

## **Arquitetura moderna e conforto ambiental nos trópicos – diretrizes aplicáveis a casas de Lucio Costa na Gávea, Rio de Janeiro**

Ingrid C. L. Fonseca(1), Eliane Barbosa(2), Adriana Alvarez(3), Maria Maia Porto(4)

(1) Arquiteta, em pós doutoramento pelo Departamento de Tecnologia da Construção – DTC/FAU/UFRJ, bolsista FAPERJ

(2) Arquiteta, Mestre pelo Proarq/FAU/UFRJ

(3) Arquiteta, Professora Assistente do Departamento de Tecnologia da Construção – DTC/FAU/UFRJ, Mestre pelo Proarq/FAU/UFRJ

(4) Arquiteta, Professora Associada do Departamento de Tecnologia da Construção – DTC/FAU/UFRJ  
Pesquisadora APIT PEP COPPE/UFRJ, Doutora pela COPPE/UFRJ

Av. Pedro Calmon, nº 550 - Prédio da Reitoria/FAU - 4º andar, Ilha do Fundão - Rio de Janeiro - RJ, 21941-590, Tel.: (21) 2598-1658

[ing@skydome.com.br](mailto:ing@skydome.com.br), [elianebarbosa@superig.com.br](mailto:elianebarbosa@superig.com.br), [alvarez@uol.com.br](mailto:alvarez@uol.com.br), [mariamaiporto@ig.com.br](mailto:mariamaiporto@ig.com.br)

## **Arquitetura moderna e conforto ambiental nos trópicos – diretrizes aplicáveis a casas de Lucio Costa na Gávea, Rio de Janeiro**

Resumo: Com o surgimento da "nova arquitetura" articulada de acordo com os cinco pontos principais - pilotis, terraço jardim, planta e fachadas livres e janela em fita - criou-se um desafio: solucionar as conseqüências em termos de conforto térmico. A arquitetura moderna favoreceu a redução dimensional dos elementos estruturais e sua separação daqueles de vedação, permitindo a utilização de vidros em vãos cada vez maiores, garantindo a continuidade espacial e a integração exterior- interior. A transparência por meio das fachadas envidraçadas atendia ao efeito plástico, porém expôs os edifícios, obrigando à utilização de elementos de sombreamento. Desta época, há soluções referenciais que conseguem unir escolha adequada dos elementos de proteção e captação de luz natural, com harmonia na composição. Tornou-se imprescindível o estudo das soluções envidraçadas, uma vez que destas decorre o efeito 'tipo estufa' e, quando abertas, constituem acessos ruidos externos. Fez-se necessário medidas criteriosas quanto à orientação, dimensionamento e localização das aberturas na fachada e de elementos de sombreamento, no clima tropical quente e úmido como o do Rio de Janeiro. Assim, o artigo se inicia com uma discussão sobre conseqüências dos princípios introduzidos pela arquitetura moderna no conforto ambiental. Em seguida, são apresentados dois estudos de caso que integram a pesquisa "Estudos de conforto ambiental - arquitetura, luz e cor - em casas modernistas de Lucio Costa", desenvolvida no DTC/FAU/UFRJ. Nos estudos de caso são avaliadas qualitativamente as soluções de conforto visual e térmico adotadas por Lucio Costa. As avaliações resultaram das visitas feitas à duas de suas casas. Foram analisados a implantação, topografia, micro-clima local, aberturas e tratamento da envoltória arquitetônica, com ênfase em soluções construtivas, espaços iluminados e ventilados naturalmente. Compõem o artigo desenhos de arquitetura, partes do memorial dos projetos, registros gráficos, e trechos dos depoimentos dos moradores quanto às condições de conforto.

Palavras-chave: Conforto ambiental, casas de Lucio Costa, Arquitetura Moderna.

## **Modern architecture and environment comfort on tropics – guidelines applicable on Lucio Costa's houses in Gavea, Rio de Janeiro**

Abstract: With the emergence of the Modernism, articulated in its five main characteristics - freestanding support pillars, roof gardens, open floor plan, façade free and long horizontal windows - a challenge was created: how to solve the consequent thermal conditions inside the buildings? Building support elements had its dimensions reduced and became independent from the façade's plane. The use of large-sized sheets of glass became common, permitting integration between indoors and outdoors spaces. The resultant transparency composed an aesthetical effect, but the buildings were overexposed to the solar radiation. At that time, as remarkable responses, referential solutions were designed presenting adequate usage of shading devices, daylight capture and harmonic aesthetical composition. Improving the project of glazing facades to minimize the greenhouse effect was essential. To optimize the architectural performance, a rigorous study of the building orientation, of the aperture's dimensions and of the window's location on the façade, integrated with shading devices, was crucial in the tropical warm - humid Rio de Janeiro's climate. The article begins with a discussion about the consequences introduced by the principles of the Modern Architecture, in terms of environmental comfort. Next, two case-studies were presented. They integrated the research "Environmental Comfort Studies - architecture light and color - on Lucio Costa's Modernist houses" developed at DTC/FAU/UFRJ. In these case-studies both the thermal and visual comfort conditions were evaluated. The plans situation, the topography, the micro-climate, the design of the apertures, were all investigated during local visits. The building solutions concerning the naturally illuminated and ventilated rooms were emphasized. The article also presents architectural drawings, references to the memorial project of the houses, graphical registers made by the researchers and some ideas of the residents about the comfort conditions.

Key words: Environmental comfort, Lucio Costa's houses, Modern Architecture

# Arquitetura moderna e conforto ambiental nos trópicos – diretrizes aplicáveis a casas de Lucio Costa na Gávea, Rio de Janeiro

## 1. Introdução: Os cinco pontos da arquitetura moderna e o conforto ambiental nos trópicos

A nova maneira de pensar e fazer arquitetura introduzida no início do século XX com o surgimento da arquitetura moderna articulada de acordo com os cinco pontos principais – pilotis, terraço jardim, planta e fachadas livres e janela em fita (BRUAND, 2000) – trouxe consigo um desafio: repensar como a arquitetura lida com as conseqüências das novas atitudes projetuais para o conforto ambiental.

Os cinco pontos da arquitetura moderna introduziram uma nova forma de projetar e construir que, conseqüentemente, produziram reflexos sobre o conforto ambiental em clima tropical quente e úmido. Por vezes, confluíram na sua direção; por outras, representaram desafios com os quais a arquitetura, a partir de então, deveria lidar.

A construção sobre pilotis, por exemplo, proporcionou ganhos ao conforto térmico, uma vez que a elevação da construção do solo permite maior permeabilidade dos ventos, além do aumento da área de contato da envoltória da edificação com o ar externo, provocando maior resfriamento de sua estrutura.

O uso do terraço jardim também representou ganhos ao conforto térmico, uma vez que a vegetação absorve parte da radiação solar, protege a laje de cobertura e ameniza o ganho térmico no ambiente construído interno.

Com a eliminação das paredes auto portantes, a prática da planta livre tornou possível maior permeabilidade entre os espaços interiores, e conseqüente permeabilidade à circulação dos ventos e luz natural, beneficiando o conforto térmico e o luminoso.

As fachadas, agora livres, tornaram possível o uso dos grandes panos de vidro e, conseqüentemente, maiores áreas de captação de luz natural representando por outro lado, grande desafio para o conforto térmico, uma vez que no caso da ausência de proteção adequada, as transparências favoreceriam a formação do efeito tipo estufa.

Desta forma, tornou-se imprescindível nos projetos de arquitetura, a previsão de elementos para proteger as fachadas mais expostas à incidência solar, de acordo com sua orientação. Elementos de sombreamento e redirecionamento da luz natural como os *brises-soleil*, representativos dos projetos modernistas, somados a criteriosos estudos de implantação, permitiram a exposição das

fachadas sem o possível desconforto causado em sua ausência, permitindo a entrada seletiva da luz natural, em sua parcela difusa ou indireta refletida pelo entorno, sem prejuízo ao conforto térmico e luminoso.

O partido arquitetônico tem nas soluções adotadas nas fachadas modernistas, um dos principais motivos da difusão do movimento moderno. Os usos abundantes do vidro, das janelas em fita e dos elementos de proteção solar faziam das fachadas modernistas a própria exposição do seu estilo. Esses elementos, ao mesmo tempo em que caracterizavam a arquitetura moderna com sua carga simbólica, eram responsáveis por aspectos de conforto ambiental proporcionado no interior da edificação (BARBOSA, 2005).

O arquiteto Lúcio Costa foi um dos principais representantes da divulgação do pensamento europeu, com ênfase a atenção dada às reflexões na concepção estética e dinâmica da forma. Destacou-se pela tentativa de conciliar os princípios da nova arquitetura em conjunto com os princípios de tradição local.

Lúcio Costa rejeitava os elementos puramente decorativos (neocolonial), buscava soluções funcionais e volumes claramente definidos. O arquiteto utilizava-se de soluções simples e claras, adaptadas ao meio e à função; pátios internos, por exemplo, constituíam-se em uma boa solução para assegurar boa ventilação e favorecer a captação de luz natural.

A seguir apresentamos as premissas para o conforto ambiental no clima tropical quente e úmido do Rio de Janeiro e, na seqüência, as avaliações de conforto térmico e luminoso – em duas residências projetadas por Lúcio Costa, na Gávea, com enfoque na implantação, no tratamento da envoltória e dos espaços interiores, e em soluções construtivas particulares, visando o conforto.

Duas particularidades colaboraram para a escolha das casas apresentadas neste artigo: a de se manterem ainda hoje com uso residencial e de a arquitetura não ter sofrido alterações significativas que descaracterizassem o projeto de Lucio Costa, permitindo avaliações relativas a sua concepção de projeto.

## **2. O conforto ambiental em clima tropical quente e úmido**

As residências Helena Costa e Edgar Duvivier são datadas da década de oitenta e estão localizadas no bairro da Gávea, no Rio de Janeiro, cidade de clima tropical quente e úmido. Em linhas gerais, este tipo climático se caracteriza pelas altas temperaturas combinadas à alta umidade relativa durante grande parte do ano - apresentando chuvas mais intensas no período do ano em que o sol está mais alto (verão) e seca quando o sol está baixo (inverno) -, o que constitui fonte de grande desconforto térmico. O baixo potencial evaporativo do ar dificulta a evaporação do

suor da superfície da pele e isso faz da ventilação um recurso fundamental para promover, além da importante renovação de ar interior, o conforto térmico e que deve ser explorado nos projetos de arquitetura.

Somado a esse recurso, é imprescindível que se proporcione sombreamento às edificações, o que ameniza as elevadas temperaturas e, conseqüentemente, reduz o ganho térmico no interior dos ambientes, permitindo, porém, através dos fechamentos transparentes, o aproveitamento de luz natural, com redução do calor associado à sua parcela direta.

Entretanto, além de tais estratégias recomendadas para obtenção de conforto térmico e luminoso, devem ser consideradas as características locais nas quais a edificação se insere e que definem o microclima local.

Segundo MASCARÓ (1996), o clima urbano é um sistema que abrange o clima de um determinado espaço e sua urbanização, sendo assim torna-se importante observar a morfologia urbana, o entorno da edificação e a influência da topografia do lugar para compor o microclima.

Vale ressaltar que vários fatores influem diretamente no microclima do local, assim como: a topografia, a vegetação e a superfície do solo natural ou construído.

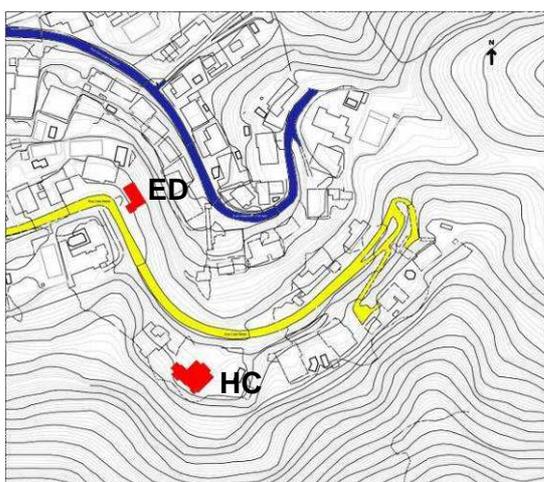
Segundo ROMERO (1988), regiões mais acidentadas podem possuir microclimas variados, pois as ondulações e declividades do terreno podem influenciar na direção dos ventos, e esta, também aliada à orientação, pode influenciar na incidência de radiação solar.

Desta forma, uma vez consideradas as condições do entorno microclimático, é possível traçarmos diretrizes projetuais que apontem na direção de resultados bastante satisfatórios na busca do conforto ambiental, tendo a ventilação natural e o sombreamento como estratégias essenciais para tal.

As decisões de projeto, como implantação, orientação das fachadas, tamanho e posicionamento das aberturas, definição dos elementos de sombreamento e redirecionamento da luz natural, escolha dos tipos de esquadria, distribuição dos espaços internos e escolha das cores de revestimento externo e interno, influenciam diretamente no conforto ambiental e devem ser criteriosamente definidas já nas fases iniciais e detalhadas ao longo do processo de projeto.

### 3. Estudos de conforto ambiental em casas de Lucio Costa na Gávea: residências Helena Costa e Edgard Duvivier

As duas casas estão situadas na Rua Caio Mário, conforme Planta Cadastral e imagem simplificada em 3D do terreno mostradas nas figuras 01 e 02. Trata-se de uma rua tranqüila, com acesso controlado e, devido ao grande afastamento da Rua Marquês de São Vicente – a de maior tráfego da região – as casas estão isoladas do ruído urbano, que poderia constituir uma fonte de desconforto acústico.



 Rua Caio Mario

 Rua Alexandre Stockler

**ED** Residência Edgard Duvivier

**HC** Residência Helena Costa

Figuras 01 e 02 – Planta cadastral de 2008 com indicação das ruas e 3D simplificado do terreno com implantação das casas

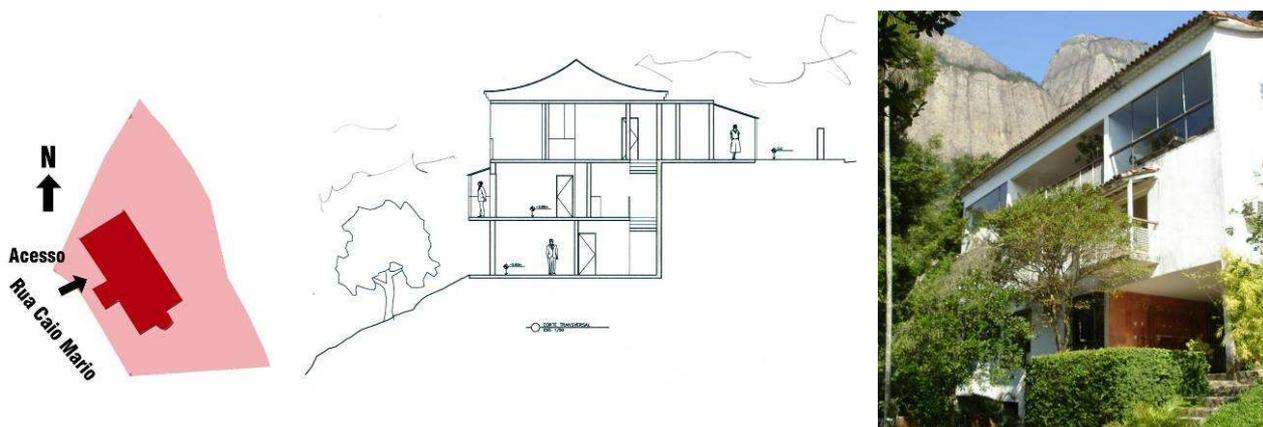
As casas estão implantadas no alto do bairro da Gávea, em altitudes que variam de 111m a 115m acima do nível médio dos mares. A presença de encostas e abundante vegetação, por um lado amenizam as altas temperaturas, mas por outro causam aumento na umidade do ar no local. Inseridas em cidade de clima tropical quente e úmido e uma vez observadas as condições microclimáticas do local, apresentamos as soluções adotadas por Lucio Costa para o conforto ambiental.

### 3.1. Residência Edgar Duvivier

Levando em consideração a topografia do terreno, Lucio Costa definiu a implantação da residência orientando sua fachada principal a Nordeste (figura 03), debruçando-a sobre a encosta e privilegiando a vista da Lagoa Rodrigo de Freitas.

A casa, tirando partido do declive acentuado do terreno, tem as fachadas livres, afastadas dos limites do lote e logo expostas à insolação e à ventilação, exceto as fachadas sudoeste dos pavimentos inferiores ao de acesso que estão protegidas pela encosta, conforme mostra o corte na figura 04.

Na fachada nordeste, a principal e onde se localiza a maior parte das aberturas, Lucio Costa utilizou grandes panos de vidro, elementos característicos da arquitetura moderna, conforme mostra a figuras 05.



Figuras 03, 04 e 05 – Esquema da implantação, corte esquemático e foto da fachada principal a NE

Em dias de céu claro, caso não fosse prevista nenhuma proteção, esta fachada estaria exposta à incidência direta do sol durante todo o ano no período da manhã e, conforme se aproxima do inverno, até as primeiras horas da tarde – naturalmente preservada da maior carga térmica associada ao período da tarde – como mostra o estudo de insolação na figura 06.

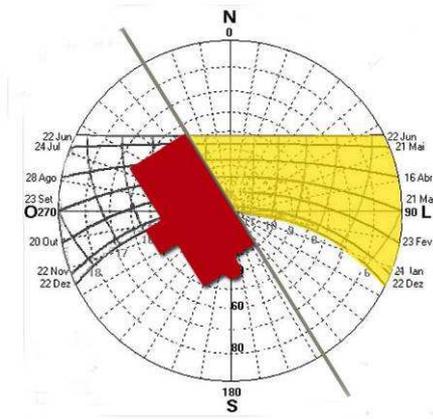


Figura 06 – Estudo de insolação da fachada principal Nordeste

No terceiro pavimento – o de acesso – estão localizadas as salas de estar e parte de serviço. No segundo estão os quartos e no primeiro pavimento, o escritório e parte de serviço, conforme as plantas baixas na figura 07 abaixo.

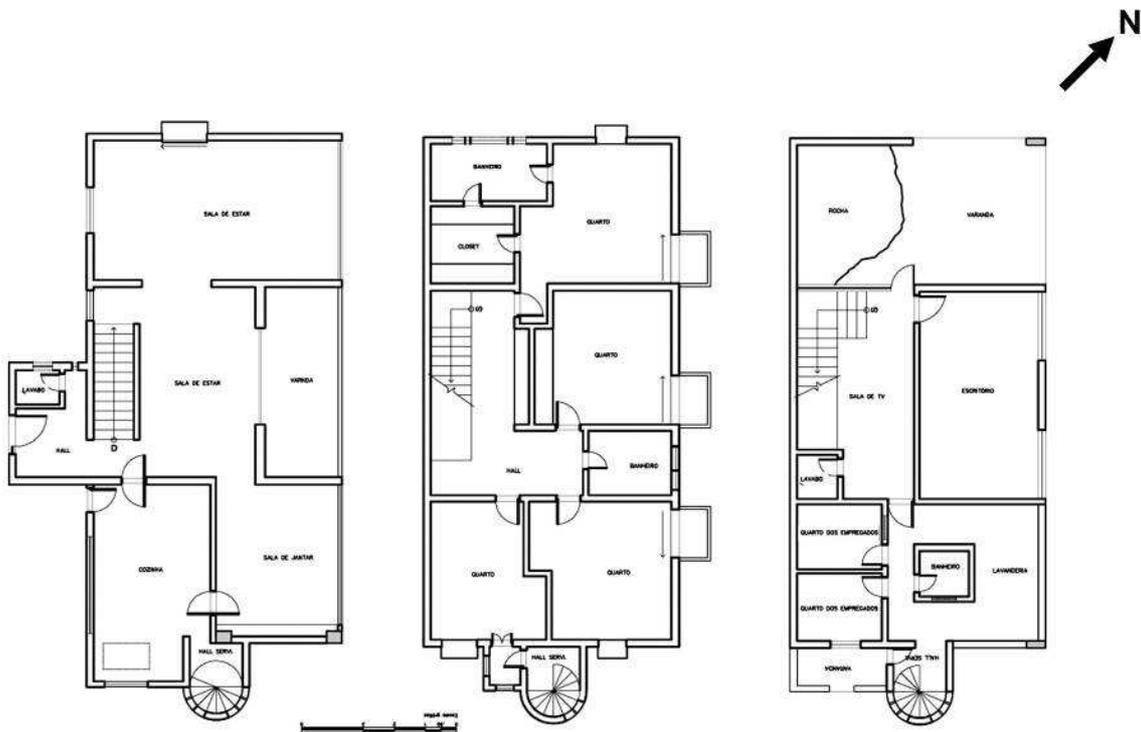


Figura 07 – Plantas baixas dos terceiro, segundo e primeiro pavimentos

Formas de proteção foram previstas para esta fachada, protegendo os espaços internos do desconforto trazido pelo calor em dias mais quentes e/ou de céu claro. No terceiro pavimento, os vidros são escurecidos protegendo também de possível ofuscamento do céu. Uma varanda interna foi projetada, promovendo além de proteção, a continuidade visual, numa proposital integração da casa com o espaço exterior, conforme ilustram as figuras 08 e 09.



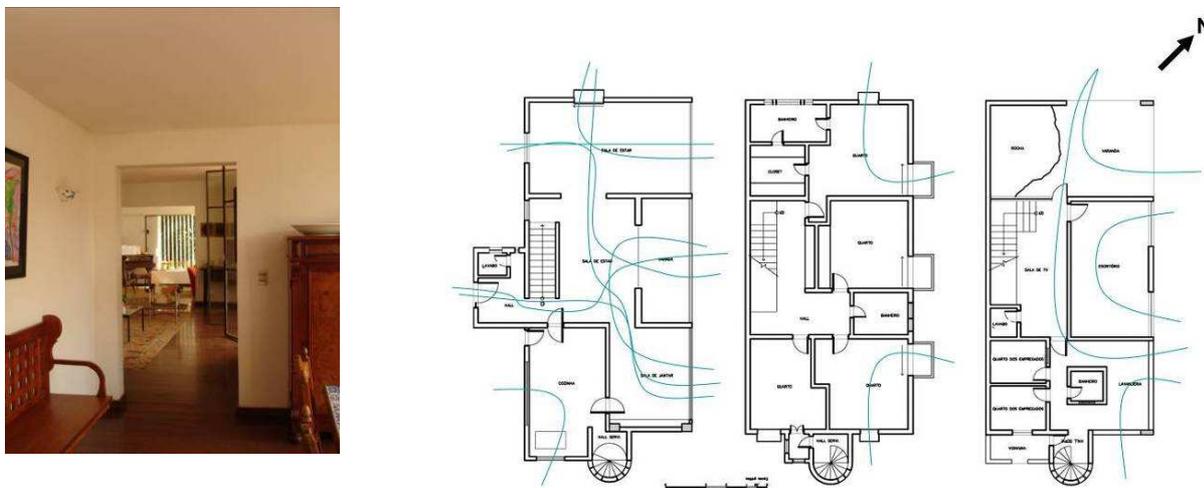
Figuras 08 e 09 – Vidros escurecidos e varanda interna garantindo proteção à radiação solar direta e ofuscamento nas salas de estar do terceiro pavimento

No segundo pavimento, as sacadas externas e cobertas dos quartos permitem que os espaços íntimos se integrem ao exterior, garantindo conforto visual sem prejuízo ao conforto térmico e, no primeiro, a vegetação do entorno imediato complementada pela proteção interna das persianas, protege os espaços interiores quando necessário, conforme as figuras 10 e 11 a seguir.



Figuras 10 e 11 – Sacadas cobertas dos quartos no segundo pavimento e proteção interna no escritório no primeiro pavimento

A planta livre possibilita maior integração entre os ambientes internos, uma vez que as paredes não constituem barreiras aos ventos. A continuidade espacial permite a permeabilidade aos ventos e à luz natural uma vez que impede que a ventilação cruzada seja bloqueada (figuras 12 e 13).



Figuras 12 e 13 – Permeabilidade espacial e estudo de permeabilidade aos ventos

As soluções espaciais que promovem a boa ventilação natural são complementadas pelo projeto de aberturas localizadas em paredes opostas e adjacentes e de esquadrias com aproveitamento total do vão que captam luz, vento e paisagem (figura 14). As tipologias das esquadrias dos quartos, com venezianas externas aos vidros (figura 15) permitem a ventilação mesmo com parte do vão fechado, além da eficiência no combate ao efeito tipo estufa, uma vez que os vidros estão colocados externamente às venezianas em madeira.



Figuras 14 e 15 – Vidros escurecidos e varanda interna garantindo proteção à radiação solar direta e ofuscamento nas salas de estar do terceiro pavimento

Os vãos pivotantes em laterais de esquadrias, conforme mostram as figuras 16, 17 e 18, localizadas nos quartos e junto à entrada principal, se somam às aberturas maiores de ventilação e a incrementam.



Figuras 16, 17 e 18 – Vãos pivotantes nas esquadrias dos quartos e da entrada principal

Complementando as soluções construtivas para o conforto ambiental, as cores claras usadas externamente reduzem o ganho térmico através das fachadas e, internamente, permitem maior reflexão da luz natural, numa contribuição à eficiência energética da edificação.

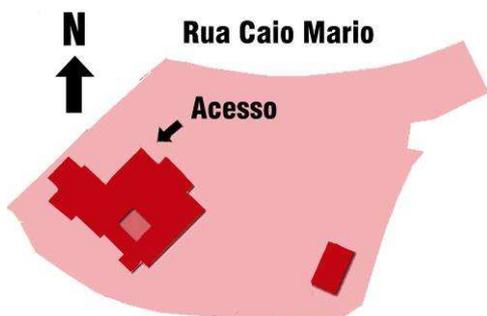
### 3.2. Residência Helena Costa

Pelo fato de a residência ser em um terreno em aclive, seu acesso se dá através de uma rampa. Entretanto, o volume principal da construção está implantado em uma parte plana do mesmo (figura 19).



Figura 19 – Acesso à residência pela rampa

Assim como a residência Edgar Duvivier, sua fachada livre principal está orientada a Nordeste (figura 20), logo mais exposta à radiação solar direta na parte da manhã e que recebeu generosos panos de vidro, como mostram as figuras 21 a 23.



Figuras 20 e 21 – Esquema da implantação da casa e foto da fachada principal a NE



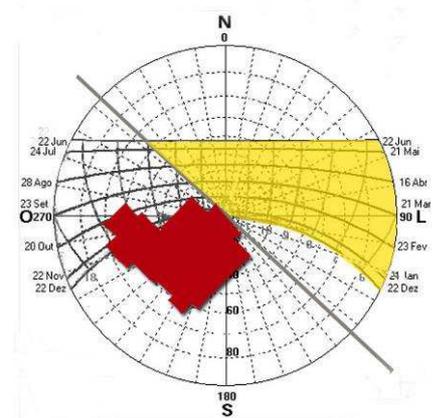
Figuras 22 e 23 – Fotos de partes da fachada principal envidraçada

De acordo com as plantas baixas da figura 24, o primeiro pavimento, de acesso, abriga basicamente o hall de distribuição da casa, estando os ambientes de maior permanência – salas e quartos – localizados nos segundo e terceiro pavimentos logo, sem contato direto com o solo, exceto parte de uma das salas de estar, mostrada na figura 23.



Figura 24 – Plantas baixas do primeiro, segundo e terceiro pavimentos com indicação em vermelho das pequenas alterações na arquitetura original

Uma parte da proteção contra a insolação direta na fachada NE é garantida pela varanda externa coberta, complementada pelo beiral que protege os ambientes do terceiro pavimento do sol mais alto, próximo ao meio dia, de acordo com estudo de insolação mostrado nas figuras 25 e 26.



Figuras 25 e 26 – Varanda coberta na fachada NE e estudo de insolação desta fachada

Porém, em horários de sol mais baixo, salas de estar, TV e o quarto do terceiro pavimento em especial, encontram-se desprotegidos.

As demais fachadas estão bem protegidas da radiação solar direta pela vegetação do entorno imediato, conforme ilustrado na figura 21 e, uma vez que estão afastadas dos limites do lote, favoreceram a abertura de vãos em paredes opostas e adjacentes que permitem que a ventilação natural cruzada nos ambientes internos, e que com a contribuição das cores claras nos interiores, expõem a casa a um bom aproveitamento e distribuição da iluminação natural (figura 27).



Figura 27 – Aberturas opostas e adjacentes combinadas às cores claras interiores na sala de estar do segundo pavimento

Nesta residência, a planta livre também foi praticada, conferindo permeabilidade aos espaços internos, que se integram e se comunicam com o espaço exterior através da fachada livre principal.

Foi possível a abertura de ambientes da casa para um pátio interno, utilizando panos de vidro e cobogós, tanto através de ambientes semi-abertos como através de terraços e varandas, onde mais uma vez se faz presente a permeabilidade entre o interior da residência e o ambiente externo, obtendo iluminação natural e ventilação. Ainda que recurso essencial numa região quente e seca, o pátio interno pode ser interessante no clima quente e úmido carioca, desde que bem ventilado. Ele garante maior integração da casa a um seletivo espaço exterior, visualmente privativo (figuras 28, 29 e 30).



Figuras 28, 29 e 30 – Espaços interiores fluidos

As soluções de conforto térmico são complementadas pela adequada escolha das esquadrias. Algumas das aberturas laterais, assim como na residência Edgar Duvivier, são providas por conjunto de folhas em veneziana de madeira, externamente e vidro na parte interna ou esquadrias com laterais pivotantes, conforme as figuras 31 e 32 a seguir.



Figuras 31 e 32 – Esquadrias que contribuem para o conforto térmico dos espaços interiores

Também nesta residência, Lucio Costa previu o uso de cores claras interna e externamente, incrementando os níveis de iluminação natural e reduzindo o ganho térmico interior, respectivamente.

## **Conclusões**

O estudo abordou os cinco pontos da arquitetura moderna, a planta e a fachada livres, o terraço jardim, a janela em fita e os pilotis, como elementos definidores dos espaços internos e de grande influência na ventilação e na luz natural que chega a esses espaços.

Em meio às diferentes soluções de projeto apresentadas nas residências em estudo, a busca por espaços contínuos e fluidos foi uma constante, de modo que o excesso de luz natural ou ganho de calor fossem controlados por meio de dispositivos para não prejudicar a qualidade do conforto no interior dos ambientes.

Através destes estudos, pôde-se perceber que o arquiteto e urbanista Lucio Costa, além de mostrar em seus projetos, a intenção de através da plástica buscar soluções que tornem essas residências integradas à paisagem, ele também trabalhou a arquitetura sempre com a preocupação de utilizar elementos de articulação entre interior e exterior. Elementos estes como: pátios internos, vidros, abertura de vãos, que por sua vez favoreceram para as residências: iluminação natural, ventilação e uma grande permeabilidade visual entre os ambientes internos e externos.

Com a análise das casas foi constatado que os elementos utilizados na arquitetura moderna podem funcionar de maneira favorável ao nosso clima, quando utilizado de maneira adequada, como: a realização de uma boa implantação no terreno, tirando partido da orientação e também a utilização de elementos de proteção de maneira correta.

Estas casas parecem ter sido pensadas para introduzir luz nos ambientes, espaços abertos para a paisagem, trazendo assim, uma permeabilidade natural entre o interior das casas e o exterior, tornando clara a importância de conjugar de maneira adequada, os elementos da arquitetura moderna e o conforto ambiental.

As obras de Lucio Costa apresentadas neste trabalho são consideradas expressivas e compõem uma amostra exemplar da arquitetura moderna quanto à riqueza de soluções construtivas que associam espaço, transparência, permeabilidade visual através de um estudo cauteloso de orientação de fachada e escolha de elementos de arquitetura.

## Referências

- BARBOSA, E. S., **A Arquitetura Moderna à Luz das Fachadas**, Dissertação de Mestrado – PROARQ, FAU, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- BRUAND, Y. **Arquitetura Contemporânea no Brasil**, 3ª edição, São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.
- CAVALCANTI, L. **Moderno e Brasileiro: a história de uma nova linguagem na arquitetura, (1930-60)**, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.
- CONDURU, R., KAMITA, J. M., LEONÍDIO, O., NOBRE, A. L. **Um modo de ser moderno: Lúcio Costa e a crítica contemporânea**, São Paulo: Cosac & Naify, 2004.
- COSTA, L. **Sôbre Arquitetura**, organizado por Alberto Xavier – 2ª edição, Porto Alegre: UniRitter Ed., 2007.
- COSTA, L. **Documentação Necessária** in: *Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, Ministério da Educação e Cultura, nº 1, ed., 1937.
- COSTA, L. **Lúcio Costa: registro de uma vivência**, São Paulo: Empresa das Artes, 1995.
- COSTA, M. E. **Com a palavra, Lucio Costa / roteiro e seleção de textos Maria Elisa Costa**, Rio de Janeiro: Aeroplano Ed., 2001.
- FONSECA, I. C. L., BARBOSA, E., CURI, C., PORTO, M. M. **Uma casa de Lucio Costa em Laranjeiras – Aspectos ambientais observados na década de 30 e nos dias atuais**, artigo nos anais do NUTAU 2008, São Paulo, 2008.
- FONSECA, I. C. L., BARBOSA, E., CURI, C., PORTO, M. M. **Conforto ambiental em casa de Lucio Costa**, artigo nos anais do ENTAC 2008, Fortaleza, 2008.
- MASCARÓ, L. **Ambiência Urbana – Urban Environment**. Porto Alegre: Ed. Afiliada UFRGS, 1996.
- PORTO, M. M., COSENZA, C. A. N., FERNANDES, P., LASSANCE, G., **Transparence and Architectural Daylighting**, artigo nos anais do PLEA 2002, Toulouse, 2002.
- ROMERO, M. A. B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. São Paulo: Ed. Projeto, 1988.
- WISNIK, G. **Lúcio Costa**. São Paulo: Cosac & Naify, 2001.