

XII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM
PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL

21 a 25 de maio de 2007

Belém - Pará - Brasil

ESTUDO DO CONFORTO AMBIENTAL NA PRESERVAÇÃO DO CENTRO HISTÓRICO DE BELÉM
(CHB)

Rachel Sfair da Costa Ferreira (UFRJ)

Marta Adriana Bustos Romero (UNB)

Estudo do Conforto Ambiental na Preservação do Centro Histórico de Belém (CHB)

Este trabalho apresenta um estudo do conforto ambiental como eixo importante para o processo de intervenções arquitetônicas, urbanísticas e ambientais no Centro Histórico de Belém (CHB), considerando suas características históricas e visando sua preservação e reabilitação. Busca-se compreender como a utilização do estudo do conforto ambiental urbano pode contribuir tanto para a sua preservação quanto para as modificações de usos do solo adequadas à área histórica. No espaço analisado, o Largo das Mercês (estudo de caso), a sua forma urbana, com suas edificações, com seus espaços livres de construção e sua vegetação, participam diretamente na ambientação desse lugar. O ato de inserir, em uma área urbana por exemplo, uma nova edificação, modifica o clima exterior desse espaço urbano. Nesse sentido, a análise dos dados coletados do CHB leva a entendê-lo não só como um espaço construído histórico, com características de outros tempos, mas também como um espaço que pode absorver aspectos presentes que estimulem a manutenção da memória histórica, através de contraste (inserção de novas edificações compatíveis tanto com o entorno construído histórico quanto com o clima da cidade) e integração (estímulo de uma convivência harmônica entre o novo e o antigo).

Introdução

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 construída 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.

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

A ocupação do solo em uma cidade é fundamentalmente caracterizada por uma elevada densidade edificada e por grande área de pavimentação asfaltada. Esses elementos, por si só, podem dar origem a uma elevação de alguns graus centígrados na temperatura. Esse 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.

A cidade introduz modificações climáticas, sendo, portanto, o clima urbano um exemplo da modificação do clima local pelo homem. Repensar tal questão hoje é refletir sobre a qualidade de vida na cidade, que inclui o controle do conforto ambiental, do consumo energético e dos impactos ambientais. Os centros históricos são objetos de discussão neste contexto, pois passam por processos de revitalização sem considerar muitas vezes as condições de conforto, que pressupõem a análise ambiental como alternativa para estudo.

O presente trabalho constitui uma tentativa de mostrar a atividade de preservação e de revitalização do Centro Histórico de Belém (CHB), vinculada à utilização de estudos de conforto ambiental urbano que possam contribuir para futuras intervenções – reabilitação de edificação antiga, implantação de novas edificações ou de mudanças no espaço público (vias, praças e etc.) – compatíveis com as características históricas e ambientais específicas da área.

As alterações por que passam as cidades ocidentais nos últimos anos levam à necessidade de uma reflexão acerca de seu patrimônio construído. Muito desse patrimônio, já sem possibilidade de ser restaurado, é demolido e em seu lugar há inserções de novos usos (como, por exemplo, prédios novos que muitas vezes destoam do seu entorno antigo). Porém, muitas

dessas inserções – seja de reabilitação de casario antigo ou de inserção de prédio novo – não levam em consideração a questão do conforto ambiental (por exemplo, carga térmica e ventilação) como um item positivo para a revitalização urbana em áreas históricas.

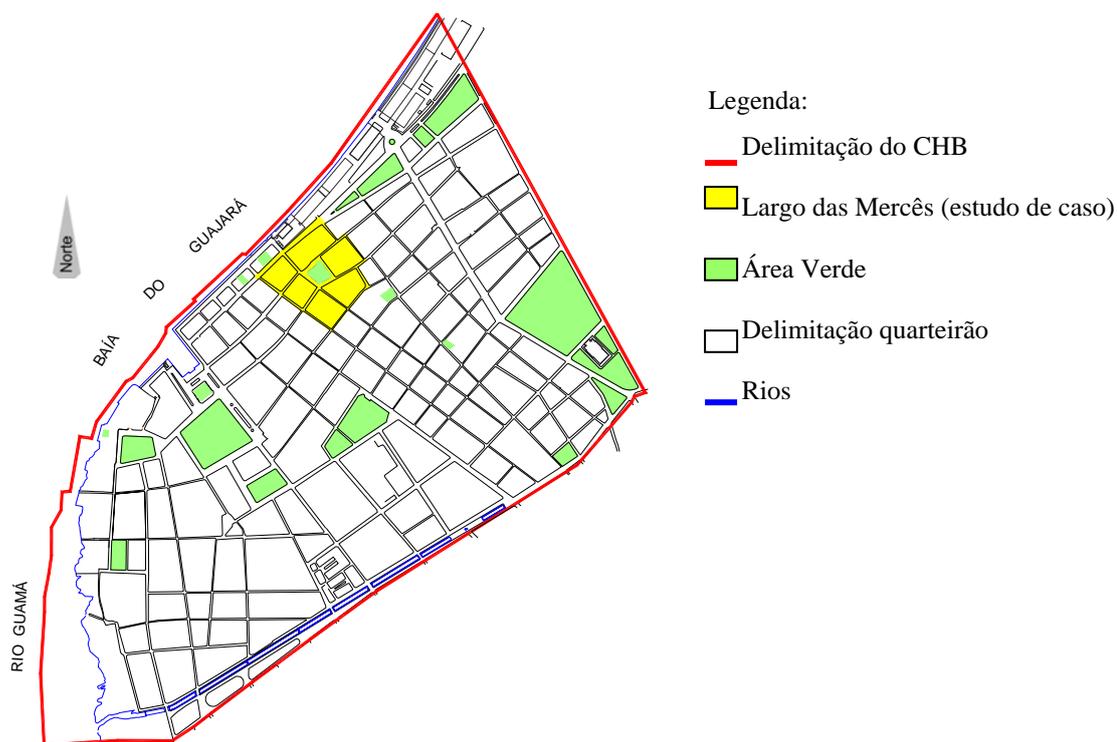
Desde meados do século XX, o Centro Histórico de Belém (CHB) vem passando por um processo de transformação: seu casario, do início do século XX, vem sendo substituído por médias e grandes edificações, que destoam do contexto da área, e, quando não ocorrem demolições, esse casario sofre pequenas modificações na sua estrutura, como é o caso de edificações antigas reabilitadas, que interferem, também, no contexto da área. No que diz respeito a seu espaço público, muitas de suas praças, por exemplo, abrigam tanto o comércio informal quanto fachadas de novas edificações, que contribuem para a sua descaracterização.

Mesmo com o tombamento do Centro Histórico de Belém existem, atualmente, inúmeras edificações em total degradação e muitos lotes vazios. Parte desses lotes passou a abrigar prédios novos, que, em grande parte, contribuem para a descaracterização desse Centro Histórico, e outros tantos se transformaram em estacionamento.

Tal constatação insere-se na questão do planejamento urbano e da gestão pública. Em muitas cidades do Brasil, inclusive em Belém, discute-se, no âmbito da cidade, a necessidade da integração do planejamento e do direcionamento da expansão urbana à preservação de áreas com interesse histórico.

Considerando a necessidade de contribuir para a construção de parâmetros de inserção de uso para o Centro Histórico de Belém, busca-se um entendimento da relação entre o ambiente construído e o conforto ambiental urbano em uma área específica desse centro. Neste sentido, o estudo de caso é o Largo das Mercês construído a partir de 1640 (Mapa 1).

Mapa 1. Localização do Largo das Mercês



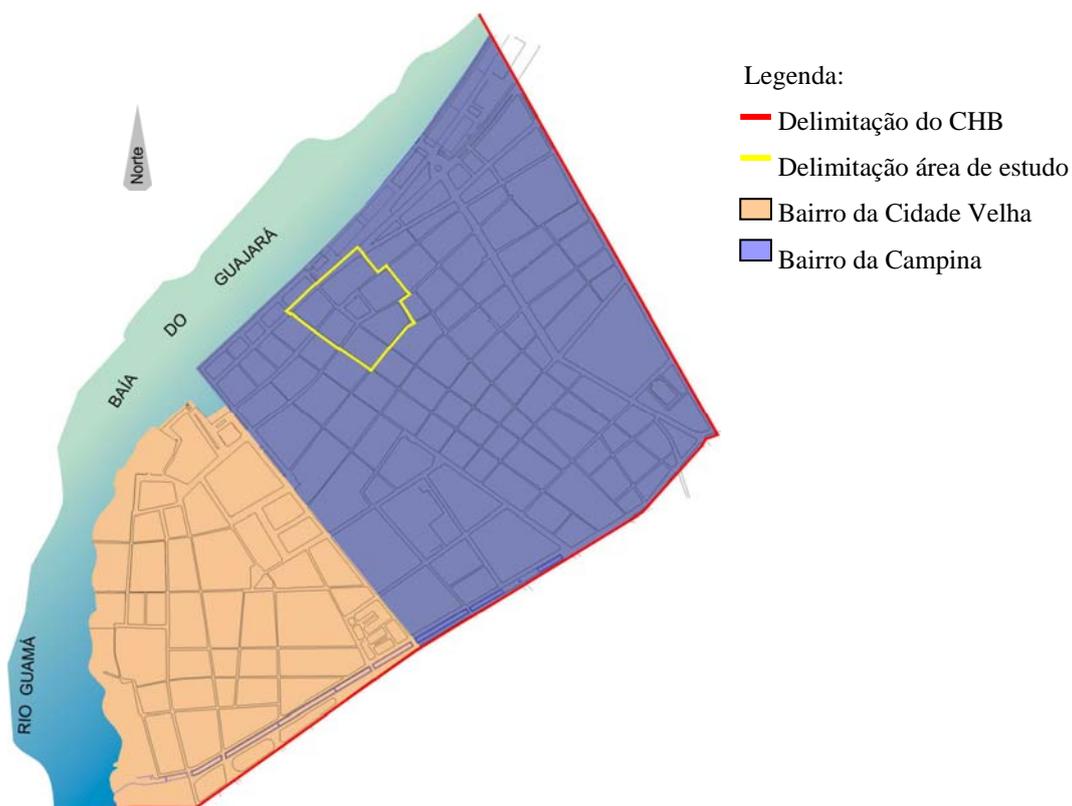
Assim, mediante o acima exposto, este trabalho aplicou para o levantamento de carga térmica um estudo feito a partir de simulações da radiação e do sombreamento com o Programa ECOTECH v5.20.

A importância dos primeiros bairros da cidade de Belém para os dias de hoje

Belém foi fundada pelos portugueses em 1616, com o objetivo de defesa, face às pretensões de ocupação do território por outras potências europeias. Teve como primeira fase de ocupação o bairro da “Cidade”, atual Cidade Velha (Mapa 2). No decorrer do tempo, com o avanço da cidade para a mata, apareceram novas estradas transversais, que cortaram as primeiras, paralelas ao rio, formando um traçado primitivo de quadras urbanas.

Ainda no século XVII, à procura de caça e no delírio contínuo de penetração para conquista, a cidade ganha um novo bairro, o da “Campina” (Mapa 2), onde a urbanização passou a ocupar terras mais propícias para a expansão da cidade, dando origem aos bairros do Comércio e do Reduto, sendo pequena a penetração dessa urbanização para a mata então existente.

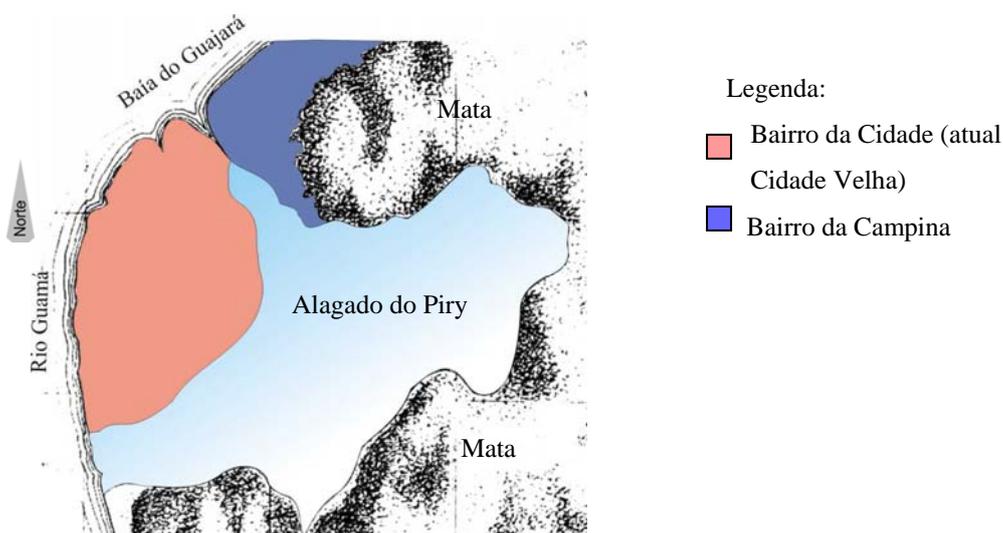
Mapa 2. Os bairros do Centro Histórico de Belém



Segundo Meira Filho, no ano de 1631 a “capital do Grão-Pará já não é mais um simples porto de desembarque, onde o colonizador procurava, apenas, os meios para organizar suas investidas no Vale e prosseguir na exploração e colheita de suas riquezas” (MEIRA FILHO, 1976, p. 160).

Belém crescia lentamente, em decorrência de fatores que influíram no seu desenvolvimento social e urbanístico, tais como: a ameaça permanente de invasores que tentavam ocupar a região Norte do país e a existência de um grande alagado denominado de Piry. Com o tempo, esse alagado – que, nos primeiros anos de Belém, era a divisão natural entre os dois bairros, o da Cidade e o da Campina – foi sendo drenado para abrigar novas edificações e praças (Mapa 3).

Mapa 3. Desde os primeiros anos da fundação de Belém o alagado do Piry era a divisão natural entre os dois bairros do CHB



Nos últimos anos do século XVII e início do XVIII, Belém era estruturada em dois núcleos urbanos: o primeiro que se chamava “Cidade”, e o segundo núcleo chamado de “Campina”. Nestes dois bairros, os caminhos abertos na mata foram se transformando em ruas que aglomeravam casas que, no início, eram construções simples. Entretanto, com o decorrer do tempo, muitas foram substituídas por edificações mais adequadas para o momento econômico por que Belém vinha passando.

Da segunda metade do século XIX até as primeiras décadas do século XX, Belém passa a viver em função da economia da borracha, tornando-se o principal porto de escoamento do produto. Esse momento da economia regional (1870–1912) se traduz em termos não só de crescimento populacional, como também de uma série de medidas para a reestruturação do espaço urbano, já que Belém passa a desempenhar, realmente, papel comercial, financeiro, político e cultural na região (FERREIRA, 1977). Como consequência, inicia-se um processo de modernização da cidade, marcado pela construção, por exemplo, do Teatro da Paz (Foto 1) e do Mercado Municipal do Ver-o-Peso (Foto 2) e, de certa forma, pela mudança do velho casario do Centro Histórico de Belém por novos sobrados em estilo eclético (Fotos 3 e 4).

Foto 1. Teatro da Paz

Fonte. www.imprensa.org.br/b, acessado em 2006



Foto 2. Mercado Municipal do Ver-o-Peso



Foto 3. Sobrados em estilo eclético: início do século XX

Fonte. Belém da saudade, 1996

Conjunto dos Mercedários

Casario em estilo eclético



Foto 4. Sobrados em estilo eclético: 2006

Conjunto dos Mercedários

Casario em estilo eclético



Praça Visconde do Rio Branco

Na década de 1970, a área do Centro Histórico era, praticamente, a única fonte de oferta de bens, serviços, renda e empregos, o que levou a que se iniciasse uma gradativa ocupação da área. De acordo com alguns estudos, durante essa década, a ocupação nessa área representava cerca de 40% da área urbana (UNESCO/PMB, 1998). Conseqüentemente, a concentração de investimentos e equipamentos no CHB produziu, entre outras coisas, uma verticalização na área central. A saturação e a baixa qualidade físico-ambiental presente no CHB foram-se acentuando cada vez mais nas décadas seguintes.

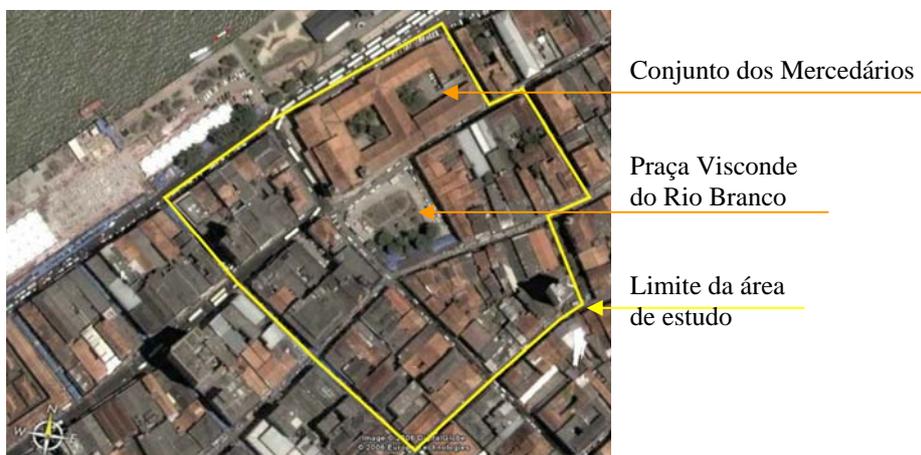
Problemas como falta de planejamento, distribuição das áreas verdes e ausência de projetos que se preocupem com a criação de sombras têm contribuído para o desconforto térmico na cidade, especialmente na área do Centro Histórico de Belém.

Atualmente, verifica-se que, mesmo com a implantação e proposições de projetos de revitalização para o CHB – o Centro Histórico e seu entorno imediato, tem sua delimitação definida pela Lei de Desenvolvimento Urbano nº 7.401 de 29/01/1988, tombado pela Lei Orgânica do Município e formalizado pela Lei Municipal nº 7.709 de 18/05/1994 – este necessita cada vez mais de soluções que visem à recuperação física, econômica e social do conjunto da cidade, sendo necessário, portanto, que Belém seja trabalhada como um todo, para que não haja discrepâncias entre as potencialidades do seu conjunto.

O Estudo de Caso: Largo das Mercês

Foi escolhido o Largo das Mercês (Fig 1), pertencente ao Centro Histórico de Belém, como estudo de caso para dar conta do tema desta pesquisa. Esse largo foi construído ainda no século XVII e atualmente está em diferentes graus de preservação: existem edificações antigas preservadas, modificadas, descaracterizadas e outras que deram lugar a prédios novos ou a estacionamentos.

Fig 1. Largo das Mercês
Fonte. Google Earth, 2006

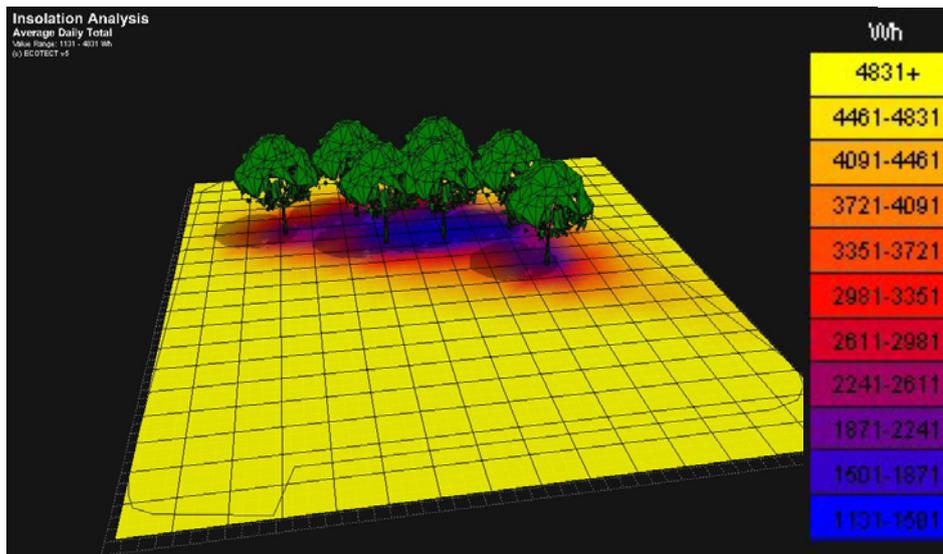


A importância do Largo das Mercês vem de sua história, representada por suas edificações antigas – Conjunto dos Mercedários (Igreja das Mercês e antigo Convento) e o casario em estilo eclético – e pelas características de seu espaço público livre de construção, tais como suas ruas estreitas e a Praça Visconde do Rio Branco.

Será analisado o desempenho climático da conformação da forma urbana do Largo das Mercês, constituído por espaço livre de construção (tal como a praça) e pelo entorno edificado que o delimita, por meio de estudos de radiação e de ventilação. Neste sentido, o enfoque é de

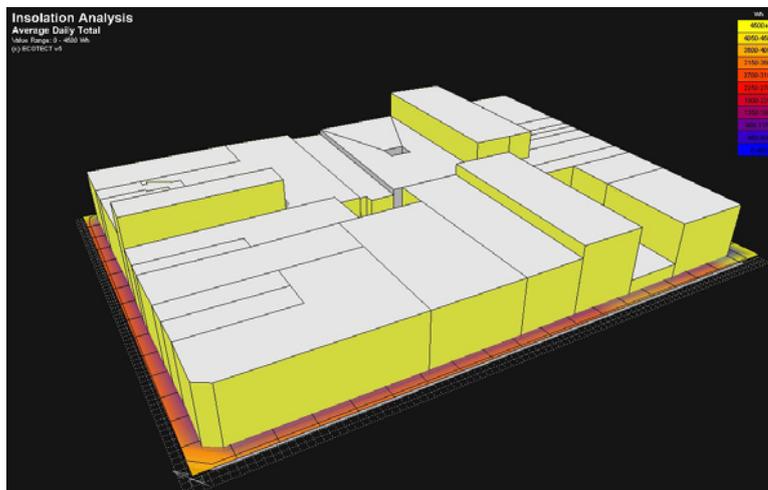
- A simulação da carga térmica, para o quarteirão da Praça Visconde do Rio Branco, demonstra que a presença da pouca arborização não contribui para uma menor intensidade de insolação nessa praça (Fig 2). No mês de março (alta intensidade de chuva) a radiação solar chega a aproximadamente 4831 Wh.

Fig 2. Análise da radiação solar na quadra 1 (Q1)



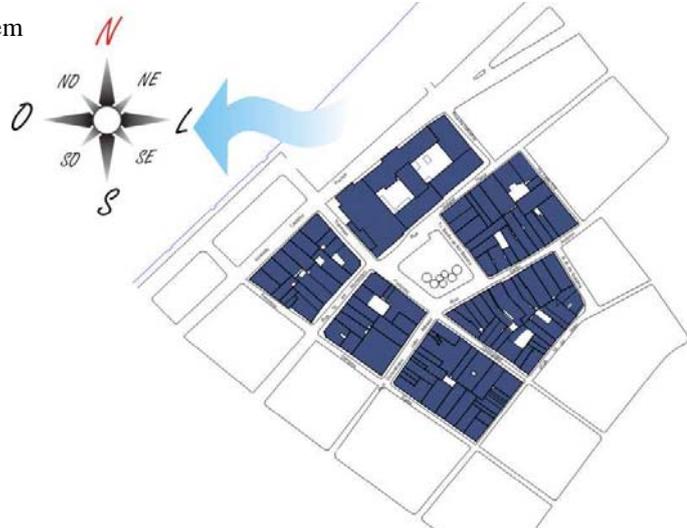
- Como as edificações na quadra 5 (Q5) possuem praticamente a mesma altura, as mesmas não possuem o efeito sombreador para os edifícios vizinhos, mas, em determinadas horas do dia, essas mesmas edificações contribuem com esse efeito em suas calçadas e nas ruas estreitas que delimitam esse quarteirão (Fig 3).

Fig 3. Efeito sombreador nas calçadas e nas ruas



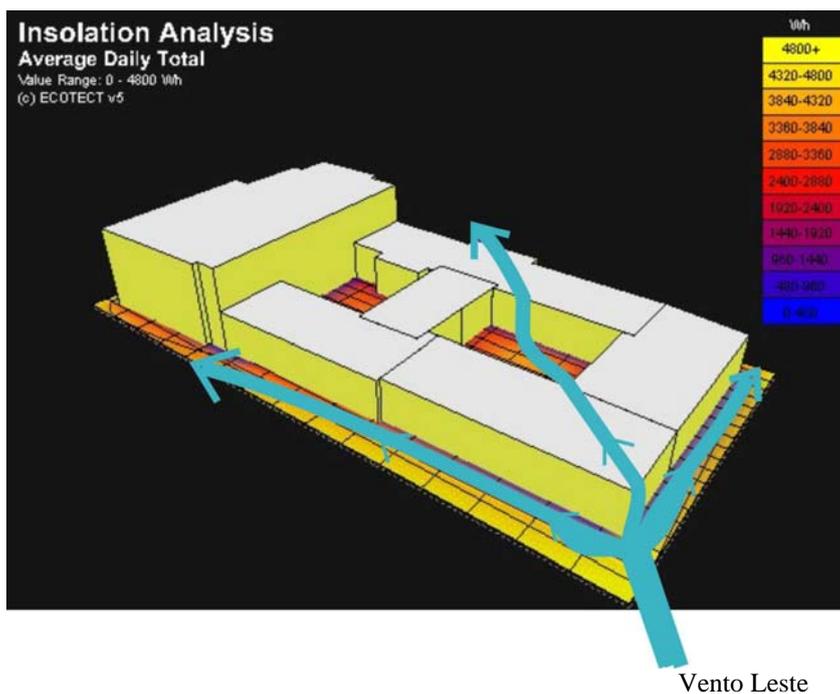
- O Vento Leste é o de maior predominância durante todo o ano em Belém (Mapa 5). Neste sentido, devem-se dar importância às vias que canalizam estes ventos.

Mapa 5. Predominância do vento leste em Belém



- Todas as quadras da área de estudo possuem uma grande massa edilícia disposta no limite frontal do lote e, tanto no interior dessas quadras quanto entre as suas edificações, há pouca circulação de ar. Para que a ventilação circule nos quintais (vazios urbanos) pertencentes aos quarteirões, é necessário que esses tenham grandes dimensões em um de seus lados (Fig 4), como é o caso do Conjunto dos Mercedários, localizado no quarteirão dois (Q2).

Fig 4. Comportamento do vento



A questão do Conforto Urbano para o Centro Histórico de Belém

Há um conjunto de parâmetros que influenciam diretamente o conforto térmico e 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). Estes estão dependentes da qualidade envolvente dos edifícios; aqueles estão totalmente dependentes dos usuários dos edifícios e da sua atividade.

É também importante realçar que à noção de conforto térmico está associada uma boa dose de fatores psicológicos e fisiológicos, que variam de pessoa para pessoa, e que podem conduzir a diferentes sensações de conforto térmico, nas 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 de se adaptar às variações das condições térmicas que o envolvem.

As variáveis climáticas que mais influenciam o espaço construído na cidade de Belém, em termos de transferência de calor, são a temperatura do ar exterior e a radiação solar. 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 devido aos edifícios vizinhos, a árvores, à vegetação e à forma urbana do espaço circundante (praças, ruas, avenidas, etc.).

A busca das formas urbanas mais favoráveis ao conforto ambiental, visando sua 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 na fração urbana em estudo apresenta variados desempenhos térmicos, com base em dois indicadores físicos: a absorptância 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. 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 dessa 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. Por este motivo se fazem necessários os espaços públicos abertos, as praças, os largos e outras superfícies urbanas abertas passíveis de serem atravessadas pelas brisas urbanas em particular e pela ventilação urbana em geral.

Segundo Lamberts (1997, p. 138), “o conforto térmico é quase ausente na capital paraense, representando apenas 0,7% das horas do ano, e o desconforto é provocado integralmente pelo calor (99,2% das horas do ano)”. Esse autor considera que uma das estratégias bioclimáticas mais adequadas ao conforto ambiental urbano de Belém seria conseguir 85,6% de ventilação.

As trocas de calor 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.

Estratégias para a obtenção do conforto

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 exemplo de Belém, 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, 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 régo controlado, solo permeável e drenagem natural, por gravidade.

Em seguida, podemos destacar as *Estratégias Bioclimáticas* de Romero (2006), 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 WWR 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, concepção alongada (pouco profunda).

Neste trabalho, apresentaremos um conjunto de escalas (Quadro 1), que utilizamos para a análise do ambiente construído, e permitem aprofundamentos cognitivos e de valorização necessários para qualificar adequadamente o espaço. As técnicas e os ritmos adequados a cada escala foram estabelecidos pela identificação da estrutura ambiental da área, pela sua vulnerabilidade e pelas alternativas de uso que harmonizassem as peculiaridades do meio físico com as aspirações da sociedade. Esses componentes apresentam conjuntos de atributos diferenciados que necessitam, portanto, de aplicação de metodologia de análise de desempenho diferenciado.

Quadro 1. Escalas de análise do ambiente construído
1. 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, 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.

2. 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 compactidade, 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 visam à complementaridade, aproveitamento, veiculação e trocas das produções. São também relevantes recomendações a 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.

3. 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. Como exemplos desse 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.

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.

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. Assim temos certos aspectos da forma urbana a serem levados em consideração, por exemplo, a orientação, quer dizer o posicionamento da estrutura urbana aos caminhos aparentes do sol, aos ventos, às fontes de ruído etc. Os objetos abordados neste item são referentes à disposição do lote para a melhor posição para o controle do Sol como também à melhor disposição das ruas e calçadas para o melhor conforto dos pedestres e usuários de veículos automotores. As orientações do tramo em estudo propiciam voltar o lado menor do lote para as vias maiores. A malha urbana possui duas disposições: nordeste/sudoeste - 74 % e noroeste/sudeste -26 %. Esta disposição é favorável, pois permite a circulação da ventilação nas vias nessas direções.

Quando os quarteirões estão dispostos de forma inclinada num ângulo de aproximadamente 10° em relação à direção dos ventos predominantes; este fator aliado à forma da cidade como

um todo evidencia espaços mediamente ventilados (a turbulência sofrida pelos ventos é pequena). Porém, como estamos analisando um espaço tombado, as intervenções relativas à ventilação recaíram não nos elementos morfológicos de orientação de ruas, lotes ou quarteirões, mas sim na orientação e características das edificações, vegetação e mobiliário urbano.

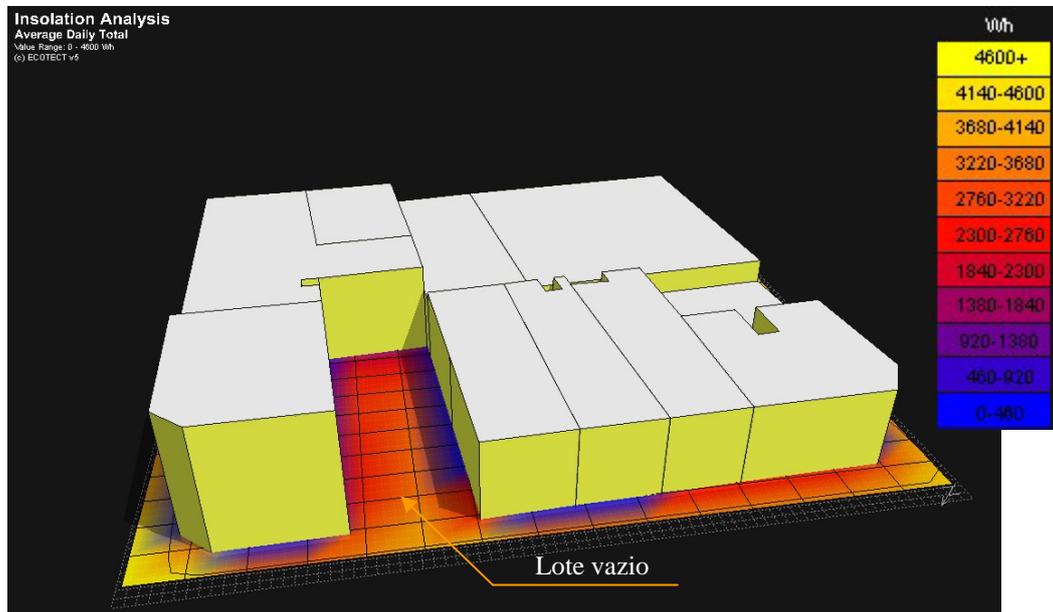
Outro aspecto diz respeito à rugosidade, quer dizer aos espaçamentos entre os edifícios e/ou entre arranjos morfológicos, às alturas relativas entre os edifícios e as demais superfícies horizontais. Assim temos que os ventos em sua penetração na malha urbana sofrem algumas alterações e os agentes responsáveis por estas alterações são a inércia, a diferença de pressão e a fricção nas edificações. A penetração dos ventos na malha urbana, como já foi dito nos outros itens, é responsável pela dissipação dos poluentes, ventilação dos espaços e pelas trocas térmicas com o meio circundante. Quanto à rugosidade-diversidade de alturas, observa-se que a alternância apropriada de edifícios altos com os baixos ventila de maneira mais eficaz os espaços urbanos, assim como a fragmentação da massa edificada permite uma maior troca térmica com o meio circundante.

Utilizando a escala intermediária do setor como forma de analisar o Largo das Mercês, as intervenções urbanas mais favoráveis à questão do desempenho térmico para essa área de estudo, além de ter como base as orientações das leis de preservação, devem considerar o caráter histórico da área em questão. Neste sentido:

- É importante a permanência dos espaços públicos abertos tal como a Praça Visconde do Rio Branco, pois é possível de ser atravessada pelas brisas urbanas e pela ventilação urbana.
- Comparando-se as Fotos 3 e 4, percebe-se que no início da década de XX existia uma maior quantidade de arborização no interior da Praça Visconde do Rio Branco do que há atualmente. Em uma praça, a vegetação é um dos elementos mais importantes do desenho urbano, pois serve para amenizar o calor e para o sombreamento.
- Para restringir os ganhos solares, as fachadas das edificações devem ter suas cores claras ou refletantes.
- Nos lotes vazios existentes no Largo das Mercês – exemplo do lote vazio na quadra 6 (Q6), ver Fig 5 –, se estes sofrerem inserção de uma nova edificação, esta deve levar em consideração as alturas das edificações vizinhas, objetivando a alternância de edifícios altos com os baixos, já que isto propicia uma ventilação mais eficaz em seu entorno

imediatamente. A preocupação da altura da edificação a ser inserida em lote vazio no CHB deve ter como base a Lei de Preservação do lugar.

Fig 5. Lotes vazios x inserção de edificação nova



- Existem diversos fatores que influenciam na direção e na intensidade do vento, tais como o tipo de pavimentação, outros ventos e a disposição da massa edílica.
- O controle da radiação relacionado com a acessibilidade da ventilação no interior dos quarteirões e nas vias contribui para o equilíbrio da umidade do ar.

Pelo exposto podemos concluir que a cultura ambiental é uma síntese das condições do meio natural e da paisagem construída, dos conjuntos urbanos e espaços de uso público, das edificações, do mobiliário etc. Somente quando se incorporam 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.

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.

Referência Bibliográfica

ARGAN, G. História da Arte como História das Cidades. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

FERREIRA, José Freire da Silva. *Cadernos NAEA: rede urbana amazônica*. Belém, PA: UFPA / IPEA / INPES / Fundac / FORDSUBIN / SUDAM / BASA, 1977.

LAMBERTS, Roberto et al. Eficiência energética na arquitetura. São Paulo: PW, 1997.

MEIRA FILHO, Augusto. *Evolução histórica de Belém do Grão-Pará: fundação e história*. Belém, PA: CIA. Gráfica / Editora Globo, 1976. 1 v.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO); PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM (PMB). Ver Belém: Plano Setorial do Centro Histórico de Belém. Belém, PA: TC/BR, 1998.

ROMERO, Marta Bustos. O desafio da construção de cidades. Revista Arquitetura e Urbanismo - AU, Ano 21, n.142, Editora PINI, ISSN 0102-8979, p.55 – 58, São Paulo, Janeiro 2006.

ROMERO, Marta Bustos. A Sustentabilidade do Ambiente Urbano da capital, in Aldo Paviani (org.), Brasília: controvérsias ambientais, Coleção Brasília, Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2003.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. Arquitetura Bioclimática do Espaço Público. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2001.