

Correlação entre o patrimônio natural e o caráter do lugar do espaço residencial de Brasília

Marta Adriana Bustos ROMERO*

*Doutora em Arquitetura pela Universitat Politècnica de Catalunya- 1993

Professora Associada FAU/UnB

ICC Norte FAU/UnB Campus Darcy Ribeiro
romero@unb.br

Resumo

Brasília comemora 20 anos como cidade Patrimônio da Humanidade com um alerta sobre o conforto e a sustentabilidade nas superquadras do Plano Piloto. Sob a ótica da sustentabilidade do espaço público, foram analisadas, no âmbito do Projeto CNPq/FAU/UNB “Urbanismo sustentável para a reabilitação de áreas degradadas”, quarenta e duas (42) superquadras, vinte e duas (22) na Asa Norte e vinte (20) na Asa Sul, das 120 existentes. A partir do exame do desempenho das estruturas urbanas e da relação entre os atributos do espaço urbano e o microclima, especialmente a relação W/H e os cânions urbanos, detectamos, a partir dos dados obtidos por medições e simulações, a formação de ilha de calor no espaço residencial. Os edifícios construídos a partir dos anos 90 estão alterando o microclima local. Edifícios mais largos, a descaracterização dos pilotis, a presença de apartamentos não vazados, de sacadas fechadas, a falta de brises, as fachadas espelhadas, e as árvores ornamentais que não fornecem sombra, todos eles elementos permitidos por lei, prejudicam o fluxo do vento e aumentam temperatura do ar.

Palavras-Chave: Geometria urbana, micro clima, Brasília.

Abstract

On the 20th anniversary of the choice of Brasília as a World Heritage city, we must be alert to the possible deterioration of the comfort and sustainability of the superblocks created in the original Architectonic Project in 1956. From the point of view of sustainability, we have analysed (within the CNPq/FAU/UNB Project “Sustainable Urbanism for the rehabilitation of degraded areas”) 42 superblocks (22 in the Northern and 20 in the Southern Wing) of the 120 in all. From the examination of the performance of the urban structures and the relation between the urban space characteristics and the microclimate, especially that between W/H and the urban canyons, we detect, from measurements and simulations, the formation of heat islands in the residential space. The buildings constructed after the 1990s alter the local microclimate. Wider buildings, violation of the ground floor pillar system, the presence of closed apartments and balconies, the lack of brises-soleils, and ornamental trees which do not furnish shade, all of which are elements permitted by law, interfere with wind circulation and increase air temperature.

Keywords: urban geometry, microclimate, Brasilia.

1. Introdução

Lucio Costa fez uma acertada leitura do sítio, acomodando seu projeto à forma daquele, estabeleceu um vínculo com o espaço ao escolher para a localização da capital o triângulo contido entre os braços do lago. As chapadas, em volta do sítio, constituem, ao mesmo tempo, um horizonte e um fechamento, esta dupla função é o elemento definidor da relação entre o céu e a terra no sítio de Brasília, revela sua ordem cósmica e dá ao “homem de Brasília” a sensação de segurança e o domínio visual sobre a paisagem e a compreensão através de relações espaciais claras entre os seus elementos, ou seja, sua legibilidade.

O Lago Paranoá estabelece uma fronteira para a área urbana. Se, por um lado, sua superfície reflexiva tem um efeito desmaterializador, que se contrapõe à moldura estável das chapadas, por outro, a suas águas e seu contorno imutável são signos de estabilidade e permanência que se contrapõem, respectivamente, à sazonalidade das chuvas e à constante transformação da paisagem, em processo ininterrupto de urbanização.

Refletimos acerca da idéia original do projeto de Lucio Costa e suas alterações ao longo do tempo, como parâmetro de comparação com a situação de deturpação do projeto hoje em dia. Mostramos os resultados do método empírico de medições e simulações utilizado na pesquisa de desempenho ambiental e de sustentabilidade no espaço residencial do Plano Piloto e traçamos algumas conclusões com base nessas evidências.

2. Correlação entre os microclimas urbanos e as variáveis relacionadas ao uso do solo.

O processo de urbanização e as características peculiares ao meio urbano aumentam a temperatura do ar nos espaços intra-urbanos em relação ao seu ambiente vizinho. A elevada capacidade de armazenamento calorífico dos materiais das edificações, a produção do calor antropogênico, a diminuição da umidade do ar devido à pavimentação do solo, a redução na velocidade do ar originada pela rugosidade da superfície, o aumento da absorção da radiação solar e conseqüente diminuição do albedo, contribuem para a formação da ilha de calor urbana. Está relacionada com o tamanho da cidade, mas mesmo nas cidades pequenas, a ilha de calor é sentida, assim como no entorno de shoppings ou pequenos grupos de edifícios, como nas superquadras de Brasília, como verificamos na pesquisa realizada.

O urbano apresenta variados desempenhos térmicos, com base em dois indicadores físicos: a absortância 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. No caso de Brasília, nas áreas excessivamente sombreadas o resfriamento decorre por construções vizinhas ou pela arborização existente. Nas regiões tropicais, a ventilação natural é um processo pelo

qual é possível resfriar os edifícios, tirando partido da diferença existente entre temperaturas do interior e do exterior, em determinados períodos.

Os diferentes parâmetros de disposição de edifícios criam conformações urbanas com grande permeabilidade, com média permeabilidade podem ocorrer barreiras ao vento e com baixa permeabilidade e com grande possibilidade de ocorrência de efeitos barreira e de canalização.

Regiões mais opacas (não porosas) acumulam mais calor devido às propriedades térmicas dos materiais, necessitando de maior ventilação para realizar trocas térmicas. A porosidade do tecido urbano possibilita a ventilação natural em ambientes internos (ventilação cruzada), quando a abertura de entrada de ar sofre pressão positiva e a abertura de saída de ar sofre pressão negativa.

2.1. Cânions urbanos

Nos cânions urbanos, boa parte da abóbada celeste que seria “vista” pelas superfícies, é bloqueada pelos outros edifícios e as perdas por radiação de ondas longas são reduzidas, contribuindo para o aquecimento noturno - daí a compreensão da ilha de calor como fenômeno tipicamente noturno.

A circulação do ar dentro de cânions profundos não é devida somente ao fluxo de ar sobre o cânion, mas também é influenciada pela estratificação do ar dentro do cânion e pelo mecanismo de advecção nos cantos dos edifícios.

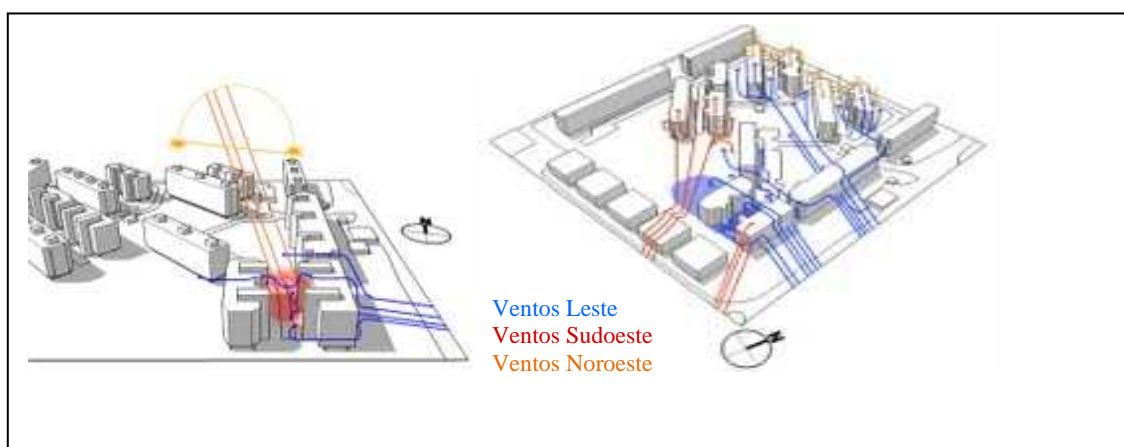


Fig. 1: Circulação de ar dentro dos cânions na superquadra 309 Norte

3. Sobre o Plano Piloto e as superquadras

Ao projetar as superquadras, Lucio Costa pensou em células semi-autônomas no tocante à educação, saúde, lazer e cultura/ religião. Concentrou as residências em altura, retirou as construções do nível do solo pelo recurso aos pilotis e separou pedestres e veículos por meio da especialização de vias, dando assim origem a extensos espaços públicos. Uma moldura de vegetação em todo o entorno, forma um cinturão verde de 20 metros de largura em cada quadra.

Nas superquadras de desenho recente em Brasília o paisagismo abandonou os elementos básicos de Lucio Costa, “árvores de grande porte”, ao implantar uma vegetação pouco adequada ao lugar, já que não fornece, sombra, nem frutos, nem o deleite visual ao alinhar desajeitadamente uma série de palmeiras em uma composição estética duvidosa. Lembramos que Lucio Costa criou para Brasília o conceito de cidade-parque, a cidade deveria ser coberta por um grande tapete verde, com muitas árvores proporcionando sombra e um cinturão verde em torno da quadra para proteger de ruídos e umidificar o ambiente.

3.1. A proximidade dos Blocos nas superquadras

O Código de Obras da cidade já passou por três modificações entre 1960 e a atualidade. A mais significativa ocorreu em 1998 e permitiu que a largura dos blocos passasse de 12,5 metros para 18,5 metros. Observamos que os prédios ficaram mais próximos uns dos outros, o que dificulta a circulação de ar. A ventilação também fica prejudicada e o ar aquecido fica estagnado na cavidade que se forma entre os edifícios próximos. Além disso, o que era para ser um espaço de circulação dos pedestres – o chão embaixo dos pilotis – acaba sendo uma obstrução não somente à passagem, mas também as brisas do lugar. Os sucessivos códigos autorizam o fechamento, ainda que necessariamente descontínuo, de até 40% do térreo para uso do próprio bloco. Contradição maior não parece possível: constrói-se uma cidade para que seja inteiramente aberta, transparente, sem fronteiras internas além da distância e começa-se a gradeá-la sistemática e compulsivamente, como se todos os prédios se rejeitassem mutuamente. A tendência, em todo o Distrito Federal, é que cada bloco residencial, apesar de ter sido construído sobre pilotis justamente para permitir a livre circulação dos transeuntes, se feche inteiramente por meio de cercas vivas e\ou alamedas.

Com as mudanças feitas no código em 1998, os blocos residenciais passaram de 48 apartamentos para 96 o que quadruplicou a necessidade de estacionamentos. Por isso, espaços que antes eram vazios e gramados passaram a ser pavimentados. O asfalto também contribui para formar ilhas de calor entre os edifícios.

As superquadras de Brasília pouco lembram o projeto do urbanista Lucio Costa, que vem sendo deturpado ao longo dos anos¹. As superquadras, especialmente as da Asa Norte, de construção mais recente, cercam os pilotis com diversos elementos que dificultam, mascaram e impedem o acesso e a visão do espaço. Cria-se jardins de cunho doméstico, que favorecem a privatização, ao invés do “chão gramado” de Lucio Costa. Em alguns lugares, os parquinhos para crianças são trancados a cadeado.

Para não deturpar o conceito de cidade-parque de Lucio Costa para a criação de Brasília, a cidade deveria ser coberta por um grande tapete verde, com muitas árvores proporcionando sombras e um cinturão verde em torno da quadra para proteger de ruídos e umidificar o ambiente.

3.2. Conforto nas superquadras em Brasília

Combinando as pesquisas de campo com as simulações ambientais, é possível identificar correlações adequadas entre o ambiente e as condições de conforto. Com base na análise da direção dos ventos predominantes, a captação de luz com carga térmica baixa, a umidade relativa do ar e os ganhos térmicos por insolação, medidos e simulados, é possível concluir que há uma grande área exposta à radiação, eventualmente amenizada pela vegetação e pelos pilotis, visualizado nas cores azul, marrom e vermelho. É possível ainda observar que as áreas de passagem apresentam maior área verde, enquanto os espaços públicos de convivência apresentam maior exposição à insolação. Há ilhas de calor entre os blocos residenciais.

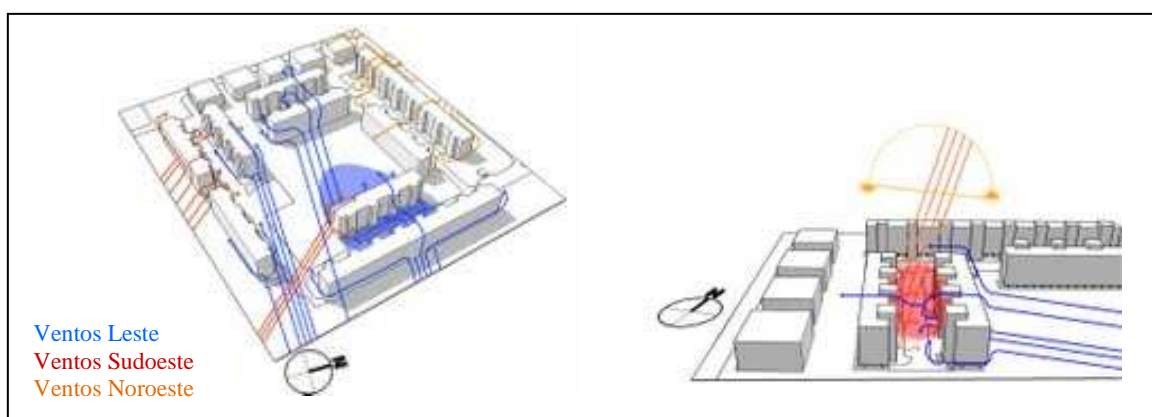


Fig. 2: Canalizações e sombra de vento na superquadra 308 Norte.

¹ A maior deturpação encontra-se nas superquadras 212 e 214 norte enquanto que a maior preservação está nas superquadras 207, 105, 104 e 308 sul. Também encontramos, na Asa Sul, uma ocupação dos pilotis de 70%. Já na asa norte, as quadras 115, 212, 214, 216, 316, e 415 possuem uma média de 67% dos passeios interrompidos. 90% dos prédios das superquadras 211, 213, 314, 315 e 412 sul possuem rampa para deficientes, mas em apenas 4% dos edifícios elas estão dos dois lados. Na superquadra 103 norte há blocos onde todo o espaço dos pilotis é fechado com grades.

No caso de Brasília, nas áreas excessivamente sombreadas o resfriamento decorre por canalizações de ventos, o que pode gerar efeitos termodinâmicos provocados por diferenças de temperatura, portanto interferindo na ventilação local.

Em uma das análises realizadas, na superquadra 308 Norte, os edifícios ao sul da quadra, por estarem muito próximos, sofrem sombra de vento uns dos outros, principalmente dos edifícios mais baixos e paralelos entre si. O paralelismo em localização e em altura contribui para a formação de zonas de baixa velocidade do vento para conforto térmico, podendo gerar até mesmo estagnação do vento, como foi, de fato, verificado em alguns pontos no aglomerado de edifícios ao sul.

Quanto mais distantes um edifício em relação ao outro, menor a influência de sombra de vento. Entretanto, por ter reentrâncias em sua forma, as áreas voltadas para estas partes sofrem velocidade do vento quase que nula ou em redemoinho, com exceção da reentrância a Leste que recebe diretamente o vento Leste. Nos edifícios cujo comprimento é bem maior do que a largura, e voltados para Leste, verifica-se o efeito esquina, acelerando a velocidade do vento.

Tanto na quadra 308 Norte, de morfologia regular e blocos paralelos e perpendiculares, as orientações Leste/Oeste quanto na quadra 309 Norte de morfologia oblíqua, blocos paralelos às vias na parte periférica da quadra e em ângulo no interior principalmente nos estacionamentos estreitos e sombreados, com uso intenso e aumento do calor e poluentes da cavidade foram realizadas medições em pontos destacados.

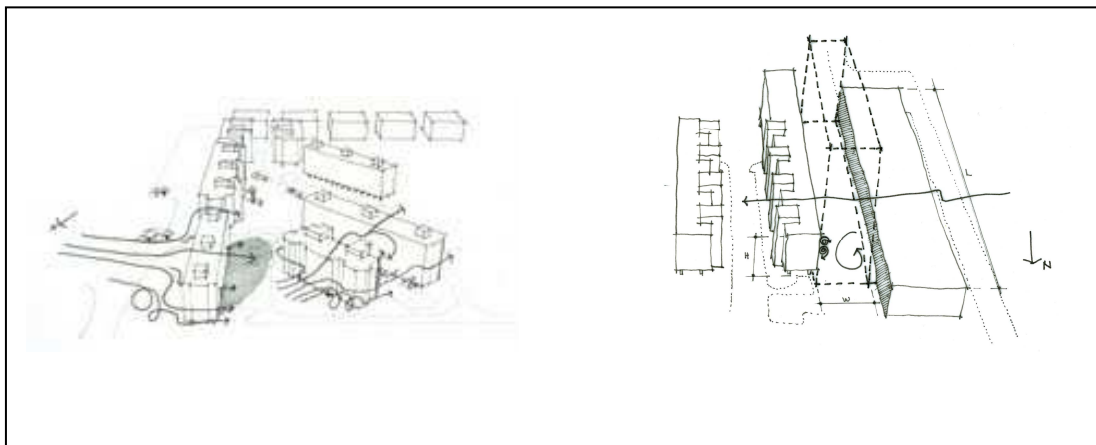


Fig. 3: Pontos destacados das medições na superquadra 309 Norte.

4. Considerações finais

A recente perda dos espaços públicos em Brasília, quando é fechado o espaço público com o conseqüente desaparecimento do clima de convivência cidadã na capital da República compromete a sustentabilidade do espaço urbano. A questão é preocupante, pois o projeto original está em processo de crescente deturpação. As superquadras mais preservadas são as 207, 105, 104, 308 Sul e 308 Norte e os projetos mais deturpados correspondem as superquadras mais novas, como a 212 e 214 Norte.

Os resultados reforçam o alerta que realizamos acerca da perda de conforto térmico nas superquadras, e o aparecimento da ilha de calor como fenômeno noturno, quando o calor armazenado durante o dia pelas construções é dissipado no período noturno, elevando-se a temperatura. A correlação linear entre as *áreas verdes* (árvores de médio porte) e a temperatura foi negativa para os três horários analisados: 9, 15 e 21 horas, ou seja, a existência de vegetação de copa densa no espaço aberto diminui a temperatura ambiente, quando fornece sombra bloqueando a radiação direta no piso.

Nas praças, verificou-se a menor temperatura superficial, enquanto a temperatura do ar permanece. Essa situação verifica-se mesmo na época da retração da vegetação, na época seca, porque as árvores continuam fornecendo sombra, mesmo quando a grama está totalmente seca e em partes desaparece pelo excessivo trânsito de pedestres, o que não influencia na diminuição de seu efeito como amenizador térmico. A exceção fica por conta da sombra rala fornecida pelas árvores caducifólias que perdem a folhagem justamente no “inverno” de Brasília, que corresponde à época da seca, com altíssimas temperaturas durante o dia.

Nos espaços excessivamente expostos, e cujo material superficial é impermeável (pavimento), as trocas térmicas de calor latente são menores, reduzindo assim, a perda de calor por evapotranspiração. A correlação linear entre as *áreas impermeáveis* e a temperatura é positiva, ou seja, a maior quantidade exposta, maiores foram às temperaturas registradas.

Analisando as áreas menos expostas nota-se a correlação negativa entre os dados, ou seja, onde o espaço entre as edificações fica menor e confinado (maior obstrução da visão do céu) maiores são as temperaturas, especialmente na superquadra com a disposição oblíqua dos blocos. Isto porque a fachada voltada para Leste recebe sol pela manhã e após o meio-dia só recebe radiação difusa de ondas curtas e à tarde recebe radiação refletida pela fachada oposta. O piso recebe radiação direta ao redor do meio-dia em maior quantidade que as paredes, pois o albedo é menor.

Ainda nessas situações existem agravantes fornecidos pelo desenho atual dos blocos que já não mais apresentam-se vazados, ao comportar apartamentos nas duas fachadas e com superfícies espelhadas; aliás, em muitos casos encontramos criada uma nova superfície “Oeste”, assim os blocos recebem “radiação” intensa, mesmo que refletida, em ambas fachadas simultaneamente.

Os resultados da medição de variáveis térmicas sugerem que as árvores devem ter copas densas e altas para sombrear a superfície das fachadas bloqueando a radiação solar direta e proporcionando um clima ameno nas moradias. Se fosse retirada a cobertura arbórea das superquadras colocado asfalto no lugar, teríamos um aumento de até 5° C na temperatura. Alertamos que a mudança da espessura das paredes externas dos blocos das superquadras, que antes era de 15 cm e passou a ser de 9 cm, não é mais suficiente para retardar a passagem da radiação e diminuir o calor no interior. Lembramos que para Brasília, a variação térmica diurna é considerada grande, e portanto, é necessário que exista uma certa inércia térmica na envoltória.

Fica demonstrado que o regime dos ventos em Brasília pode ser completamente aproveitado e as sombras de ventos evitadas, para favorecer a ventilação interna das edificações. O efeito da rugosidade da superfície, que se traduz na transição dos diferentes regimes de escoamento e, portanto, nos coeficientes de arrasto, no caso dos corpos analisados estes contribuem para o aproveitamento pleno, estando muitos deles com uma posição privilegiada quanto à orientação aos ventos. Destacamos, que os vazios no interior das superquadras, permitem o retorno do vento, ao fluxo original.

Em definitiva, são necessárias ações para construir espaços capazes de conjugar interioridade e exterioridade e somente uma política de tratamento paisagístico em sentido amplo e uma retomada da arborização intensiva manterão a uniformidade do conjunto urbano que, em definitiva, é o que dá sustentação e qualidade urbanística à superquadra.

Constatamos a perda e decadência dos espaços públicos em Brasília, em decorrência do fechamento, literalmente, do espaço público, com conseqüente perda do clima de convivência cidadã, o que compromete a sustentabilidade do espaço urbano. Também nossas medições e simulações nos permitiram detectar a formação de ilha de calor no espaço residencial, a partir do exame do desempenho das estruturas urbanas e da relação entre os atributos do espaço urbano e o microclima. Os dados coletados nos permitem afirmar, sem lugar a dúvidas, que os edifícios construídos a partir dos anos 1990 estão alterando o microclima local: edifícios mais largos, descaracterização dos pilotis, presença de apartamentos não vazados e de sacadas fechadas, ausência de brises, fachadas espelhadas, e árvores ornamentais que não fornecem sombra - todos elementos permitidos por lei - prejudicam o fluxo do vento e aumentam a temperatura do ar.

5. Referências

FICHER, S., Leitão, F., Batista, G., França D. “Uma análise dos blocos residenciais das superquadras do Plano Piloto de Brasília”, mimeo, Brasília. 2003.

ROMERO, Marta Bustos. **Arquitetura do Lugar. Uma Visão Bioclimática da Sustentabilidade em Brasília**, Editora Nova Técnica, São Paulo. 2011