

A Importância da Bioclimatologia na Arquitetura

Capitão-Tenente (EN) Marco Antonio Lacerda

Primeiro Ajudante da Segunda Seção de Projetos de Arquitetura da DOCM. Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

No período colonial brasileiro, a arquitetura foi inspirada no modelo das cidades medievoro-renascentistas da Europa. Assim, buscava-se mais uma identificação visual com essas cidades do que uma arquitetura adequada ao clima. Nas cidades e nas vilas da colônia, as casas eram construídas no alinhamento das estreitas vias públicas e nos limites laterais do terreno, dando o aspecto de aglomeração, apesar dos principais tipos de construções serem o sobrado e a casa térrea. Em geral, essas casas possuíam dormitórios sem ventilação e iluminação direta (alcovas).

Somente na segunda metade do século XIX surgiram as casas com afastamentos laterais ocupados com jardins, possibilitando uma melhor aeração e luminosidade, suprimindo-se assim as alcovas. Ainda nesse período, algumas ruas foram alargadas para a circulação de veículos de tração animal, mas de forma geral ainda eram estreitas.



Figura 2 – Arquitetura Moderna. Antigo Ministério da Educação e Saúde. Fonte: *Arquitetura Contemporânea no Brasil*.

Figura 1- Desenho esquemático da casa colonial. Fonte: *Quadro de Arquitetura no Brasil*.



No final do século XIX e início do século XX, os prédios foram ganhando altura, mas eram construídos em lotes herdados do período anterior, piorando as condições de ventilação e iluminação.

Com o advento do movimento moderno essas condições foram reestudadas,

as vias foram alargadas, surgiu a implantação do edifício sobre pilotis, as aberturas dos edifícios foram dilatadas integrando-se com o exterior, possibilitando a penetração de luz, do ar e da natureza. Surgiram também os elementos de proteção contra a radiação solar, como o “brise-soleil”. Entretanto, como nos períodos anteriores, muitas vezes não houve o cuidado de adaptar a arquitetura ao clima local, tendo sido projetados edifícios baseados em modelos de arquitetura de países que possuem clima muito diferente do nosso. Os edifícios envidraçados, verdadeiros ícones, eram importados como símbolo de poder. No entanto, em climas tropicais eram verdadeiras estufas, o que obrigava a utilização de potentes sistemas de ar condicionado, aumentando muito o consumo de energia elétrica.

Com a crise energética da década de 70, aliado ao aumento da população, a produção de eletricidade teve de aumentar, porém os investimentos eram muito altos. Segundo Howard Geller, é mais barato economizar energia do que fornecê-la. Neste panorama, que ainda estamos vivendo, (re)surge a utilização, na arquitetura, das condições climáticas locais para a obtenção do conforto ambiental dos usuários e de uma maior economia de energia. Antes dessa crise, na década de 60, os irmãos Victor e Aladar Olgyay aplicaram a bioclimatologia na arquitetura, que usa os estudos do clima (climatologia) com o objetivo de proporcionar conforto térmico ao ser humano, e criaram a expressão “projeto bioclimático”. Eles também criaram um diagrama bioclimático que propõe estratégias de adaptação da arquitetura ao clima. Em 1969, o arquiteto Baruch Givoni criou uma carta bioclimática para edifícios, que corrigia as limitações do diagrama de Olgyay. Em 1992, Givoni concebeu uma carta bioclimática adequada para países em desenvolvimento, que foi considerada, em recente estudo, como a mais adequada às condições brasileiras.

Recentemente, criou-se no Brasil a norma da ABNT NBR 15220-3:2005 - Desempenho Térmico de Edificações Parte 3: Zoneamento Bioclimático Brasileiro e Diretrizes Construtivas para Habitações Unifamiliares de Interesse Social. Essa norma estabelece o zoneamento bioclimático brasileiro em oito diferentes zonas e faz recomendações de diretrizes construtivas e detalhamento de estratégias de condicionamento térmico passivo, com base em parâmetros e condições de contorno fixados. Apesar

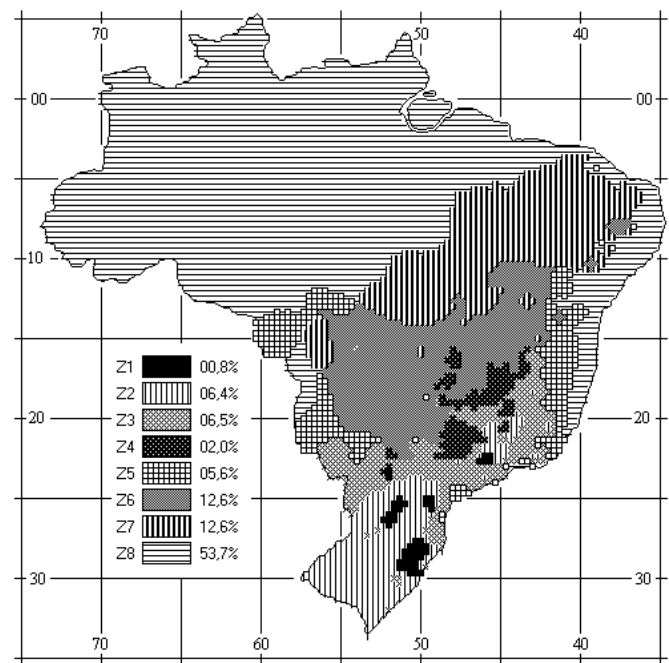


Figura 3 – Zoneamento bioclimático brasileiro. Fonte: ABNT.

dessa norma ser direcionada para habitações unifamiliares, também poderá ser adaptada para outros tipos de edificações.

Adotando os critérios bioclimáticos prescritos nessa norma, tomamos como exemplos as diretrizes construtivas para duas edificações localizadas nas cidades de Rio Grande (RS) e do Rio de Janeiro (RJ), as quais estão em zonas bioclimáticas diferentes.

A cidade de Rio Grande (RS) está dentro da zona bioclimática 3. As diretrizes construtivas para as edificações nessa cidade são as seguintes:

- As aberturas (janelas e portas) nas fachadas devem ter suas áreas entre 15% a 25% da área do piso; o sombreamento dessas aberturas deve permitir sol durante o inverno;

- Nas vedações externas, as paredes devem ser leves e refletoras ($U \leq 3,6$; $\phi = 4,3$; $F_{So} < 4,0$) ⁽¹⁾; dentre outros tipos de materiais, pode-se especificar paredes de tijolos de 8 furos com argamassa de emboço, sendo a espessura total de 14cm. A absorvância à radiação solar (α) do material da superfície deverá ser de até 0,4 (pintura e cerâmica em cores claras, chapa de alumínio). A cobertura deve ser leve e isolada, podendo ser empregada telha de fibrocimento com subcobertura de lâmina de alumínio e laje mista;

- A estratégia de condicionamento térmico passivo para o verão é o uso da ventilação cruzada, enquanto que no inverno utiliza-se o aquecimento solar da edificação por meio das áreas envidraçadas, devendo também ser especificadas vedações internas pesadas (inércia térmica).

No caso da cidade do Rio de Janeiro (RJ), que está na zona bioclimática 8, as diretrizes construtivas são as seguintes:

- As aberturas nas fachadas devem ter suas áreas maiores que 40% da área do piso e ser totalmente sombreadas;

- Nas vedações externas, o que difere de Rio Grande é a cobertura, que deve ser leve e refletora, podendo ser especificada telha de alumínio na cor branca com laje mista;

- A estratégia de condicionamento térmico passivo é a utilização de ventilação cruzada permanente.

- Pode-se observar que nas duas cidades a ventilação natural é desejável, devendo, portanto, ser evitada a aglomeração das edificações.

⁽¹⁾ U = Transmitância térmica ou coeficiente global de transferência de calor; ϕ = Atraso térmico; F_{So} = Fator de ganho de calor solar de elementos opacos

As construções devem estar dispostas de maneira que a ventilação atinja a todos os prédios no sentido perpendicular ao vento dominante.

Conclusão

Conforme exposto, podemos concluir que, antes da concepção do projeto arquitetônico, o projetista deve estudar o clima e o local da futura edificação. A experiência mostrou que a utilização de modelos arquitetônicos vindos de outros países, e até mesmo de outras regiões do Brasil, não é recomendável. Observou-se também que as condições de conforto térmico podem ser melhoradas apenas com o emprego de técnicas construtivas simples e de materiais de uso comum.

Cabe ressaltar que a adoção de critérios para uma arquitetura bioclimática não significa o engessamento do projeto, pois a quantidade de soluções arquitetônicas continuará sendo relacionada à capacidade criativa do projetista.



Figura 4 – Elementos de proteção solar (brises móveis) aplicados na fachada da Nova Sede da Delltajá.

Bibliografia:

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220-3:2005 - Desempenho Térmico de Edificações Parte 3: Zoneamento Bioclimático Brasileiro e Diretrizes Construtivas para Habitações Unifamiliares de Interesse Social. Rio de Janeiro, 2005.
- BRUAND, Yves – Arquitetura Contemporânea no Brasil. 3ª edição. São Paulo: Perspectiva: 1997.
- FILHO, Nestor Goulart Reis – Quadro da Arquitetura no Brasil. 8ª edição. São Paulo: Perspectiva: 1997.
- FROTA, Anésia Barros & SCHIFFER, Sueli Ramos- Manual de Conforto Térmico. 7ª edição. São Paulo: Studio Nobel: 2003.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L. & PEREIRA, F.O.R. – Eficiência Energética na Arquitetura. 2ª edição, revisada. São Paulo: ProLivros:2004.