma maior visibilidade nas estratégias de planejamento urbano das cidades contemporâneas atuais (ALCOFORADO *et al.*, 2009; ALCOFORADO e MATZARAKIS, 2010; ELIASSON, 2000; ANDRADE, 2005). Segundo Eliasson (2000) e Alcoforado *et al.* (2009), apesar de haver um vasto

conhecimento sobre a climatologia urbana e interesse por parte dos planejadores, observa-se que se trata de um tema pouco aplicado, de baixo impacto, ou simplesmente, não empregado no planejamento urbano¹.

A não aplicabilidade dos conceitos de climatologia urbana sobre o planejamento urbano pode ocorrer por diversos motivos. Para Eliasson (2000), há: a) falta de regras consensuais entre o conhecimento de clima e planejamento; b) problemas de comunicação entre os profissionais de ambas áreas; c) falta de comunicação entre técnicos, administradores e políticos; d) falta de incentivos de investidores; e) falta de prioridade econômica da política em investir no assunto; etc. Para Alcoforado *et al.* (2009) há a falta de conhecimento por parte dos autores dos planos diretores de como o clima urbano pode ser modificado a fim de proporcionar qualidade de vida à população. Já Andrade (2005) lembra das dificuldades em se estabelecer parâmetros urbanísticos genéricos diante de contextos climáticos tão diversificados, e da falta de compreensão dos climatologistas quanto às reais necessidades do planejamento urbano e o tipo de prioridades a serem definidas.

Independentemente da escala climática², seja a nível local ou regional, são vários os fatores que podem alterar o clima de determinado espaço, tais como: estrutura urbana, topografia, cobertura de superfície, latitude-longitude, relevo, distância dos grandes corpos d'água, dentre outros. Os primeiros estudos sobre climatologia destacaram que existe uma considerável diferença de temperatura entre os meios rural e urbano, mesmo respeitando-se os semelhantes fatores determinantes do clima como topografia, relevo, etc. Isto se dá pelo fato da cidade promover atividades que alteram as condições de seu sítio natural implicando assim na modificação do balanço energético; assim, a alta densidade de construção urbana potencializa o obstáculo ao fluxo de ar e a rugosidade urbana, reduzindo a velocidade de vento e a turbulência, de modo à prejudicar a troca de calor e a perda de calor sensível (ALCOFORADO e MATZARAKIS, 2010).

Pode-se considerar que os três principais fatores que contribuem para a alteração do balanço energético nas cidades são: a utilização de materiais de superfície, a presença do fator humano e a própria disposição das formas urbanísticas. Com relação aos materiais das superfícies urbanas, Assis (2006), Alcoforado e Matzarakis (2010) afirmam que viabilizam o aumento das trocas energéticas por possuírem maior admissão térmica. Sobre a importância do fator humano, Oke (1982 e 1988), Sailor e Lu (2004)³ *apud* Alcoforado e Matzarakis (2010) alegam que a ação humana também influencia as trocas energéticas pelo fato do calor antropogênico ser lançado ao ar a partir de edifícios, tráfego e metabolismo, devido ao consumo de eletricidade, combustíveis e pelo próprio metabolismo dos organismos vivos, e por isso, não pode ser negligenciado no cálculo do balanço energético de áreas urbanas. Já

¹ "climate knowledge have low impacto on the planning process" (ELIASSON, 2000, p. 35).

² Segundo Orlansky (1975) as escalas espaciais do clima urbano são: microescala (área de até 2km de extensão), mesoescala (área de 2 a 2.000km de extensão) e macroescala (área com mais de 2.000km de extensão).

³ OKE, T. R. *The energetic basis of the urban heat island*. 1982. OKE, T.R. *The urban energy balance*. 1988. SAILOR, D. J.; LU, L. *A top-down methodology for developing diurnal and seasonal anthropogenic heating profiles for urban areas*. 2004.

sobre a disposição das formas urbanísticas, Oke (2006) as classifica em sete⁴, e demonstra de forma ilustrativa como cada uma pode influenciar o clima local, observando-se que, a medida em que a densidade aumenta, há uma elevação da impermeabilidade e uma redução do *aspect ratio* (relação entre espaço horizontal livre e altura vertical de elementos como edifícios e vegetação).

El medio urbano supone una profunda alteración de las condiciones físicas y ambientales de un territorio. El calor emitido por la quema de combustibles y el uso de la electricidad alcanza en las ciudades un peso importante con relación al emitido por el sol, sobre todo en el invierno, originando los trastornos climáticos locales conocidos como "inversión térmica". La conductividad de los materiales constructivos es varias veces superior a la que tendría el territorio en su estado natural y agrava el problema de la disipación del calor. La gran cantidad de superficies lisas, asfaltadas, modifican por un lado la escorrentía superficial para la evacuación de las aguas de lluvia, creándose otras vías; impiden la penetración de agua en el subsuelo en zonas de recargas de acuíferos; y por último aumentan el albedo de suelo y la radiación difusa (HIGUERAS, 1998, p.15)⁵.

A alteração da temperatura nas cidades causa um fenômeno conhecido por ilha de calor – a diminuição dos recuos das edificações gera redução da porosidade da massa edificada e conseqüentemente da velocidade dos ventos nos níveis mais baixos dos edifícios, acarretando na dificuldade de dispersão de partículas e do ar quente. “O surgimento de ilhas de calor é consequência direta do aumento da rugosidade da superfície da terra, da redução na difusão do calor no meio urbano, dos baixos índices de evaporação, da poluição do ar e do calor gerado pelas atividades humanas” (COSTA e ARAÚJO, 2001, p.1). As ilhas de calor provocam efeitos negativos principalmente nas cidades de clima quente, pois interferem no conforto e saúde da população, demandam mais energia, uso de água, poluição do ar e mais precipitação (COSTA e ARAÚJO, 2001; ALCOFORADO e MATZARAKIS, 2010).

Estes efeitos negativos foram uma das principais causas que incentivaram o estudo de estratégias que visassem contribuir para o conforto climático nas cidades, seja para o resfriamento de locais quentes ou calefação de locais frios. Este trabalho visa evidenciar apenas as estratégias para se minimizar o estresse por calor. Com relação às questões urbanísticas, Alcoforado e Matzarakis (2010) recomendam estratégias de ventilação (privilegiando o interior e o entorno das edificações, de modo que os cânions urbanos estejam

⁴ As sete formas urbanas classificadas por Oke (2006) são: 1. edifícios verticais de áreas centrais; 2. edificações de centros históricos, antigos; 3. edifícios residenciais; 4. shoppings, armazéns; 5. edifícios residenciais do subúrbio; 6. instituições como hospitais, universidades, aeroporto, etc.; 7. propriedades rurais.

⁵ “O ambiente urbano é uma profunda alteração das condições físicas e ambientais de um território. O calor emitido pela queima de combustíveis e o uso de energia elétrica estão presentes nas cidades à uma proporção semelhante à emitida pelo sol, sobretudo no inverno, originando nos transtornos climáticos locais conhecidos como “inversão térmica”. A condutividade de materiais de construção é várias vezes maior do que seria o território em seu estado natural e agrava o problema da dissipação de calor. A grande quantidade de superfícies lisas e pavimentadas, modificam o escoamento superficial das águas da chuva, criando outras maneiras; impedem a penetração de água no subsolo nas áreas de recarga de aquíferos; e, finalmente, aumentam o albedo do solo e a radiação difusa.” (Tradução nossa).

alinhados à favor do recebimento da brisa), de sombreamento (redução da radiação solar a partir das edificações vizinhas, da orientação dos edifícios ou por vegetação) e minimização de riscos de inundações. Givoni (1986)⁶ *apud* Koppe *et al.* (2004, p. 78) também sugere recomendações com relação à ventilação e ao sombreamento; a largura das vias, o tamanho e o formato das quadras, bem como a orientação dos lotes, devem estar favoráveis ao direcionamento dos ventos dominantes; com relação à insolação, sugere-se ruas sombreadas de modo à contribuir com a mobilidade a partir de curtas distâncias de caminhada.

Com relação às estratégias à nível do edifício, destaca-se o trabalho de Higuera (1998) por sua análise abrangente de localidades na Espanha que demandam por conforto térmico, seja através do resfriamento ou calefação, dependendo do local ou da época do ano. Estudos como o de Higuera induzem refletir sobre o cuidado a ser tomado ao levar em considerações diretrizes de conforto de estudos de caso com condições climáticas tão distantes das pretendidas, de modo que neste caso, levou-se em consideração apenas suas recomendações sobre resfriamento no interior dos edifícios: a) o posicionamento das ruas deve favorecer as fachadas de modo que lhe proporcione o benefício dos ventos da orientação desejada; b) espaços livres devem ter formatos e orientações específicos para inibir a insolação nos edifícios; c) disposição de ruas ao longo das curvas de nível respeitando a radiação e direção dos ventos; d) proporção adequada entre a largura das ruas e a altura da edificação de modo a proporcionar sombra nas fachadas; e) as fachadas mais largas da edificação devem ser direcionadas à direção de maior conforto térmico.

Em meio à tentativa de se aproveitar os dados obtidos nos estudos sobre climatologia na aplicação de diretrizes específicas de planejamento urbano, percebe-se que outros espaços da cidade podem servir de instrumento de balanço e equilíbrio térmico além daqueles construídos no interior das quadras; trata-se das áreas verdes, importante ferramenta não só de melhoria dos aspectos climáticos, mas também por possibilitarem o convívio social e o contato direto com o meio ambiente. Apesar da cobertura vegetal não influenciar diretamente na temperatura do ar, sabe-se que ela contribui para a qualidade do conforto térmico uma vez que pode diminuir a temperatura radiante, pois é a média dessa temperatura radiante que é levada em consideração na medição da sensação de estresse térmico dos seres humanos (GIVONI, 1986 *apud* KOPPE *et al.*, 2004, p. 78).

Alguns autores avaliam os benefícios climáticos das áreas verdes e apontam diretrizes para sua utilização. Ahmed (2003) salienta a importância de se estudar as condições térmicas dos espaços ao ar livre das cidades de clima tropical, seu estudo realizado em Dhaka-Índia afirma que é necessário criar novos critérios de conforto ao ar livre, com valores diversificados de índices, uma vez que as preferências variam de usuário à usuário. Propõe a melhoria da qualidade de vida nas grandes cidades a partir da criação de uma situação contínua de bem-estar térmico entre os espaços internos (interior dos edifícios) e os espaços externos (públicos). Para Higuera (1998), os espaços livres e as zonas verdes devem se dispor em forma de redes para que se torne um serviço acessível à população, viabilizando o transporte peatonal e integrando os espaços entre os edifícios. Gill *et al.* (2007) apostam no potencial dos espaços verdes urbanos em contribuir com a redução das elevadas temperaturas previstas

⁶ GIVONI, B. (1986). *Design for climate in hot, dry cities*. In: OKE, T. R. *Urban Climatology and its Applications with Special Regard to Tropical Areas*. 1984.

para o período de verão a partir de telhados verdes “greening roofs”, infraestrutura verde “green infrastructure”, escoamento superficial “surface runoff”, dentre outros. Os estudos de Huang *et al.* (1987) confirmam o potencial da vegetação na redução das cargas de refrigeração dos edifícios durante o verão, pois foi constatado que, se houver o investimento de 10% à 25% em arborização urbana, haverá a redução de energia de arrefecimento de 25% em Phoenix-AZ e de 40% em Sacramento-CA, ambas cidades dos Estados Unidos. Koppe *et al.* (2004) apostam nos benefícios da vegetação em locais quentes e úmidos já que, áreas arborizadas possuem menor capacidade de condutividade térmica e maior evapotranspiração se comparadas à áreas não arborizadas por conta do uso de materiais de construção.

Apesar da climatologia e do planejamento urbano serem áreas do conhecimento que possuem certa proximidade entre si, percebe-se que muitos empecilhos dificultam o aproveitamento dos dados climáticos e sua aplicação direta nas políticas de regulamentação do espaço citadino. Como forma de sanar este problema, os trabalhos sobre climatologia que vêm sendo desenvolvidos na Europa estão evitando o estabelecimento de orientações genéricas e privilegiando diretrizes mais específicas, que possam ter repercussão direta no planejamento urbano. Na Suécia, o estudo desenvolvido por Eliasson (2000), a partir de entrevistas aos agentes da cidade (técnicos, administradores, etc.), constatou o avanço da aplicação climática nos debates sobre a questão urbana, entretanto, destaca ainda a necessidade de: maior participação popular; formação mais especializada sobre os aspectos climáticos; além da melhoria de argumentação, diálogo e engajamento entre moradores e planejadores. Em Portugal, os autores Alcoforado *et al.* (2009) propuseram orientações de fácil compreensão e aplicação pela população em geral, estabelecendo: limitações para a ocupação de áreas ainda remanescentes; indicações dos locais mais propícios à áreas verdes; recomendações de uso e ocupação compatíveis com os corredores de ventilação; inibição de adensamento de áreas consolidadas e com histórico de ilhas de calor, etc. Higuera (2006)⁷ *apud* Assis *et al.* (2007) – além de recomendações sobre uso/ ocupação do solo, aproveitamento dos ventos, das áreas verdes e dos corpos hídricos – aponta a importância em se estabelecer “estratégias bioclimáticas específicas para cada domínio climático, que se estendem à escala do edifício”. Ou seja, acredita-se que a especificidade climática de cada localidade deve ser respeitada.

No Brasil, a rede de instrumentação meteorológica é pouco densa, o que dificulta a obtenção dos dados climáticos por localidade. Pensando nisso, os autores Alcoforado (1999) e Oke (2006) recomendam: adequar a escolha das estações meteorológicas às características climáticas naturais do local a ser estudado; alertar quanto à obtenção de dados a partir dos *urban sites*; investir em “medições itinerantes” a pé, de bicicleta, automóvel, avião, helicóptero ou satélite. Outro aspecto a ser analisado, não mais com relação ao método empregado para a obtenção de dados climáticos, mas sim sobre sua aplicabilidade, diz respeito aos modelos de simulação preditivos, em que é possível identificar previamente as condições climáticas de determinada forma urbana antes mesmo dela ser implantada, contribuindo assim com a possibilidade de criação de diretrizes menos genéricas e mais direcionadas à realidade local (ASSIS, 2006). Ainda de acordo com Assis (2006, p.21):

⁷ HIGUERAS, E. *Urbanismo Bioclimático*. Barcelona: Gustavo Gili, 2006. 241p.

(...) em boa parte da literatura especializada, as recomendações para um planejamento e projeto urbanos climaticamente responsáveis são muito genéricos. Por exemplo, em WMO (1996, p. 15) as seguintes orientações podem ser encontradas: (a) melhorar o conforto dos habitantes, dentro e fora das edificações; (b) reduzir a demanda de energia dos edifícios, tanto para o aquecimento no inverno quanto para a refrigeração no verão; (c) reduzir a quantidade e aumentar a qualidade de escoamento da água de chuva. É necessário, portanto, desenvolver critérios e métodos menos genéricos para a aplicação no processo de síntese da forma urbana. Neste contexto, a análise sistemática dos espaços urbanos, o uso de modelos de simulação de variações climáticas e a interação entre estes dois processos, que são complementares, podem auxiliar na concepção desses critérios e métodos.

Os dados da climatologia são pouco enfatizados pelo fato da política pública urbana brasileira priorizar as questões sociais (regularização fundiária, participação popular, etc.) e mercadológicas (que dificultam a distribuição igualitária do espaço urbano provocando exclusão socioterritorial, gentrificação, etc.) em detrimento das questões ambientais. A legislação urbanística nas cidades brasileiras tem mantido uma perspectiva de regulação do mercado imobiliário, tornando-as instrumento de especulação e de valorização imobiliária, em detrimento da inclusão dos segmentos fora do mercado e de novas demandas sociais relativas à qualidade ambiental e ao uso racional de recursos naturais (Assis *et al.*, 2007, p. 153).

Apesar de o Estatuto da Cidade incentivar o “planejamento do desenvolvimento, (...) de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente”, percebe-se que é comum haver confusões sobre a real importância do meio ambiente para as cidades, ocasionando na indefinição conceitual de termos importantes como “conforto ambiental urbano”, “urbanismo bioclimático” e “planejamento ambiental” (ASSIS *et al.*, 2007). Assim, fica difícil saber: quais elementos do meio ambiente deveriam ser levados em consideração no planejamento da cidade, ou, como a climatologia poderia contribuir de forma mais direta e eficaz, sendo ela um dos elementos essenciais para garantir o conforto humano, seja no ambiente natural ou artificial? Para Assis *et al.* (2007, p. 153), um caminho seria promover a interação entre os “aspectos ambientais (insolação, ventos, vegetação, recursos energéticos e hídricos, e geomorfologia) e as variáveis do ambiente urbano (estrutura de circulação, espaços livres e áreas verdes, condições das quadras, lotes e edificações).”

A maioria dos estudos sobre conforto ocorridos no Brasil procura investigar estas variáveis do ambiente urbano e correlaciona-las com as mudanças microclimáticas, criando assim diretrizes de usos, tipos de ocupação do solo, forma urbana, vegetação urbana, parâmetros urbanísticos, etc. Entretanto – apesar destes parâmetros urbanísticos (recuos, gabaritos, taxas de ocupação, etc.) serem um dos principais instrumentos de ordenação territorial por pretender garantir o conforto térmico, luminoso e acústico através de recuos mínimos, aberturas dos edifícios, áreas destinadas à vegetação e permeabilidade do solo, etc., – percebe-se que alguns dessas diretrizes são estabelecidas de forma genérica, não respeitando as características particulares de cada local. Fato que deveria ser levado em

consideração num país como o Brasil, tendo em vista sua grandiosa diversidade de microclimas (ASSIS *et al.*, 2007).

CONCLUSÃO

Ao cotejar as legislações citadas, observa-se que no que consiste aos espaços livres não há uma padronização de termos e conceitos; leis de diferentes níveis hierárquicos (federal, estadual e municipal) utilizam-se de nomenclaturas variadas, fazendo dos espaços livres elementos com normativas urbanísticas pouco precisas. Outra questão importante a ser observada diz respeito à generalidade das leis federais, reiterando a necessidade de criação de normas municipais específicas para as questões urbanísticas, sendo que em muitos casos, não há o detalhamento das condições de implantação dos espaços livres, que restrinjam, por exemplo, seus tamanhos, formas, distribuições, pavimentação, vegetação, clima, mobiliário, e capacidade de integração social e urbanística.

O baixo aproveitamento dos dados climáticos por parte das políticas de ordenação territorial estimulou o crescimento de áreas termicamente desconfortáveis nos interstícios das cidades brasileiras, a exemplo de Maceió, por conta do crescimento construtivo de áreas ainda não ocupadas, da escassez de espaços livres, do uso de materiais de construção com elevada capacidade térmica, redução de áreas vegetadas, dentre outros fatores. Com base nisso, diversos estudos brasileiros e internacionais procuraram desenvolver diretrizes urbanísticas específicas para cada localidade urbana, adaptadas à sua realidade microclimática.

Com base nas investigações teóricas, normativas e sobre o tema de climatologia urbana, chegou-se à conclusão de que algumas diretrizes poderiam ser levadas em consideração para aumentar a qualidade de vida no local em questão, a cidade de Maceió. Com relação à forma urbanística, observou-se que deve haver um estímulo à orientação de suas ruas de modo a beneficiar o interior e o exterior dos edifícios a partir do direcionamento dos ventos predominantes, principalmente nos novos empreendimentos a serem lançados. Sobre os materiais, acredita-se que deve haver um estímulo à utilização de pavimentação alternativa em substituição ao asfalto, optando por uma cobertura de menor capacidade térmica e maior permeabilidade. Com relação à tipologia urbanística, observou-se a necessidade de rever a taxa máxima de ocupação de 90%, uma vez que se trata de um valor muito elevado para a realidade dos conjuntos habitacionais populares, por já possuírem lotes de tamanhos reduzidos e inviabilizarem áreas ajardinadas.

Por fim, conclui-se que os espaços livres públicos e privados exercem um importante papel para a área em estudo, principalmente quando vegetados, pois assim garantem: a qualidade do conforto térmico reduzindo a temperatura radiante; o sombreamento e a circulação dos ventos através de árvores altas e copas largas; benefícios hídricos pela possibilidade de infiltração das águas pluviais evitando-se os constantes alagamentos; embelezamento e contemplação paisagísticas. Dentre outros aspectos, o investimento na qualidade do conforto climático dos espaços livres garante a perpetuação de seu uso, disponibiliza mais opções de lazer para a população, proporciona maior dinamicidade ao local,

reduz a violência, aumenta a sociabilidade entre moradores, além de evitar o surgimento de espaços subutilizados nas cidades.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. *Constituição do Estado de Alagoas*, Maceió-AL, 1989.

AHMED, Khandaker Shabbir. *Comfort in urban spaces: defining the boundaries of outdoor thermal comfort for the tropical urban environments*. Energy and Buildings, v. 35, edição 1, p. 103-110, jan. 2003. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03787788/35/1>. Acesso em: 6 out. 2015.

ALCOFORADO, Maria João; ANDRADE, Henrique; LOPES, Antônio; VASCONCELOS, João. *Application of climatic guidelines to urban planning: the example of Lisbon (Portugal)*. Landscape and Urban Planning, v. 90, edições 1-2, p. 56-65, mar. 2009. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01692046/90/1-2>. Acesso em: 6 out. 2015.

ALCOFORADO, Maria João; MATZARAKIS, Andreas. *Planning with urban climate in different climatic zones*. Geographica. n. 57, p. 5-39, 2010. Disponível em: <https://papiro.unizar.es/ojs/index.php/geographica/issue/view/59>. Acesso em: 6 out. 2015.

ANDRADE, Henrique. *O clima urbano: natureza, escalas de análise e aplicabilidade*. FINISTERRA Revista Portuguesa de Geografia, Lisboa, v. 40, n. 80, p. 67-91, 2005. Disponível em: <http://www.ceg.ul.pt/finisterra>. Acesso em: 6 out. 2015.

ASSIS, Eleonora Sad de. *Aplicações da climatologia urbana no planejamento da cidade: revisão dos estudos brasileiros*. Revista de Urbanismo e Arquitetura, v. 7, n. 1, p. 20-25, 2006. Disponível em: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/rua/issue/view/352/showToc>. Acesso em: 6 out. 2015.

ASSIS, Eleonora Sad de; RAMOS, Jussara Grosch Ludgero; SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves de; CORNACCHIA, Gianni Maria Machado. *Aplicação de dados do clima urbano no desenvolvimento de planos diretores de cidades mineiras*. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 5., 2007, Ouro Preto. Anais ENCAC. Ouro Preto: UFMG, 2007. p. 152-161. CD-ROM.

BENVENGA, B. M. de M. *Conjuntos habitacionais, espaços livres e paisagem: apresentando o processo de implantação, uso e avaliação de espaços livres urbanos*. Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2001.

BRASIL. Estatuto da Cidade. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 e estabelece diretrizes gerais da política urbana. Congresso Nacional. Brasília-DF, 2001.

BRASIL. Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo. Congresso Nacional. Brasília-DF, 1979.

BRASIL. Código Florestal Brasileiro, Lei Federal nº 12.651, Brasília-DF, 2012.

CARVALHO, Lina Martins de. *Processo de urbanização em área de bacia endorreica: caracterização dos padrões de ocupação dos espaços construídos e dos espaços livres de construção em Maceió-AL*. Maceió: UFAL, 2012. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Alagoas, 2012.

COSTA, Fernando José de Medeiros; ARAÚJO, Virgínia Maria Dantas de. *Ventilação e prescrições urbanísticas: uma aplicação simulada no bairro de Petrópolis, em Natal/RN*. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2001, São Pedro (SP). Anais ELANCAC. São Pedro (SP): ANTAC, 2001. CD-ROM.

ELIASSON, Ingegard. *The use of climate knowledge in urban planning. Landscape and Urban Planning*. v. 48, edições 1-2, p. 31-44, abril. 2000. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01692046/48/1-2>. Acesso em: 6 out. 2015.

GILL, S. E.; HANDLEY, J. F.; ENNOS, A. R.; PAULEIT, S. *Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. Built Environment*, v. 33, n. 1, p: 115-133, mar. 2007. Disponível em: <http://www.ingentaconnect.com/content/alex/benv/2007/00000033/00000001>. Acesso em: 6 out. 2015.

HIGUERAS, Esther. *Urbanismo bioclimático: critérios medioambientales em la urdenación de asentamientos*. Madrid: Instituto Juan de Herrera, 1998. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, 1998.

Hijioka, A., Santos, A. A. D. S., Queiroga, E. F., Robba, F., Galender, F. C., Degreas, H. N., Alvarez, K. L. B., Cyrillo, K. O., Cerqueira, L. L., Preto, M. H. F., Kaimoti, N. L. A., Mambrini, N. P., Oliveira, P. B., Souza, R. S. R., Macedo, S. S., Brito, S. B. Sardão, U. D. C. and Custódio, V. (2007), *Espaços livres e espacialidades da esfera de vida pública: uma proposição conceitual para o estudo de sistemas de espaços livres urbanos no país*, Revista Paisagem e Ambiente: ensaios, No. 23, pp. 116-123.

HUANG, Y. J.; AKBARI, H.; TAHA, H.; ROSENFELD, A. H. *The potential of vegetation in reducing summer cooling loads in residential buildings. Journal of Applied Meteorology and Climatology*, v. 26, p: 1103–1116, set. 1987. Disponível em: <http://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/1520-0450%281987%29026%3C1103%3ATPOVIR%3E2.0.CO%3B2>. Acesso em: 6 out. 2015.

KOPPE, C.; KOVATS, S.; JENDRITZKY, G.; MENNE, B.; BAUMÜLLER, J.; BITAN, A.; DÍAZ, J.; EBI, K.L.; HAVENITH, G.; SANTIAGO, C.; MICHELOZZI, P.; NICOL, F.; MATZARAKIS, A.; MCGREGOR, G.; NOGUEIRA, P.J.; SHERIDAN, S.; WOLF, T. Heat-waves: risks and responses.

Health and Global Environmental Change, Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, n. 2, 2004.

MACEIÓ. Código de Urbanismo e Edificações de Maceió. Lei Municipal n° 5.593, de 8 de Fevereiro de 2007. Estabelece o zoneamento da cidade de acordo com os parâmetros de macrozoneamento do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (Lei Municipal n° 5.486, de 30 de dezembro de 2005). Câmara Municipal de Maceió. Maceió-AL, 2006/2007.

MACEIÓ. Código Municipal de Meio Ambiente, Lei Municipal n° 4.548, Maceió-AL, 1996.

MACEIÓ. Plano Diretor do Município de Maceió. Lei Municipal n° 5.486, de 30 de dezembro de 2005. Institui o Plano Diretor do Município de Maceió, estabelece diretrizes gerais de política de desenvolvimento urbano. Câmara Municipal de Maceió. Maceió-AL, 2005.

MAGNOLI, M. M., *Espaço livre – objeto de trabalho*, Revista Paisagem e Ambiente: ensaios, No. 21, pp. 175-197, 2006.

OKE, Tim R. *Boundary layer climates*. 2. ed. Taylor & Francis e-Library, 1987.

OKE, Tim R. *Initial guidance to obtain representative meteorological observations at urban sites*. World Meteorological Organization. Instruments and Observing Methods, n. 81, 2006.

ORLANSKI, Isidoro. *A rational subdivision of scales for atmospheric processes*. *Bulletin of the American Meteorological Society*, p.527-530, 1975.

Queiroga, E., Macedo, S., Campos, A. C., Gonçalves F., Galender, F., Degreas, H., Akamine, R. and Custódio, V. *Notas gerais sobre os sistemas de espaços livres na cidade brasileira*, in Campos, A. C., Queiroga, E., Galender, F., Degreas H., Akamine, R., Macedo, S. and Custório, V., *Sistemas de espaços livres: conceitos, conflitos e paisagens*. 1st ed., Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, pp. 11-20, 2011.

Schlee, M. B., Nunes, M. J., Rego, A. Q., Rheingantz, P., Dias, M. Â., Tângari, V. R. *Sistema de espaços livres nas cidades brasileiras – um debate conceitual*, Revista Paisagem Ambiente: ensaios, No. 26, pp. 225-247, 2009.