



ARQUITETURA MODERNA BRASILEIRA E O CLIMA NA OBRA DE RINO LEVI: O CASO DA RESIDÊNCIA MILTON GUPER

Marina Silva Rahal (1); Admir Basso (2)

(1) Mestranda do Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos / USP, Av. Trabalhador Sancarlense 400, (16)33739312, fax (16)33739310,

e-mail: marinarahal@yahoo.com.br

(2) Escola de Engenharia de São Carlos / USP, Av. Trabalhador Sancarlense 400, (16)33739311, fax (16)33739310, e-mail admbasso@sc.usp.br

RESUMO

Este artigo pretende investigar como o arquiteto Rino Levi, um dos protagonistas da arquitetura moderna brasileira, adaptou o modelo racionalista europeu ao clima tropical. Para tanto, analisa o conforto térmico da Residência Milton Guper localizada em São Paulo e construída em 1952. Os parâmetros utilizados para a realização deste estudo são as recomendações de projeto para o clima paulistano indicadas pelo engenheiro Paulo Sá (1942) e as diretrizes construtivas presentes no Projeto de Normas (2003) para conforto ambiental. O resultado apresenta as soluções construtivas do projeto para esta residência e sua eficiência em relação à adaptação climática.

ABSTRACT

This paper intends to investigate how the architect Rino Levi, one of Brazilian modern architecture's protagonists, has adapted the European rationalist model to the tropical climate, through the analysis of the thermal comfort in Milton Guper residence located in São Paulo and built in 1952. The parameters adopted to accomplish this study were the project recommendations for the climate of São Paulo city indicated by engineer Paulo Sá (1942) and the constructive directress in the "Projeto de Normas" (2003) for environmental comfort. The result presents the constructive solutions of this residence project and his efficiency related to climatic adaptation.

1. INTRODUÇÃO

Nos anos de 1940 e 1950 a arquitetura brasileira passou a ser reconhecida e divulgada internacionalmente, e a principal característica que a diferenciava na produção arquitetônica mundial, se deve à adaptação do modelo fixado pelo racionalismo europeu, ou seja, os ideais da arquitetura moderna, às especificidades geográficas e culturais do país.

Desde o período colonial os beirais, as varandas, as paredes espessas e os pequenos vãos de abertura foram soluções amplamente utilizadas pelos arquitetos brasileiros para amenizar os problemas com o clima. Segundo Bruand (1981), este tipo de construção somente foi interrompido com o advento da arquitetura moderna no início do século XX. As teorias de Le Corbusier - arquiteto franco-suíço principal responsável pela difusão dos ideais modernos, e cuja influência foi marcante entre os arquitetos do período - enalteciam a abertura dos edifícios para o exterior proporcionando-lhes a penetração do ar, da luz e da natureza. As fachadas dos edifícios recebiam o mesmo tratamento, buscando a máxima abertura, e não considerando a orientação ou as características físicas do local. Os novos edifícios com fachadas envidraçadas visavam mostrar uma nova sociedade que nascia com os avanços tecnológicos da era industrial. Grandes vãos surgiram devido ao desenvolvimento do concreto

armado e das estruturas metálicas, possibilitando as janelas corridas em contraposição às pequenas aberturas na alvenaria existentes até então.

A *Carta de Atenas* redigida por Le Corbusier em 1941, sintetiza as idéias sobre a cidade funcional, tema discutido no IV CIAM (Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna), realizado em Atenas no ano de 1933. Para analisar a situação das cidades da época, Corbusier faz algumas observações e recomendações sobre cinco aspectos: habitação, lazer, trabalho, circulação e patrimônio histórico. Parte das observações relacionadas à habitação ressalta a importância da penetração dos raios solares no espaço arquitetônico, assim como da presença da vegetação e dos espaços amplos nas moradias:

O sol, que comanda todo crescimento, deveria penetrar no interior de cada moradia, para espalhar seus raios, sem os quais a vida se estiola. O ar, cuja qualidade é assegurada pela presença da vegetação, deveria ser puro, livre da poeira em suspensão e dos gases nocivos. O espaço enfim deveria ser distribuído com liberalidade. Não se esqueça que a sensação de espaço é de ordem psicofisiológica e que a estreiteza das ruas e o estrangulamento dos pátios criam uma atmosfera tão insalubre para o corpo quanto deprimente para o espírito (CORBUSIER, 1989, p. 12).

Ainda em relação aos raios solares, faz algumas exigências sobre o número mínimo de horas de insolação que deveria ser fixado para cada moradia:

A ciência, estudando as radiações solares, detectou aquelas que são indispensáveis à saúde humana e também aquelas que, em certos casos, poderiam ser-lhe nocivas. O sol é o senhor da vida. A medicina demonstrou que a tuberculose se instala onde o sol não penetra (...). O sol deve penetrar em toda moradia algumas horas por dia, mesmo durante a estação menos favorecida. A sociedade não tolerará mais que famílias inteiras sejam privadas de sol, e assim, condenadas ao definhamento. Todo projeto de casa no qual um único alojamento seja orientado exclusivamente para o norte, ou privado de sol devido às sombras projetadas, será rigorosamente condenado. É preciso exigir dos construtores uma planta demonstrando que no solstício de inverno o sol penetrará em cada moradia no mínimo duas horas por dia. Na falta disso será negada a autorização para construir. Introduzir o sol é o novo e o mais imperioso dever do arquiteto (CORBUSIER, 1989, p. 26).

No Brasil, assim como em outros países da América Latina, devido ao excesso de radiação solar, os arquitetos seguidores do movimento moderno precisaram adaptar os preceitos europeus às características ambientais locais. Dentre as características regionais atribuídas à arquitetura moderna brasileira, a adequação ao clima foi a mais citada e bastante considerada pela crítica, e ainda, os elementos de proteção solar tornaram-se o principal ícone para a identificação da produção brasileira deste período.

Com o objetivo de investigar a adaptação climática da arquitetura moderna no Brasil, escolhemos a obra de Rino Levi para a realização desta pesquisa, visto que este arquiteto foi um dos divulgadores da arquitetura moderna em São Paulo: *“Rino Levi, brasileiro, formado pela Faculdade de Arquitetura de Roma, em 1926 – e considerado pioneiro da arquitetura moderna em São Paulo juntamente com Gregori Warchavchik e Flávio de Carvalho –, trouxe consigo, além das características formais da arquitetura moderna racionalista, uma preocupação especial com aspectos construtivos e soluções para o clima” (ACAYABA, 1986, p. 16).*

O objetivo da pesquisa é identificar e analisar a influência do clima tropical nas soluções arquitetônicas desenvolvidas por Rino Levi para garantir o conforto térmico em suas obras. Para tanto, selecionamos uma obra residencial, que faz parte de uma série de casas projetadas pelo arquiteto a partir dos anos de 1940, que se caracteriza pela inserção de pátios ajardinados integrados aos ambientes internos. Com esta pesquisa pretendemos contribuir para a avaliação do conforto ambiental nos edifícios unifamiliares do período de formação da arquitetura moderna no Brasil.

2. RESIDÊNCIA MILTON GUPER

As residências projetadas por Rino Levi a partir da década de 1940 evidenciam a presença marcante de ambientes totalmente voltados para os jardins. As casas se articulam inteiramente com os espaços

externos, que se configuram como pátios e são subdivididos em área social, íntima e serviço, para onde estão voltadas as salas, os dormitórios, e a cozinha e dependências de serviço respectivamente.

A obra selecionada para o desenvolvimento deste estudo foi a Residência Milton Guper, construída em 1952 na cidade de São Paulo, no bairro Jardim América. Esta obra, ainda existente, passou por diversas alterações. Portanto, a análise foi realizada a partir da leitura do projeto original - plantas, cortes e detalhes construtivos - que se encontra no acervo da FAUUSP, e também por meio de fotos e artigos publicados nos periódicos da época.

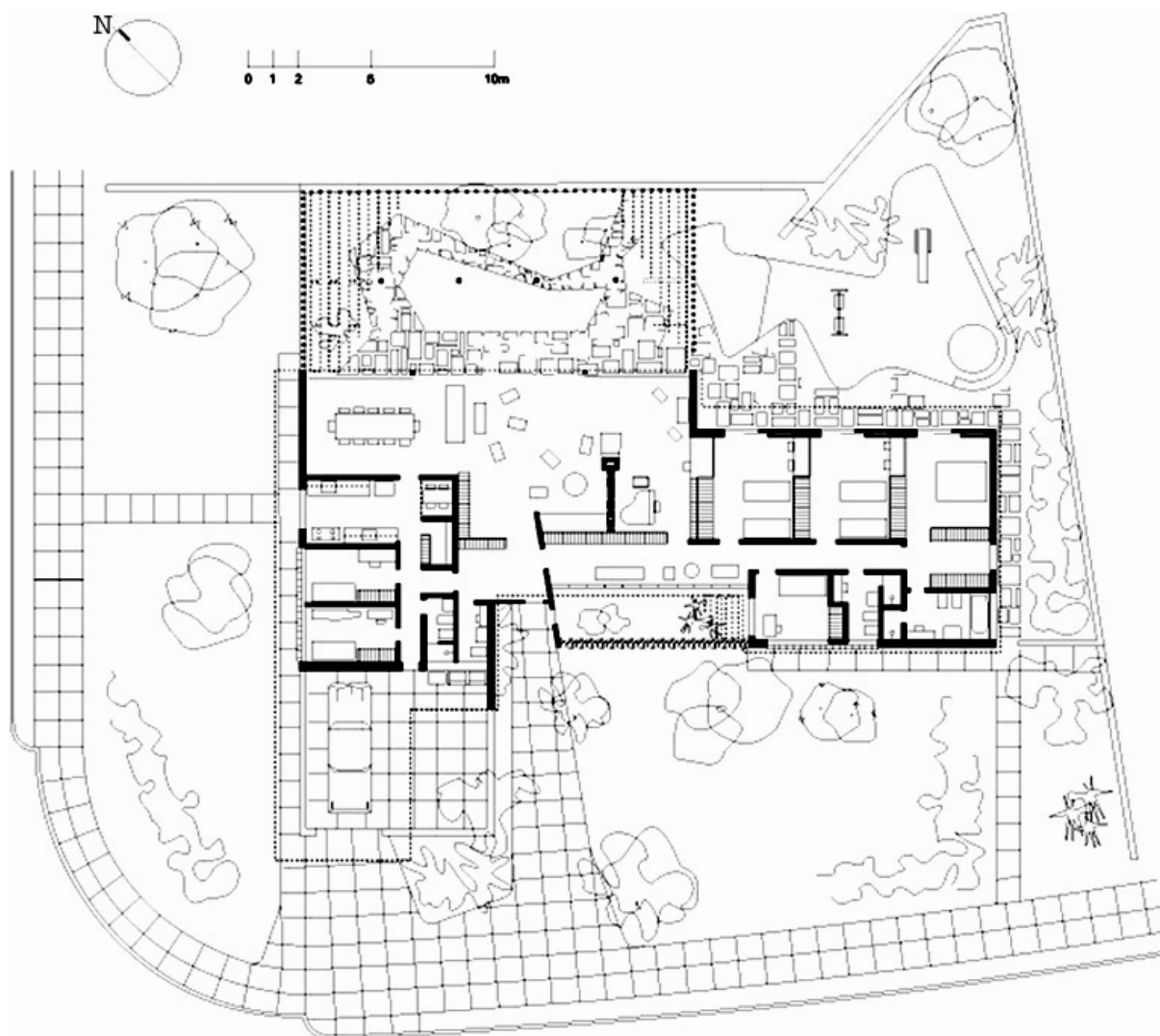


Figura 1 - Planta Residência Milton Guper
fonte: Anelli, 2001

Esta residência, assim como as outras projetadas por Levi neste período, está situada em um bairro-jardim. O bairro Jardim América foi o primeiro bairro-jardim desenvolvido em São Paulo, pela Cia. City, na década de 1910. O projeto é de Barry Parker, arquiteto britânico com experiências no traçado urbano das cidades-jardim da Inglaterra, que introduziu em São Paulo um novo padrão de lote amplo e ajardinado, com ruas sinuosas e arborizadas. O fato de as casas serem construídas nesses bairros, contribuiu para o desenvolvimento do partido projetual dos pátios internos.

Localizadas nos primeiros bairros jardins de São Paulo, os limites entre o interior do lote e o exterior urbano assumiriam uma total opacidade, opondo-se à tipologia de casas com varandas abertas para jardins frontais, até então dominante e estimulada pelas normas desses loteamentos. Paredes opacas ou de elementos vazados, construídas sobre o recuo obrigatório, constituíam uma única volumetria englobando os jardins no interior da habitação. Separando o interior da casa do exterior urbano, Levi criava a possibilidade de continuidade entre salas e

jardins, o que permitia a convivência cotidiana do morador com a vegetação ao ar livre, instrumento para recompô-lo dos desgastes da vida metropolitana (Anelli, 2001, p. 94).

Nesta residência os espaços livres criados sobre os recuos obrigatórios configuraram os pátios, que foram projetados como prolongamento dos espaços edificados. O jardim externo se acomoda como um ambiente intermediário entre o passeio público e a habitação. Além deste, existem mais quatro pátios: o pátio da habitação noturna, para onde estão voltados os dormitórios; o pátio social que abriga as salas; o pátio de serviço, ao lado da cozinha, que apresenta parte coberta para acolher a garagem; e o pátio ao lado do corredor de circulação para os quartos.



Figuras 2 e 3 - Fachada frontal (sudeste) e lateral (noroeste)
fonte: Anelli, 2001

O pátio social e de circulação são cobertos por pérgulas de concreto armado, que acentuam a ligação entre o exterior e o interior, pois se configuram como um prolongamento do forro sobre o jardim. A principal função do pergolado é de atenuar a incidência dos raios solares, mas além disso, garante a segurança dos moradores e cria condições favoráveis para as plantas dos jardins, regulando a insolação e a incidência de ventos fortes.



Figura 4 - Pátio social
fonte: CAV-PUCCAMP



Figura 5 - Pátio da circulação
fonte: CAV-PUCCAMP

3. RECOMENDAÇÕES DE PROJETO PARA A CIDADE DE SÃO PAULO

Para analisar o conforto térmico das habitações de Rino Levi, aqui representada pela residência Milton Guper, adotamos como parâmetro as recomendações do engenheiro Paulo Sá (1942) para a cidade de São Paulo e as diretrizes construtivas presentes no Projeto de Normas *Desempenho térmico de edificações - Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social* (2003).

Julgamos importante fazer um levantamento de alguns parâmetros de conforto ambiental existentes na época para a cidade de São Paulo, e que poderiam ter sido divulgados entre os arquitetos brasileiros que buscavam adaptar a arquitetura moderna às condições climáticas locais. E então selecionamos as recomendações de Paulo Sá para realizar esta pesquisa.

Nos anos de 1940 o engenheiro brasileiro Paulo Sá, diferente de seus contemporâneos que ainda buscavam garantir uma insolação mínima às edificações, e atento aos problemas brasileiros do excesso de luz e calor, adota a postura de amenizar a incidência dos raios solares nos aposentos. Sá (1942) analisa 8 cidades brasileiras, localizadas em regiões diferentes do território, com o objetivo de indicar qual seria a orientação adequada para edifícios de diferentes gêneros localizados em cada uma delas. O primeiro elemento determinante para a realização do estudo é a quantidade total de calor recebido por paredes orientadas em diferentes direções, principalmente para norte, sul, leste e oeste. Os cálculos foram feitos para o solstício de inverno, o solstício de verão e os equinócios. Também foram considerados os ventos dominantes. *“O problema inicial na técnica da construção dos edifícios está evidentemente na determinação da melhor maneira de orientá-los. Antes de pensar no modo como edificá-los, antes de examinar a sua disposição em planta ou em elevação, é certamente necessário fixar a sua posição mais conveniente para que neles a moradia se torne confortável e higiênica”* (SÁ, 1942, p. 7).

São Paulo é uma das oito cidades analisadas e recebe algumas observações típicas do clima paulistano da época: *“é o fato de ser São Paulo muito sujeito aos fenômenos de neblina e de garoa que reduzem em proporção grande a sua insolação efetiva; não apenas na parte referente ao calor, senão, e sobretudo, na relativa ao iluminamento”* (SÁ, 1942, p. 43). A neblina reduz, segundo o autor, a insolação térmica e luminosa, e se prolonga no período da manhã até 9 ou 10h, já nas horas mais insoladas do período da tarde não são muito sujeitas ao mesmo fenômeno. Em relação à insolação nas fachadas, as faces voltadas para leste e oeste apresentam grande oscilação entre o verão e o inverno; a face sul recebe pouca insolação, e concentrada nos meses mais quentes; já a face norte é *“a mais bem insolada, uma vez que a sua insolação, pequena no verão, é máxima no inverno quando se torna mais necessária”* (SÁ, 1942, p.43).

Em São Paulo, pois, o problema se põe em condições muito diversas daquelas que existem no Rio: a questão de insolação é uma questão do mínimo acima do qual se deve ficar (com razão maior no inverno). Do que se conclui que norte e oeste são, desse ponto de vista, as melhores orientações (SÁ, 1942, p.45).

As condições climáticas apresentadas para a cidade de São Paulo neste período foram: temperatura média para os meses de verão de 20,4°C, atingindo a máxima de 26,7°C; para os meses de inverno, 14,7°C; os meses mais chuvosos são de outubro a março, e os mais secos de abril a setembro; os ventos dominantes são de SE, em segunda dominância de NE, seguido de S, este com menor incidência.

Feitas estas apresentações, Sá recomenda as orientações mais adequadas para os edifícios paulistanos. As fachadas devem estar orientadas entre N e NO, a fim de aproveitar a insolação do período frio, e evitar o exagero da insolação de verão. Além disso, evitam os ventos de NE dominante nos meses de inverno. A seguir, reunidas em um gráfico elaborado pelo autor, estão as orientações mais adequadas para cada tipo de ocupação dos ambientes, considerando o período, matutino ou vespertino, e as épocas do ano, bem como a orientação mais apropriada para os hospitais.

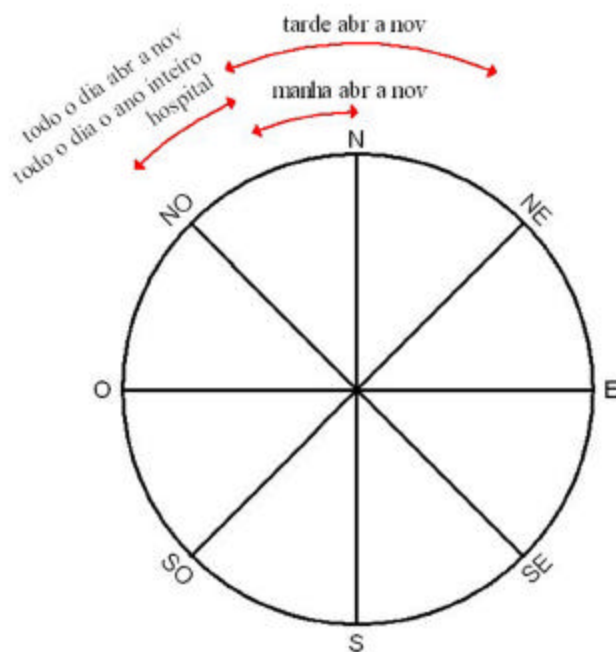


Figura 6 - Orientações indicadas para São Paulo
fonte: Sá, 1942

Além do estudo das cidades, Sá (1942) indica três tipos de solução para proteger a insolação excessiva das paredes que, por diversos motivos, não recebem orientação adequada. A primeira solução é a disposição dos ambientes em planta. “É claro que a uma fachada bem orientada corresponde, em regra, a fachada oposta mal orientada. Será, porém, possível colocar do lado da fachada de boa orientação os cômodos de utilização mais freqüente” (SÁ, 1942, p. 53). Assim, recomenda que às fachadas opostas se disponham cômodos pouco freqüentados, como depósitos, ou ambientes de passagem, como corredores. A segunda solução, quando a primeira não for possível, é a escolha de materiais que protejam as paredes mal orientadas do calor excessivo, ou seja, materiais isolantes. A última maneira de se corrigir uma má orientação é a utilização de dispositivos de sombreamento, os quebra-sóis ou *brise-soleil*.

Estas recomendações de projeto para o clima paulistano desenvolvidas por Paulo Sá eram de conhecimento de Rino Levi, pois em 1945, ao vencer o concurso para a elaboração do projeto da Maternidade Universitária de São Paulo, especifica no memorial construtivo da obra:

A localização das enfermarias e alojamentos obedece à insolação do setor N.O. – N.N.O., preconizada pelo Eng. Paulo de Sá e recomendada no programa do concurso; houve cuidado de fugir da zona de sombra projetada pelo Hospital de Clínicas, sombra essa, que, no inverno, na época, portanto, em que a insolação se torna mais necessária, cobre parte considerável do terreno. A orientação adotada resolve perfeitamente a proteção não só contra os ventos dominantes, frios e úmidos, do quadrante S.E., a que está particularmente exposto o local, como também o problema dos isolamentos de enfermaria contra os ruídos do tráfego intenso da Avenida Rebouças (LEVI, 1946, p. 17).

O Projeto de Normas (2003) apresenta um conjunto de recomendações tecno-construtivas, aplicáveis na fase de projeto, com o objetivo de otimizar o desempenho térmico das edificações, buscando sua adequação ao clima do local onde será construída. Para tanto, o território brasileiro foi dividido em oito zonas bioclimáticas, relativamente homogêneas em relação ao clima, e para cada zona foram elaboradas recomendações de diretrizes construtivas e detalhamento de estratégias de condicionamento térmico passivo. O método utilizado para a classificação bioclimática das cidades brasileiras foi elaborado a partir da Carta Bioclimática sugerida por Givoni (*Comfort, climate analysis and building design guidelines*, Energy and Building, vol. 18, jul. 1992).

As recomendações de projeto existentes na Norma para a cidade de São Paulo servirão de parâmetro para uma análise comparativa com as soluções projetuais adotadas por Rino Levi. Situada na zona bioclimática 3, a cidade recebe as seguintes diretrizes construtivas:

- ✍ as aberturas para ventilação devem ser médias, ou seja, devem corresponder de 15% a 25% da área do piso em ambientes de longa permanência como dormitórios, salas de estar e cozinhas;
- ✍ o sombreamento das aberturas deve permitir sol durante o inverno;
- ✍ em relação às vedações externas, as paredes devem ser leves e refletoras e a cobertura, leve e isolada;
- ✍ as estratégias para o condicionamento térmico passivo para o verão é a ventilação cruzada, e para o inverno, o aquecimento solar da edificação e vedações internas pesadas (inércia térmica).

A Norma apresenta alguns exemplos de sistemas construtivos, de paredes e coberturas, com os valores correspondentes à transmitância (U), atraso térmico (f) e fator de calor solar (FCS). Através destes exemplos, verificaremos o desempenho das vedações externas utilizadas na Residência Milton Guper.

4. ANÁLISE DAS SOLUÇÕES PROJETUAIS PARA A ADAPTAÇÃO AO CLIMA

Os dados projetuais para analisar a adaptação climática da Residência Milton Guper foram reunidos na tabela 1, e demonstrados a seguir:

Tabela 1 - Dados projetuais da Residência Milton Guper

Obra: Residência Milton Guper	
Local: Rua Venezuela, 309, Jardim América, São Paulo, SP	
Eixo de orientação	NO - SE
Orientação	NE: salas, 3 dormitórios
	SE: closet, banho suíte
	SO: banho social, 1 dormitório, circulação, dependências de serviço e garagem
	NO: cozinha, dependências de serviço
Ventilação	Cruzada e regulável
Paredes	Alvenaria de tijolos (externas e=30 cm; internas e=15 cm)
Forro	Laje com tijolos ocós de barro

Cobertura	Telha ondulada de fibrocimento
Aberturas	Dormitórios: 3,36m ² - porta de correr com veneziana
	Sala de estar: 42,49m ² - caixilho com vidros (5 mm) fixos, basculantes e de correr.
	Cozinha: 2,56 m ² - janela basculante
Área de ventilação	Dormitórios: 3,36 m ² (~ 25% área do piso)
	Sala de estar: 20,04 m ² (~ 25% área do piso)
	Cozinha: 2,56 m ² (~ 20% área do piso)

Segundo as recomendações de Paulo Sá (1942) para o clima de São Paulo, a melhor orientação, para os ambientes mais freqüentados da casa, está entre norte (N) e noroeste (NO). Como foi apresentado acima, para noroeste estão voltadas a cozinha e as dependências de serviço. A sala de estar e os dormitórios, que deveriam estar na fachada mais privilegiada, por serem os ambientes mais freqüentados, estão a nordeste (NE). Talvez esta disposição seja justificada devido a menor dimensão da fachada noroeste, pois obedece aos recuos obrigatórios do loteamento, e também por ela estar voltada para a rua. Então a fachada mais indicada seria a nordeste, o que atende em parte as indicações de Sá, já que, a face norte é “*a mais bem insolada no inverno, quando se torna mais necessário*”. E ao invés de receber a insolação vespertina no inverno, como a noroeste, receberá a matutina.

As fachadas restantes, sudeste (SE) e sudoeste (SO), são menos apropriadas pois recebem maior incidência solar no verão, e quase nenhuma no inverno. De acordo com as sugestões de Sá, nestas estão dispostos os cômodos menos freqüentados, como ambientes de passagem, garagem, entrada principal e área de serviço. Além disso, Rino Levi utiliza dispositivos de sombreamento, outra recomendação de Sá, que permitem a abertura total de alguns ambientes para o exterior, intensificando a relação com a natureza dos exuberantes jardins tropicais presente nos pátios. As pérgulas, ao mesmo tempo em que amenizam a intensidade dos raios solares na sala de estar e possibilitam a utilização do plano de vidro, protegem o ambiente dos ventos de NE dominantes nos meses de inverno.



Figura 7 - Sala de estar
fonte: Anelli, 2001

Além disso, segundo as estratégias de condicionamento térmico passivo para a cidade de São Paulo presentes na Norma (2003), a correta orientação de superfícies envidraçadas podem contribuir para otimizar o aquecimento das edificações no período frio, através da incidência da radiação solar, o que confirma a boa solução adotada pelo arquiteto neste projeto para a sala de estar. Por meio das pérgulas

e da orientação nordeste, este ambiente recebe os raios solares filtrados o ano todo no período da manhã, com maior intensidade no inverno.

Outra estratégia indicada pela Norma se refere à ventilação dos ambientes. A desumidificação das edificações obtida com a renovação do ar interno por ar externo melhoram as sensações térmicas nos ambientes. Neste caso é indicada a ventilação cruzada obtida através da circulação de ar pelos ambientes da edificação.

Nesta residência, há muitas evidências da preocupação do arquiteto Rino Levi com a umidade da cidade de São Paulo, e os danos que esta poderia causar. Primeiro, foi proporcionada a ventilação cruzada em todos os cômodos, através da disposição de grelhas com abertura regulável na laje. A cobertura, por sua vez, também é ventilada através de tijolos furados que sustentam o telhado.

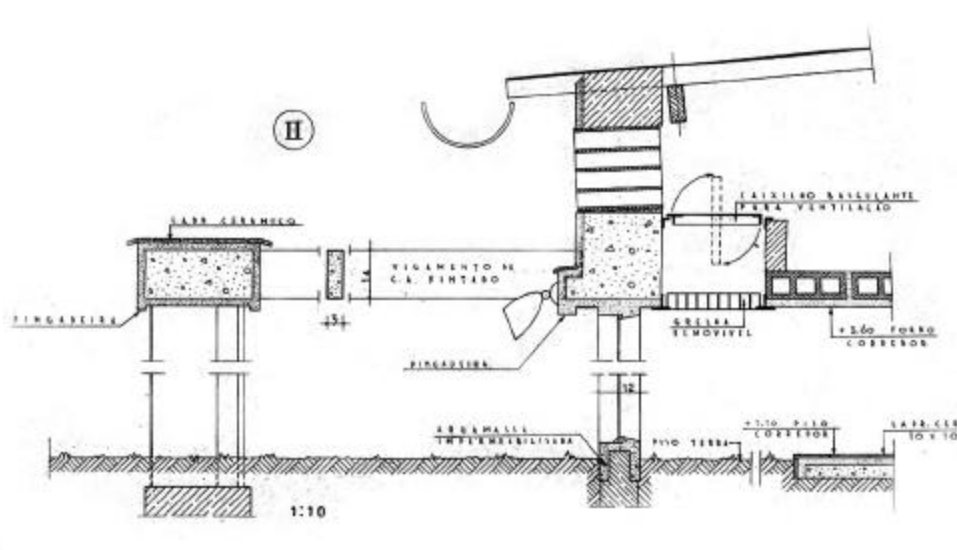


Figura 8 - Detalhe construtivo: grelha de ventilação na laje e tijolos furados para a ventilação da cobertura
fonte: FAUUSP

As aberturas para ventilação da sala, dos dormitórios e da cozinha, que são os ambientes de longa permanência, obedecem ao dimensionamento proposto pela norma (ver tabela 1). Além disso, todos os armários da residência, que foram também projetados por Levi, prevêm aberturas para ventilação. Estas aberturas se configuram como furos na parte frontal, e também aberturas na laje, ambos protegidos por telas contra insetos.

Algumas divisões internas da habitação são feitas por armários, como nos dormitórios, e para evitar a transmissão de ruídos de um cômodo para outro, foi aplicada uma camada de lã de vidro no fundo destes.

As vedações externas da casa não seguem as recomendações da Norma. A parede de alvenaria com tijolos maciços assentados na maior dimensão é pesada, e não leve e refletora como deveria ser. O sistema construtivo da cobertura composta por telhas de fibro-cimento e laje de tijolos furados também é pesada, o que prejudica o conforto em função do acúmulo de calor durante o dia e sua retransmissão à noite. Porém, como foi utilizado tijolo furado, as camadas de ar representam uma isolamento térmica que atende a norma. O uso do tijolo furado como isolante foi consciente uma vez que sua propriedade térmica de isolamento está descrita no memorial do projeto. Além disso, o detalhamento do desenho da cobertura, prevendo a ventilação das telhas, faz com que a transmissão de calor da telha para a laje seja minimizada e diminua a inadequação da solução construtiva perante a recomendação da norma.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desta obra de Rino Levi, sob parâmetros da época, bem como de atuais, nos permite concluir que se por um lado o arquiteto, seguidor dos ideais modernos, abre a casa para a natureza, por outro, busca soluções de adaptação do modelo racionalista ao clima paulistano. Cabe ressaltar que o uso de

jardins e de dispositivos para ventilação foi uma constante em todas as residências projetadas por Rino Levi após 1940.

Outra observação importante a ser registrada é que as recomendações do projeto de norma devem ser tomadas como critérios, uma vez que o clima da cidade de São Paulo sofreu uma significativa alteração desde a execução desta obra, e já não mais podemos falar da “São Paulo da garoa”. Daí a importância em adotarmos um parâmetro para análise do conforto térmico desenvolvido na época como as recomendações de Paulo Sá.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACAYABA, M. (1986) *Residências em São Paulo – 1947 - 1975*. São Paulo: Projeto.

ANELLI, R. (2001) *Rino Levi: Arquitetura e Cidade*. São Paulo: R. Guerra.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2003). *Projeto 02:135.07-003: Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social*. Rio de Janeiro.

BRUAND, Y. (1981) *Arquitetura contemporânea no Brasil*. São Paulo: Perspectiva.

LE CORBUSIER (1989). *Carta de Atenas*. [Trad] Rebeca Scherer. São Paulo: Edusp.

SÁ, P. (1942) *A orientação dos edifícios nas cidades brasileiras*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Áudio Visual (CAV) do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, pelas imagens cedidas do Acervo Digital Rino Levi.

À CAPES pelo financiamento da pesquisa.