CARACTERIZAÇÃO DE ELEMENTOS BIOCLIMÁTICOS EM ESTUDO DE CASOS DA ARQUITETURA MODERNA EM BLUMENAU

Silvia Odebrecht[(1)]; João Francisco Noll[(2)]; Lisandra de Souza[(3)]
(1) Universidade Regional de Blumenau – FURB, e-mail: siba@furb.br
(2) Universidade Regional de Blumenau – FURB, e-mail: jacitara@furb.br
(3) Universidade Regional de Blumenau – FURB, e-mail: lisandra144@hotmail.com

Resumo

A Arquitetura Moderna segue linguagem própria, destacando-se preceitos como pilotis, terraço jardim, janelas em bandas e brise-soleil, elementos arquitetônicos que podem ser analisados sob a óptica bioclimática. O objetivo desse trabalho é analisar as relações dos princípios da Arquitetura Moderna com o clima e o conforto ambiental, através dos elementos bioclimáticos. Como método foi realizado estudo de caso do edifício Grande Hotel Blumenau, projeto do arquiteto Hans Broos em 1959. Para a análise foram adotados critérios relacionados aos princípios da arquitetura bioclimática, fatores climáticos, conforto do ser humano e soluções de arquitetura aplicadas ao ambiente construído. No objeto de estudo foram encontrados elementos e técnicas relativas aos princípios modernistas, quanto à configuração da planta, movimento de ar e localização das aberturas. Os resultados obtidos pela pesquisa sugerem que é possível seguir tirando proveito dos condicionantes climáticos, da radiação solar como fonte de iluminação e calor, e da ventilação empregados nos projetos da Arquitetura Moderna em geral e no projeto do Grande Hotel em particular. Sua eficácia, definida pela análise climática, garante o conforto térmico nos ambientes construídos, bem como eficiência energética, contribuindo para um melhor desempenho da edificação. Conclui-se que é notável a busca por comprovadas estratégias bioclimáticas para uso em novas edificações, e o estudo da Arquitetura Moderna pode ser um dos caminhos.

Palavras chave: *Arquitetura moderna, Conforto ambiental, Estratégias bioclimáticas.*

Abstract

The Modern Architecture follows its own language, emphasizing principles such as pilotis, garden terrace, windows in bands and brise-soleil, architectural elements that can be analysed from a climatic perspective. The aim of this paper is to analyse the relationship of the principles of Modern Architecture with the climate and environmental comfort through the bioclimatic elements. As methodology, we performed a case study of the Grand Hotel Blumenau, projected by the architect Hans Broos in 1959. For the analysis we adopted criteria and principles related to bioclimatic architecture, climatic factors, human comfort and architectural solutions applied to the built edification. Technical elements and modernist principles as the plant configuration, air movement and windows location were found and they suggest that the Modern Architecture projects in general and in particular the Grand Hotel may be used in order to efficiently take advantage of the climate conditions of sunlight as a source of light and heat and ventilation. Its effectiveness defined by the climatic analysis ensures thermal comfort in built environments, as well as energy efficiency, contributing to a better performance of the building. The search for proven bioclimatic strategies for use in new buildings is remarkable and the study of modern architecture can be one of the paths.

Keywords: *Modern architecture, Environmental comfort, Bioclimatic strategies.*

1. INTRODUÇÃO

Esse artigo aborda a Arquitetura Moderna com foco no conforto ambiental através da análise de elementos bioclimáticos. Nesse período, Le Corbusier teve grande influência, propondo princípios como o terraço-jardim, janela em fita, pilotis, e o *brise-soleil*, que podem ser relacionados com os princípios bioclimáticos da arquitetura.

No Brasil a tipologia modernista surge na década de 1920, intensificando-se a partir da construção do Ministério de Educação e Saúde (1936). Conforme Xavier (1987), até fins da década de 1950, o que havia de mais significativo na arquitetura moderna brasileira restringia-se ao eixo Rio-São Paulo. Neste meio destaca-se Lúcio Costa com o uso de elementos vernaculares concordantes com certos princípios bioclimáticos.

Em Blumenau, segundo Jensen, Emmendoerfer e Zimmermann (1950), a vida econômica desenvolveu-se significativamente entre os anos de 1930 e 1950, resultado da expansão industrial. Isto propiciou a difusão de um novo estilo arquitetônico a partir de 1950. Nesse contexto, foi providencial a vinda do arquiteto alemão Hans Broos a Blumenau, que projetou, entre várias obras, a Casa Peiter (1958), o Grande Hotel Blumenau (1959) e o Edifício Visconde de Mauá (1960), obras significativas para a cidade.

2. CONFORTO AMBIENTAL E ELEMENTOS BIOCLIMÁTICOS

A eficiência de um projeto tem relação direta com o conforto ambiental que, por sua vez, pode variar conforme a orientação solar da planta, os espaçamentos existentes entre edificações, o movimento de ar, o tipo e dimensões das aberturas e os elementos de controle solar. O objetivo é minimizar os gastos com energia através de um melhor aproveitamento dos recursos naturais, adequando o projeto ao microclima local.

Princípios modernistas relacionam-se com elementos bioclimáticos, como os terraços-jardim que atuam como isolamento térmico e acústico; a janela em fita que produz iluminação natural contínua e boa ventilação; os pilotis que favorecem a ventilação contínua; a fachada livre que se relaciona com a geometria solar; a planta livre com a massa térmica; e o *brise soleil* com a proteção solar e o calor excessivo, satisfazendo as necessidades de orientação e clima. O *brise soleil* afastado da fachada permite, ainda, que o ar circule livremente entre as janelas e este elemento, evitando a transmissão de calor (BRUAND, 2002).

Blumenau possui um clima mesotérmico úmido de verões quentes. Neste tipo de clima deve-se procurar diminuir a radiação solar, incrementar o movimento do ar, evitar a absorção de umidade e proteger das chuvas, e as edificações devem ficar separadas entre si (ROMERO, 1988).

O excesso de calor pode ser minimizado pela ventilação cruzada, estabelecendo correntes de ar cuidadosamente estudadas, e fazendo com que as paredes não atinjam o teto. Segundo Hertz (1998), a quantidade do ar que ingressa no cômodo depende não só da quantidade e do tamanho das aberturas das paredes, como também da arquitetura do edifício, que pode proporcionar boa ventilação, com o uso dos montantes, brises e pestanas bem projetadas. De acordo com Silva (1994, p.36) “a temperatura do ar é o maior fator de determinação do conforto térmico”. Através dos elementos de arquitetura posicionados eficazmente em relação à direção dos ventos é possível provocar ventilação cruzada e estimular o movimento do ar por meio de chaminés e de diferenças de temperatura.

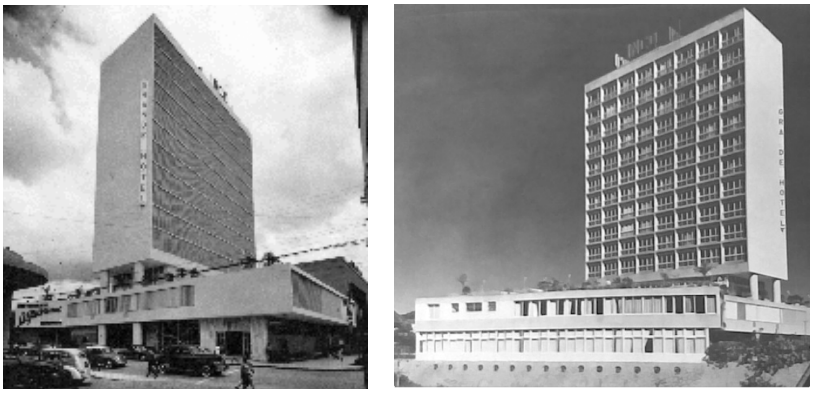
Nos períodos em que o vento é praticamente nulo é possível criar movimentos de ar através das diferenças de temperaturas de distintas zonas dentro de um ambiente. Propondo aberturas superiores para a saída do ar quente e possibilitando a entrada de ar em uma zona mais baixa,

pode-se criar uma corrente de ar na altura das pessoas (CORBELLA; YANNAS, 2003).

Os pilotis permitem a ventilação com possibilidades variadas de estratégias de captação do ar para direcioná-lo ao interior, além de propiciar a ventilação contínua no terreno. O efeito chaminé, com entrada do ar através dos pilotis, é uma estratégia que pode ser utilizada independentemente da orientação dos ventos. As frequentes chuvas em Blumenau exigem uma proteção às intempéries, como avantajados beirais ou marquises.

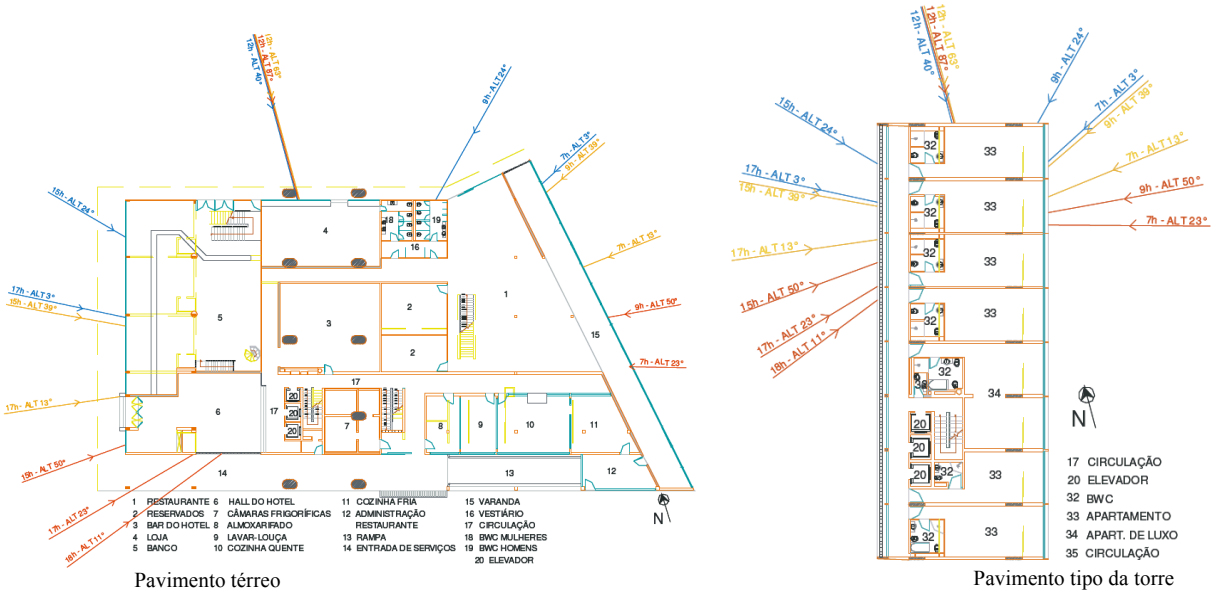
2.1. Análise do conforto ambiental do Grande Hotel Blumenau

Figura 1 - Grande Hotel Blumenau



O Grande Hotel Blumenau (1959), obra do arquiteto Hans Broos, está localizado em terreno delimitado pela Alameda Rio Branco, Rua XV de Novembro e Ribeirão Garcia, no Centro da cidade. A edificação é composta por uma plataforma de dois pavimentos, sobre a qual existe um terraço jardim e uma torre de onze pavimentos, apoiada sobre pilotis (Figura 1). As fachadas principais estão voltadas para Leste e Oeste, onde os dormitórios, restaurante e salões recebem insolação pela manhã, e a sala comercial e circulações pela tarde (Figura 2).

Figura 2 - Grande Hotel Blumenau: diagrama da insolação em planta



Pavimento térreo

Pavimento tipo da torre

Da direção do Ribeirão Garcia provém uma brisa que foi aproveitada de modo a transpassar a torre. Esse recurso da ventilação cruzada foi possibilitado pela criação de grandes janelas na fachada Leste e elementos vazados na fachada Oeste, que funcionam como um filtro solar. Esses elementos vazados, afastados das esquadrias, permitem que o ar circule livremente, ventilando os ambientes.

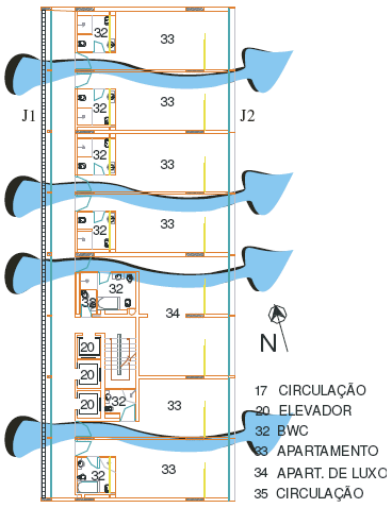
A fachada Norte recebe intensa insolação. Nesta orientação a torre apresenta uma parede cega e isolante. No terraço-jardim os pilotis propiciam sombra e ventilação cruzada. O térreo recebe sombreamento do pavimento acima em balanço e as janelas do segundo pavimento encontram-se protegidas por brises verticais que, por serem móveis e possibilitarem a graduação de luz, ajudam satisfatoriamente no controle solar.

A fachada Leste da torre, onde estão as aberturas dos dormitórios, recebe insolação durante as manhãs, o que é desejável de acordo com o rigor climático da região. Nessa fachada a plataforma cria um ângulo e se orienta para nordeste, com uma insolação desejável durante a maior parte do dia e do ano. Com incidência solar pela manhã, a luminosidade proporcionada pelas grandes aberturas foi controlada apenas por cortinas.

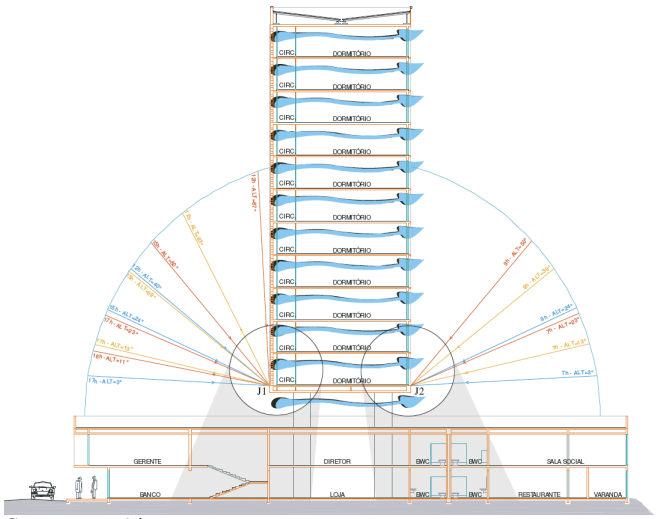
A fachada Oeste, que recebe insolação indesejável durante as tardes, foi recoberta na torre com elementos vazados, proporcionando sombreamento à circulação. No segundo pavimento os brises verticais móveis bloqueiam o sol nos horários mais críticos. Esse pavimento avança em balanço sobre o térreo protegendo-o do excesso de sol e da intempérie.

A fachada Sul recebe pouca incidência solar. Para proteger do frio no inverno, a torre não apresenta aberturas. Os dois pavimentos da plataforma fazem divisa com uma densa edificação, protegendo do frio, mas também não permitindo qualquer ventilação.

Figura 3 - Grande Hotel Blumenau: diagrama da insolação em corte, e da ventilação em planta e corte



Pavimento Tipo – ventilação cruzada



Corte esquemático

A abertura J1, na fachada Oeste (Figura 3), recebe insolação no inverno a partir das 11:10h; no equinócio, das 11:30h; e no verão das 11:55h, sempre até o por do sol. A altura máxima que o sol atinge a abertura J1 é no verão, com inclinação de 87° e azimute de 0°. Assim, a Janela J1 recebe cerca da 6:30h de sol por dia. Como a insolação neste período é indesejável foi criada a parede de controle solar com elementos vazados que bloqueiam o excesso de isolação, mas possibilitam a ventilação. Desta forma, verifica-se o controle da insolação.

A abertura J2, na fachada Leste (Figura 3), recebe insolação no período da manhã, incidindo

até às 12h no verão, e até às 12:35h no inverno, perfazendo em média 6:30h de sol por dia. A inclinação máxima da radiação solar é de 50º no verão, com azimute 96º. Em boa parte do tempo essa insolação é desejável, concluindo-se que essa fachada, sem qualquer proteção solar, está adequada para o clima da região.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os princípios modernistas mantiveram relação direta com os princípios da arquitetura bioclimática utilizando o conforto térmico e o clima para desenvolver elementos e técnicas, efetivando as conexões da fachada livre com a radiação solar; da janela em fita com a iluminação natural, ventilação e maiores visuais; do *brise soleil* com a geometria solar, possibilitando a adaptação ao clima local; da planta livre com a massa térmica, colaborando para a flexibilidade da distribuição dos ambientes conforme a insolação; do terraço-jardim com o isolamento térmico e acústico; e dos pilotis com a ventilação.

A janela em fita e os grandes panos de vidro proporcionam maior contato visual com o exterior e entrada de luz solar, que adequados à orientação e configuração da planta propiciam conforto ambiental. A diagramação das janelas também é facilitada pela fachada livre, na qual são inseridas conforme a necessidade dos espaços internos. O estudo da insolação é de grande importância no controle da incidência do sol, cujo excesso foi, no Grande Hotel, bloqueado pelo uso de paredes sem aberturas, de elementos vazados, do *brise soleil* móvel e do volume em balanço que avança além da fachada do pavimento inferior.

A ventilação é importante para o conforto térmico e salubridade do edifício, ajudando na remoção de umidade e resfriamento dos ambientes. A ventilação cruzada, facilitada pela planta estreita da torre do Hotel, com janelas em fachadas opostas, promove a troca e o esfriamento de ar.

A arquitetura com enfoque bioclimático visa o conforto e a eficiência energética. A arquitetura moderna utilizou soluções arquitetônicas que vão de encontro a essa eficiência. Resgatar e estudar essas soluções promovem e valorizam esses elementos, podendo estimular novos ensaios. São importantes as buscas por comprovadas estratégias bioclimáticas para uso em novas edificações, e o estudo da Arquitetura Moderna pode ser um dos caminhos.

REFERÊNCIAS

BRUAND, Yves. **Arquitetura contemporânea no Brasil**. São Paulo: Perspectiva, 2002.

CORBELLA, Oscar, YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

HERTZ, John B. **Ecotécnicas em arquitetura**: como projetar nos trópicos úmidos do Brasil. São Paulo: Pioneira, 1998.

JENSEN, G.; EMMENDOERFER, E.; ZIMMERMANN, P. J. Exportação e importação. In: **Centenário de Blumenau**: 1850-1950. Blumenau: [s.n.], 1950.

ROMERO,M.A.B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. São Paulo, P.W., 1988.

SILVA, Heitor da Costa. **Window design for thermal comfort in domestic building in Southern Brazil**. Londres: AASA, 1994. Tese doutoral.

XAVIER, Alberto. **Arquitetura moderna em Porto Alegre**. São Paulo: PINI; Porto Alegre: FAUFRGS, 1987.

REFERÊNCIA DAS FIGURAS

Figura 1. Arquivo Histórico de Blumenau

Figuras 2 e 3. Desenhos de Lisandra de Souza