

# DESENHO DA CIDADE E CONFORTO AMBIENTAL

■ Marta Adriana Bustos Romero

## INTRODUÇÃO

No processo de construção de cidades sustentáveis, a questão central a ser trabalhada é o resgate de melhores condições de vida, perdidas ou prejudicadas pelo processo do crescimento desordenado das cidades.

Dentre as inúmeras soluções oferecidas para o conjunto de questões envolvidas nesse processo de degradação da cidade, destacamos as propostas pioneiras de Guimarães (1997), Sachs

(1993) e Girardet (1997) que elaboraram, respectivamente, uma série de modelos de dinâmicas sócio-ambientais (ecológica, ambiental, demográfica, cultural, social, política e institucional), dimensões do ecodesenvolvimento (social, econômica, ecológica, espacial e Cultural) e o modelo do “metabolismo circular”, no qual a sustentabilidade está diretamente relacionada à capacidade de provisão de cada cidade.

Outra contribuição importante pertence ao âmbito da gestão direta das cidades. As conferências Habitat I (1976) e Habitat II (1996), realizadas com 20 anos de diferença, argumentaram que, posto que a cidade é a forma que os seres humanos escolheram para viver em sociedade e prover suas necessidades, ela não pode ser considerada uma desgraça a ser evitada a qualquer preço. Sendo assim, o futuro depende de como evoluirão as soluções urbanísticas e qualquer idéia de sustentabilidade deverá provar a sua operacionalidade em um mundo urbanizado, no cenário das cidades.

O urbanismo sustentável constitui o espaço para o desenvolvimento de propostas urbanísticas, utilizando as premissas de sustentabilidade, o desenho participativo, a arquitetura da paisagem, o bioclimatismo e a eficiência energética. Neste artigo, apresentaremos uma análise dos diversos fatores que devem orientar nas propostas, detendo-nos nos aspectos sócio-históricos, climático-ambientais, de conforto, para, em seguida apresentar a nossa proposta para o desenho da cidade e o conforto

*Para que o urbanismo possa incorporar premissas de sustentabilidade, propõe-se considerar as escalas climáticas orientadas para o planejamento e a intervenção em quatro dimensões, a da cidade, a do bairro/área/setor, a do lugar e a do edifício que incluem um conjunto de atributos relevantes na interação dos elementos urbanos/arquitetônicos com os elementos ambientais e os habitantes do lugar. Neste processo dinâmico o clima varia instantaneamente, assim como o conforto humano não é uma realidade estática, e são necessárias, portanto, diversas estratégias bioclimáticas para a criação de um habitat mais sustentável. As escalas propostas podem ser utilizadas na geração de recomendações específicas para a sustentabilidade da cidade, contribuindo assim para incrementar o rendimento funcional, a eficiência energética e a qualidade estética do projeto urbano, o que, certamente, contribuirá para a qualidade e sustentabilidade da vida urbana.*

■ Faculdade de Arquitetura da  
Universidade de Brasília  
romero@unb.br

ambiental visando subsidiar os projetos que procuram soluções locais sustentáveis.

## FATORES CONDICIONANTES DAS PROPOSTAS

Identificamos os recursos, a paisagem e o lugar, o âmbito do público e as relações sociais comunitárias como fatores para os quais é preciso desenvolver estratégias locais, definidas caso a caso, que darão o grau de sustentabilidade do urbano.

a) Os **recursos** referem-se a aspectos de reciclagem dos resíduos sólidos e líquidos em sistemas integrados, eliminando tecnicamente o desperdício e aproveitando o calor gerado. Nesse âmbito, são procurados fontes alternativas de energia e o uso racional das fontes renováveis e não renováveis de energia, assim como soluções para a qualidade ambiental, a qualidade do ar e o clima em geral. É fundamental o conhecimento dos fatores ambientais em todas as escalas, reconhecendo que o meio natural é afetado pelo processo de urbanização e que os elementos ambientais também afetam a morfologia da urbanização, alterações que podem ser identificadas no aparecimento de microclimas urbanos, nas modificações da propagação do som e da luz e no processo de materialização da forma.

b) A **paisagem** e as formas naturais do terreno constituem as bases do projeto urbano sustentável, pois sua conservação permite a existência do senso do **lugar**, sensibilizando o usuário para o contexto e tornando mais complexa e contínua a escala percebida, mantendo-se, assim, o máximo da diversidade e aproveitando-se as condições específicas de cada lugar. A percepção da **paisagem** revela-se, portanto, um modo de se eleger, evidenciar e tomar consciência das qualidades que estão presentes num determinado lugar; dito de outra forma, de recuperar o “espírito” do lugar, o *genius loci* segundo Norberg-Schulz (1984). Para as civilizações antigas, ter um bom relacionamento com o lugar era uma questão de sobrevivência, e a permanência dessas culturas por séculos após séculos<sup>1</sup> é, acreditamos, uma clara demonstração da função central da paisagem na sustentabilidade urbana.

c) O **âmbito do público**, fruto do fomento da vida cívica da cidade, tem como cenário o espaço público aberto, seguro e acolhedor, com gradação dos espaços públicos conectados até chegar aos privados, numa hierarquia estruturada de passeios, trilhas e parques para proporcionar um extenso domínio público.

d) As **relações sociais comunitárias** equilibradas criam o sentido de pertença e expectativas de desenvolvimento comunitário. Estratégias visando ao fortalecimento das relações comunitárias, a partir da interação social e do aprendizado e educação continuados, têm por objetivo a criação de uma cidade sustentável, com participação comunitária e ênfase na integração, variedade e organização espacial.

## A PERSPECTIVA HISTÓRICA: CIDADE SUSTENTÁVEL, CIDADE DEMOCRÁTICA.

A cidade é, sobretudo, contacto, regulação, intercâmbio e comunicação. A convicção de que a população pode expandir infinitamente os espaços do assentamento humano é a primeira forma, geograficamente falando, de neutralizar o valor de qualquer espaço (SENNETT, 1991).

A cidade sustentável deseja-se compacta para minimizar os custos de implantação e enriquecer as cenas criadas pelas construções, respeitando o entorno. Ao mesmo tempo cria-se o espaço público seguro que permite a integração e coesão social assegurando, ao mesmo tempo, a persistência do sítio e a conservação do lugar e, com eles, a preservação da memória e da cultura.

O sentido do sítio/lugar está implícito como um ato de consciência histórica e estética. A persistência do sítio/lugar sempre pode ser recuperada se pensarmos que suas características se construíram num *locus* particular, com uma especial interação das relações pessoais. A análise daquilo que é próprio do lugar constitui um modo de investigar a relação entre a forma de expressão do ambiente e a forma de seu conteúdo.

Segundo Virilio (1997), a primeira lei do urbanismo é a persistência do sítio; a segunda diz respeito à extensão da cidade, leis que podem ser observadas nos assentamentos humanos mais relevantes. No Egito, por exemplo, os assentamentos teriam adquirido sua forma com a finalidade de fazer visível a estrutura espacial que contrasta com a paisagem de vastas e monótonas extensões. Já a paisagem grega teria se caracterizado por uma grande variedade de sítios naturais, com lugares bem definidos onde a luz intensa do sol e ar limpo conferiam às formas uma presença dominante, que não aceitava facilmente o domínio do homem e que resultava no caráter individual (manifestações arquetípos) dos sítios. A localização dos assentamentos estaria regida pela percepção dos significados do ambiente natural; daí eles estarem obrigatoriamente determinados pelo

caráter do lugar, pelo “topos”. Assim, cada lugar, era uma entidade única; pode-se dizer que, desta forma, os gregos reconheciam, que funções diferentes, requerem espaços diferentes.

Se o mundo grego era formado por uma multidão de lugares individuais, o mundo romano era centrado na sua capital. Roma era o *caput mundi*. Os romanos dominaram a natureza, técnica e espacialmente. A rede de caminhos que construíram representava a característica básica do espaço existencial romano. Quando se consagrava um sítio o *augur* sentado no centro com sua vara - o *lituus* -, determinava dois eixos principais que representavam os pontos cardinais e se ajustavam às formas da paisagem circundante. O espaço assim definido era denominado *templum*, dando origem à ordem cósmica: a cidade era concebida como um microcosmos.

Esses exemplos históricos mostram que a percepção do sítio é um modo de escolher, de pôr em evidencia e de tomar consciência das qualidades presentes num determinado lugar. O caráter e a identidade estariam compreendidos nos tipos genéricos de idéias de paisagem.

Essa relação imbricada entre paisagem e identidade urbana contrasta com a neutralização compulsiva do entorno realizada nos principais assentamentos humanos contemporâneos. Falando em termos geográficos, a convicção de que a população pode expandir infinitamente os espaços do assentamento humano é a primeira forma de neutralizar o valor de determinado espaço. Quando se perde o domínio visual da paisagem, estabelece-se uma negação visual e aceita-se, implicitamente, que a negação sensorial seja normal na vida cotidiana. Quando todos aqueles rasgos naturais que podem ser nivelados e drenados o são, de fato, estabelece-se a tirania da geometria. Segundo Sennett (1991) a quadrícula imposta arbitrariamente sobre a terra escassamente estabelece uma relação interativa e substantiva com ela. O ideário<sup>2</sup> urbanístico-arquitetônico moderno (CARTA..., 1933), com seus paradigmas de vegetação, higiene e insolação foi importante para o desenvolvimento urbanístico nas cidades no século XX; não obstante, sua aplicação causou também diversas distorções, ao conceber a cidade privilegiando suas vias de ligação para o automóvel e suas velocidades, aumentando as distâncias entre os lugares e tornando-a bastante inapropriada para o pedestre e ao desconsiderar as soluções culturais características das regiões e dos povos, muitas vezes extremamente adaptadas ao clima e às condições locais.

A ocupação do espaço em geral nasce de um ato de poder ou de uma omissão do mesmo. O poder mostra-se

agressivo com o entorno, neutralizando-o. Tal neutralização pode organizar o espaço de forma muito mais sistemática, pois o planejamento de espaços neutros seria um ato de dominação. Para construir agia-se como se estivesse no vazio, num claro desejo de ver o exterior como algo carente de valor.

## O AMBIENTE E O CLIMA DAS CIDADES

O ambiente das cidades, ao contrário do natural, ganha em fragilidade à medida que se torna mais complexo. A intervenção urbana causa alterações no clima de uma região, pois os materiais que constituem a superfície urbana possuem capacidade térmica mais alta e são melhores condutores do que os materiais encontrados em superfícies não construídas, dando origem a um clima local específico – o clima urbano.

A ocupação do solo numa cidade é fundamentalmente caracterizada por uma elevada densidade edificada e área de pavimentação asfaltada. Estes elementos, por si só, podem dar origem a uma elevação na temperatura de alguns graus centígrados. Este efeito, associado à poluição, à redução dos espaços verdes e ao calor antropogênico libertado pela indústria, veículos, equipamento e atividades humanas, contribui para o estabelecimento de um campo mais elevado de temperaturas, designado por ilha de calor urbana.

Há um conjunto de parâmetros que influenciam diretamente o conforto térmico, que podem ser diferenciados em fatores pessoais (atividade metabólica e vestuário) e fatores ambientais (Temperatura do ar, Temperatura média radiante, Velocidade do ar e Umidade relativa). Os primeiros estão totalmente dependentes dos usuários dos edifícios e da sua atividade e os segundos estão dependentes da qualidade da envolvente dos edifícios.

É também importante realçar que à noção de conforto térmico está associada a uma boa dose de fatores psicológicos e fisiológicos, que variam de pessoa para pessoa, e que podem conduzir a diferentes sensações de conforto térmico, dadas às mesmas condições de ambiente térmico. Ainda, é importante adicionar que todo este processo é dinâmico. Efetivamente, não só o clima varia instantaneamente, como o conforto humano não é uma realidade estática, uma vez que o ser humano tem capacidade para se adaptar às variações das condições térmicas que o envolvem.

As variáveis climáticas que mais influenciam o construído, em termos de transferência de calor, são a

temperatura do ar exterior, a radiação solar e a ventilação. No estudo da forma do edificado e das obstruções à incidência de radiação solar incluem-se os efeitos de protetores e sombreamentos do próprio edifício, bem como os efeitos sombreadores devidos aos edifícios vizinhos, a árvores, vegetação e à forma urbana do espaço circundante (praças, ruas, avenidas, etc.).

No ambiente urbano abordam-se os fenômenos que ocorrem ao nível da atmosfera urbana inferior, denominada Urban Canopy Layer<sup>3</sup> (UCL), e procura-se estabelecer os parâmetros que permitem avaliar o desempenho térmico de um conjunto construído quando influenciado pelas especificidades microclimáticas do seu espaço exterior circundante. Na UCL, dominam os fenômenos de transferência de energia e massa, ou seja, as trocas radiativas entre superfícies e os escoamento de ar.

A busca das formas urbanas mais favoráveis, quer dizer, visando à otimização desde o ponto de vista ambiental e da sustentabilidade da malha urbana, passa pela análise do conjunto de geometrias urbanas com dimensões variadas dos blocos, bem como pelo espaçamento entre os mesmos. O urbano apresenta variados desempenhos térmicos, com base em dois indicadores físicos: a absorvância e a emitância efetiva do edificado. Esses parâmetros são indicativos, respectivamente, da capacidade natural de um bloco inserido numa malha urbana para “aquecer”, através da exposição solar do mesmo, e para “resfriar” através das perdas por trocas de radiação de onda longa.

Ao longo de um ciclo diário, as superfícies que constituem a rua experimentam diferenças espaciais e temporais de temperatura, devido aos diferentes níveis de exposição solar. Numa zona urbana, os níveis de radiação incidente nos edifícios, desconsiderando-se os efeitos de sombreamento de um entorno densamente edificado, não diferem significativamente dos rurais; em casos de elevada poluição, esses podem mesmo vir a ser reduzidos devido à absorção e reflexão de raios solares na atmosfera urbana superior. Os materiais de construção são também, tal como a vegetação, elementos com uma elevada absorção e baixa refletividade e, como tal, uma grande parte da radiação solar que neles incide é absorvida. Os fenômenos evapotranspirativos são, no entanto, consideravelmente reduzidos, devido à impermeabilidade e ao baixo teor de umidade dos materiais.

A radiação solar refletida pelos edifícios de uma densa estrutura urbana sofre ainda fenômenos múltiplos de reflexão, sendo apenas uma pequena parte refletida para o céu. O aumento da capacidade de absorção de radiação, devido à

forma urbana, traduz-se numa redução da refletividade do espaço urbano que se denomina por redução do albedo efetivo.

A radiação absorvida pelo espaço urbano transforma-se em calor sensível, com um conseqüente aumento de temperatura dos próprios materiais em que parte desse calor é dissipado por convecção para o ar circundante, originando um acréscimo da temperatura do ar. A elevada capacidade térmica dos materiais de construção promove o armazenamento de calor que, posteriormente, é emitido por radiação de elevado comprimento de onda para o céu, solo e elementos circundantes.

As trocas dependem da forma da estrutura urbana. A poluição pode também contribuir para a retenção de calor, ao minimizar as trocas radiativas entre os edifícios e a abóbada celeste. A totalidade de calor absorvido pelas estruturas urbanas irregulares e de elevada densidade fica assim retido e, é dificilmente reenviado pelo que, provoca um aumento da temperatura urbana em virtude de se converter em calor sensível.

Durante o dia a radiação solar atinge a superfície terrestre sendo parte absorvida e parte refletida, em proporções variáveis consoante as propriedades dos materiais onde incide. A radiação absorvida por uma superfície seca transforma-se em calor sensível, com um conseqüente aumento da temperatura, enquanto as superfícies úmidas e as folhas das plantas a convertem em calor latente.

Nas zonas rurais, uma parte considerável da radiação solar é absorvida pela vegetação e arborização, cujo coeficiente de absorção é de cerca de 0,8; sendo utilizada no processo de evapotranspiração como calor latente. Um fenômeno idêntico ocorre na superfície do solo que, à exceção do deserto, se encontra geralmente úmido, com um fator de absorção variável entre 0,4 (areia) e 0,8 (terra escura).

## **ESTRATÉGIAS PARA A OBTENÇÃO DO CONFORTO**

Na concepção dos edifícios, a adoção de certas estratégias pode influenciar significativamente seu desempenho térmico e, conseqüentemente, o conforto térmico de seus ocupantes. Como o consumo energético depende das condições de conforto que os ocupantes querem atingir, se o edifício estiver pouco adaptado ao clima, obviamente será necessário maior consumo de energia para atingir as condições de conforto térmico pretendido.

A adoção de soluções que conduzam à prevenção e atenuação de ganhos de calor e de estratégias que dêem origem a processos de dissipação de calor traduzir-se-á assim numa redução das necessidades de resfriamento e na melhoria das condições de conforto térmico.

A atenuação dos ganhos de calor através da envolvente do edifício depende também da massa térmica do edifício, ou seja, da capacidade que um edifício tem de armazenar calor na sua estrutura.

Nas regiões tropicais, a ventilação natural é um processo pelo qual é possível resfriar os edifícios tirando partido da diferença de temperaturas existente entre o interior e o exterior, em determinados períodos. O movimento de ar efetivo através dos edifícios, gerado por pressão de vento, depende de duas condições básicas: primeiro, deve existir zona de alta pressão e zona de baixa pressão em torno do edifício e, segundo, devem existir aberturas de entrada na zona de alta pressão e aberturas de saída na zona de baixa pressão. Para atender a esses requisitos mostram-se fundamentais a forma do urbano e o desempenho da estrutura da cidade.

São necessárias diversas estratégias bioclimáticas quando se trata da criação de um habitat mais sustentável. Entre elas destacamos as *Estratégias de acondicionamento do lugar*, que envolvem ações como a minimização de cortes e aterros, a disposição das atividades segundo a orientação (zonas úmidas nas orientações de maior carga térmica), a captação e reuso das águas de chuva (armazenamento e filtro), a presença ativa da vegetação (para resfriamento e sombreamento) e de espécies vegetais apropriadas, o rego controlado, solo permeável e drenagem natural, por gravidade.

Em seguida, podemos destacar as *Estratégias Bioclimáticas* para promover a *ventilação natural*, tais como a concepção alongada; as vedações opacas modulares, leves, permeáveis; a porosidade da massa construída; as vedações transparentes modulares com *Window Wall Ratio* (WWR)<sup>4</sup> calculado, protegidas da radiação; as aberturas que permitem ventilação cruzada; as aberturas inferiores (para a entrada de ar frio) e as superiores (para a saída do ar quente); a camada de ar ventilada nas fachadas; o resfriamento noturno (vãos controláveis). Por outro lado, a fim de *restringir ganhos solares*, devem ser incorporados elementos de desenho como os dispositivos de proteção solar externos, as coberturas duplas, o colchão de ar, o forro ventilado, os passeios cobertos ou semi-cobertos, a pele dupla, as cores claras ou refletantes e as coberturas vegetais.

Por último, destacamos as *Estratégias de iluminação natural*, que compreendem elementos de desenho como

vedações transparentes modulares com WWR calculado, protegidas da radiação, prateleiras de luz, forros claros e vidros seletivos e as *Estratégias de eficiência energética* tais como, equipamentos de baixo consumo elétrico e de água, controle individual dos equipamentos e sistemas de iluminação, incorporação da vegetação no isolamento do edifício, partido arquitetônico alongado (pouco profundo).

## UMA PROPOSTA INTERATIVA PARA QUALIFICAR O ESPAÇO

Levando em consideração as escalas climáticas elaboradas por Oke<sup>5</sup> (1984, 2004) e Monteiro (1976), propomos um conjunto de escalas orientadas para o planejamento e a intervenção em quatro dimensões, a da cidade, a do bairro/área/setor, a do lugar e a do edifício, (ROMERO, 1999a, 2003), que incorporam um conjunto de atributos relevantes na interação dos elementos urbanos/arquitetônicos com os elementos ambientais e os habitantes do lugar. Essas escalas têm por objetivo orientar o tipo e a esfera de ação a ser planejada, contribuindo assim para a transformação de premissas genéricas de desenvolvimento sustentável em premissas específicas que, além de melhorar o desempenho do espaço, possibilitem a compreensão e valorização necessárias para qualificar adequadamente o espaço.

No espaço das cidades e ambientes construídos, em geral, as formas mais importantes são a *estrutura urbana* (dimensões dos edifícios e dos espaços entre eles, o tamanho das vias e ruas), a *cobertura urbana* (construído, pavimentado, vegetado, água, solo descoberto), o *tecido urbano* (materiais construídos e naturais) e o *metabolismo urbano* (calor, água, poluição devidas às atividades humanas). Um tratamento adequado do sítio deve incluir as dimensões desses itens descritos.

As premissas sobre estruturação do ambiente e persistência da paisagem constroem e qualificam o ambiente ao convertê-lo num fato único sobrecarregado de significações. As dimensões e o formato morfológico que constituem a paisagem urbana conferem as dimensões das escalas climáticas urbanas.

## Macro escala das grandes estruturas urbanas ou da Cidade

Esta escala permite analisar a grande dimensão das estruturas urbanas, entendidas como o espaço da organização, dos recursos e da produção bem como sistema de informação e de comunicação (ARGAN, 1992). Os

atributos que se destacam nessa escala são a qualidade perceptiva da grande forma física e organizacional, a variedade ambiental, o macro sistema de transporte, a permanência e a continuidade do construído. A análise desse conjunto de atributos determina o nível de desempenho ambiental da forma urbana, em especial da massa construída e do sítio. Essa análise determina, também, a permeabilidade do solo, o relevo e declividade do sítio e o nível de insolação, o sombreamento mútuo e a ventilação dada principalmente pela orientação, disposição, espaçamento, profundidade, forma e densidade da edificação.

Na escala em questão, a componente dinâmica do clima é dada fundamentalmente pela atuação das massas de ar exercendo importante influência sobre as áreas por onde se deslocam.

Para a grande escala da estrutura urbana (ROMERO, 1999), as recomendações pertinentes são aquelas que abordam aspectos relativos ao conjunto de atributos que decorrem da natureza da trama urbana, formada pelos cheios e vazios, ou seja, pela massa edificada e pelos espaços que a permeiam, pela diversidade de alturas, pelo grau de fragmentação e o diferencial de alturas (que em linhas gerais determinam uma maior ou menor penetração dos ventos na estrutura urbana em função da porosidade, a rugosidade e a compacidade antes descrita). As recomendações podem incidir, também, em aspectos relativos à convexidade ou concavidade da forma do sítio do assentamento, uma vez este último se mostra mais eficiente ao preservar por mais tempo a temperatura e umidade e ao ajudar a proteger o tecido urbano dos ventos que ressecam a atmosfera.

### **A escala intermediária do setor**

Esta segunda escala, que corresponde à escala do bairro/ área/setor, foi por nós determinada com base nos critérios de organização produtiva do espaço em análise. Os atributos ou características importantes para determinar o tipo de interação que se estabelece com o usuário seriam as relações morfológicas e sua respectiva resposta ambiental, a acessibilidade ambiental e funcional, a homogeneidade, o conhecimento pessoal e a funcionalidade. Nessa escala, estuda-se: a orientação das ruas em relação às energias naturais, a posição dos volumes edificados, a capacidade térmica dos materiais constituintes e sua permeabilidade à manifestação da atmosfera, decorrente da maior e menor compacidade, rugosidade e porosidade da estrutura urbana.

Para a escala intermediária da área, cujos atributos mais importantes decorrem da natureza dos acessos disponíveis, da funcionalidade e da organização produtiva, as

recomendações devem visar à complementaridade, aproveitamento, veiculação e trocas das produções. São também relevantes recomendações à respeito da regularidade das alturas e da adjacência dos lotes, em especial a geminação e os afastamentos frontais e laterais que favorecem ou dificultam uma maior penetração dos ventos na estrutura urbana e assim aumentam ou diminuem a energia gasta em retirar o calor das edificações.

### **A escala específica do lugar**

Definimos essa escala como o espaço coletivo e de valor, que não deve ser confundido com o espaço físico de implantação das construções. Postulamos os seguintes atributos do espaço pertinentes para a análise nessa micro escala: identidade, otimização das relações pessoais, especificidade das funções, caracterização estética, apelo às emoções, segurança. A análise realizada nessa escala determina aspectos da disposição ambiental desse conjunto, tais como o controle dos efeitos ambientais pela ação dos usuários do espaço, a posição dos elementos que auxiliam a ambientação, o grau de concentração ou expansão que permite o conforto do ambiente, a existência de barreiras ou elementos que facilitem os fluxos das pessoas, não dos veículos, e a compartimentalização ou unificação do espaço a partir da ação dos efeitos ambientais.

Para a escala do lugar, cujos atributos mais importantes decorrem da natureza das ações cotidianas em função de mudanças sazonais, o conjunto de recomendações para a sustentabilidade do lugar deverá incluir aqueles aspectos pertinentes ao cotidiano que notadamente tenham uma alta carga motivadora e afetiva, tanto para a manutenção como para a formação da identidade do lugar (ROMERO, 2001). Como exemplos de esse tipo de recomendações, podem ser citados: os replantios de árvores danificadas, a construção de lugares de sombra para facilitar a estadia e o usufruto dos espaços abertos públicos. Também deve ser dada especial atenção aos materiais superficiais que funcionam como elementos ordenadores do espaço e como estímulos dimensionais, tais como, a vegetação (por seu tamanho, densidade, qualidade, e capacidade de modelar e de filtrar), a água (por suas qualidades compositivas, resfriadoras e acústicas) a estética da luz, os atributos da cor, os espaços do som e os aromas. Em soma, deveriam receber especial atenção recomendações que visem à humanização da paisagem: a sensibilidade do lugar, a proporção dos impactos do construído no meio natural, a fragilidade de suporte dos impactos.

## A escala específica do edifício

Esta escala corresponde à dimensão específica da unidade do abrigo e do espaço social e individual, o edifício. Nessa escala, os atributos ou características que precisam ser esquematizados para compreender e atuar nesse espaço são os seguintes: proteção, otimização microclimática, controle e afeto. O edifício é concebido como um sistema que mantém complexas relações energéticas com o meio que o rodeia. O equilíbrio que se produz entre os ganhos e perdas de energia pelo edifício, com relação à capacidade acumuladora, é o que determina, em cada momento, seu estado de energia interior.

Para a escala do edifício, cujos atributos mais importantes decorrem da sua qualidade de abrigo em função de necessidades individuais, um conjunto de recomendações para a sustentabilidade do edifício deveria incluir aspectos pertinentes ao saber arquitetônico, por um lado, e à cotidianidade, por outro. Caracteristicamente, tais recomendações devem ter uma alta carga técnica regulada por princípios da eficiência energética para diminuir o consumo de energia e utilizar tecnologias brandas bem como devem incorporar uma dimensão afetiva para criar condições de integração com o entorno. Como exemplos de esse tipo de recomendações podem ser citadas as preocupações com o conforto, a utilização de paramentos protetores da pele<sup>6</sup>, a climatização natural, a utilização de elementos que apelem ao prazer dos sentidos. A redução efetiva dos níveis de consumo de energia atuais envolveria a utilização da iluminação natural e de sistemas mais eficientes e a realização de estudos sobre a forma e orientação das edificações. Seria também importante a variabilidade das características da pele, especialmente na transformação de elementos opacos em transparentes, e vice-versa, e de elementos isolantes em não-isolantes; e na eliminação do conceito de barreira.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenho da cidade e o conforto ambiental requerem a representação do meio ambiente urbano como um objeto único cuja identidade resulta do conjunto de suas características, dentre elas o território, natural ou construído, exigindo o entendimento do meio físico e uma nova cultura ambiental. Essa nova forma de percepção do lugar demanda, portanto, uma escolha e uma tomada de consciência das qualidades que estão presentes num determinado lugar. A

caracterização do lugar relaciona-se à vivência do homem, às suas interações com o outro, às transformações e adaptações das regras pré-estabelecidas pela própria natureza.

A cultura ambiental é uma síntese das condições do meio natural e da paisagem construída, dos conjuntos urbanos e espaços de uso público, edificações, do mobiliário etc. Somente quando incorporam-se os elementos próprios do lugar, especialmente ambientais que são os que outorgam caráter e definem a cidade, é possível realizar um planejamento local específico, mais adequado, à grande diversidade regional. A consideração destes elementos nos permite atender melhor às exigências de qualidade de vida dos cidadãos.

O estabelecimento de escalas de análise do espaço urbano, sua aplicação e avaliação decorrem do pressuposto de que é possível estabelecer uma correspondência entre os parâmetros físicos presentes no espaço urbano, área, sítio, lugar e os parâmetros perceptivos. O estabelecimento de escalas facilita também o trabalho com o meio construído, ao instrumentar as respostas para cada especificidade do meio. Nesse sentido, projetar pode ser entendido como a recuperação de uma nova ordem ambiental que leve em consideração as condições do ambiente, evitando a perda da evidência do entorno e colaborando para a percepção da cidade integrada nos processos naturais que sustentam a vida.

A análise através das escalas visa atingir uma caracterização sensorial e ambiental que ofereça possibilidade de ações concretas no espaço, que apóie decididamente as ações dos projetistas e que conduza à recuperação das agressões antrópicas. Essas escalas podem ser utilizadas na geração de recomendações específicas para a sustentabilidade da cidade, assim contribuindo para incrementar o rendimento funcional, a eficiência energética e a qualidade estética do projeto urbano, o que, certamente, contribuirá para a qualidade e sustentabilidade da vida urbana.

## Notas

<sup>1</sup> Os exemplos de adequação do traçado ao sítio encontrados nessas cidades, em obediência às suas cosmovisões, atestam para a relevância da relação (ROMERO, 2004).

<sup>2</sup> O ideário apresenta pontos (95 no total) que não devem ser ignorados. Por exemplo, há pontos que orientam quanto à topografia, aproveitamento do clima, insolação favorável e adequadas superfícies verdes, incorporação de elementos existentes: rios, bosques, colinas, montanhas, vales, lagos, mares, etc. Já outros pontos dizem respeito à redução das distâncias entre os lugares

de habitação e os lugares de trabalho; a subordinação do o interesse privado ao interesse coletivo, etc.

<sup>3</sup> Camada de ar do espaço que vai do solo até à linha limite fictícia formada pelos edifícios mais altos.

<sup>4</sup> Percentual recomendado de área envidraçada e área opaca de fachada. Este percentual considera a proporção ótima de vidros para garantir iluminação natural e minimizar ganhos e perdas solares, levando em consideração as dimensões do ambiente (largura, profundidade e pé direito).

<sup>5</sup> Oke analisou uma serie de dados climáticos produtos de medições e, como resultado de seu estudo, assinala três escalas de interesse nas áreas urbanas:

(a) Micro escala – escala típica do micro clima urbano, determinada pelo tamanho de seus elementos individuais: edifícios, árvores, vias, ruas, praças, jardins e parques, etc., numa extensão de alguns centos de metros.

(b) Escala local – esta escala inclui os efeitos climáticos produzidos pela forma da paisagem, tais como a topografia, excluindo os efeitos da micro escala (superfícies de cobertura, tamanho e espaçamento dos edifícios, atividades), numa extensão de menos de dez quilômetros.

(c) Meso escala – influencia o clima da cidade toda, tipicamente com uma extensão de dez quilômetros.

<sup>6</sup> Superfície do edifício em contato com o exterior.

## Referências

ARGAN, G. *História da arte como história das cidades*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

GIRARDET, Herbert. Sustainable Cities. *Revista Architectural Design Profile*. London, n. 25, 1997.

CARTA de Atenas. CONGRESSO INTERNACIONAL DE ARQUITETURA MODERNA, 4., 1933, Atenas.

GUIMARÃES, Roberto P. Desenvolvimento sustentável: da retórica à formulação de políticas públicas. In: BECKER B. (Org.) *A geografia política do desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1997.

MONTEIRO, C. A. de Figueiredo. *Teoria e clima urbano*. São Paulo: IGEP – USP, 1976. (Série Teses e Monografias, n. 25)

NORBERG-SCHULZ, Christian. *Arquitetura Ocidental*, Barcelona: GGRprints, 1999.

OKE, T. R. Methods in urban climatology. *Applied Climatology, Zürcher Geograph. Schrift.*, n. 14, p. 19-29, 1984.

\_\_\_\_\_. Initial guidance to obtain representative meteorological observations at urban sites, Geneva: World Meteorological Organization, Report nº81, 2004..

ROMERO, Marta Bustos. A sustentabilidade do ambiente urbano da capital. In: PAVIANI, Aldo (Org.). *Brasília: controvérsias ambientais*. Brasília: Editora da UnB, 2003. (Coleção Brasília)

\_\_\_\_\_. *Arquitetura bioclimática dos espaços públicos*. Brasília: Editora da UnB, 2001.

\_\_\_\_\_. Brasília e seus espaços públicos. *Cadernos Eletrônicos da Pós Graduação*. Brasília, 1999. Disponível em: < www.unb.br/fau.ppg.cadernos>. Acesso em: 27 abr. 2007.

\_\_\_\_\_. Desempenho das constantes morfológicas: índices de adequação ambiental da periferia do DF. PAVIANI, Aldo (Org.). *Brasília gestão urbana: conflitos e cidadania*. Brasília: Editora da UnB, 1999a. p. 85-109. (Coleção Brasília)

\_\_\_\_\_. As características do lugar e o planejamento de Brasília. *Revista Espaço e Geografia*, Brasília, v. 6, n. 2, p. 23-42, 2004.

SACHS, Ignacy. *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Studio Nobel / Fundap, 1993.

SENNETT, Richard. *La conciencia del Ojo*. Barcelona: Ediciones Versal, 1991.

VIRILIO, Paul, - A catástrofe urbana. Folha de São Paulo 28/09/97, páginas 4 e 5, do Caderno MAIS.