

cadernos do proarq

9

programa de pós-graduação em arquitetura



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DO JANEIRO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Professor Aloísio Teixeira

Reitor

Professor José Luiz Fontes Monteiro

Vice-Reitor para Graduados e Pesquisa

Professor Carlos Antônio Kalil Tannus

Decano do Centro de Letras e Artes

FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

Professor Pablo César Benetti

Diretor

Professor Mauro César de Oliveira Santos

Coordenador de Pós-Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo - FAU/UFRJ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA

Professor Mauro César de Oliveira Santos

Coordenador

Corpo Editorial

Mauro César de Oliveira Santos

Gustavo Rocha Peixoto

Guilherme Lassance

Cláudia Barroso-Krause

Rosina Trevisan Ribeiro

Fernanda Magalhães

Produção Editorial: Miguel Papi (Letra e Imagem)

Ficha Catalográfica:

Cadernos do PROARQ/ UFRJ/ Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da
Universidade Federal do Rio de Janeiro - ano 1, nº 1 (set. 1997)
Rio de Janeiro: UFRJ/ PRAORQ, 1997--

Irregular

ISSN: 1679-7604

1- Arquitetura- Periódicos. 2- Urbanismo- Periódicos. I. Universidade Federal
do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura. 2003.

Av. Brigadeiro Trompowski, s/n Prédio da FAU/Reitoria - sala 433

Cidade Universitária, Ilha do Fundão

CEP 21941-590 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

tel: + 55 21 2598-1661 fax: +55 21 2598 1662

homepage: www.fau.ufrj.br/proarq

e-mail: secretaria@proarq.ufrj.br

**ADAPTABILIDADES ESPACIAIS NAS HABITAÇÕES
MULTIFAMILIARES NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

Mario O. Saleiro
Elizabeth Rodrigues De Campos Martins
Fernanda Magalhães

05

**O PENSAMENTO "IPHANIANO" ¹ E INTERVENÇÕES EM
EDIFÍCIOS DE MUSEUS NO RIO DE JANEIRO**

Vânia Polly

23

**GESTÃO DO PROCESSO DO PROJETO DO EDIFÍCIO:
UMA DISCUSSÃO**

Mônica Santos Salgado

29

**CONTRIBUIÇÕES PARA O USO DE INSTRUMENTOS
DESTINADOS A CRIANÇAS EM AVALIAÇÃO
PÓS-OCUPAÇÃO DE PRÉ-ESCOLA**

Fabiana dos Santos Souza
Paulo Afonso Rheingantz

43

**POTENCIAL DE REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA
ELÉTRICA UTILIZANDO *DIMMERS*.**

Daniel Coelho Feldman

69

**LUZ NATURAL EM MUSEUS DE ARTE:
UM ESTUDO COMPARATIVO DE SOLUÇÕES DE
EXEMPLARES EUROPEUS E BRASILEIROS
CONCEBIDOS APÓS 1980**

Eunice B. ROCHA

79

**ILUMINAÇÃO NATURAL EM MUSEUS DE ARTE COM
MODELOS FÍSICOS EM ESCALA REDUZIDA**

Eunice B. ROCHA

91

**INTEGRAÇÃO DE BARREIRAS ACÚSTICAS NO
CONTEXTO URBANO**
Cristina Malafaia
Jules Slama

121

**A SUSTENTABILIDADE, A PAISAGEM
E A OCUPAÇÃO DE MORROS
E ENCOSTAS CARIOCAS.**

Luiz Manoel Cavalcanti Gazzaneo
Mirian T. F. de Carvalho
Ione Machado Silveira

139

**SAARA: USO, PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO
EDIFICADO E SUSTENTABILIDADE**

Neuvânia Curty Ghetti
Angela Maria Moreira Martins

155

SUSTENTABILIDADE E FORMA

Patrizia Di Trapano
Leopoldo E. Gonçalves Bastos

175

SUSTENTABILIDADE E FORMA

Patrizia Di Trapano
Leopoldo E. Gonçalves Bastos

195

**O SOM NOSSO DE CADA DIA:
PERCEPÇÃO, MEIO E FORMA URBANA**

Msc. Maria Julia de Oliveira Santos
Dr.Elizabete Campos Martins

211

**A CONSTRUÇÃO DO BAIRRO DE SANTA TERESA
NO RIO DE JANEIRO¹**

Elizabete Rodrigues de Campos Martins

225

ADAPTABILIDADES ESPACIAIS NAS HABITAÇÕES MULTIFAMILIARES NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

O PROCESSO DA REVERSIBILIDADE DO QUARTO DE EMPREGADO

Mário O. Saleiro
Elizabeth Rodrigues De Campos Martins
Fernanda Magalhães

RESUMO

O processo da reversibilidade do quarto de empregado trata-se do nosso objeto de estudo, que tem como suporte teórico a abordagem arquitetônica do estruturalismo holandês que se baseia na forma que se presta a diversos usos sem que ela própria tenha de sofrer mudanças, de maneira que uma flexibilidade mínima passa a produzir uma solução ótima.

Elegemos para realização deste trabalho a análise estruturalista com ênfase na flexibilidade das plantas dos apartamentos inseridos dos edifícios tipo residencial multifamiliar sob a ótica da adaptabilidade entendida como a reversibilidade do quarto de empregado e seus desdobramentos nos diferentes setores que compõem projetos nos lançamentos imobiliários na cidade do Rio de Janeiro. As necessidades das famílias no âmbito da moradia continuam sendo as mesmas de sempre: dormir, cozinhar, comer, banhar, estudar, trabalhar, recrear, exercer atividades sociais etc. Analisando a evolução da casa através dos tempos, as condições de vida têm variado sensivelmente, rebatendo pontualmente no caráter essencialmente da distribuição das atividades domésticas, bem como a persistência de certas soluções tradicionais. A habitação contemporânea é o reflexo de um processo tradicional de construção.

Este artigo tem a pretensão de contribuir cientificamente na construção da responsabilidade do arquiteto porque ele não concebe formas para abrigar os ideais da sociedade, mas, por intermédio dela, ajuda a criar aqueles próprios ideais.

Palavras-Chave: Teoria e Projeto de Arquitetura; Estruturalismo Holandês; Adaptabilidade; Reversibilidade.

INTRODUÇÃO

O espaço é essência, protagonista do ser e do espetáculo arquitetônico. (BRADA, 1957)

O processo da reversibilidade do quarto de empregado trata-se do nosso objeto de estudo, que tem como suporte teórico o estruturalismo holandês¹, que permeou na década de 1960 do século XX. Recorreremos às observações de Herman Hertzberger sobre polivalência e flexibilidade para podermos consubstanciar o ato de reversão do alojamento da mão-de-obra doméstica, entendido como uma adaptabilidade espacial.

Já que não há uma solução única que seja preferível a todas as outras – a negação absoluta de um ponto de vista fixo, definido... A flexibilidade representa, portanto, o conjunto de todas as soluções inadequadas [por não ser a original] para um problema... um sistema que se mantém flexível por causa da mudança dos objetos que devem ser acomodados dentro dele produziria a mais neutra das soluções para problemas específicos, mas nunca a solução melhor, a mais adequada. (HERTZBERGER, 1999, p. 147)

De fato, a abordagem arquitetônica estruturalista baseia-se na forma que se presta a diversos usos sem que ela própria tenha de sofrer mudanças, de maneira que uma flexibilidade mínima passa a produzir uma solução ótima. A arquitetura não dita as normas do desenvolvimento humano, mas contempla, em primeiro lugar, as necessidades dos indivíduos e de grupos sociais, abrigando-os, e sobre estes exerce uma ação, pois constitui parte do ambiente que ela própria organiza, de acordo com os seus gostos específicos. Também deve organizar e equipar edifícios que corresponderão corretamente ao seu próprio uso, de modo a tornar os locais

¹ Em 1962, Aldo van Eyck, arquiteto holandês, responsável pela crítica mais significativa sobre a eficácia da arquitetura moderna funcionalista (onde a forma segue a função), referia-se que eram as diferenças que se manifestavam particularmente, levando a uma especificação extremada de requisitos e dos tipos de utilidade, cujo resultado inevitável acabou sendo mais fragmentação do que integração, não resistindo ao tempo. Van Eyck centrou um conceito unificador com que o Estruturalismo holandês esperava superar o aspecto reduutivo do funcionalismo – o espaço polivalente. Ver FRAMPTON (1997, p.361).

criados mais cômodos e produtivos possíveis, como explica Badra na epígrafe, e estabelece o meio de vida, protagonista do ser, nele exercendo enorme influência.

Elegemos para realização deste trabalho a análise estruturalista com ênfase na flexibilidade das plantas dos apartamentos inseridos dos edifícios tipo residencial multifamiliar sob a ótica da adaptabilidade entendida como a reversibilidade do quarto de empregado e seus desdobramentos nos diferentes setores que compõem projetos nos lançamentos imobiliários na cidade do Rio de Janeiro.

Esses setores, no esquema do uso residencial, tratam três zonas distintamente: social, íntima e serviço. Os compartimentos que compõem a zona social destinam-se a passar o tempo livre, receber visitas, fazer as refeições que podem também ser realizadas na zona de serviço. Na zona íntima realizam-se o repouso noturno, a higiene e as necessidades fisiológicas. Na zona de serviço: estocagem de gêneros alimentícios e de limpeza, trabalho culinário, refeições, lavagem e limpeza dos equipamentos afins de cozinha, lavagem, secagem e manutenção de roupas.

As necessidades das famílias no âmbito da moradia continuam sendo as mesmas de sempre: dormir, cozinhar, comer, banhar, estudar (fig. 01), trabalhar, recrear, exercer atividades sociais etc. Analisando a evolução da casa através dos tempos, as condições de vida têm variado sensivelmente, rebatendo pontualmente no caráter essencialmente da distribuição das atividades domésticas, bem como a persistência de certas soluções tradicionais. A habitação contemporânea é o reflexo de um processo tradicional de construção.



Fig. 01 – Willie Gillis in College
Norman Rockwell, 1946

ANTECEDENTES

*Nós modelamos nossos edifícios e depois
 eles nos modelam (CHURCHILL, Apud BADRA, 1957)*

Agregado à zona de serviço, o espaço destinado ao trabalhador doméstico historicamente está enraizado na cultura brasileira como parte integrante e inquestionável dos programas arquitetônicos habitacionais desde a época do período colonial (fig.02 e 03) (derivada da articulação espacial entre a casa-grande e a senzala), perpassando pelo império (fig.04) e se manteve materializado na era republicana do final do século XIX (fig. 05) e ao longo do século XX, em função de uma prática estabelecida pela família de classe média em empregar uma mão-de-obra para os afazeres da casa.



Figura 2

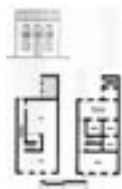


Figura 3

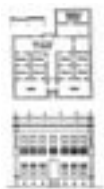


Figura 4



Figura 5

Fig. 02 – Fachada e Planta Esquemática de uma Casa Térrea – desenho do autor.

Fig. 03 – Fachada e Plantas Esquemáticas de um Sobrado – desenho do autor.

Fig. 04 – Fachada e Planta Esquemática de uma Casa de Porão Alto de dois Pavimentos – desenho do autor.

Fig. 05 – Plantas do Primeiro e Segundo Pavimento do Palacete da Viscondessa de Parnaíba – *A República nos Ensina a Morar (Melhor)*, p.43.

No início do século XX, mais precisamente na década de 1920, as cidades incharam-se com o crescimento da população urbana, colocando para família de classe média um dilema. Esse estrato social teria de escolher entre morar numa casa num bairro distante do centro e do trabalho ou sujeitar-se a viver perto deste num edifício de apartamentos.

Com a finalidade de atrair essas famílias de classe média, a partir dos anos 1920, que estavam impedidas economicamente de viver numa residência, Holston (1993) descreve que os agentes imobiliários planejaram uma planta de apartamento, tendo como paradigma a organização do espaço refletindo estrutura

social da casa brasileira, mantendo-se a inclusão do quarto de empregado nos programas arquitetônicos destinados a essa classe, dando origem à organização tripartite do espaço doméstico em áreas social, íntima e serviço.

Segundo Lemos (1978, p.157), um apartamento que apresentasse uma distribuição espacial na qual o setor social e íntimo ficasse o mais distante possível do setor de serviço tinha, como referência, o mais elevado padrão de *status*. Podemos entender que essas referências foram adquiridas por meio de hábitos e desejos herdados de classes econômicas oriundas das antigas propriedades rurais que eram paradigmas para definição de normas, programas e partidos edifícios de apartamentos, rebatendo arquitetonicamente para a classe média — classe de hábitos modestos e de passadio frugal, mas quase sempre ostentando, da porta da rua para fora, costumes na verdade não bem condizentes com as posses de sua camada social.

Dentro da configuração espacial da habitação urbana carioca, o alojamento para a mão-de-obra doméstica localizava-se no setor de serviço, posterior à implantação da cozinha e contíguo à área de serviço, por onde comumente era unicamente acessível. Essa localização era considerada ideal na concepção funcional da residência, tendo em vista a estratégia de abrigar a pessoa responsável pelos serviços domiciliares junto ao espaço de trabalho, porém mantendo-o segregado em relação aos espaços dos patrões. O ambiente que interfaceava entre a esfera servil e de proprietários geralmente era a cozinha (fig.06).

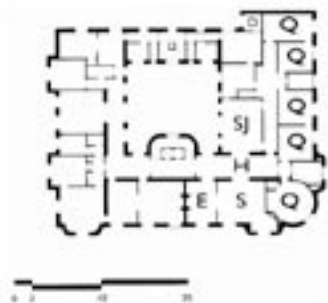


Figura 6

Planta do Pavimento Tipo do Edifício Praia do Flamengo, Flamengo, Rio de Janeiro, 1923.

Guia da Arquitetura Eclética no Rio de Janeiro, p-95.

Ao longo da década de 1930, a copa, em geral anexa à cozinha, tornou-se o local de permanência preferido da família de classe média moderna por sobrepor as funções “estar” e “serviço”, em que o lazer e o trabalho culinário doméstico coabitam. Vale ressaltar que no espaço de convivência doméstico muito estreitaram laços de amizade sinceros entre patrões e empregados. O que reitera as palavras de Badra na epígrafe acima citada. Diante do exposto recorreremos a Lemos:

Enquanto nossas refeições forem preparadas com matéria-prima adquirida os mercados, exigindo trabalhosa manipulação, enquanto existirem panelas e pratos por lavar, enquanto existirem nas pias das cozinhas o sabão, o sapólio e a palha de aço, a dona de casa brasileira clamará pelo auxílio da empregada doméstica. O apartamento veio facilitar alguma coisa. Já não existem os jardins para cuidar, os quintais para varrer. Os cômodos já são menores, facilitando a limpeza. O problema da comida é que perdura. É ele que inclui, contra a vontade de todos, as dependências de serviço nos apartamentos. É ele que justifica a previsão do quarto de criada, da passagem de serviço, etc. (1978, p.162)

Entretanto, a partir dos anos 1930, a mão-de-obra doméstica começa a enfraquecer, mingando-se ao longo das quatro décadas seguintes. Independente desse cenário, ao longo do século XX, o processo da organização tripartite do espaço residencial foi cada vez mais consolidando a integridade física dos setores em social, íntimo e serviço. Cada um desses setores representava-se como um território primário² interdependente e, conseqüentemente, assegurando-os uma autonomia no domínio da residência, articulando-os entre si, tanto por intermédio de eixos horizontais como em eixos verticais (fig. 07 a 12).



Fig. 07

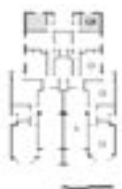


Fig. 08



Fig.09

² Embasaremos esse conceito a partir da definição das características físicas de território de Altman *apud Fischer*, onde um território primário é ocupado de maneira estável e claramente identificado; é controlado pelos seus ocupantes, que nele permanecem habitualmente por um tempo prolongado. Ver (FISCHER, 1994).

Fig. 07 – Planta do Pavimento Tipo do Edifício Itahy, Copacabana, 1932.

Guia da Arquitetura Art Deco no Rio de Janeiro, p.82.

Fig. 08 – Planta do Pavimento Tipo do Edifício MMM Roberto, Copacabana, 1945.

Arquitetura Moderna no Rio de Janeiro, p.54.

Fig. 09 – Planta do Pavimento Tipo do Condomínio Residencial Casa Alta, Botafogo, 1959.

Arquitetura Moderna no Rio de Janeiro, p.117.



Fig. 10

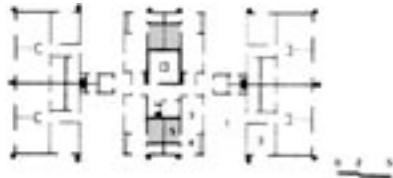


Fig. 11

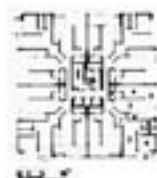


Fig. 12

Fig. 10 – Planta do Pavimento Tipo do Edifício Estrela de Ipanema, Ipanema, 1967.

Arquitetura Moderna no Rio de Janeiro, p.131.

Fig. 11 – Planta do Pavimento Tipo do Edifício Aquarius, Leblon, 1971.

Arquitetura Moderna no Rio de Janeiro, p.155.

Fig. 12 – Planta do Pavimento Tipo do Complexo Habitacional Alfabarra, Barra da Tijuca, 1980.

Arquitetura Moderna no Rio de Janeiro, p.211.

No início dos anos 1980, a crise econômica brasileira que trouxe o fenômeno da inflação fez com que desequilibrasse o orçamento da família de classe média, modificando substancialmente o seu hábito de viver, tendo como um dos exemplos à dispensa do empregado doméstico regular pelo diarista³. Segundo Gofman & Gass (1988, p.79):

o diarista permanece fora (de casa e do emprego) estando dentro (de casa e do emprego)...Ele vem e vai, ele vem e não fica. Essa situação arma uma trama bem diferenciada, mesmo porque com essa atitude, ele estará sendo ansiosamente esperado todos os dias e não só às segundas-feiras. O diarista é uma figura popular, tem outra pose...

³ O diarista é um trabalhador autônomo que exerce, por conta própria, atividade profissional remunerada, sem relação de emprego, eventualmente, para uma ou mais pessoas/empresas. Ver FERREIRA (1986, p. 586).

A invasão dos novos eletrodomésticos e a proliferação dos alimentos congelados contribuíram para a otimização do tempo no seio da família de classe média racionalizando e dando eficácia da vida doméstica.

Diante da nova realidade, o sentido da ocupação do espaço foi esvaziado do destinado ao pernoite do serviçal doméstico. Novos usos foram atribuídos à estas dependências em função da substituição da mão-de-obra como: quarto de guardados, de passar roupa, de material de limpeza (fig.13). A área mínima exigida para o quarto de empregado doméstico era, segundo o Decreto 6.000 do Código de Obras da Cidade do Rio de Janeiro de 1937, de 4,00 m².



Figura 13

Perspectiva de um Quarto de Empregado Transformado em Despensa.

Jornal do Brasil, abr.01, Caderno Casa, p.4.

A exígua e inóspita área foi, em junho de 1984, revista pelo prefeito da cidade do Rio de Janeiro, Marcelo Alencar, que decreta e sanciona então a Lei nº 550, exigindo que os quartos de empregados domésticos, em edificações permanentes a partir de então construídas no município do Rio de Janeiro, deverão ter área mínima de 6m², na qual posse ser inscrito um círculo com diâmetro de 2m, e com iluminação e ventilação natural adequadas (fig. 14).



Figura 14

Planta do Apartamento do 1007 do Edifício localizado à Rua Prof. Alfredo Gomes, nº 1 – Botafogo, [s.d.].

A nova postura edilícia facultou aos profissionais do projeto de arquitetura prever no programa para o espaço residencial carioca um quarto com dimensões menos acanhadas destinado ao empregado doméstico. Essa regulamentação propiciou qualitativamente a readaptação das necessidades familiares da classe média face ao retrato econômico da realidade brasileira, no qual o quarto de empregado passava a não desempenhar as funções de serviço, como descrevemos, mas a desempenhar outros atributos sociais das atividades do patrão, tais como o de um escritório, de um quarto-escritório com o computador, entre outros (fig. 15).



Figura15

Foto de um Escritório Montado em um Quarto de Empregado
O Globo, ago.99, Caderno Barra, p.9.

Com as mudanças de usos, os compartimentos destinados ao alojamento do empregado revelavam o prenúncio de um fenômeno de deslocamento espacial ocorrido nas plantas dos apartamentos. Através desse processo, esse compartimento, que historicamente permanecia segregado no setor de serviço da habitação, **desloca-se** permeando por dentro dos diferentes territórios que conformam a planta do apartamento, como explica Badra:

...a casa moderna não é uma casa estereotipada, padronizada. Varia profundamente, conforme as necessidades, e isto se reflete na liberdade do plano. Estas considerações demonstram mais duas grandes características desejáveis da habitação moderna: mecanização e flexibilidade. (1957, p.165)

A situação do quarto de empregado, deste modo, conquista uma evolução, “desencaixando” da implantação no “território de serviço”, onde tradicionalmente se incorporava, “desliza” pela planta e “desembarca” numa situação onde passa

a possuir uma ou mais paredes comuns ao setor do “território do patrão”⁴, no processo espacial o qual denominamos de “3ds”.

De fato, a nova configuração do quarto de serviço o permitiu ter uma posição limítrofe com os dois territórios que compõem a residência. Essa posição flexível permite que o compartimento seja acessado pelo território do empregado, através da área de serviço ou cozinha, sendo denominado quarto de empregado. Mas, por outro lado, seu acesso pode ser território do patrão (por meio de uma circulação íntima, bem como pela sala, ou através dos dois setores), variando a nomenclatura como: “quarto reversível” (fig. 16), quarto, terceiro quarto, escritório e entre outros.



Figura 16

Planta (Antes e Depois) de um Apartamento

Jornal do Brasil, maio 1999, Revista Domingo, p.38.

É interessante ressaltar que nossas análises nos apontam um fenômeno singular de ruptura cultural incidindo e expresso na própria conformação dos objetos arquitetônicos. A organização tripartite da casa brasileira por intermédio da qual um lugar originalmente exterior passa a interior guardando a intencionalidade de exterior se transforma e mistura-se ao território “do patrão”. É justamente esse processo o qual denominaremos de adaptabilidade espacial focada na reversibilidade⁵.

E para o desenvolvimento desse trabalho sobre a ótica da reversibilidade, recorreremos em nosso percurso metodológico a exemplos de plantas

⁴ Denominaremos território do patrão os setores social e íntimo da residência.

⁵ Para entendermos reversibilidade recorreremos a Ferreira (1986, p.1505) quando cita que reversível diz-se do aposento, arquitetado de modo que, mediante adaptação, possa vir a ser usado para quaisquer dos fins para que foi concebido.

residenciais multifamiliares, projetadas após a implantação da Lei nº 550 de 1984, na cidade do Rio de Janeiro, que apresentam em sua tipologia a inserção de quartos de empregado, através de seus acessos diferenciados nas respectivas interfaces físico-setoriais.

Apelaremos ao pensamento de Le Corbusier no livro *Por uma Arquitetura* para co-substanciar nossas impressões acerca do assunto, onde o arquiteto franco-suíço afirma que a planta é a geradora, traz consigo a própria essência da sensação e de que é preciso estudá-la. Esse pensador também assegura que a planta procede de dentro para fora; o exterior é o resultado de um interior.

Então, buscaremos compreender essas conformações espaciais, elegendando as plantas dos prospectos de propaganda do *marketing* imobiliário⁶, como base de nossos estudos, por apresentar na representação gráfica uma sugestão de decoração de mobiliário que busca contemplar os anseios da classe média que se impressiona com o que é exposto e/ou vendido numa campanha publicitária.

Esse conceito ratifica o pensamento de Rybczynski (1996, p.25) quando afirma que propagandas freqüentemente representam um mundo estilizado não de todo real, que reflete com a sociedade imagina que as coisas deveriam ser (fig. 17).



Figura 17

Anúncio de um Lançamento Imobiliário Residencial da Construtora Bulhões de Carvalho da Fonseca. *O Globo*, abr.01. Caderno Morar Bem, p.6.

Diante desse painel, discorreremos sobre os potenciais de reversibilidade em quartos de empregado, acessados pelo território de serviço e que se reverterem para o território do patrão através dos setores: íntimo; social e íntimo-social. Essas classificações e seus respectivos argumentos pretendem fazer-nos entender o

⁶ Pessoa, Neder & Jacob (1979, p.6-9) afirmam que o prospecto de propaganda imobiliária residencial materializa as aspirações e o apelo ao imaginário do comprador.

leque de possibilidades que uma reversão espacial pode atribuir significados nos seus usos diferenciados para o seu comprador.

REVERSIBILIDADE PARA O TERRITÓRIO DO PATRÃO

Para reforçar o entendimento sobre os potenciais de reversibilidade do quarto de empregado e seus significados de uso para o comprador, classificaremos com a denominação ora de espaço protagonista, ora de espaço coadjuvante.

Embora a expressão “território do patrão” conote justamente o passado patriarcal brasileiro, ela é aqui empregada no sentido crítico, enfatizando, sobretudo, como o espaço-tempo na cultura nacional se processa e se transforma.

Entendemos como espaço protagonista o ambiente que quando é revertido, assume um desempenho criado autonomamente, diferenciado do uso original, agregando uma nomenclatura que o requalificam espacialmente. De outra forma, o espaço coadjuvante passa ser a compreendido como um ambiente cuja nomenclatura será a mesma do compartimento que passou a ser incorporado (espaço protagonista) e/ou atuará como um ambiente de apoio para o aposento considerado primário podendo ter uma outra denominação. O que retoma a idéia de Walter Behrendt (apud Badra, 1957, p.65) quando afirma que o espaço tornou-se móvel, seus limites estão esvaindo-se, seus trechos explodindo para todos os lados... os cômodos se entrelaçam e penetram-se e conjuntam-se num só plano.

Vale lembrar que “cômodo curinga” foi a designação que a jornalista Marina Ramalho intitulou o artigo publicado no “Caderno Imóveis” do Jornal do Brasil datado de junho de 2005. Nessa reportagem é explicitado que as últimas incorporações que apresentam em sua tipologia o quarto de empregado com áreas reversíveis estão mais populares, por proporcionarem plantas com soluções diferentes flexibilidade que contempla um número maior de compradores (fig. 18).



Figura 18

A Flexibilidade do Quarto Reversível (Arte JB)
Jornal do Brasil, jun. 2005, Caderno Imóveis p.2.

Essa possibilidade está sendo interpretada sob o ponto de vista da rentabilidade econômica. Quando em nossa dissertação de mestrado (Saleiro Filho, 2001), entrevistamos o construtor Paulo Santos, que afirmou:

... comercialmente faz muita diferença construir um apartamento de dois quartos com dependência de empregado reversível em comparação com uma unidade habitacional com dois quartos, também, porém, sem dependências de empregado reversível. O apartamento de dois quartos você pode negociá-lo num valor intermediário entre o de dois quartos e o de três quartos. [...] ele fica mais para o de três quartos do que o de dois com dependências...

Vê-se que o fator econômico é primordial quando comercializamos um imóvel. A inclusão da dependência de empregado reversível nos apartamentos destinados à classe média torna-se relevante para essa negociação, à medida que permite somar mais um cômodo ao setor do proprietário. Esse “ganho” de espaço com a conotação de área social na unidade habitacional eleva o padrão desse imóvel, permitindo que seja negociado por valores financeiros superiores.

As probabilidades de reversão do quarto de empregado na zona de serviço com as duas zonas e seus desdobramentos serão consideradas como componentes do território do padrão: íntima, social e íntimo-social.

REVERSIBILIDADE DA ZONA DE SERVIÇO COM A ÍNTIMA

As possibilidades de inserção do quarto de empregado nas plantas das unidades

habitacionais multifamiliares podem ser materializadas em funções diferenciadas através de dois exemplos de reversibilidade potencial no setor íntimo segundo a sua implantação: ora “contíguo ao quarto principal da casa” — desempenhando uma atuação tanto coadjuvante, ora “inscrito na circulação íntima” — assumindo uma ação protagonista.

No exemplar “contíguo ao quarto principal” da casa (fig. 19), por meio da abertura de um vão de porta, tem a possibilidade de reverter objetivamente em um cômodo coadjuvante. A primeira opção poderia ter a função de armazenar as roupas pessoais dos proprietários denominando *closet*. Uma segunda alternativa seria de sua utilização como o escritório particular do patrão no domínio residencial. Caso a terceira opção fosse a demolição da parede limítrofe entre o quarto de empregado e o dormitório contíguo, o espaço do cômodo principal seria efetivamente acrescido.

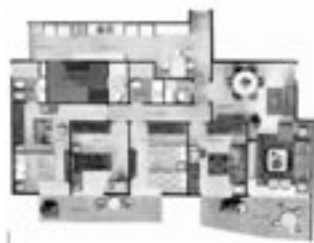


Figura 19

Planta do Prospecto de Lançamento Imobiliário Residencial da Construtora Brunet – Tijuca
Arte Final: Gêneseis.

No exemplo “inscrito na circulação íntima” com a abertura de um vão de porta, a possibilidade é a reversão de um cômodo em protagonista. O atributo desse novo espaço projetado poderá ser de quarto privativo ou até mesmo como um escritório familiar ou uma saleta de TV. Nesse exemplo formalmente é acrescido mais um cômodo dentro da residência desempenhando uma função protagonista (fig. 20).

Ambas as hipóteses, além de aumentar a área efetiva do território do patrão, requalificam o espaço socialmente, independentemente de desempenharem a função de protagonista e coadjuvante.



Figura 20

Planta do Prospecto de Lançamento Imobiliário Residencial da João Fortes Engenharia S.A. – Nova Barra – Recreio. Arte Final: Associados a Ademi.

REVERSIBILIDADE DA ZONA DE SERVIÇO COM A SOCIAL

As probabilidades de inclusão do quarto de empregado nas plantas das unidades multifamiliares podem ser consolidadas em funções diferenciadas mediante dois exemplos de reversibilidade para o setor social de acordo com uma intervenção arquitetônica. A primeira alternativa insere-se o quarto de empregado “contíguo ao ambiente social”, e uma segunda ao mesmo aposento articulado por “um eixo horizontal” e/ou hall de ligação acessando os setores social e serviço do apartamento.

No exemplar “contíguo ao ambiente social”, em se demolindo a(s) parede(s) limítrofe(s) à sala, e acrescentando a área à unidade contemplaria maior conforto espacial dignificando o ambiente destinado ao espaço de estar e receber visitas, consolidando-se ainda mais como espaço protagonista (fig.21).

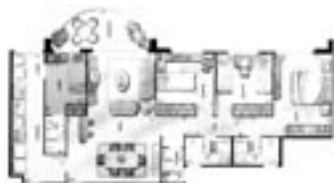


Figura 21

Planta do Prospecto de Lançamento Imobiliário Residencial da Construtora Gafisa, Dolce Vita Residence Service, Barra. Arte Final: Carioca.

No exemplo articulado por “um eixo horizontal”, no qual é aberto acesso para um vão de porta de acesso para esse eixo horizontal de articulação, permitirá que se crie um ambiente protagonista como um escritório próximo, interdependente ao ambiente social. Verificamos nos prospectos imobiliários que denominam esse compartimento de *work-station* (fig.22).



Figura 22

Planta do Prospecto de Lançamento Imobiliário
 Residencial da Construtora Cohani, Up Leblon, Leblon.
 Arte Final: Laxmi Mais.

Ambas as proposições requalificam o espaço socialmente, independente de desempenharem a função de protagonista e coadjuvante.

REVERSIBILIDADE DA ZONA DE SERVIÇO TANTO COM A ÍNTIMA COMO A SOCIAL

As possibilidades de inserção de quarto de empregado nas plantas das unidades habitacionais multifamiliares podem ser materializadas em funções diferenciadas através de dois exemplos de reversibilidade (por meio de modificação e acréscimo: tanto através “de uma abertura de vão de porta” como por “demolição de parede limítrofe”) numa mesma implantação contígua para o setor íntimo e social, atuando como espaço protagonista e coadjuvante respectivamente.

No exemplar através “de uma abertura de vão de porta”, é acrescido mais um cômodo formalmente dentro da residência, tanto para a zona íntima ou para a social, ratificando as respectivas protagonizações. Os usos desempenhados poderiam ser de quarto quando voltado para o setor íntimo ou escritório quando acessado pela sala (fig.23).

No exemplo através “de demolição de parede limítrofe à sala”, acarretaria em uma área que conferiria um maior conforto à unidade, dignificando o espaço de estar na composição de um ambiente protagonista maior (fig. 23).

Figura 23

Planta do Prospecto de Lançamento Imobiliário Residencial da Decta Engenharia, Al Maré, Barra.
 Arte Final: Gênesis.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto, procuramos tecer uma análise sobre os princípios estruturalistas mais pontualmente na adaptabilidade espacial, sob a ótica da flexibilidade com ênfase na reversibilidade do quarto de empregado reversível e seus desdobramentos arquitetônicos nos lançamentos imobiliários residenciais multifamiliares na cidade do Rio de Janeiro.

Embasamos nossos estudos com o pensamento estruturalista holandês tecido por Herman Hertzberger. Recorremos a Lemos para entender o processo espacial interno das residências no Brasil no que compete à inserção do quarto de empregado.

Vimos que, ao longo do século XX, mais especificamente entre a década de 1920 e a década de 1980, a conformação do alojamento da mão-de-obra doméstica inscrito na parte mais segregada em relação ao território do patrão era tanto resultado da permanência do empregado que ainda pernoitava no trabalho e sinônimo de mais elevado padrão de *status*.

Apontamos que a partir de 1984, dá-se início ao processo da reversibilidade do quarto de empregado, passando integrar tanto o território do empregado como o do patrão, reflexo do comportamento social desse profissional no pensamento de Gofman e Gass quando afirmam que o diarista permanece fora [como o quarto de empregado reversível em relação ao território do patrão] estando dentro [do território de empregado]. Ele vem e vai, ele vem e não fica. Essa situação arma uma trama bem diferenciada.

Discorremos as possibilidades da reversibilidade da zona de serviço com as três zonas compreendidas no território do patrão (íntima, social e íntimo-social) e seus rebatimentos arquitetônicos, dispondo um leque de possibilidades funcionais, desempenhando tanto espaços protagonistas como coadjuvantes.

A adaptabilidade vem de encontro à questão do uso do espaço para o arquiteto no que compete de ele não estar criando um volume humano singular mas para o homem-ente social. Além disso, compactua com o pensamento de que as residências modernas devam militar na flexibilidade e mecanização e que de fato contemplam as necessidades do homem moderno que vive no princípio: “Ajo, portanto sou”⁷.

⁷ Segundo o Simpósio do Instituto de Pesquisas Visuais de Dartmouth, lembrou-se de que, em contraste com o princípio de Descartes, “penso, logo existo”, o homem moderno é que “cria a ordem das desordens portanto sou.” BADRA (1957, p.70).

De fato este artigo tem a pretensão de contribuir cientificamente na construção da responsabilidade do arquiteto porque ele não concebe formas para abrigar os ideais da sociedade, mas, por intermédio dela, ajuda a criar aqueles próprios ideais.

Assim, encerramos essa introdução, agregando o pensamento de James Marston Fitch citado por Badra (1957, p.161), quando afirma:

O arquiteto talvez tenha uma influência muito maior sobre a sociedade do que sobre os próprios edifícios de habitação, pois é o lar, o ambiente residencial, por excelência, que repercute de modo indelével nos hábitos e pensamentos do homem, da família, da comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BADRA Jr., M. *Notas à Teoria da Arquitetura*. São Paulo: Editora Anhambi, 1957.
- FERREIRA, A. B. de H. *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- FRAMPTON, K. *História Crítica da Arquitetura Moderna*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- FISCHER, G.-N. *Psicologia Social do Ambiente*. Lisboa: Instituto Piaget – Perspectivas Ecológicas, 1994.
- GOFMAN, R.; GASS, E. L. *Empregadas e Patroas uma Relação de Amor*. Rio de Janeiro: Imago, 1998.
- HERTZBERGER, H. *Lições de Arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- HOLSTON, J. *A Cidade Modernista*. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.
- LE CORBUSIER. *Por uma Arquitetura*. São Paulo: Perspectiva, 2004.
- LEMOES, C. A. C. *Cozinhas, etc.* 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.
- PESSOA, A.; NEDER, T.; JACOB, T. Propaganda Imobiliária. *Chão*, Rio de Janeiro, n. 5, p. 6-9, mar./abr./mai. 1979.
- REIS FILHO, N. G. *Quadro da Arquitetura no Brasil*. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 1976.
- RYBCZYNSKI, W. *Casa: Pequena História de uma Idéia*. Rio de Janeiro: Record, 1996.
- SALEIRO FILHO, M. de O. *A Dependência da Dependência de Empregado: De Espaço Segregado a Espaço Revertido?* Dissertação (mestrado) – Proarq/FAU/UFRJ, Rio de Janeiro, 2001.

O PENSAMENTO “IPHANIANO”¹ E INTERVENÇÕES EM EDIFÍCIOS DE MUSEUS NO RIO DE JANEIRO

Vânia Polly

Arquiteta, mestre em Teorias e Projeto de Arquitetura (PROARQ- FAU/UFRJ), mestre em História Comparada (PPGHC/IFCS/UFRJ), doutoranda PROARQ-FAU/UFRJ, bolsista CNPq-Brasil

RESUMO

No Rio de Janeiro, a historicidade dos edifícios de museus está, hoje, fortemente ligada à manutenção da condição de centralidade do antigo Centro. As especificidades dos espaços museológico e urbano, no que diz respeito à visão histórico-museográfica, promovem-se por meio de fatos que imprimem grande importância à conservação da identidade nacional. Essas diferenças estão expressas no rico patrimônio arquitetônico da cidade. Ao considerar que a maioria de museus e centros culturais funciona em edifícios projetados originalmente para outras funções e que estes lugares são parte desse patrimônio porque guardam a memória e a história da cidade, a pesquisa de doutoramento em curso busca, entre outros focos, estudar a historiografia das ações preservacionistas no Rio de Janeiro.

Nesse sentido, o trabalho apresenta a compilação de textos produzidos por funcionários do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Desse modo, procura-se aqui identificar, no pensamento “iphaniano”, a formulação de teses e o tratamento empírico que impulsionaram as principais atividades dessa instituição.

OS MUSEUS DO CENTRO DO RIO E SUA RELAÇÃO COM O IPHAN

Na dissertação de mestrado apresentada ao PROARQ em 2000 – Arquitetura de museus do Centro do Rio –, pudemos constatar a dinâmica da arquitetura dos museus e o estágio em que nossas maiores salas de exposição se encontram em relação às exigências internacionais de exposição e a estatística quanto à concentração e natureza dos museus na área estudada. Verificamos que atividade de

¹ A expressão “iphaniana” é utilizado por Ceça Guimaraens no livro *Paradoxos entrelaçados: as torres para o futuro e a tradição nacional* (p. 186).

requalificação urbana adota a renovação de uso de espaços e edifícios para a ação cultural no Centro do Rio de Janeiro² sendo que a maioria de museus e centros culturais existentes na cidade funciona em edifícios projetados originalmente para outras funções, a proporção se repete para a área estudada (89%).

A natureza dos edifícios e os relatos das equipes responsáveis pelos projetos de adaptação ou reabilitação desses apontaram o caminho para o trabalho que agora desenvolvemos em nosso doutoramento. Os depoimentos, em geral, referiam-se a uma certa “rigidez” na posição do IPHAN em relação à autorização para intervenções em edifícios sob sua proteção.

Este artigo corresponde à primeira aproximação ao tema, onde tomamos como exemplo a obra de restauro do edifício do Paço Imperial.

O PENSAMENTO DO PATRIMÔNIO

A gestão dos espaços museológicos que estudamos impõe-nos a problematização da ação do IPHAN, pois essa instituição é a entidade que gerencia e, ao mesmo tempo, protege parte significativa dos museus, disseminando conceitos de preservação e restauração para todo país.

No Brasil, o Decreto lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico e marca o início do caminho contemporâneo da preservação do patrimônio cultural. O decreto provocou o tombamento, em 1938, de 235, em sua maioria obras arquitetônicas, além de conjuntos paisagísticos e acervos artísticos e documentais.

² Na área central do Rio de Janeiro existem mais de seis dezenas de edifícios cujo uso pode ser classificado como de caráter cultural² porque são museus, centros culturais e galerias de arte. Dentre esses, encontram-se museus de abrangência nacional e internacional, o Museu Histórico Nacional e o Museu Nacional de Belas Artes entre eles, que são museus nacionais, instituídos por normas legais de âmbito federal. A função educacional e a importância simbólica dos edifícios desses museus expressam até hoje a permanência da centralidade do Rio de Janeiro, apesar da transferência da capital com a criação de Brasília. Essa condição central é significativa porque a cidade vem perdendo, em importantes aspectos no campo cultural, o papel de espelho e identidade do país.

Os conceitos de patrimônio e os métodos de preservação evoluíram e ampliaram-se, abrangendo atualmente várias manifestações culturais.

As atividades de proteção dos monumentos, com o tempo, tornaram fortes as imagens do IPHAN, identificando-o com o controle e regulamentação das intervenções em bens tombados. A recuperação e a restauração também são realizadas, mas possuem caráter complexo que envolve, entre várias outras ações, o treinamento de técnicos, realização de inventários, estudo da documentação existente etc. havendo ainda a necessidade da manutenção dessas obras.

Nos primeiros anos no SPHAN, sob a liderança de Rodrigo Mello Franco de Andrade, o pensamento da instituição constituiu-se sob um governo autoritário, e teve como idealizadores grande parte dos intelectuais do modernismo nacional.

Durante a pesquisa de mestrado, tivemos a oportunidade de deparar, diversas vezes, com a imagem construída durante todos os anos de existência da instituição onde predomina uma posição rígida quanto à intervenção em bens tombados. A atuação do IPHAN foi descrita como excessivamente rigorosa por parte dos arquitetos e técnicos envolvidos nos projetos de recuperação dos edifícios, o que, em alguns casos, impediria a adequação dos edifícios aos novos usos, principalmente no que diz respeito às novas exigências tecnológicas. As adaptações dos edifícios às ferramentas técnicas atuais tornam-se cada dia mais impositivas às atividades culturais que tomam, comumente, lugar nos edifícios tombados³.

A postura de caráter inflexível do IPHAN parece reforçada pela palavra de seus principais pensadores. Oscar Niemeyer, no prefácio do livro de Lauro Cavalcanti, escreve: “A política correta e intransigente, com que o SPHAN (sic) vem se con-

³ A adequação dos espaços de edifícios projetados para outras funções ao uso de museu tem sido, de maneira geral, bem resolvida pelos arquitetos, museólogos e demais profissionais que compõem as equipes dessas instituições. O problema maior foi verificado quanto à adequação técnica, ou seja, instalações relativas a climatização, iluminação, informatização, segurança dos edifícios e acesso para deficientes. Sendo em sua maioria edifícios de valor histórico e/ou arquitetônico e tombados pelo patrimônio histórico e cultural (federal, estadual ou municipal) — Gráfico 4 —, esses edifícios apresentam problemas quanto à instalação de equipamentos para atender as novas exigências tecnológicas — espaços destinados a casas de máquinas, redes elétrica e de dados e telefonia, dutos e saídas para ar-condicionado, elevadores, rampas de acesso etc.

duzindo. Alerta diante das investidas do poder imobiliário ou dos que desprezam os nossos valores” (2000, p.7) – os grifos são nossos.

Lúcio Costa, em texto de 1970, indica como uma das principais dificuldades da recuperação e restauração dos monumentos a manutenção e o destino do bem recuperado. A partir da década de 1980, as instituições de caráter cultural surgiram, então, como programa preferido para ocupar edifícios reabilitados, preservados ou restaurados⁴ (ver gráficos 1 e 2).

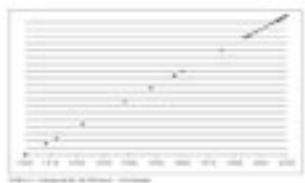


Gráfico 1



Gráfico 2

Consideramos que a “política intransigente”, conforme referenciada por Niemeyer, foi fundamental para a consolidação da principal entidade de preservação brasileira, pois era necessário dar forma e conteúdo à instituição que surgia com a função de constituir o patrimônio histórico e artístico nacional. Nesse sentido, o Decreto-lei nº 25 determinava, nos arts. 17 e 18, que o SPHAN fosse investido de autoridade para agir na defesa do patrimônio conforme enunciado no art. 1º, legitimando a ordem que o panorama político da época condicionava.

A identidade da instituição foi configurada pelas idéias de seus principais pensadores, cujos registros em pareceres, memoriais, artigos, boletins e nas *Revistas do Patrimônio* são, simultaneamente, testemunho e justificativa da imagem – construída – do pensamento “iphaniano”. Essa configuração, que a princípio poderá parecer antagônica, porque é de caráter multidisciplinar, possibilitou a aproximação à “realidade brasileira, procurando ali os elementos que confor-

⁴ Utilizamos aqui os termos “preservados” e “restaurados” no sentido que foram utilizados pelo arquiteto Glauco Campello, em que “preservar” significa manter uma intervenção já consolidada, e “restaurar”, voltar ao projeto original da edificação. ver. “Restauração do Paço: revendo 240 anos de transformações”, publicado na *Revista do Patrimônio*, nº 20 de 1984.

mariam a identidade do país macunaímico”(Frota, 1993), lançando um olhar modernista sobre a recuperação do passado e imbuído do caráter oficial essencial à amplitude de seu projeto.

A “verdade” ressaltada em textos desses pensadores – que estamos aventando como possível norteadora de um (ou de um dos) pensamento “iphaniano” – está presente em projetos de recuperação de edifícios desenvolvidos pelo IPHAN.

UM EXEMPLO: O PAÇO IMPERIAL



Maquete do Paço Imperial, executada por Flávio Papi em 2005, acervo do Museu do Paço.

Duas décadas após a conclusão das obras de restauro no Paço Imperial, verifica-se que as justificativas do projeto estão impregnadas do pensamento dos precursores. Assim, destacam-se: 1) a intenção de preservar os bens culturais como patrimônio público, não somente cuidando mas atribuindo-lhes uso que permita a participação da sociedade; 2) a harmonização do espaço e o respeito pelo uso “equilibrado” e coerente.

Quando verificamos que, “em 1936, os arquitetos que lutaram pela adequação arquitetônica às novas tecnologias construtivas, foram os mesmos que se empenharam com Rodrigo M. F. de Andrade no estudo e salvaguarda do permanente testemunho do nosso passado autêntico” (Costa, 1995,p.437), podemos afirmar que o tratamento dado ao projeto do Paço está em acordo com o que destacava Lúcio Costa, pois conjugava renovação (no sentido vanguardista) e preservação (no sentido da permanência de valores).

O Paço que foi entregue à cidade em 1985 não era mais o Paço Real. Embora a personalidade barroca tenha se imposto, constitui-se um novo edifício adequado em relação à nova configuração do Centro e atualizado sobre as necessidades e aspirações dos habitantes, como preconizava Rodrigo Mello Franco de Andrade.

A *Revista do Patrimônio* nº 20, do ano de 1984, tem como foco a restauração do Paço. Esse registro demonstra a consolidação de uma identidade “iphaniana”. Pode-se perceber nas entrelinhas dos textos as idéias de Lúcio Costa sobre a complexidade peculiar da recuperação e restauração de monumentos e sobre a vocação do IPHAN em relação ao Patrimônio Artístico Nacional. Estão ainda perceptíveis as recomendações de Rodrigo Mello Franco de Andrade sobre a adequação do edifício à contemporaneidade a que seu (novo) uso se destina (Frota, 1993, p.394).

A instituição, aproximando-se de seus 70 anos, prepara-se para receber novos profissionais que ingressarão em seus quadros mediante concurso público. Os sucessores dos pioneiros poderão transmitir-lhes a “conduta inflexível que [...] confere ao SPHAN (sic) a indispensável honorabilidade” (Niemeyer, 200,p.8) ou permitir que novos pensadores se incorporem ao seu panteão. Pode estar próxima uma disputa do rochedo contra o mar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. M. F. de. *Rodrigo e seus tempos*. Rio de Janeiro: MinC/Fundação Nacional Pró-Memória, 1986.

CAVALCANTI, L. (Org.). *Modernistas na Repartição*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/MinC-Iphan, 2000.

Costa, Lucio. SHAN Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional: Vocação. in Registro de uma Vivência. São Paulo: Empresa das Artes/UnB, 1995. p. 437

FROTA, L. C. *Alcides da Rocha Miranda: caminho de um arquiteto*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1993.

GUIMARAENS, C. *Paradoxos Entrelaçados: As Torres para o Futuro e a Tradição Nacional*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2002.

_____ e Iwata, Nara. *Construindo a cultura na idéia de Centro* . Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp076.asp>> . Acesso em: 28 abr. 2005.

GESTÃO DO PROCESSO DO PROJETO DO EDIFÍCIO: UMA DISCUSSÃO

Mônica Santos Salgado

INTRODUÇÃO

O projeto arquitetônico tem sido discutido sob diferentes enfoques pelos pesquisadores da área. Basicamente as discussões giram em torno de dois aspectos: o projeto como produto e o projeto como processo. O projeto arquitetônico pode ser entendido como produto, quando se refere ao edifício que se pretende construir, e, como processo, quando se refere à sequência de atividades necessárias para transformar a idéia original da edificação (concepção) em diretrizes a serem obedecidas pela construtora para executar a obra – construir o edifício.

A discussão sobre o processo de desenvolvimento do projeto tem levado os pesquisadores da área a inúmeras constatações, entre elas destaca-se a dificuldade de estabelecer um fluxo de fases de desenvolvimento dos projetos que seja padrão. Isso ocorre em decorrência da própria variabilidade inerente à produção de edifícios.

Este texto apresenta os principais aspectos que definem a qualidade do projeto arquitetônico sob a ótica da gestão do seu processo de produção. Serão discutidas as dificuldades desde o estabelecimento da oportunidade de negócio, à gestão do processo em si, passando pelas questões relacionadas com a qualidade da solução proposta e representação gráfica. O objetivo é discutir as implicações do processo de produção dos projetos de arquitetura, e a importância do papel do arquiteto como líder desse processo.

A OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO COMO INÍCIO DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ARQUITETÔNICO

O desejo de estabelecer um novo negócio pode ser o ponto de partida para o surgimento de um novo empreendimento. Quando a forma de realizar o empreendimento implicar a construção de um edifício ou conjunto de edifícios, ter-se-á o início do processo do projeto de arquitetura. Dentro desse enfoque, o empreendedor passa a ser a peça-chave do processo.

Um empreendedor sabe identificar oportunidades, agarrá-las e buscar recursos para transformá-las em algo lucrativo. Ele deve ser capaz de atrair esses recursos, demonstrando o valor de seu projeto e comprovando que tem condições de torná-lo realidade e gerar bons resultados (Oliveira, 2005).

No tocante à concepção do empreendimento, os promotores são responsáveis por um duplo papel. Eles devem formular o negócio e traduzi-lo em um programa de necessidades que subsidie o trabalho subsequente dos projetistas. Também cabe aos promotores a seleção e contratação do arquiteto (no Brasil), dos engenheiros e do coordenador de projetos. Dessa forma, o promotor tem um papel preponderante na montagem da equipe e, direta ou indiretamente, na coordenação de projetos (Fabrício, 2002).

Na primeira fase desse processo, cabe ao empreendedor identificar todos os fatores que podem interferir na realização do empreendimento que se deseja instalar. Entre as medidas necessárias, destacam-se:

- O levantamento das oportunidades de negócio: o empreendedor procura identificar os “vazios urbanos” na cidade, e sua vocação. Ou seja, procura analisar a vocação dos terrenos disponíveis na cidade e os espaços mais adequados à instalação do negócio proposto.
- Fabrício (2002) lembra que, dependendo das características e da localização urbana do terreno, diferentes tipos de empreendimentos são viáveis, sendo comum o promotor se deparar com possibilidades de empreendimentos diversos daqueles com que costuma trabalhar. O resultado é que, em muitos empreendimentos, a oportunidade de incorporar um bom terreno leva a empresa a se distanciar do tipo de negócio e produto que lhe é familiar, e com isso a sua capacidade de programar o empreendimento fica parcialmente comprometida.
- O levantamento das condições técnicas do terreno: através do levantamento planialtimétrico e sondagens que vão caracterizar o terreno fornecendo indicadores quanto ao tipo de tecnologia que deverá ser adotada dependendo do tipo e porte da edificação a ser construída naquele local;
- O levantamento da legislação que incide:

- O levantamento das condições das edificações vizinhas: antes de partir para o investimento na realização do empreendimento, é necessário conhecer as edificações vizinhas, identificando, por exemplo, se existe alguma condição especial, ou seja, alguma edificação tombada pelo patrimônio histórico, ou alguma edificação que possa sofrer danos com a realização da obra (por exemplo, considerando a vibração decorrente da cravação das estacas de concreto), entre outras situações.
- O levantamento da opinião pública em relação ao novo empreendimento: não raro a mídia divulga matérias em que alguns empreendedores vêm-se às voltas com manifestações contrárias ao estabelecimento de algum tipo de negócio (shopping ou outros). Por essa razão, é necessário conhecer a opinião pública em relação ao novo empreendimento.
- O levantamento da taxa de retorno do empreendimento: o investimento em um novo negócio surge, na maioria das vezes, pelo desejo do promotor de obter lucro. Dessa forma, antes mesmo de se partir para o programa de necessidades que vai orientar o desenvolvimento do projeto arquitetônico, o promotor deve identificar o público-alvo do novo empreendimento.
- O levantamento dos meios de financiamento: a realização do empreendimento tem um custo. O promotor precisa identificar junto aos bancos e financiadoras as formas de financiar o negócio, e os meios de comercialização das unidades produzidas. Em empreendimentos imobiliários, algumas vezes o promotor e o incorporador são a mesma pessoa (física ou jurídica).
- Sobre essa questão, Fabrício (2002) ressalta que a estimativa do custo do empreendimento é uma das primeiras providências para subsidiar o empreendedor na decisão de lançamento. A estimativa inicial e o estudo de viabilidade ocorrem antes que os projetos estejam maduros e, portanto, são baseados em dados de mercado de construção e nas experiências com empreendimentos anteriores.
- O levantamento de aspectos específicos: dependendo do tipo de empreendimento a ser realizado, outras informações precisam ser conhecidas para garantir o sucesso do novo empreendimento.

Acrescente-se a essa lista o fato da arquitetura ser também uma arte comunicativa na qual as fachadas funcionam como mediadores entre o edifício como construção “real” e as ilusões e percepções necessárias para relacioná-lo aos lugares onde é construído, às convicções e aos sonhos dos arquitetos que o conceberam, aos clientes que arcaram com seus custos e à cultura que permitiu que fosse construído. Se o objetivo de uma arquitetura complexa, a rigor, é comunicar através dos mais variados níveis de significação, então é fundamental que o arquiteto conheça as convenções de domínio comum que podem constituir a base do sistema de comunicação e dotá-las de vitalidade. Sua mensagem tem mais possibilidades de ser recebida quando os elementos incorporados à obra são “conhecidos” dos usuários, e capazes de evocar uma série de elementos análogos (Portoghesi, 2002).

Deve-se compreender que é preciso cuidar da forma de expressão em arquitetura tanto quanto cuidamos da escolha das palavras adequadas para melhor transmitir uma idéia. Esses aspectos são levantados ainda na fase inicial, para que o arquiteto possa trabalhar com a maior quantidade de informações possível no desenvolvimento do projeto.

VISÃO ESTRATÉGICA: O PROJETO COMO PRODUTO

O produto do projeto arquitetônico é o edifício. Este produto deve atender satisfatoriamente às necessidades estabelecidas, atendendo às características definidas pelo cliente.

Em trabalho anteriormente desenvolvido (Salgado, 2002) destacou-se o fato de que, dependendo do tipo de empreendimento a ser realizado, o “cliente” da edificação, entendido como aquele cujas necessidades precisam ser atendidas nem sempre será o “usuário”, ou seja, a pessoa (ou grupo de pessoas) que ocuparão aquele espaço. Determinados projetos arquitetônicos precisam ser desenvolvidos de forma a atender às necessidades e exigências de um determinado processo produtivo, cuja complexidade poderá incluir questões relacionadas com biotecnologia, engenharia mecânica, energia atômica, entre outras. Como exemplo para essa situação, basta pensar no processo de elaboração do programa de necessidades para o projeto arquitetônico de uma indústria. O “cliente” do arquiteto não serão apenas os trabalhadores que atuam naquele espaço, mas, principalmente, o tipo de produto que se está produzindo e as exigências ine-

rentes à sua produção (máquinas equipamentos, linha de produção etc.). Na situação do desenvolvimento do projeto arquitetônico para uma indústria, percebe-se a estreita relação entre o trabalho do arquiteto e do engenheiro de produção, uma vez que o projeto deve ser coerente com a linha de montagem que se pretende instalar.

Nessa situação, caberá ao arquiteto a tarefa de compatibilizar as necessidades/exigências desse “cliente” – que, nesta abordagem, é o processo de trabalho – com as necessidades/desejos/expectativas do usuário que vai ocupar o espaço edificado, lembrando sempre que este último tem condições de fornecer informações não apenas sobre as suas necessidades específicas (relacionadas com sensações de conforto e bem-estar nos ambientes), mas também sobre o próprio processo de trabalho (verdadeiro “cliente”) que se pretende realizar naquele novo espaço.

Nesse mesmo trabalho (Salgado, 2004) assumiu-se o fato de que as edificações exercem determinado efeito sobre os usuários e o arquiteto pode usar mais esta possibilidade de forma consciente. Dessa forma, pode-se concluir que, com o auxílio de outras áreas do conhecimento, o arquiteto poderá alcançar um outro objetivo com o projeto da edificação – atender a um outro tipo de “cliente” subjetivo – provocar um determinado efeito no comportamento das pessoas. Esse efeito pode ser, por exemplo, a “pré-disposição do indivíduo para a cura” de determinada doença (objetivo implícito do projeto para um hospital), a “pré-disposição para o aprendizado” de novos conhecimentos (objetivo implícito do projeto para uma escola, faculdade) entre outras inúmeras possibilidades.

Portanto, dependendo do tipo de edificação a ser produzida, o “cliente” precisa ser compreendido com clareza pelo arquiteto, uma vez que nem sempre o cliente do arquiteto – entendido aqui como o objetivo a ser alcançado através do edifício – será apenas o usuário da edificação. O “cliente” pode ser um processo de trabalho, ou até a transmissão de uma mensagem que leve a uma determinada mudança de comportamento ou crença.

VISÃO OPERACIONAL: O PROJETO COMO PROCESSO

Quando o enfoque da análise do projeto passa a se referir ao processo de desenvolvimento dele, o “cliente” assume uma nova dimensão, pois cada etapa do processo do projeto visa a atender as necessidades específicas daquela etapa.

Ou seja, conforme o fluxo do desenvolvimento do projeto segue, as necessidades de novos “clientes” precisam ser incorporadas ao projeto inicial. O “cliente” do projeto legal, por exemplo, será a prefeitura da cidade onde o projeto será aprovado. Esse “cliente” exige que as exigências do Código de Obras do Município sejam atendidas, e essas informações precisam estar devidamente representadas e referenciadas no projeto arquitetônico. Em contrapartida, o “cliente” do projeto de execução será, entre outros, a construtora que vai realizar a obra, sendo fundamental, nessa etapa, incluir outros tipos de informações sobre o edifício relacionadas com a produção da edificação.

Para Fabrício (2002), uma análise mais ampla do processo de projeto dos edifícios permite identificar uma série de objetivos particulares que estão embutidos nos problemas de projeto. O projeto pode ser percebido como:

- a concepção de um “objeto” arquitetônico de caráter artístico com determinados pressupostos estéticos, culturais e históricos;
- a concepção de espaços funcionais e adequados (envolvendo questões como higiene, ergonomia, habitabilidade etc.) a determinadas atividades humanas, como moradia, trabalho, lazer, etc.;
- a concepção de um espaço social inserido em determinada malha urbana que dá suporte ao edifício e sofre seus impactos socioeconômicos (demandas por serviços de transporte, saúde, comércio, educação, segurança etc., valorização/desvalorização do entorno) e físicos (produção de resíduos, fluxos de veículos e pessoas, consumo de água, energia, telefonia etc.);
- a concepção de um “objeto” material de grande monta que exige uma série de matérias-primas, infra-estrutura sanitária e energia que causem importantes impactos ecológicos e ambientais;
- a concepção de um produto de elevada vida útil com custos significativos e prolongados de operação e manutenção;
- a especificação de características tecnológicas e construtivas envolvidas na produção do edifício;

- muitas vezes, a concepção de um negócio, um produto para ser vendido ou explorado que deve propiciar uma rentabilidade ao capital investido.

Os diversos entendimentos quanto ao significado do projeto na construção já apontam para as dificuldades da realização de um projeto total que contemple todas as imbricações contidas na concepção, produção, utilização e, por que não, na reciclagem (reforma) ou demolição do edifício. Em geral, os agentes do empreendimento tende a privilegiar um ou alguns aspectos que lhes são mais caros, por diversas razões que vão da formação, dos gostos pessoais, aos interesses econômicos etc.

Vale ressaltar que, se o processo do projeto não for gerenciado de maneira adequada, pode comprometer a qualidade do produto final – o edifício. Deve-se estabelecer um sistema de organização que permita o rápido resgate de informações importantes para as diversas etapas do projeto, desde o estudo preliminar até o projeto executivo.

A QUALIDADE DA SOLUÇÃO PROPOSTA PELO PROJETO ARQUITETÔNICO

Um dos principais aspectos da avaliação de uma edificação é o atendimento das necessidades implícitas e explícitas do cliente – usuário, processo de trabalho, outros – bem como o atendimento às necessidades daqueles que vão executar a edificação, ou seja, as limitações técnicas do processo construtivo e da construtora – tecnologia construtiva, qualificação requerida para a mão-de-obra, entre outros. Portanto, podem-se definir pelo menos duas dimensões relacionadas com a qualidade da solução proposta pelo projeto arquitetônico, conforme ilustra o esquema a seguir:

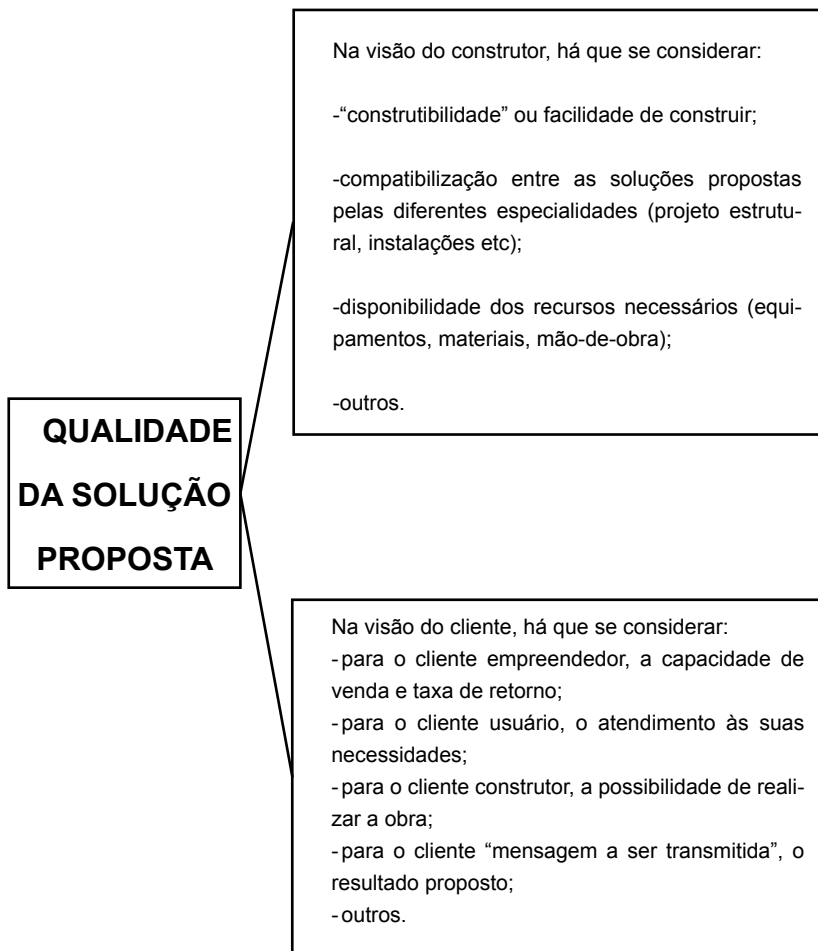


Figura 1 - Dimensões da qualidade da solução proposta

Pode-se resumir que a qualidade da solução refere-se ao conjunto resultante (CTE, 2001)

- da solução espacial e funcional, levando-se em conta os valores socioculturais e de desempenho técnico e econômico;
- da solução estética e simbólica, que está ligada ao ato criativo, mas também aos valores culturais do ambiente em que essa edificação está se inserindo;
- das especificações técnicas, do ponto de vista de comportamento resultante da edificação sob todas as condições de uso ao longo da vida útil, respeitando-se, inclusive, as relações econômicas entre custos iniciais e custos ao longo da vida útil (operação, manutenção, renovação e reposição — inclusive custos de demolição);
- das relações que o projeto estabelece entre as atividades necessárias para a produção, que determinam a produtividade a ser atingida no processo de trabalho e, por consequência, nos custos de execução.

A QUALIDADE DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA E SUA INFLUÊNCIA NA AVALIAÇÃO DO PROJETO DE ARQUITETURA

O projeto como prática de planejamento desvinculada do fazer, mediado por desenhos e abstrações, tem origem no Renascimento italiano, passa pela revolução industrial, quando o emprego consciente da tecnologia se difunde, e se consolida no século XX com a utilização generalizada da tecnologia e do projeto na atividade de construção. Para as metodologias de projeto, os desenhos e esboços de Brunelleschi foram precursores de uma nova forma de pensar a obra, alicerçada no conhecimento e no planejamento. Eles também denotam a gênese da separação entre criação e execução, estabelecendo uma nova forma de saber abstrato e, relativamente, desvinculado das práticas operárias. Portanto, foi no Renascimento que surgiram as primeiras experiências do que hoje chamamos de projeto e iniciou-se o uso sistemático do desenho como principal ferramenta de pensar e representar o projeto (Fabrício, 2002).

Foi no século XVIII, com a revolução industrial e o surgimento da tecnologia, que o método de projetar de forma abstrata e antecipada em relação à obra

começou a incorporar o saber científico como forma de resolver problemas e vencer desafios estruturais e construtivos. Aos desenhos de concepção (do Renascimento) foram incorporados cálculos, textos etc. alicerçados em conhecimentos científicos formais, e o projeto começou a ser a forma tecnológica de estudo e desenvolvimento dos produtos e sua execução.

O papel da qualidade da apresentação na qualidade global do projeto está relacionado à adequação da documentação às características dos processos para os quais os documentos serão utilizados, permitindo que as decisões relativas às características do produto sejam tomadas nas instâncias responsáveis pela elaboração do projeto, eliminando a ocorrência de decisões improvisadas em canteiro de obras.

Da qualidade da apresentação depende também a produtividade, pois a interpretação e as relações de interface de um projeto, em relação aos demais, definem a forma com que as atividades se desenvolvem no canteiro de obras e a possibilidade de ocorrência de perdas de materiais e erros de execução, bem como a qualidade final do serviço executado.

IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DO PROCESSO DO PROJETO DE ARQUITETURA

O fato de as diferentes especialidades que compõem o projeto completo do edifício (projeto executivo) serem desenvolvidas de formas completamente separadas gera muitas vezes situações em que a solução final do elemento construtivo ou da unidade funcional não é a solução mais adequada em termos do grau de complexidade, continuidade e desempenho. No caso de continuidade e complexidade, há uma reação em cadeia: se um projeto não realimentar os demais, as dificuldades podem propagar-se. Assim, por exemplo, determinadas soluções arquitetônicas podem dificultar a execução de operações que envolvam os elementos estruturais (dificuldades na confecção de fôrmas, amarração da armadura, concretagem), e estas, por sua vez, podem impor restrições excessivas ao trajeto de passagem das tubulações e dos componentes das instalações hidráulicas, elétricas e telefônicas, e assim sucessivamente.

A repercussão das decisões de projeto sobre os custos a partir desses aspectos resulta, portanto, de seu impacto sobre o custo do trabalho, decorrente dos custos

incorridos na utilização dos recursos (custos de aquisição de insumos, remuneração de mão-de-obra, depreciação de equipamentos etc.) associados à produtividade alcançada no processo.

O projeto e a organização do seu processo de elaboração detêm, assim, um grande potencial de racionalização do processo de execução e, portanto, de elevação da produtividade global, a partir da simplificação de métodos e técnicas requeridas.

É possível concluir que a coordenação é uma função gerencial a ser desempenhada no processo de elaboração do projeto, com a finalidade de assegurar a qualidade do projeto como um todo durante o processo. Trata-se de garantir que as soluções adotadas tenham sido suficientemente abrangentes, integradas e detalhadas e que, depois de terminado o projeto, a execução ocorra de forma contínua, sem interrupções ou improvisos (Salgado, 2002).

Pode-se concluir que a qualidade no processo do projeto está relacionada à garantia (CTE, 2001)

- do desenvolvimento de planejamento prévio das atividades em termos de tempo e recursos necessários;
- da manutenção de um fluxo contínuo de atividades sem a incidência de tempos de espera evitáveis;
- da comunicação eficaz entre os agentes, de forma a não permitir a ocorrência de erros e retrabalho;
- do atendimento às necessidades dos clientes internos;
- da confiabilidade e rastreabilidade das decisões por meio de registros e documentação adequada;
- da análise crítica do projeto;
- do controle da qualidade durante o desenvolvimento;
- do controle da qualidade no recebimento do projeto pelo contratante;
- da validação do projeto pelo cliente.

Esses elementos são exercidos por meio de uma série de procedimentos de gerenciamento do processo. O processo de desenvolvimento do projeto arquite-

tônico requer do profissional responsável pela sua condução e liderança, capacidade de acompanhar as equipes na solução das incompatibilidades encontradas, de forma a buscar sempre a melhor solução possível.

Para avaliar as dificuldades e tomar a decisão acertada – que muitas vezes pode implicar em custo adicional para o empreendedor – será fundamental que o coordenador de projetos saiba levar o problema à equipe e buscar, com os especialistas de cada área do conhecimento envolvida, a melhor solução possível.

A compatibilização e a coordenação de projetos estão intimamente relacionadas. A gerência de projetos, na visão de Ferreira (2001) está mais relacionada com os empreendedores. De acordo com a autora, para o desenvolvimento do projeto da edificação é possível considerar as seguintes funções:

O gerente de projetos é a figura que concentra a tomada de decisões estratégicas no nível mais alto da pirâmide. Esse profissional tem que reunir características pessoais bastante específicas para conduzir uma equipe de projetos.

O coordenador de projetos faz parte desse gerenciamento, mas realiza as ações gerenciais para assegurar que as interfaces (entre projetos e entre estes e o processo de execução da obra) tenham sido adequadamente trabalhadas para gerar a solução global no planejamento previsto.

O compatibilizador exerce uma função que é considerada por alguns como intimamente relacionada com o ato de projetar. Entretanto, considerando que o ato de projetar pode ser dividido entre uma etapa conceitual e outra dimensional, o compatibilizador seria o responsável por compreender o raciocínio conceitual e levar a informação dimensional para a discussão.

Infelizmente, a falta de mecanismos de gestão da qualidade do processo de desenvolvimento do projeto como um todo, com ausência de planejamento de atividades, ausência de diretrizes e procedimentos previamente estabelecidos, tem levado a uma situação em que a coordenação técnica é exercida com o caráter corretivo, isto é, atuando sobre erros e omissões do processo, ou sobre a compatibilização dos produtos gerados pelos vários projetistas nas diferentes fases (CTE, 2001).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não se deve negar a criatividade inerente ao desenvolvimento do projeto do edifício, mas entende-se que é necessário admitir que ela possa ser desenvolvida, “educada” pelo conhecimento, pelo treinamento e pela capacidade de compreensão dos fenômenos em que está imersa a arquitetura.

Entre esses “fenômenos”, tem destaque a grande quantidade de informações – necessárias ao desenvolvimento adequado dos projetos – que o arquiteto deve acessar e organizar para realizar seu trabalho. Informações estas que não estão mais apenas na “cabeça” dos arquitetos, mas sim distribuídas entre diferentes áreas do conhecimento. Cabe ao profissional de arquitetura, utilizando toda a criatividade que possui, articular e conjugar esse conhecimento que está disperso, de forma a obter os dados necessários ao desenvolvimento do seu projeto.

Acredita-se que a adoção dos princípios da gestão da qualidade pode constituir uma alternativa aos arquitetos na coordenação do processo do projeto de arquitetura. Sabe-se que o mero controle do processo não garante a qualidade do ambiente construído. Entretanto, há que se admitir que o controle das tarefas a serem realizadas durante o fluxo das fases de desenvolvimento do projeto arquitetônico certamente contribuirá para reduzir os imprevistos – tão comuns nos canteiros de obras, e que tanto podem comprometer a qualidade dos espaços arquitetônicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CTE – Centro de Tecnologia de Edificações/NGI – Núcleo de Gestão e Inovação. Programa de Gestão da Qualidade no Desenvolvimento de Projeto na Construção Civil, apostila organizada para o programa, 2001.

DONDIS, D. Sintaxe da Linguagem Visual. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

FABRÍCIO, M. M. Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios. Tese (doutorado) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica/USP, 2002.

FERREIRA, R. C. Os diferentes conceitos adotados entre gerência, coordenação e compatibilização de projetos na construção de edifícios. In: do WORKSHOP NACIONAL – GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS. Anais..., São Carlos/São Paulo, 2001.

OLIVEIRA, O. J. Modelo de Gestão para pequenas empresas de projeto de edificios. Tese (doutorado) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica/USP, 2005.

PORTOGHESI, P. Depois da Arquitetura Moderna. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

SALGADO, M. S. Produção Arquitetônica e Interdisciplinaridade: uma discussão sobre o processo do projeto e a ISO 9001/2000. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 1 e ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10. Anais..., São Paulo, Entac, 2004.

SALGADO, M. S. Apostila para a disciplina Gestão da Qualidade e Administração de Equipes. Rio de Janeiro: Proarq/FAU/UFRJ, 2002.

TZORZOPOULOS, P. Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo do projeto de edificações de empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte. Dissertação (mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, 1999.

CONTRIBUIÇÕES PARA O USO DE INSTRUMENTOS DESTINADOS A CRIANÇAS EM AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE PRÉ-ESCOLA

Fabiana dos Santos Souza

Arquiteta, Doutoranda PROARQ/UFRJ, Professora Substituta, Escola de Belas Artes, UFRJ

Paulo Afonso Rheingantz;

Arquiteto, Dr., Professor Adjunto, FAU/PROARQ, UFRJ

RESUMO

Grande parte dos estabelecimentos destinados à educação infantil são adaptados ou instalados em edificações já existentes. Visando contribuir para projetos de avaliação desses espaços, ou mesmo de construções, reformas e adaptações, procuramos desenvolver um instrumento que pudesse facilitar a interlocução do projetista com o usuário criança. Acreditamos que um bom projeto só pode ser alcançado por meio da participação de todos aqueles que ocuparão as edificações. Nesse sentido, o artigo reúne as experiências compartilhadas por pesquisadores de arquitetura e de psicologia, relacionadas com a atividade do desenho como instrumento para a interlocução com menores de 6 anos em trabalhos de avaliação pós-ocupação, de programação arquitetônica e de projeto de creches. Apresentamos a experiência de um estudo-piloto desenvolvido com crianças entre 4 e 5 anos na Creche Berta Lutz (RJ) em que verificamos a aplicabilidade dos métodos utilizados na atividade de desenho com as crianças, eventuais dificuldades e resultados encontrados. Como procedimento, solicitamos às crianças que fizessem dois desenhos: um sobre a creche, e o segundo sobre aquilo que mais gostavam na creche. Os resultados foram categorizados e confrontados com outras pesquisas dos autores, permitindo-nos concluir que se trata de um método válido, uma vez que os resultados seguiam uma linearidade mostrando como essa faixa etária tem necessidade do convívio em áreas externas e com a natureza.

APRESENTAÇÃO

Este artigo é fruto de pesquisas que vêm sendo realizadas desde o mestrado com foco interdisciplinar visando ao planejamento de ambientes para a educação infantil sensível às necessidades das crianças. Nosso trabalho atual tem sido norteado pela tese de doutorado em Arquitetura desenvolvida no Programa de

Pós-Graduação em Arquitetura PROARQ/UFRJ, que tem como objetivo principal propor diretrizes e recomendações de projeto para ambientes da Educação Infantil. Neste estudo, procuramos trocar experiências sobre os instrumentos utilizados em Avaliação Pós-Ocupação (APO) aplicadas em ambientes de creches e pré-escolas. Nesse sentido, propomos a utilização da atividade de desenho com as crianças como instrumento de interlocução entre pesquisador e criança.

A APO é uma metodologia que avalia o desempenho de uma edificação depois que esta já está em uso. Ela se difere das demais metodologias de avaliação de desempenho porque considera não apenas o olhar do técnico/pesquisador, mas também a visão do usuário em suas análises. Tem como objetivo identificar problemas de uma edificação para propor recomendações de reforma, além de colaborar com subsídios para construção de edificações de função similar. Apesar de todos esses pontos positivos, acreditamos que muito de seus instrumentos são pouco atrativos ou inadequados para a faixa etária entre 4-6 anos de idade. Buscando solucionar essas questões, sugerimos algumas adaptações nesses instrumentos para facilitar a interlocução com as crianças de modo a se verificar como vêm os ambientes da educação infantil, quais características são mais valorizadas por eles, além de suas principais expectativas e necessidades em relação ao meio em que estão inseridas.

Em nossos primeiros estudos, optamos por trabalhar com o *Mapa Cognitivo* sugerido por Kevin Lynch (1999) e *Wish Poem* de Henry Sanoff (202,p.20) que foram então transformados em atividade de desenho. Na atividade de desenho solicitamos que as crianças desenhassem uma a uma o que gostariam que a creche tivesse seguido de um relato sobre o desenho. Os resultados nos demonstraram que tal instrumento foi valioso na interlocução com as crianças que se mostraram aptos a colaborar com subsídios para projetos voltados para ambientes da educação infantil.

A princípio esse método foi utilizado na pesquisa de mestrado e agora é aprimorado, com a participação de Liana Sodré, pesquisadora com formação em psicologia, na pesquisa de doutoramento que realizo no PROARQ/UFRJ intitulada “Arquitetura para Educação Infantil: Diretrizes e Recomendações de Projeto”. A troca de experiências e o trabalho conjunto em um projeto-piloto desenvolvido na Creche FIOCRUZ e Creche UFF com crianças entre 4 e 5 anos foram importantes para a verificação da aplicabilidade do método, bem como a elaboração de uma forma sistemática de trabalhar esse instrumento.

Cabe aqui frisar que se trata de um estudo na qual priorizamos a qualidade dos resultados, e não a quantidade. Optamos por assumir uma postura que se aproxima da *abordagem enactiva ou atuacionista* proposta por Francisco Varela, Evan Thompson e Eleonor Rosch (2003). Esses autores propõem o termo *atuação*, uma vez que acreditam que a cognição depende das experiências resultantes das capacidades sensório-motoras de um corpo e se dá em uma *ação incorporada* (Varela Thompson e Roch, 2003, p.17) realizada tanto pela percepção quanto pela ação — ambas indissociáveis de um contexto cultural e biológico.

Assim, durante nossa pesquisa de campo procuramos assumir uma postura que procurava um olhar mais atento a relação homem-meio-mente proposta pelo Grupo ProLugar, baseada na abordagem enactiva, e denominada por eles de *observação incorporada*. Rheingantz (2004), propõe uma nova forma de ver a observação de campo em que o foco da investigação não fica apenas nos aspectos operacionais e instrumentais, mas também na experiência do observador em observar. Para o autor é preciso que reconheçamos que “o objeto da observação é inseparável do observador, e que a observação pode ser conscientemente guiada” sem no entanto ser tendenciosa (Rheingantz, 2004). Ao acreditar que a incorporação do “olhar cognitivo” na pesquisa de campo possa qualificar o entendimento da representação do espaço da creche através de um análise que engloba a percepção, a emoção e o comportamento, esperamos contribuir com a análise da qualidade dos espaços das creches na medida em que estamos possibilitando uma ampliação do horizonte analisado e o refinamento dos resultados.

Outro conceito importante a ser utilizado é o de *empatia*, proposto pelo filósofo Evan Thompson (2005). O autor acredita que a compreensão de empatia, como modo básico no qual nós entendemos as experiências do outro, é necessária para uma profunda compreensão sobre a incorporação e a intersubjetividade. A empatia seria então um tipo singular de experiência direta, diferenciada das demais, como, por exemplo, a percepção. Por intermédio dela procuramos captar a experiência das crianças na creche por meio de seus desenhos e relatos.

PROJETO X NECESSIDADES X QUALIDADE

Nossa grande preocupação é melhor adequar o espaço físico destinado à educação infantil às necessidades daqueles que o vivenciam. Sheila Ornstein e Marcelo Roméro (1992) afirmam que nosso país, nos últimos tempos, tem sido palco de edificações cujo controle da qualidade é pouco considerado, gerando produ-

tos insatisfatórios, a redução da vida útil do espaço construído, e a conseqüente deterioração das relações humanas que abrigam. Mayumi Lima demonstra preocupação com a “tirania” do desenho dos espaços coletivos, cujos projetistas consideram-se capazes de interpretar os anseios dos usuários, sem tê-los antes consultado, gerando “um processo de redução dos espaços: redução cultural, redução de áreas, redução de material” (Lima, 1989, p.10). Sanoff (1995, 2000, 2002a e 2002b) defende a importância da participação dos usuários no processo de projetar e relata suas experiências positivas conquistadas com seu método de trabalho, que visa a reconhecer as expectativas e os anseios dos usuários por meio do trabalho conjunto. No Brasil, alguns autores (Elali, 2002; Azevedo, 2002; Azevedo et al., 2004; Souza, 2003; Sager et al., 2004) também têm desenvolvido pesquisas científicas cujos interesses são os usuários e a qualidade das edificações, que pode ser alcançada com o reconhecimento da importância do comportamento e das necessidades do seu público-alvo. Esperamos que nossa pesquisa do doutorado possa contribuir não apenas com um estudo científico mas também com a realização da creche UERJ para que possamos ver esses conhecimentos sendo colocados em prática.

PROJETO PARA AMBIENTES EDUCACIONAIS

As dificuldades e necessidades da vida atual, aliadas ao estímulo e à ampliação do potencial de aprendizagem infantil, obrigam as crianças a frequentar cada vez mais e mais cedo instituições de educação infantil (Elali, 2002). A crescente demanda por instituições educacionais nas grandes e médias cidades faz proliferar o número de estabelecimentos destinados a acolher e educar crianças entre 0-6 anos. No entanto, grande parte dessas instituições e estabelecimentos não está preparada para tal responsabilidade. Como muitas delas estão instaladas em edificações adaptadas ou projetadas de forma padronizada, cabe questionar a qualidade dos ambientes e dos serviços oferecidos por elas.

Para que o projeto atenda aos seus propósitos, é preciso reconhecer a realidade e as necessidades infantis, ou seja, traduzi-las de modo a torná-las efetivas na ação projetual.

Apesar de conhecida a importância da organização espacial dos ambientes educacionais, em muitos casos essa preocupação não se faz presente nos ambientes destinados à educação infantil. (Sanoff, 2002b;

Azevedo e Bastos, 2002; Souza, 2003).

O questionamento sobre a qualidade de vida no ambiente construído vem sendo sustentado por pesquisas na área da arquitetura e da psicologia ambiental, revelando a necessidade de um olhar mais atento às relações pessoa-ambiente. Porém ainda há uma lacuna entre essa crescente reflexão e a realidade revelada pela produção da arquitetura escolar, apesar do tema ser fonte de permanente discussão e controvérsia (Azevedo e Bastos, 2002, p.154).

É possível afirmar que a maior parte das instituições educacionais não explora adequadamente as potencialidades proporcionadas pelo espaço físico para o desenvolvimento infantil. Com base na literatura consultada poderíamos dizer que os ambientes podem colaborar para o desenvolvimento da autonomia das crianças entre 2-6 anos, na medida em que facilitem a sua interação. Sanoff (2002b, p.21) acredita que “a menos que os professores compreendam porque a organização de um ambiente pode ser superior a outra, todos os arranjos físicos no mundo irão ter pequeno ou nenhum impacto na natureza do processo de aprendizado na sala de aula”(nossa tradução).

Segundo Sanoff, o espaço da educação infantil deve ser utilizado como estratégia de ensino, e os educadores deveriam reconhecer a potencialidade desses ambientes, questionando os arranjos e a aparência das salas de atividades, bem como experimentar modificações que possam vir a funcionar melhor na realidade em que estão inseridos. Essas preocupações também estão presentes no estudo de Cláudia Santana (2000), que afirma que os espaços físicos podem ser organizados de acordo com as necessidades e experiências de cada turma sendo modificados quando necessário, em função de interesses manifestados pelas crianças.

Um ambiente físico rico em recursos que a criança possa explorar, testar e aprender com ele tem o mais dramático efeito na capacidade de aprendizado e habilidades das crianças assim como em seus comportamentos e atitudes. A fim de ocorrer um ótimo desenvolvimento, o ambiente deve ser facilmente acessível e logicamente organizado. Isto incute confiança e constrói independência nas crianças (Sanoff, 1995, p.1).

A CRIANÇA COMO CIDADÃ E COMO USUÁRIA DOS AMBIENTES EDUCACIONAIS

No Brasil, a partir de 1937 a Constituição Brasileira garantiu aos cidadãos o acesso ao ensino primário (a partir de 7 anos); a nova Constituição (1988) concedeu esse privilégio às crianças de 0-6 anos. Baseado na nova Constituição e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96), o referencial Curricular Nacional para Educação Infantil (RCNEI/98) sugere

como diretriz orientadora do projeto pedagógico da Educação infantil, que as UEI¹ criem condição para o desenvolvimento integral das crianças, através de uma atuação que propicie o desenvolvimento das capacidades física, cognitiva, afetiva, estética e ética, além da preocupação com o desenvolvimento das relações interpessoais e da inserção social (Dias e Vasconcellos, 1999, p.10)

Segundo o MEC (BRASIL, 1994), a educação infantil passou do caráter assistencialista ou compensatório para um *status* educacional no qual a criança, como sujeito de direito, é vista, a partir de sua própria cultura e do seu meio social, como um ser capaz de estabelecer múltiplas relações, de criar uma cultura que lhe é peculiar. Assim, o ambiente destinado à criança deve ser organizado de acordo com as suas necessidades, de modo a aumentar a interação dela com o ambiente, que deve proporcionar liberdade, experimentação e favorecer o “brincar” coletivo e as interações interpessoais.

Os estudos citados até aqui servem para ilustrar a preocupação dos teóricos e das instituições oficiais com a educação. Entretanto, como principais usuárias da escola, as crianças também devem contribuir com suas indicações e reflexões para uma análise desse ambiente educacional. Independentemente da faixa etária em que se encontram, as crianças podem e devem participar ativamente do processo educacional a que está ou vai estar submetida.

1 Unidade de Educação Infantil

DESENHO COMO INSTRUMENTO DE INTERLOCUÇÃO DO PROJETISTA COM A CRIANÇA

Diante das questões colocadas até aqui, e cientes de que as diferentes áreas (arquitetura, psicologia e educação) têm em comum o interesse em conhecer *como a criança vê e analisa o ambiente educacional* em que está inserida, procuramos desenvolver um instrumento que gerasse subsídios que auxiliassem tanto os arquitetos e projetistas a elaborarem projetos compatíveis com a faixa etária usuária — neste caso crianças — ao mesmo tempo que colaborassem com os profissionais de Psicologia e Educação no *entendimento da subjetividade infantil* presente proposições, descrições e valores das crianças. Assim, esperamos colaborar para que essas áreas possam compreender as necessidades e expectativas de crianças de 4 a 6 anos relacionadas com o ambiente educacional.

I - MÉTODO

O estudo piloto foi realizado com crianças de 3 anos e 10 meses a 4 anos e 11 meses, de três turmas de Jardim, na Creche Berta Lutz, destinada a filhos de funcionários da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), localizada no *Campus* de Manguinhos, no Rio de Janeiro. Na primeira atividade participaram 35 crianças, e na segunda atividade, 36.

A creche é composta por três edificações principais, dispostas em três platôs, em terreno acidentado. O primeiro bloco abriga a administração. O segundo, abriga as crianças menores, incluindo berçário e lactário. O terceiro abriga as salas das crianças maiores, o refeitório, a despensa, a enfermaria e o núcleo de pesquisa. Os blocos são integrados pelas áreas verdes, pelas circulações cobertas, que também são utilizadas como pátio externo, onde são desenvolvidas atividades e brincadeiras, e complementados por um parquinho com brinquedos, bem como por um tanque de areia, uma casinha de boneca, uma horta e quiosques.

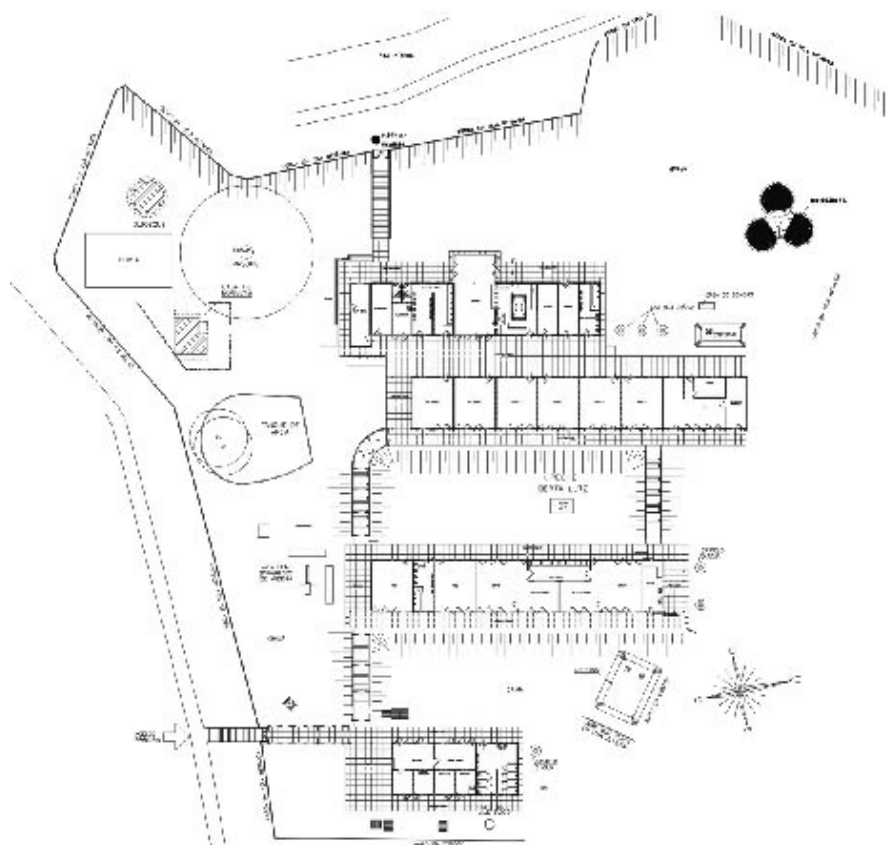


Figura 1 – Planta baixa da Creche Berta Lutz



Figura 2 — Crianças brincando à sombra da mangueira vizinha ao Bloco 3



Figura 3 — Circulação do Bloco 3



Figura 4 — Área externa - Parquinho



Figura 5 — Tanque de Areia



Figura 6 — Sala de Atividades Jardim

Procurando aumentar a possibilidade de contar com as explicações e narrativas das crianças, utilizamos como recurso desencadeador a elaboração de desenhos e a sua posterior descrição. Márcia Gobbi acredita que o desenho e a oralidade infantil podem ser “compreendidos como reveladores de olhares e percepções dos pequenos e pequenas sobre seu contexto social, histórico e cultural, pensados, vividos e desejados” (2002, p.71). Outras autoras (Sodre e Santos, 2004; Grubits, 2003; Leite, 2004; Souza, 2003) também trabalham as relações entre a fala e o desenho das crianças como recursos mediadores para acesso à subjetividade infantil. Assim, definimos a realização de dois exercícios de desenho para que as crianças pudessem expressar suas idéias e opiniões sobre a creche (desenho 1) e o que mais gostam nela (desenho 2), além de um desenho livre solicitado a elas por uma estagiária da creche (alguém neutro que não fosse nem a pesquisadora nem a educadora)². Esse desenho livre tem como propósito eliminar elementos que são habituais nos desenhos das crianças e que, como tal, não responderiam às questões da pesquisa.

Com a aquiescência da direção, e em horários e dias previamente planejados, efetuamos a produção dos dados com as crianças. No primeiro dia de atividade, já de posse dos desenhos livres, as pesquisadoras foram apresentadas a cada uma das três turmas de jardim. A maioria das crianças demonstrou interesse em colaborar com os desenhos. Essas foram então chamadas duas a duas, em salas separadas e organizadas especialmente para a atividade. Nelas foram dispostas duas mesas com cadeiras de dimensão apropriada à escala das crianças contendo o material necessário para a atividade, ou seja, papel sulfite branco e caixa de giz de cera. Inicialmente as pesquisadoras (uma arquiteta e uma psicóloga) explicaram a temática do desenho e acompanharam as crianças durante a execução, tomando nota das ações e dos relatos das crianças em folhas de registro previamente elaborada contendo cabeçalho de identificação, pois segundo Florence Méredieu (1974), nessa faixa etária é comum as mutações gráficas e plásticas do desenho durante sua elaboração. Na primeira atividade foi solicitado que desenhassem a

2 Optamos por não aplicar nós mesmos o desenho livre, pois trabalhamos com três tipos de desenhos diferentes com perguntas similares em nosso estudo-piloto e acreditamos que as crianças poderiam achar que não estavam respondendo nossa pergunta, já que sempre voltávamos para fazer perguntas sobre a creche, o que poderia sugerir que suas respostas não nos agradavam ou não nos bastavam. Crianças nessa faixa etária são muito autocríticas. Ao mesmo tempo uma atividade de desenho livre realizada pela professora da turma em questão poderia vir “contaminada” pelas últimas temáticas desenvolvidas por elas. Assim, optamos pela realização do desenho livre com uma pessoa neutra, no caso uma estagiária da creche que conhecia as crianças mas que não era figura presente constante na sala de atividades.

creche e na segunda, *o que mais gostavam na creche*. Estes tinham por finalidade compreender a visão das crianças sobre a creche e avaliar sua capacidade para discriminar os ambientes ou recursos que mais valorizavam. Ao terminá-los, cada criança era convidada a explicar seus desenhos. Esses relatos também foram transcritos em folhas de registro, identificados e grampeados junto com os desenhos. Vale frisar que uma nova folha de registro era usada a cada atividade de desenho com cada criança.



FOLHA DE REGISTRO		
Pesquisadora: Fabiana nome da criança: Gustavo Idade: 4 anos	Sexo: masculino	Data: 26/04/05
DISCRIMINAÇÃO DA CRIANÇA		
- Desenhos e bloco 1 com o telhado vermelho; - Cito: com telhado; - 2 corredores de circulação com a grama no meio; - o sol (sua lâmpada)		
DESENHO		



II- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os desenhos e as explicações das crianças foram analisados e distribuídos em categorias de modo a evidenciar os interesses das crianças diante das questões colocadas. Além do desenho livre aplicado por uma estagiária da creche, as pesquisadoras solicitaram às crianças outros dois tipos de desenhos. As informações desenhadas/faladas de cada desenho foram categorizadas segundo as respostas. Para refinar sua análise, as categorias foram subdivididas em subcategorias, de modo que a definição genérica servisse como orientador e o detalhamento propiciasse as condições para a maior clareza dos elementos presentes no imaginário infantil da população estudada.

ANÁLISE DO DESENHO LIVRE

O desenho livre, aplicado de antemão por uma estagiária, teve como objetivo conhecer os temas e os elementos recorrentes para o grupo de crianças em estudo, e serviu como linha de base para análise dos demais desenhos. No conjunto dos desenhos livres observamos a predominância da representação de figuras humanas (31%), da representação do Sol (12%), das letras/nomes (10%) e dos contornos(10%).

Tabela 1: Amostragem dos desenhos livres

Categoria	fi	f%
Formas humanas	18	31%
Sol	7	12%
Letras/nomes	6	10%
Contorno	6	10%
Natureza	4	7%
Animal	2	3%
Personagem (Sereia)	1	2%
Mar	1	2%
Barco	1	2%
Formas geométricas	4	7%
Formas não identificadas	9	15%
Total	59	100%

ANÁLISE DO DESENHO DA CRECHE

Na primeira atividade, solicitamos às crianças que *desenhassem a creche*, visando a obter indícios sobre o modo como a instituição é vista pelas crianças, quais os aspectos que mais destacam no seu ambiente educacional. Na análise dos desenhos (fig.1) os espaços e elementos da creche foram organizados em sete categorias: na primeira categoria, 65% das crianças se detiveram em elementos construtivos³, da natureza, equipamentos da área externa e ambientes internos da creche; na segunda categoria, 17% das crianças escolheram desenhar as pessoas que convivem ou passam pela creche; os desenhos restantes (18%) dividiram-se entre brinquedos, animais, alimentos ou dificuldades relacionadas com o atendimento da solicitação – algumas crianças (4%) disseram claramente que não iriam fazer o que estava sendo proposto porque não sabiam desenhar, e mesmo quando inquiridas sobre a possibilidade de responder em palavras demonstravam constrangimento pela dificuldade para se expressar. Os elementos retratados somam 157 ocorrências.



Figura 7 – Distribuição percentual das categorias identificadas nos desenhos das crianças da FIOCRUZ para a solicitação: desenhe a creche.

³ Consideramos como elementos construtivos aqueles relativos às edificações como portas, janela, parede, telhado, entre outros.

DETALHANDO A ANÁLISE DO DESENHO DA CRECHE

Na tabela 2, é possível observar que algumas crianças se detiveram no *campus* (5%) da FIOCRUZ como um todo, enquanto outras se limitaram à creche e suas áreas externas e internas (60%). Das oito crianças que desenharam o *campus*, quatro reproduziram o castelo da FIOCRUZ, o que pode se justificar pela força simbólica no *campus* e nos uniformes e materiais da creche. As demais reproduziram ruas (dois) e carros (dois).

Tabela 2– Distribuição simples e percentual dos elementos que compõem a categoria 1 nos desenhos da creche feitos pelas crianças

Categoria 1 - Espaços e Detalhes	fi	f %
Campus	8	5%
Creche	14	9%
Ambientes Internos/Cômodos da Creche	9	6%
Elementos construtivos da creche	16	10%
Detalhes da creche	2	1%
Ambiente externo/natureza	39	25%
Ambiente externo/equipamentos	14	9%

Considerando, N = 157 (número de elementos retratados na atividade de desenho 1)

Outra subcategoria retrata a creche como um todo (9%), enquanto outras se detêm nos ambientes internos (6%), nos elementos construtivos (10%) e em detalhes (1%). Verifica-se, portanto, que para estas crianças a creche pode ser representada pela sua forma geral ou parcial. A exemplo disso acrescentamos abaixo alguns destes desenhos.



Figura 8 – Creche representada pela sua edificação que representa as salas dos jardins



Figura 9 – Creche representada por contorno onde estão inseridas mãe e filha, além de ornamentos (segundo relato da criança eram enfeites na creche)



Figura 10 – Creche representada pela edificação do bloco 2 com o telhado em vermelho, as paredes, janelas, corredor e grama



Figura 11 – Creche retratada pela sala de aula com suas portas e a área externa com o balanço

Das quatorze crianças que reproduziram a creche, predominou a representação da edificação (seis) – evidenciando paredes, telhados, portas e janelas, bem como sua forma longitudinal — e do contorno da creche (cinco) – aparentemente a criança atribui uma forma envolvente que acolhe pessoas e elementos das atividades cotidianas na instituição. A seguir, aparecem, traçados indefinidos (um) porém indicados como sendo a creche e o desenho do nome (dois) como representando a mesma.

Nos ambientes internos, apareceram a sala (3%), o refeitório (1%), o corredor (1%) e a cozinha (1%); provavelmente a sala se destaca por ser o território das crianças.

Nos elementos construtivos, os desenhos indicam: porta (cinco), janela (três), telhado (três), parede (dois), corredor (um), portão (um) e local do banho (um). A porta e a janela referem-se à ligação entre ambiente interno e externo. Quanto aos detalhes, uma criança desenhou enfeites, e outra, uma lâmpada.

A área externa foi retratada em componentes classificados em duas subcategorias: natureza (25%) e equipamentos (9%). Os elementos da natureza foram classificados em *elementos do firmamento* (céu, Sol, Lua, nuvem, chuva e arco-íris) e *elementos da terra* (chão, grama, flor e árvore). A exemplo de Sodré e Santos (2004) e Souza (2003), a área externa e os elementos da natureza se destacam como elementos presentes no imaginário infantil dos ambientes educacionais. Dos equipamentos externos, foi indicado o parquinho (2%) com citação dos seus elementos (7%): escorrega, tanque de areia, balanço e ponte.

A tabela 3 apresenta as diferentes subcategorias com menor frequência percentual: pessoas da creche, família, coleguinhas e criança (ela mesma). Inicialmente observa-se que a maioria (6%) das pessoas desenhadas foram os professores e os funcionários (cozinheiro e porteiro) e incluíram até as pesquisadoras; a seguir, a presença de coleguinhas e familiares, o trânsito de pessoas e a convivência social aparecem como aspectos que chamam a atenção das crianças. Por fim, 3% das crianças se retratam na creche, indicando, possivelmente, sua apropriação do local e/ou identificação como participantes dessa instituição.

Tabela 3 – Distribuição simples e percentual dos elementos que compõem a categoria 2 nos desenhos da creche feitos pelas crianças

Categoria 2 - Pessoas	fi	f %
Professores, pesquisadores e funcionários	10	6%
Família: pai e mãe	6	4%
Coleguinhas	6	4%
Criança	5	3%

Considerando, N = 157 (número de elementos retratados na atividade de desenho 1)

Estão presentes também outras cinco categorias de desenhos, apesar da sua baixa incidência; nelas foram identificados aspectos relevantes da instituição, tais como: animais, alimentos, brinquedos, personagens e dificuldades.

Com relação aos animais (6%), é possível observar a presença de alguns no cotidiano da creche como: pássaro, urubu, gato e, até, cobra. Entretanto, coelho, cachorro, onça e tigre devem ter sido registrados a partir do imaginário infantil ou influenciados pelas temáticas trabalhadas pelas professoras. Os alimentos (3%) talvez tenham sua frequência relacionada ao fato de que quatro refeições (colação, almoço, lanche e jantar) são elementos de destaque no cotidiano da instituição entre 8:30 e 16:30h.

Chama atenção que, apesar do brinquedo estar presente no cotidiano e no desejo das crianças, no estudo eles não foram muito retratados, aparecendo apenas uma vez a palavra genérica *brinquedo* e três vezes a palavra *bola*. Apenas 2% das crianças incluíram personagens de histórias infantis, em especial os da história de Chapeuzinho Vermelho. Isto pode ser justificado pela representação da peça e da leitura do livro que fazia parte do projeto pedagógico (bienio de livro) desenvolvido naquele momento na creche.

Algumas crianças sentiram dificuldades em atender à solicitação dos desenhos e disseram claramente que não sabiam desenhar o que estava sendo pedido (4%). Seu percentual foi computado por dar indícios de ser uma característica da faixa etária em estudo. Outra dificuldade com a qual o estudo se deparou foram elementos que não foram identificados como parte da creche como linha, “pau que fica na sala”, vestido e salto alto.

Por fim, foram descartados os rabiscos acidentais ocorridos durante o desenho e que eram justificados pelas crianças pelas formas que assumiam e não como uma resposta intencional à demanda pleiteada pela pesquisa. Como exemplo, podemos descrever o desempenho de um garoto que, quando estava fazendo a chuva, o lápis escorregou e deixou um traço reto no papel, que foi logo completado e traduzido como uma faca: “iiiih! (instante de silêncio) Isto é uma faca. Você tem que tomar cuidado com ela pra não se machucar no parquinho”.

ANÁLISE DO DESENHO DO QUE MAIS GOSTA NA CRECHE

Usando o mesmo recurso de agrupar os desenhos em categorias, ao responder à indagação sobre *o que mais gosta na creche* as crianças não apresentaram elementos do *campus* presentes no primeiro desenho e apareceram outras duas subcategorias a que denominamos meios de transporte e atividades. A distribuição das categorias identificadas (fig. 6) evidencia novamente que, em primeiro

lugar, estão os espaços e elementos da creche (52%); em segundo lugar, as pessoas (19%); e em terceiro, brinquedos, personagens e atividades (17%); estas três categorias são as mais apreciadas e valorizadas pelas crianças quando defrontadas com a avaliação desse ambiente. As demais (alimentos, animais e dificuldades) aparecem num percentual baixo (13%) e pouco representativo. Os elementos retratados somam 139 ocorrências.



Figura 12 – Distribuição percentual das categorias identificadas nos desenhos das crianças da FIOCRUZ para a solicitação: desenhe o que mais gosta na creche.

DETALHANDO A ANÁLISE DO DESENHO: O QUE MAIS GOSTA NA CRECHE

Na tabela 4 os elementos da natureza continuam presentes em grande quantidade (16%) tanto no que diz respeito aos elementos do firmamento (céu, Sol, noite e nuvem) quanto nos da terra (grama, flores e árvores). Contudo, nesta solicitação, os equipamentos do ambiente externo (22%) que compõem as diferentes unidades do parquinho ultrapassaram o percentual dos elementos da natureza. Vale lembrar que na primeira atividade os elementos da natureza apareceram em 25%, e os equipamentos do parquinho, em 9%. Tal fato mostra que, mesmo encantados com a natureza, os elementos considerados como mais importantes são os brinquedos do parquinho (tanque de areia, escorrega, balanço, ponte, “pendura”, trezinho, quiosque, rampa e casinha de boneca). A conjunção das duas categorias fortalece a percepção de o parquinho ser extremamente atrativo, pelas possibilidades não apenas de brincar e explorar espaços, mas também pelo contato com a natureza.

Tabela 4 – Distribuição simples e percentual dos elementos que compõem a categoria 1 nos desenhos do que mais gostam na creche feito pelas crianças

Categoria 1 - Espaços e Detalhes	fi	f %
Ambiente Externo / Equipamentos	30	22%
Ambiente Externo / Natureza	22	16%
Elementos da Creche	13	9%
Ambiente Externo / Transportes	7	5%

Considerando, N = 139 (número de elementos retratados na atividade de desenho 2)

Com percentual menor que do primeiro desenho, (28% e 9%, respectivamente para a primeira e segunda atividade) aparece a creche e seus ambiente e elementos construtivos. Mais uma vez, dentre esses elementos, a porta se destaca, pois foi desenhada por três crianças, enquanto os demais elementos (com exceção da creche, que aparece em dois desenhos) tiveram apenas uma incidência (sala, pintura da sala, janela, muro da creche, portão de entrada, torre d'água e rampa).

Aparece nesse desenho uma nova subcategoria — meios de transporte. As crianças desenharam três aviões, três carros e um ônibus. A localização da creche permite às crianças uma visão das ruas que a circundam e, com isto, elas podem observar carros e ônibus circulando pelo *campus* e essa pode ser considerada uma atividade prazerosa. Quanto aos aviões, não foi possível perceber a presença deles durante a pesquisa. A reprodução desses meios de transporte pode indicar também a necessidade de trânsito, de movimento ou a conquista por novos espaços a serem explorados, merecendo maior aprofundamento em estudos posteriores.

Com relação à presença de pessoas nos desenhos, vale ressaltar a diferença entre as duas atividades (fig. 7). Quando a criança retrata a creche ela desenha mais os adultos que circulam nela cotidianamente (atividade 1), e quando ela desenha o que mais gosta percebe-se que aumenta o número das que se retratam (atividade 2). Equipara-se o número de crianças que desenhavam pessoas da família, mas o número de coleguinhas diminui. Esses dados podem indicar uma preferência pelos adultos em detrimento aos seus pares.

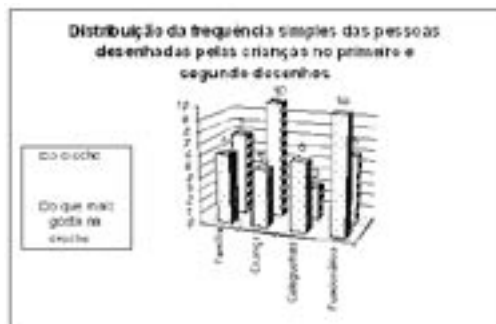


Figura 13 – Distribuição da frequência simples das pessoas desenhadas pelas crianças no desenho da creche e no desenho do que mais gostam na creche.

Outras três categorias aparecem em percentuais menores: os animais (5%), os alimentos (6%) e as dificuldades (2%). Os animais que eles mais gostam são cobra, leão, tartaruga, coelho, gaivota e borboleta — todos desenhados apenas uma vez. Com exceção da borboleta, os demais não estão presentes fisicamente na creche, porém podem ser desejados para estudo ou fruto das temáticas trabalhadas ou passeios realizados. Os alimentos também estão presentes, tanto em forma de comida (carne, macarrão e feijão) como na forma líquida (suco, Nescau e água). Concluindo a análise dessa atividade, registra-se mais uma vez três crianças com dificuldades, que disseram não saber desenhar, porém responderam oralmente.

III- CONCLUSÃO DOS DESENHOS

Os dados obtidos na atividade de desenho livre nos mostram que 31% dos elementos desenhados foram formas humanas e 22% foram letras e Sol. No entanto, quando solicitamos às crianças que desenhassem a creche (atividade 1), 65% dos elementos desenhados correspondiam a espaços e detalhes da creche, sendo que 34% destes pertenciam à categoria elementos externos (natureza 25% e equipamentos do parquinho 9%), demonstrando que as crianças estavam, sim, respondendo à questão colocada na atividade. Já no desenho sobre o que mais gostam na creche (atividade 2), os elementos do parquinho, que na atividade 1 somavam apenas 9%, passam ao montante de 22% dos elementos desenhados, demonstrando como este ambiente é importante para eles. Ainda na segunda atividade, observamos que 52% dos elementos desenhados correspondem a espaços

e detalhes da creche, que aparecem mais que as atividades desenvolvidas(17%) e as pessoas (19%) que circulam na creche. Tal fato comprova nossa teoria que os ambientes oferecidos pela creche são tão importantes quanto as atividades pedagógicas. Segundo Sanoff (1995), a sala de atividades é o segundo professor, e deve ser utilizada como estratégia de ensino.

Os resultados obtidos nas atividades de desenho nos mostraram ainda que, da mesma maneira como na literatura, onde os ambientes prediletos das crianças são os parques e as praças, nas creches os ambientes favoritos são o parquinho e a sala de brinquedos. Tal fato nos faz refletir sobre algumas teorias que aconselham que os espaços para as crianças devem ser simultaneamente lúdicos, sensorio-motores, simbólicos e de relação, e que devem permitir que as crianças explorem os ambientes e aprendam com ele além dos conceitos de arranjos espaciais e suas influências nas relações entre crianças e professores. Esses resultados não estariam nos mostrando que as crianças esperam que as salas de atividades também lhes permitam se expressar mais livremente e poder reinventar os espaço conforme a cultura infantil?

Por fim, as informações obtidas com as crianças colocam-nas evidentemente na qualidade de usuárias aptas a fazerem análises sobre os aspectos construtivos das edificações que frequentam. Ficou claro que a atividade de desenho com as crianças, trabalhada junto à sua narrativa, é um recurso válido para a interlocução com crianças na faixa etária em estudo a fim de identificar suas necessidades e expectativas. Neste estudo foi possível observar que esses usuários apontam para a importância do ambiente externo e os elementos para diversão e brincadeiras. Essas informações devem ser consideradas no projeto de construção e/ou reforma de unidades desenvolvidas para a educação infantil para que estas possam realmente colaborar com seu desenvolvimento e lhes permitir uma maior apropriação do espaço.

IV- OBSERVAÇÕES IMPORTANTES SOBRE OS RESULTADOS

Quando demonstramos de forma numérica os resultados, estamos querendo mostrar como é grande o número de crianças que apontam a área externa como local predileto na creche. Mais importante que a quantidade é observar a relevância desse fato para elas. Acreditamos que este seja o aspecto mais relevante apontado por eles. Assim, mesmo em projetos de adaptação de uma edificação preexistente para acolher uma creche, devemos estudar possibilidades de criar pátios

externos e área de parquinhos onde as crianças tenham possibilidade de estar ao ar livre e na presença da natureza.

Da mesma forma, a quantidade de animais por elas citados não significa que estejam realmente presentes na creche ou que deveriam estar. Tal fato nos mostra que os animais fazem parte do imaginário desta faixa etária e que podemos utilizá-los não apenas na sua forma concreta — a creche não precisa ser tornar um minizoológico —, mas podemos aproveitá-los em atividades, desenhos, pinturas nas paredes, objetos com suas formas, entre outras possibilidades. Os dados obtidos não devem ser considerados “ao pé da letra”. Estes devem ser usados nos projetos de forma a nos guiar na medida em que nos mostram o que está presente no imaginário infantil.

V- OBSERVAÇÕES INTERESSANTES SOBRE A PESQUISA

Ao optar por uma *observação incorporada*, em que o foco da investigação vai além dos resultados obtidos pelos instrumentos, considerando também a experiência do observador durante a pesquisa de campo, devemos incluir aqui alguns outros aspectos observados. Esses pontos foram possíveis de ser percebidos também pelo laço de *empatia* que se buscou com as crianças durante as atividades de desenho.

Percebemos que algumas crianças se encantaram com o material oferecido (caixa de giz de cera nova de doze cores com bastões grossos e pequenos), de forma que mesmo depois de respondida a questão da atividade permaneciam pedindo mais folhas em que desenhavam coisas diversas à questão colocada. Ao notar o fato, escrevíamos na ficha de registro quais os desenhos deveriam ser desconsiderados, explicitando a razão. Ao mesmo tempo procurávamos explicar à criança que ela tinha sido muito gentil em nos ajudar e solicitávamos que esta nos ajudasse ainda mais ao convidar um outro coleguinha para vir à sala onde a atividade estava sendo realizada. Dessa maneira, conseguíamos que a criança deixasse a sala sem quebrar nosso elo de empatia, uma vez que acreditavam continuar colaborando.

O acompanhamento de cada desenho realizado pelas crianças nos possibilitou ainda observar como as crianças nessa faixa etária é crítica com seu desenho. Um garotinho, ao perceber que seu desenho não se parecia com o que estava descrevendo, tratou logo de mudar sua narrativa para que se aproximasse das formas

desenhadas. Tal fato nos mostra a importância de estar ao lado da criança para poder anotar essas mudanças durante o curso da atividade. Essas reações eram anotadas nas fichas de registro, e na análise dos resultados computávamos apenas o primeiro relato do desenho, pois era a resposta “verdadeira” da criança.

Poderíamos citar muitos outros exemplos que nos mostram como é válida a postura adotada na pesquisa procurando um elo maior com as crianças de forma a conseguir dados qualitativos sobre sua opinião sobre a qualidade dos espaços que vivenciam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reconhecemos que projetar ambientes que promovam o bem-estar de seus usuários não é uma tarefa simples e parece ainda mais árdua quando se trata de ambientes destinados para a educação infantil, que abrigam nossos cidadãos do futuro. Esses devem ser pensados de modo a garantir à criança um ambiente saudável, onde possam desenvolver o mais plenamente possível seu exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho⁴.

Acreditamos que bons projetos são aqueles que são responsivos e atendem aos valores, percepções e desejos de seus usuários. Para isso é importante que estes participem do processo projetual.

Neste estudo, verificamos como a atividade de desenho pode ser usada na articulação do diálogo com as crianças, que corresponderam fornecendo informações que podem ser usados como subsídios para projetos de ambientes adequados a elas, além de auxiliar na discriminação de aspectos relevantes para o seu processo de desenvolvimento. A inserção desse procedimento contribui na direção de uma atuação profissional do arquiteto mais humana e mais atenta às necessidades daqueles que ocuparam e utilizaram os ambientes que projeta.

Esperamos que o relato de nossas experiências possa contribuir não apenas com procedimentos sistemáticos de desenho com as crianças, mas também servir como um incentivo ao trabalho interdisciplinar e para a participação de todos os usuários dos ambientes da educação infantil (crianças, professores, funcionários e pais) no processo projetual.

4 Função da família e do Estado segundo a LDB, Lei 9.394/96 art. 2^o

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, G. *Arquitetura Escolar e Arquitetura: um modelo conceitual de abordagem interacionista*. Tese (doutorado) – Coppe/UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

AZEVEDO, G.; BASTOS, L. Qualidade de vida nas escolas: produção de uma arquitetura fundamentada na interação usuário-ambiente. In: DEL RIO **et al.** (Org.). *Projeto do Lugar*. Rio de Janeiro: Contracapa/Proarq, 2002. p. 153-165.

AZEVEDO, G. et al. Padrões de infra-estrutura para o espaço físico destinado à educação infantil. In: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – Secretaria de Educação Infantil e Fundamental. *Padrões de Infra-estrutura para as Instituições de educação Infantil e Parâmetros de Qualidade para a Educação Infantil*. Ministério da Educação, 2004. p. 3-24.

BRASIL. Ministério da Educação e Desporto. *Educação infantil no Brasil: situação atual*. Brasília, 1994.

_____. *LDB: Lei de diretrizes e bases da educação*. Lei n. 9.394 de 20 dez. 96.

_____. *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DIAS, A.; VASCONCELLOS, V. Concepções de autonomia dos educadores infantis. *Temas em Psicologia*, Ribeirão Preto, v. 7 n. 1, p.9-21, 1999.

ELALI, G. *Ambientes para Educação Infantil: um quebra-cabeças?* Tese (doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FARIA, A. L. G.; PALHARES, M. S. *Educação Infantil Pós-LDB: Rumos e Desafios*. Campinas: Autores Associados – FE/Unicamp, 2000.

FERREIRA, S. *Imaginação e linguagem no desenho da criança*. Campinas: Papirus, 1998.

GRUBITS, S. A casa: cultura e sociedade na expressão do desenho infantil. *Psicologia em Estudo*, n. 8, p. 97-105, 2003.

LEITE, M. I. Linguagens e autoria: registro cotidiano e expressão. In: OSTETTO, L. E.; LEITE, M. I. *Arte infância e formação de professores: autoria e transgressão*. Campinas: Papirus, 2004. p. 25-39.

LIMA, M. *A cidade e a criança*. São Paulo: Nobel, 1989.

LYNCH, K. *A Imagem da cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MÈREDIEU, F. de. *O desenho infantil*. São Paulo: Cultrix, 1974.

ORNSTEIN, S.; ROMÉRO, M. *Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído*. São Paulo: Studio Nobel: Fausp, 1992.

ORNSTEIN, S.; BRUNA, G.; ROMÉRO, M. *Ambiente Construído & Comportamento: Avaliação Pós-Ocupação e a Qualidade Ambiental*. São Paulo: Studio Nobel: Fausp: Fupam, 1995.

PREISER, W.; RABINOWITZ, H.; WHITE, E. *Post-Occupancy Evaluation*. Nova York: Van Nostrand Reinhold, 1988.

RHEINGANTZ, P. A. *Centro Empresarial Internacional Rio: análise pós-ocupação, por observação participante, das condições internas de conforto*. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ, Rio de Janeiro, 1995.

_____. *Aplicação do Modelo de Análise Hierárquica Coppetec-Cosenza na Avaliação do Desempenho de Edifício de Escritório*. Tese (doutorado) – Faculdade de Engenharia da UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.

SANOFF, H. *Creating Environments for Young Children*. Mansfield, Ohio: BookMasters, 1995.

_____. *Community Participation Methods in Design and Planning*. Nova York: John Wiley & Sons, 2000.

_____. *A Vision Process for Designing Responsive Schools*. Disponível em: <<http://www4.ncsu.edu/~sanoff/schooldesign/visioning.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2002a.

_____. *School Building Assessment Methods*. Disponível em: <<http://www4.ncsu.edu/~sanoff/schooldesign/schoolassess.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2002b.

SANTANA, C. *Vygotsky e a arquitetura das interações: um estudo sobre arranjos espaciais na educação infantil*. Dissertação (mestrado) – UFF, Niterói, 2000.

SODRÉ, L. G. P.; SANTOS, E. M. dos. Qualidade das edificações para educação infantil: estudo de caso com apreciação das crianças [Resumo Ampliado]. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL: ONDE TUDO COMEÇA. SABERES E FAZERES NA EDUCAÇÃO INFANTIL, 4. Associação Brasileira de Educação. *Anais...*, Rio de Janeiro, 2004. p. 149-155.

SOUZA, F. *A influência do espaço construído da creche no comportamento e desenvolvimento da autonomia em crianças entre 2-6 anos*. Estudo de Caso: Creche UFF. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.

THOMPSON, E. *Human Consciousness: From Intersubjectivity to Interbeing*. Disponível em: <www.york.ca/evant>. Acesso em: abr. 2005.

VARELA, F.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. *A mente Incorporada: Ciências Cognitivas e Experiência Humana*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

VASCONCELLOS, V. Criando Zona de Desenvolvimento Proximal: a brincadeira na creche. In: FREIRE, M. T. A. (Org.). *Vygotsky um século depois*. Juiz de Fora: Editora Juiz de Fora, 1998. p. 47-72.

VASCONCELLOS, V. M. R. *Construção da subjetividade: processo de inserção de crianças pequenas e suas famílias à creche*. [tese apresentada como candidata a provimento de vaga para professor titular em Educação Infantil] – Uerj, Rio de Janeiro, 2002.

POTENCIAL DE REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA UTILIZANDO *DIMMERS*.

Daniel Coelho Feldman

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar o real potencial de redução do consumo de energia utilizando *dimmer*¹. A literatura brasileira sobre dispositivos de controle de iluminação artificial (Moreira, 1999; Costa, 1998; Solano, 2001; Silva, 2002; Philips, 1986; Bonali, 2001), afirma abertamente que o uso específico de um *dimmer* contribui na redução do consumo de energia elétrica, entretanto não expressa valores percentuais de redução para os modelos de fabricantes disponíveis no mercado brasileiro. Somente alguns dos próprios fabricantes de *dimmers* apresentam seus próprios indicadores de redução de consumo. Sendo assim, o trabalho de medição proposto neste estudo, realizado por uma instituição acadêmica com total isenção, torna-se importante para apontar qual o potencial de redução de consumo pode ser atingido no intuito de avaliar a tese de que os *dimmers* são equipamentos capazes de reduzir o consumo de energia elétrica e verificar o quanto isso é realmente possível. Paralelo a essa linha de pesquisa, o trabalho apresenta pesquisa bibliográfica sobre os demais benefícios advindos da utilização do variador de luminosidade, tais como: conforto visual e bem-estar aos usuários.

O método utilizado fez uma análise entre o fluxo luminoso emitido das lâmpadas incandescentes halógenas dicróicas 50 watts 127 volts e sua potência total dissipada em circuitos elétricos onde o *dimmer* é o equipamento utilizado para controlar a iluminação artificial.

¹ *Dimmer* – termo em inglês – é um dispositivo de controle que permite variar o fluxo luminoso das lâmpadas. Também conhecido como variador de luminosidade.

INTRODUÇÃO

Depois do interruptor simples, o *dimmer* é provavelmente o equipamento mais utilizado para comandar a iluminação de um ambiente residencial. Os motivos que levam as pessoas a utilizarem tal equipamento podem estar relacionados ao conforto visual e a redução da potência consumida pelas lâmpadas. Em um passado não tão distante, utilizava-se um tipo de *dimmer* (resistivo) que variava o fluxo luminoso da lâmpada, mas não diminuía a potência consumida no circuito elétrico destinado a tal lâmpada. O que ocorria era uma transferência no consumo de energia. O que não era consumido pela lâmpada era consumido pelo *dimmer*. Com o avanço tecnológico, equipamentos eletrônicos foram introduzidos no mercado de iluminação, entre eles, o “*dimmer* eletrônico”,² que é capaz de variar o fluxo luminoso da lâmpada, permitindo que o usuário ajuste o nível de iluminação mais agradável para determinada ocasião e, ainda, possibilitando uma redução no consumo de energia do circuito elétrico na qual está inserida a lâmpada.

EXPERIÊNCIA

Uma experiência preliminar foi montada e realizada com intuito de obter informações preliminares sobre o percentual de redução de consumo de energia elétrica utilizando o *dimmer* como controle de iluminação artificial. Para efetuar a experiência foram utilizados os seguintes equipamentos de iluminação e medição:

Um (1) Dimmer 300W 127V de um fabricante nacional;

Seis (6) Lâmpadas dicróicas 50W 120V 40° da Philips.

Foram utilizados os seguintes instrumentos de medição³:

Um (1) Alicete Amperímetro Digital: Modelo – 266 do fabricante - Force Line.

Um (1) Luxímetro: Modelo - LD-500 do Fabricante – ICEL.

O circuito elétrico montado para esta experiência está mostrado na figura 1. Nos pontos A e B foram medidos tensão VAA' e VBB', em volts, e corrente IA e IB em ampéres.

² *Dimmer* eletrônico – equipamento utilizado para variar o fluxo luminoso de lâmpadas constituído basicamente por componentes eletrônicos.

³ Instrumentos cedidos pela empresa Casarão Lustres (empresa comercial do setor de iluminação situada à rua Senador Bernardo Monteiro, 28 Benfica – Rio de Janeiro).

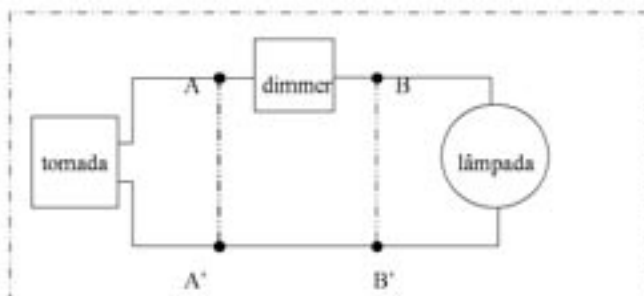


Figura 1 – Circuito elétrico da experiência com os pontos de medição A (entrada) e B (saída do dimmer).

A sala onde foram realizadas as medições apresentou valores desprezíveis de iluminância proveniente da luz natural. A figura 2 apresenta uma foto da experiência realizada com as lâmpadas dicroicas em tensão de rede 127 volts.



(a)



(b)

Figura 2 – Foto ilustrativa da montagem da experiência. Aparecem duas luminárias cada uma com três lâmpadas dicroicas voltadas para baixo, instaladas a 1 metro do chão. Em baixo é possível observar o luxímetro. (a) *dimmer* desligado – nível 0; (b) *dimmer* ligado ao máximo – nível 10.

A luminária mostrada na figura 2 foi colocada a 1 metro do chão. Essa distância foi adotada de forma criteriosa pensando-se na relação existente entre iluminância (expressos em *lux*) e candelas, relação esta que está relacionada com o quadrado da distância entre fonte luminosa e instrumento de medição. Uma foto contendo o *dimmer* e os instrumentos de medição utilizados na experiência estão mostrados na figura 3.

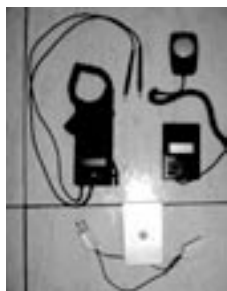


Figura 3 – Foto com os instrumentos de medição e *dimmer* utilizados na experiência. (Alicate Amperímetro Digital: Modelo - 266, fabricante - Force Line), (Luxímetro: Modelo — LD-500, Fabricante – ICEL) e (Dimmer 300W 127 V – vale ressaltar que o *dimmer* foi marcado a caneta com números de 1 a 10. Esses números representam os 10 níveis de iluminação a serem medidos).

MEDIÇÕES

A fim de evitar alguns erros provenientes de uma simples medição, nessa fase da experiência foram realizadas três medições em dias diferentes. O gráfico relacionando fluxo luminoso e potência dissipada mostrado na figura 4 foi montado a partir da média obtida nas três medições realizadas. As três tabelas de medições enumeradas 1, 2 e 3 são apresentadas a seguir:

Tabela 1 – Valores obtidos na medição I

HD 50W 127V 40° Philips — 1 ^a					Data 15/ 10/04	Hora 11:02 - 11:24
Níveis	Iluminância (lux)	Tensão T (volts)	Tensão AA' (volts)	Tensão BB' (volts)	Corrente A (ampares)	Corrente B (ampares)
1	0	125	124	0	0	0
2	0	125	124	0	0	0
3	0	125	124	0	0	0
4	6	125	124	13	0	0,5
5	163	125	124	34	0,8	1,2
6	645	125	124	59	1,3	1,5
7	1110	125	124	77	1,5	1,8
8	1710	125	124	92	1,7	2
9	2510	125	124	104	1,9	2,2
10	2870	125	124	115	2	2,3
0		125				

Onde:

HD 50W 127V 40° Philips — 1ª — é a lâmpada dicróica utilizada nesta experiência;

Níveis de 0 a 10 – são os níveis de iluminação onde foram medidos tensão e corrente elétrica. O nível 0 (zero) representa dimmer desligado e nível 10 (dez) representa o máximo de fluxo luminoso que o dimmer proporciona à lâmpada (conforme foto do dimmer na figura 2);

Iluminância (lux) – iluminância medida pelo luxímetro localizado no chão bem abaixo das seis lâmpadas dicróicas, expressa em lux;

Tensão T – tensão medida na tomada elétrica que alimenta a experiência;

Tensão AA' – tensão medida entre os pontos AA', na entrada do dimmer, em volts;

Tensão BB' – tensão medida entre os pontos BB', na saída do dimmer, em volts;

Corrente A – corrente elétrica medida no ponto A, em amperes;

Corrente B – corrente elétrica medida no ponto B, em amperes.

Tabela 2 – Valores obtidos na medição II.

HD 50W 127V 40° Philips — 2ª				Data: 12/12	Hora: 14:11 - 14:28	
Níveis	Lux	Tensão T	Tensão A	Tensão B	Corrente A	Corrente B
1	0	129	129	0	0	0
2	0	129	129	0	0	0
3	0	129	128	0	0	0
4	0	129	128	16	0,6	0,6
5	120	129	128	33	1,2	1,1
6	750	129	127	59	1,5	1,4
7	1600	129	127	78	1,8	1,6
8	2220	129	127	94	2	1,8
9	2890	129	127	110	2,2	2
10	3330	129	127	119	2,4	2,1
0		129				

Tabela 3 – Valores obtidos na medição III.

HD 50W 127V 40° Philips — 3ª				Data: 06/ 01/05	Hora: 16:10 - 16:26	
Níveis	Lux	Tensão T	Tensão A	Tensão B	Corrente A	Corrente B
1	0	123	122	0	0	0
2	0	123	122	0	0	0
3	0	123	121	0	0	0
4	9	123	121	13	0,3	0,4
5	109	123	121	32	1,1	0,9
6	561	123	121	55	1,4	1,2
7	1417	123	121	74	1,7	1,5
8	2260	123	121	90	1,9	1,7
9	2890	123	121	104	2,1	1,8
10	3330	123	121	112	2,2	2
		123				

Tabela 4 – Valores obtidos com a MÉDIA das três medições I, II e III.

HD 50W 127V 40° Philips –				MÉDIA				
Níveis	Lux	Tensão T	Tensão A	Tensão B	Corrente A	Corrente B	Potência A	Potência B
1	0,0	125,7	125,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	125,7	125,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	125,7	124,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	5,0	125,7	124,3	14,0	0,3	0,5	37,3	7,0
5	130,7	125,7	124,3	33,0	1,0	1,1	128,5	35,2
6	652,0	125,7	124,0	57,7	1,4	1,4	173,6	78,8
7	1375,7	125,7	124,0	76,3	1,7	1,6	206,7	124,7
8	2063,3	125,7	124,0	92,0	1,9	1,8	231,5	168,7
9	2763,3	125,7	124,0	106,0	2,1	2,0	256,3	212,0
10	3176,7	125,7	124,0	115,3	2,2	2,1	272,8	246,0
		125,7						

Onde:

Potência A: obtido multiplicando-se tensão e corrente medidos no ponto A para os respectivos níveis de *dimerização*;

Potência B: obtido multiplicando-se tensão e corrente medidos no ponto B para os respectivos níveis de *dimerização*;

A partir desses resultados foi possível construir um quadro relacionando a iluminância e a potência dissipada no circuito elétrico. Determinando 100% para os valores obtidos no nível de *dimerização* indicado pelo número 10 do *dimmer* eletrônico, calcula-se o percentual de luz e potência dissipada para todos os demais níveis.

Tabela 5 – Quadro de relação: LUZ emitida e POTÊNCIA dissipada.

Níveis	Iluminância (%)	Potência (%)		Iluminância (lux)	Potência A (watts)
1	0%	0%		0,0	0,0
2	0%	0%		0,0	0,0
3	0%	0%		0,0	0,0
4	0%	14%		5,0	37,3
5	4%	47%		130,7	128,5
6	21%	64%		652,0	173,6
7	43%	76%		1375,7	206,7
8	65%	85%		2063,3	231,5
9	87%	94%		2763,3	256,3
10	100%	100%		3176,7	272,8

Transportando os valores apresentados na tabela 5 para uma planilha do aplicativo Excel construiu-se um gráfico relacionando as duas unidades em questão. A figura 5 apresenta o gráfico de linhas onde o eixo horizontal apresenta os 10 níveis de *dimerização* adotados para medição nesta experiência, e o eixo vertical apresenta os valores percentuais de iluminância e potência dissipada no circuito. Como a energia consumida em um circuito elétrico é a potência dissipada multiplicada pelo tempo, a relação da variação da luminosidade da lâmpada com o consumo de energia elétrica está preservado na experiência.

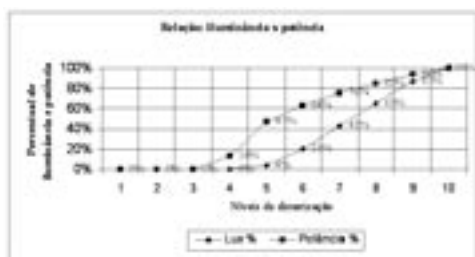


Figura 5 – Relação entre os valores obtidos de iluminância e potência. Gráfico em linhas.

Analisando a figura 5 percebe-se uma relação não-linear entre as curvas de iluminância e potência. Ao reduzir 13% do nível de iluminação fornecido pela fonte luminosa (100% no nível 10 para 87% no nível 9) a potência do circuito reduziu apenas 6% (de 100 para 94%). Desenvolvendo o mesmo raciocínio para o nível de dimerização 5 verifica-se que a luz reduzida em 96% terá um consumo reduzido em apenas 53%. Os resultados desta experiência indicam uma real redução do consumo de energia elétrica quando o *dimmer* é utilizado no circuito destinado à iluminação artificial. Pelo menos para lâmpada utilizada neste estudo isso pode ser comprovado. Os resultados obtidos fomentaram a realização de estudos mais criteriosos, utilizando uma gama maior de *dimmers* disponíveis no mercado de iluminação brasileiro com intuito de analisar com cuidado os reais potenciais de redução do consumo de energia elétrica. Para julgar os resultados obtidos na experiência será buscada parceria com o laboratório de pesquisas na área de energia elétrica da Eletrobrás (CEPEL), localizado na Ilha do Fundão, Cidade Universitária.

Embora não seja oportuno comparar os resultados obtidos nesta experiência com os dados publicados por determinado fabricante, a comparação será feita apenas como fonte de informação para fomento de novas pesquisas. Os resultados obtidos aqui são menos favoráveis que os apresentados pela tabela 6 retiradas de folheto de um determinado fabricante com atuação no mercado brasileiro. Vale ressaltar que a última coluna da tabela 6 são os valores obtidos neste trabalho mediante interpolação dos resultados exibidos na tabela 5.

Tabela 6 – Primeira e segunda coluna são valores de uma empresa fabricante de *dimmer* relacionando o percentual de energia economizada mediante a diminuição da luminosidade para lâmpadas incandescentes.

Percentual de redução da luz emitida pela fonte.	Redução do consumo de energia elétrica.	Redução no consumo. Valores obtidos por interpolação da tabela 5.
10%	10%	5%
25%	20%	11%
50%	40%	21%
75%	60%	34%

Observação: a última coluna foi acrescentada aos valores apresentados pela empresa fazendo-se uma interpolação dos valores obtidos na tabela 5.

Comparando as duas últimas colunas da tabela 5 verifica-se que para 50% de redução da luz no ambiente apenas 21% do consumo de energia foi reduzido, quase metade do valor apresentado pela empresa fabricante de *dimmer* (40%). Outra informação que pode ser adicionada a essa tabela é o cálculo de redução de consumo quando 90% da luz é *dimerizada*. Nessa particular situação, foi reduzido apenas 47% do consumo de energia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os valores obtidos nesta experiência percebe-se que quanto mais intensa é a dimerização imposta à lâmpada menor será proporcionalmente o ganho com a redução do consumo de energia. Isso pode ser afirmado ao menos para a lâmpada dicróica em tensão de rede utilizada nesta experiência. Concluiu-se que o uso de *dimmer* como controle da luz realmente permite uma redução no nível de iluminação e uma redução no consumo de energia elétrica. Contudo, a experiência obteve resultados preliminares que indicam uma redução no consumo de energia, mas que podem estar aquém dos valores geralmente apresentados pelos fabricantes. Por essa razão, torna-se importante o desenvolvimento de uma parceria entre a instituição de ensino com um laboratório de pesquisa qualificado como a do Centro de Pesquisas da Eletrobrás para realizar novas experiências.

Os valores retirados do catálogo de uma empresa fabricante de *dimmer* quanto a redução no consumo de energia é superior aos valores medidos nesta experiência, que utilizou um *dimmer* de outro fabricante. Analisando o gráfico percebe-se

que para 50% de luz houve apenas 21% de redução no consumo. Outros trabalhos envolvendo os principais *dimmers* utilizados no mercado nacional devem ser testados para que se possa fazer um comparativo entre a qualidade dos *dimmers* sob o ponto de vista do potencial de redução do consumo de energia elétrica.

No *dimmer* testado, observou-se que apenas no nível de dimerização 5 houve uma pequena contribuição de luz no ambiente (4%). Observando o *dimmer* na figura 2, marcado com vários níveis de dimerização, nota-se que o usuário irá girar bastante o botão do *dimmer* até obter alguma luz no ambiente. O nível 4 pode ser considerado um ponto crítico, pois é o ponto onde quase não existe luz e já apresenta consumo.

Outro fator importante para pesquisas futuras está no fato de que quando as lâmpadas incandescentes sofrem variação no seu fluxo luminoso emitido, outras características também se modificam, como: temperatura ou aparência de cor, índice de reprodução de cores e vida útil. Entre as características citadas, a aparência de cor da lâmpada é aquela que pode ser comprovada visualmente. Realmente existe um nítido amarelamento da lâmpada à medida que se reduz o fluxo emitido por ela. Isso pode fomentar o desenvolvimento de outros artigos que indiquem o quanto essas alterações influenciam no conforto visual dos usuários.

Outros trabalhos nessa linha de pesquisa devem ser desenvolvidos utilizando diferentes tipos de lâmpadas e respectivos equipamentos auxiliares quando necessários para que se possam comparar os resultados e verificar a real capacidade dos *dimmers* encontrados no mercado brasileiro. Vale lembrar que lâmpadas incandescentes e fluorescentes possuem um princípio de funcionamento diferente, e, portanto, requerem controles específicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Natale Bonali, Apoio: Abilux – Associação Brasileira da Indústria da Iluminação, São Paulo, 2001
- COSTA, G. J. C. da. *Iluminação Econômica: Cálculo e Avaliação*. 1. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 1998.
- CREDER, H. *Instalações Elétricas*. 13. ed. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 1999.
- MOREIRA, V. de A. *Iluminação Elétrica*. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
- PHILIPS. *Manual de iluminação Philips*, 1996.
- SILVA, M. L. da. *Luz, Lâmpadas & Iluminação*. 1. ed. Porto Alegre: Pallotti, 2002.
- VIANNA, Nelson Solano, GONÇALVES, J. C. S. *Iluminação e Arquitetura*. 1ª ed., Ed. Virtus S/C Ltda, São Paulo, SP, 2001.

LUZ NATURAL EM MUSEUS DE ARTE: UM ESTUDO COMPARATIVO DE SOLUÇÕES DE EXEMPLARES EUROPEUS E BRASILEIROS CONCEBIDOS APÓS 1980

Eunice B. ROCHA

Doutora em Estruturas Ambientais Urbanas – FAU USP/ 2002

Arquiteta, Professora Adjunta DTC/PROARQ/ FAU UFRJ

RESUMO

A luz natural na arquitetura resulta da combinação de uma série de eventos relacionados aos dados da edificação, do terreno e da variabilidade e mobilidade da fonte luminosa no transcorrer do dia e das estações do ano. Em consequência da combinação obrigatória desses eventos, a questão da luz natural nos edifícios desloca-se para aquela da arquitetura que a solicita, que a conduz e lhe configura.

A arquitetura dos edifícios de museus de arte, concebidos a partir das últimas duas décadas do século XX, tem propiciado um renovado interesse pelas possibilidades de uso da luz natural. Novas organizações espaciais observadas nesses edifícios vêm sendo propostas com vistas a solucionar questões referentes à problemática de uso da fonte natural nesses edifícios.

A problemática de uso da luz natural em museus de arte consiste em atender aos requisitos de iluminação destinados a valorizar a experiência humana na interpretação da informação visual e a minimizar os danos ocasionados aos objetos sensíveis da exposição. As possibilidades de resolução dessas necessidades dicotômicas, em termos de meio luminoso do espaço expositivo do museu, envolvem soluções que se baseiam em: soluções administrativas — apoiadas em políticas e procedimentos ligados à gestão das coleções e do edifício — e em soluções arquitetônicas — associadas a procedimentos relacionados ao partido arquitetônico em relação à luz e ao tratamento do meio luminoso do ambiente expositivo do museu.

Este trabalho tem como objetivo identificar os princípios básicos norteadores das concepções arquitetônicas recentes adotadas em resposta à problemática de uso da luz natural em museus de arte. Serão examinados museus representativos

da experiência contemporânea, concebidos tanto para a luz suave e matizada das regiões temperadas da Europa como para a luz brilhante e contrastada dos trópicos. Dentre os edifícios representativos dessa problemática, adotou-se como objeto de estudo, neste trabalho, o seguinte elenco de edifícios:

- Nova Galeria Estatal de Stuttgart (Neue Staatsgalerie), 1984, James Stirling.
- Museu de Arte Moderna de Frankfurt, (Museum of Modern Art of Frankfurt), 1991, Hans Hollein.
- Museu Guggenheim de Bilbao (Guggenheim Museum of Bilbao), 1997, Frank O. Gehry .
- Museu de Arte Contemporânea de Niterói (Contemporaneous Art Museum), 1995, Oscar Niemeyer .
- Nova Pinacoteca do Estado (Pinacoteca of the State), 1998, Paulo Mendes da Rocha.

A metodologia de análise dos edifícios, acima elencados, pauta-se na observação visual — realizada *in loco*, por meio de desenhos e de registros fotográficos —, e em uma teoria de apoio. O trabalho se desenvolve através de estudos de casos, identificando e comparando as distintas respostas arquitetônicas dadas à atual problemática de uso da luz natural nos espaços desses edifícios.

INTRODUÇÃO

A iluminação natural em museus de arte capaz de valorizar a experiência humana na interpretação da informação visual e minimizar os danos ocasionados aos objetos sensíveis da exposição vem sendo observada em alguns exemplares da arquitetura de museus concebidos a partir de 1980. Nesses edifícios, as soluções que utilizam a luz natural, tendo como objetivo principal o balanceamento desses requisitos, permitem ilustrar, por meios de combinações diversas, de complexidade variável, tipos de organizações espaciais que buscam afirmar ou solucionar a contradição existente entre ambos os extremos desta relação dialética: valorizar a experiência humana e viabilizar a conservação dos objetos. Os edifícios de museus elencados neste trabalho, ao se configurarem como exemplares desta problemática, serão analisados em suas distintas respostas arquitetônicas à luz natural:

- Nova Galeria Estatal de Stuttgart
- Solução da dicotomia ambiental

Nesse edifício, a manifestação dos requisitos dicotômicos do meio luminoso do espaço expositivo do museu é expressa por duas distintas modalidades de iluminação natural: uma voltada para a valorização da experiência humana e a outra para a redução dos danos ocasionados aos objetos sensíveis da exposição. A primeira, extremamente exuberante, encontra-se localizada nas áreas mais voltadas ao convívio humano, tais como recepção, circulações etc. A segunda, altamente controlada, configura o ambiente dos espaços expositivos. Baker, Franchiottie e Stumers (1998) identificam essa solução como representativa das concepções arquitetônicas de museus que afirmam a dicotomia existente em termos de meio luminoso no ambiente do museu (1).

Os ambientes expositivos encontram-se, em sua maioria, localizados no primeiro pavimento do edifício. Estão dispostos em sequência numa galeria de planta em “U” situada em torno de um pátio central onde encontra-se inserida uma rotunda aberta para o céu e afundada no chão. O acesso a esses espaços pode ser feito tanto pelo interior do edifício como pela rotunda, que funciona como um elemento distribuidor de circulação. Portas de vidro, localizadas na fachada das salas da galeria voltadas para o pátio da rotunda, possibilitam o segundo acesso (Figuras 1, 2 e 3).

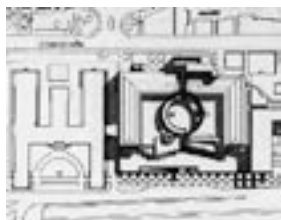


Figura 1

Figura 1: Planta de Situação (2)



Figura 2

Figura 2: Vista da Rotunda (*)



Figura 3

Figura 3: Planta Baixa dos Espaços Expositivos e Corte Longitudinal (2)

A iluminação dos espaços expositivos resulta da combinação de luz natural zenital complementada com luz artificial, ambas difusas pelo teto envidraçado, e de luz lateral proveniente das portas que fazem a conexão entre os ambientes de exposição interiores e o pátio da rotunda. Esse sistema, ao mesmo tempo que possibilita uma iluminação completamente homogênea na altura da exposição de pinturas, quebra a monotonia característica de ambientes iluminados uniformemente, ao fornecer a informação luminosa do exterior e possibilitar uma iluminação de ênfase em objetos tridimensionais dispostos próximos às portas (fig. 4).

Esses espaços neutros, enquanto dotados de forma tradicional, disposição clássica e uma iluminação altamente controlada, contrastam enormemente com os espaços de convívio, tais como o do *hall* de entrada, com sua parede de vidro ondulada e inclinada, elementos pintados em tons verde, vermelho e azul e iluminação natural resultante da combinação das luzes direta, difusa, refletida (fig. 5).



Figura 4: Vista Interior dos Espaços Expositivos (*)



Figura 5: Envidraçado da parede curva do Hall de Entrada (*)

• MUSEU DE ARTE MODERNA DE FRANKFURT

Solução de resolução da dicotomia ambiental

Nesse edifício, a resolução da dicotomia do ambiente luminoso do espaço expositivo do museu é obtida por meio de um balanceamento dos requisitos de iluminação: os capazes de valorizar a experiência humana na interpretação da informação visual e os capazes de minimizar os danos ocasionados aos objetos sensíveis da exposição. O partido adotado consiste em uma combinação de diferentes cenários expositivos com diferentes graus de controle luminoso para as distintas naturezas dos objetos expostos. O terreno triangular do centro histórico de Frankfurt, onde encontra-se situado o museu, direcionou a forma da planta do edifício. Os espaços expositivos, distribuídos entre o nível térreo e o terceiro pavimento, foram desenhados multifacetados e modelados de diferentes formas e tamanhos, de modo a compor diferentes cenários expositivos (Figuras 6, 7 e 8).



Figura 6



Figura 7



Figura 8

Figura 6: O edifício no contexto urbano (3)

Figura 7: Axonométrica contendo os espaços expositivos e o sistema de circulação (4)

Figura 8: Vista geral com detalhe da entrada principal (*)

A luz nesses espaços, proveniente de fonte natural combinada com artificial ou apenas artificial, propicia ambientes luminosos homogêneos e heterogêneos de modo a favorecer uma maior flexibilidade da iluminação requerida para a apresentação das diferentes categorias de objetos. No terceiro pavimento e no *hall* central do térreo predomina a combinação das fontes de luz natural e artificial, com predominância do sistema natural, enquanto nas outras áreas predomina o sistema artificial. Apesar da existência de espaços expositivos iluminados apenas com fonte artificial, a incorporação de engenhosas aberturas laterais de distintos tamanhos e formas, em todo o percurso do museu, faz com que o efeito dessa fonte luminosa seja percebido em todo o interior do museu (Figuras 9 a 15).



Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12



Figura 13



Figura 14



Figura 15

Figura 9: Espaço expositivo com iluminação natural heterogênea (*)

Figuras 10 e 11: Espaços expositivos com iluminação natural homogênea (*)

Figuras 12 a 15: Iluminação de distintos percursos (*)

• MUSEU GUGGENHEIM DE BILBAO

Solução composta de soluções derivadas da afirmação e da resolução da dicotomia

A concepção arquitetônica admite soluções derivadas de afirmação da dicotomia ambiental, bem como de resolução da dicotomia. Deriva de ambas as soluções anteriores ao adotar luz artificial em vez da luz natural como fonte principal de iluminação dos seus espaços expositivos. Assim passa a ser considerada

como solução composta de soluções derivadas da afirmação e da resolução da dicotomia. Essas soluções estão relacionadas com os procedimentos adotados nos espaços expositivos. Esses espaços, em número de dezenove, diferenciam-se entre espaços de soluções clássicas e espaços de soluções contemporâneas. O acesso a esses ambientes luminosos é feito pelo átrio central de cenário espetacular e iluminação predominantemente natural, que funciona como um elemento distribuidor de circulação. O contraste de soluções (compositiva e luminosa) observado entre o átrio e as galerias clássicas permite associar a solução adotada àquela de afirmação da dicotomia ambiental, aqui definida como solução derivada da afirmação da dicotomia ambiental — visto que ocorre entre um ambiente luminoso com luz natural e o outro com luz artificial. A semelhança de soluções (compositiva e luminosa) observada entre o átrio e as galerias contemporâneas permite associar a adotada àquela de resolução da dicotomia ambiental, aqui definida como solução derivada da resolução da dicotomia ambiental. O termo derivado pretende diferenciar estas soluções daquelas que utilizam luz natural como fonte primária de iluminação. (Figuras 16, 17 e 18).

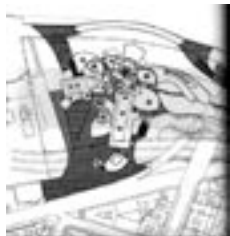


Figura 16



Figura 17



Figura 18

Figura 16: Planta de Situação mostrando elementos iluminantes da cobertura (5)

Figura 17: Fachada Norte mostrando detalhes do hall e de espaços expositivos (6)

Figura 18: Elevação Leste e Elevação Oeste (5)

A solução derivada do partido de afirmação da dicotomia ambiental observada nesse edifício consiste no tratamento diferenciado de luz natural entre o átrio e as galerias clássicas. O átrio, de 650 metros quadrados de superfície e 50 metros de altura, é constituído por três pavimentos, de diferentes dimensões, conectados por pontes aos elevadores e às torres das escadarias.(5) Nesse espaço, concebido como pólo de atração de público, formas positivas e negativas em diferentes desenhos aparecem parcialmente eclipsadas umas nas outras à medida que o visitante desloca-se no cenário. A luz natural, captada pela flor envidraçada da cobertura combinada com àquela proveniente dos panos de vidros laterais propicia um ambiente luminoso altamente dramático (Figuras 19 e 20).



Figura 19



Figura 20

Figuras 19 e 20: Átrio (*)

As galerias clássicas, em número de dez e distribuídas em dois blocos retilíneos propostos em dois níveis, contêm espaços expositivos brancos e enfileirados. Nesses ambientes fechados por paredes fixas de 4m de altura, a luz natural difusa, proveniente de pequenas clarabóias, é utilizada como iluminação de ênfase para esculturas ou como luz complementar à luz artificial, adotada como fonte primária de iluminação na exposição de pinturas e na iluminação do ambiente (Figuras 21 e 22).



Figura 21



Figura 22

Figuras 21 e 22: Ambientes luminosos de galerias clássicas (6)

A solução do partido derivado da resolução da dicotomia ambiental pode ser observada nas galerias revestidas exteriormente em titânio e modeladas em diferentes formas e dimensões. A luz natural proveniente de uma pequena clarabóia esculpida num ponto do teto, ao propiciar um ambiente luminoso heterogêneo, possibilita colocar esculturas em cena e participa, como fonte secundária, da iluminação de pinturas e da iluminação do ambiente. A combinação desse sistema de iluminação com as diferentes formas e tamanhos dos espaços expositivos aparece como uma tentativa de resolução da dicotomia ao propiciar diferentes graus de controle do ambiente luminoso, assim como uma variedade de cenários expositivos para diferentes categorias de objetos (Figuras 23 e 24).



Figura 23



Figura 24

Figuras 23 e 24: Ambientes luminosos de espaços expositivos contemporâneos (5)

• MUSEU DE ARTE CONTEMPORÂNEA DE NITERÓI

Solução derivada da dicotomia ambiental.

Nesse edifício, o tratamento diferenciado da iluminação é observado entre os ambientes destinados a valorizar a experiência humana, iluminados por fonte natural e aqueles destinados à exposição, iluminados por fonte artificial. O Museu de Arte Contemporânea de Niterói, identificado como exemplo dessa solução, corresponde a um edifício de planta circular com três pavimentos de altura. O espaço expositivo principal, disposto em torno de um mirante iluminado lateralmente por um anel de luz natural, localiza-se no segundo pavimento. Um segundo espaço expositivo localizado no mezanino e iluminado apenas com luz artificial acentua ainda mais o caráter recluso e protegido da iluminação desses espaços expositivos. Uma rampa de acesso faz a conexão entre o primeiro e o segundo pavimentos e a praça do piso térreo (Figuras 25, 26 e 27).



Figura 25



Figura 26



Figura 27

Figura 25: Planta do espaço expositivo contornado pelo terraço (7)

Figura 26: Vista do Museu mostrando a rampa de entrada e o anel de luz

Figura 27: Corte longitudinal (7)

A solução derivada da dicotomia ambiental pode ser percebida no tratamento diferenciado de iluminação dado ao ambiente luminoso dos espaços expositivos e do mirante debruçado sobre o mar. O espaço expositivo como resultante da

combinação de luz artificial, proveniente de um anel de luz fluorescente localizado no teto, lembrando a luz de um céu nublado, com luz natural proveniente de portas laterais que dão acesso ao mirante, contrasta enormemente com o ambiente luminoso do mirante contornado por luz natural. (Figuras 28 e 29).



Figura 28



Figura 29

Figura 28: O mirante contornado pelo anel de luz natural

Figura 29: O espaço expositivo principal, o acesso a rampa e o mezanino

● PINACOTECA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Solução derivada da dicotomia ambiental.

O edifício da Nova Pinacoteca do Estado, em estilo neoclássico, foi projetado pelo arquiteto Ramos de Azevedo, em 1897, para abrigar o Liceu de Artes Ofícios. A restauração, reforma e adaptação realizada entre 1992 e 1998 por Paulo Mendes da Rocha teve como objetivo atender ao programa da Nova Pinacoteca. Essa intervenção foi marcada pela rotação do eixo principal de acesso público, alcançada com o auxílio de passarelas metálicas que cruzam os espaços vazios dos pátios internos, e pela cobertura destes pátios feita com painéis de vidros planos transparentes suportados por grelhas metálicas. As passarelas, ao atravessar toda a pinacoteca, possibilitam a observação geral dos pátios internos utilizados para mostras de esculturas e para o convívio, além de criar uma seqüência de áreas visuais inesperadas.



Figura 30

Figura 30: Vista geral da Pinacoteca (8)

O contraste de tratamento luminoso observado entre os pátios inundados de luz natural e os espaços expositivos, destinados a exposições de pinturas e de materiais sensíveis, iluminados com luz artificial permite associar esta solução àquela derivada do partido de afirmação da dicotomia ambiental.



Figura 31



Figura 32



Figura 33

Figuras 31, 32 e 33: Ambientes luminosos dos pátios (8)

SÍNTESE E CONCLUSÃO

O quadro de referências, resultante da análise desses edifícios, permitiu identificar as seguintes soluções arquitetônicas:

- Solução de afirmação da dicotomia ambiental do meio luminoso;
- Solução de resolução da dicotomia ambiental;
- Solução composta de soluções derivadas da afirmação e da resolução da dicotomia;
- Solução derivada da afirmação da dicotomia ambiental .

Solução de afirmação da dicotomia ambiental do meio luminoso do museu de arte. Expressa por duas distintas modalidades de iluminação natural: uma destinada a valorizar a experiência humana, e a outra capaz de minimizar os danos ocasionados aos objetos sensíveis da exposição. Solução característica de contextos geoclimáticos semelhantes àqueles aos de sua origem (climas temperados). A natureza homogênea da iluminação resultante, ao propiciar o mesmo tratamento luminoso ao objeto e ao ambiente, não favorece a utilização de luz direcional necessária à iluminação de apresentação de obras mais contemporâneas.

Solução de resolução da dicotomia ambiental. Explora uma diversidade de espaços e de controle do ambiente luminoso, com diferentes cenários de exposição. Essa diversidade de cenários luminosos, tanto de iluminação homogênea como heterogênea ou direcional, favorece a apresentação de obras mais diversos objetos

de arte. Devido ao leque de possibilidades de iluminação que pode oferecer, esse partido parece ser, na atualidade, uma das soluções mais eficientes de conciliar os requisitos de uso da luz natural em museus de arte contemporânea. Essas possibilidades, contudo, vêm sendo muito pouco exploradas em contextos geoclimáticos distintos daqueles de sua origem (climas temperados).

Solução composta de soluções derivadas da afirmação e da resolução da dicotomia. Admite tanto soluções de partido semelhante àquelas de afirmação da dicotomia ambiental como de resolução dessa dicotomia. Difere-se dessas, contudo, ao adotar luz artificial em vez de luz natural, como principal fonte de iluminação dos espaços expositivos. Assim, pode-se dizer que esse partido assume soluções derivadas daqueles de afirmação e de resolução da dicotomia. A iluminação resultante separa a luz destinada ao objeto para colocá-lo em cena daquela... A luz natural difusa, admitida pelas aberturas zenitais desses espaços, cumpre o papel de fonte secundária, na iluminação do ambiente e de fonte direcional, na iluminação de esculturas dispostas sob os elementos iluminantes. O desenho e posição desses elementos, nos espaços expositivos das galerias clássicas, ao impossibilitarem qualquer visão direta do exterior pode induzir a uma sensação de confinamento. O excesso de luz natural e as visuais exteriores do átrio em oposição à luz artificial e ausência de visuais nos espaços expositivos tornam ainda mais evidente esta sensação.

Solução derivada da afirmação da dicotomia ambiental. Contextos luminosos de luz brilhante e contrastada dos trópicos são de mais difícil controle. Nos espaços expositivos do MAC, por exemplo, esse controle é feito adotando uma combinação de luz artificial com luz natural, proveniente de portas laterais que dão acesso ao mirante e que possibilitam as visuais exteriores. Esta solução, além de facilitar o controle da luz dos trópicos, permite valorizar a experiência humana na interpretação da informação visual.

Das soluções arquitetônicas aqui analisadas, foram encontradas:

- Soluções que tornam viável a utilização da luz natural em espaços expositivos de museus de arte.
- Soluções que falham neste propósito,

Dentre as primeiras, características de contextos geoclimáticos de luz suave e matizada, e portanto de mais fácil controle luminoso, aquelas que resolvem a dicotomia parecem ser as mais adequadas.

Dentre as segundas, características de diferentes contextos geoclimáticos, aquelas que combinam luz artificial com luz natural mais visuais exteriores parecem ser as mais indicadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) BAKER, N.; FANCHIOTTI, A.; STEEMERS, K. (Eds.). Daylighting in Architecture. London: James & James, 1998.
- (2) *Neue Staatsgalerie Stuttgart, Marz, Stuttgart, 1984*
- (3) <http://www.pritzkerprize.com/hollein/holleinpg.htm>
- (4) Museum fur Modern Kunst Francfurt am Main. Frankfurt, 1998
- (5) GEHRY, F. O. El Museo Guggenheim Bilbao. Nova Iorque: The Salomon R. Guggenheim Foundation, 1997.
- (6) GEO. Bilbao en vanguardia: el impacto Guggenheim. Madrid, Fev. 1998. Número Especial.
- (7) <http://mega.ist.utl.pt/~dcov/dac/plantas.html>
- (8) <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp038.asp>

UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL EM MUSEUS DE ARTE COM MODELOS FÍSICOS EM ESCALA REDUZIDA

Eunice B. ROCHA

Doutora em Estruturas Ambientais Urbanas – FAU USP/ 2002

Arquiteta, Professora Adjunta DTC/PROARQ/ FAU UFRJ

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo fornecer uma proposta de metodologia de projeto e de avaliação de sistemas de iluminação natural em espaços de exposição de obras de arte baseada na observação visual da luz.

Essa metodologia se apóia em modelos físicos e conceituais de predição e de avaliação da luz natural e em seus procedimentos de teste. Seu emprego, na atualidade, tem sido ilustrado pelas recentes pesquisas e projetos de iluminação realizados principalmente em ambientes destinados à exposição de obras de arte, devido ao maior controle do meio luminoso exigido nesses espaços. Em sua elaboração foi levada em conta a identificação, elucidação e avaliação desses modelos e de seus procedimentos, adotados por diferentes autores, dentre os quais foram consultados: Mojtaba Navvab, Fuller Moore, M. David Egan, Claude L Robbins, Roberto RIVERO, William M. C. Lam e N. Baker, A. Fanchiotti, K. Steemers. Este estudo foi seguido de uma reproposição e adaptação do modelo físico em escala e dos procedimentos de teste ao reduzido instrumental disponível em nossos laboratórios de iluminação.

O modelo experimental proposto consiste de uma maquete de simulação concebida para avaliar os aspectos qualitativos da luz natural no interior do ambiente. A capacidade desses modelos em representar, de forma quase idêntica, a iluminação da edificação real, permite que os diferentes desenhos da distribuição da luz natural, bem como das áreas de brilho e ofuscamento causado pelos ângulos solares, sejam observados em diferentes momentos do dia e das estações do ano. Como esses aspectos são mais associados à observação visual direta e/ou de imagens registradas por processo fotográfico, a utilização desses modelos na predição e avaliação dos aspectos qualitativos da luz se adequam sem restrições e se impõem como um dos mais indicados.

Os procedimentos recomendados para confecção, testes e avaliação do modelo proposto se encontram descritos no desenvolvimento desta abordagem.

1. MODELOS DE PREDIÇÃO E DE AVALIAÇÃO DA LUZ NATURAL

Modelos físicos e computacionais de predição e avaliação dos padrões de distribuição de luminância e iluminância têm sido adotados para fornecerem informações de desempenho do meio luminoso e/ou de desenho do sistema de iluminação natural em museus de arte. O estado da arte destes modelos permite ilustrar suas vantagens e limitações, bem como seus diferentes graus de complexidade (1,2).

Os modelos de predição e de avaliação da luz natural mais comumente utilizados se dividem em duas categorias: modelos computacionais e modelos físicos em escala reduzida ou em escala real.

Modelos computacionais. A modelagem computadorizada utiliza, segundo Navvab,

“representações matemáticas de edificações, dados do tempo para as localizações dos edifícios e algoritmos para predizer a performance da iluminação natural. A modelagem computadorizada tem se tornado a ferramenta de escolha de muitos projetistas porque ela é rápida e programas de computador produzem representações do ambiente assim como relatórios. A limitação desta modelagem está em sua precisão que tende a ser maior nas representações do ambiente que nos resultados numéricos” (2).

Modelos físicos em escala reduzida ou em escala real. Permitem avaliar sistemas de iluminação natural de um edifício, tanto na fase de elaboração do projeto como na de construção da obra. Propiciam uma modelagem facilmente compreensível dos ambientes luminosos que possibilita fornecer um conjunto muito preciso de informações sobre os aspectos quantitativos e qualitativos da iluminação natural. A fotometria do modelo fornece informações quantitativas comumente utilizadas como suporte de cálculos matemáticos. A observação visual do modelo ou de imagens registradas por vídeo ou fotografias, além de permitir avaliar o desenho da distribuição da luz natural num determinado instante, constitui-se em um dos poucos procedimentos utilizados para julgar, com alguma precisão, os aspectos qualitativos da iluminação.



Fig.1. Foto de um modelo físico em escala reduzida confeccionado com o propósito de representar, o mais próximo possível, as características da iluminação natural do ambiente

Fonte: NAVVAB, Mojtaba. (2)

• **A fotometria do modelo em escala reduzida ou em escala real.** Permite mensurar a luz do ambiente luminoso em avaliação utilizando a estrutura de um modelo físico em escala contendo fotosensores, encaixados para medirem quantidades de luz provenientes de um céu artificial ou de um céu real, se o modelo está sendo testado ao exterior. Essa técnica pode fornecer um conjunto muito preciso de dados quantitativos da iluminação natural. A precisão do método, contudo, será determinada pela habilidade do pesquisador na condução das medições e pela qualidade da estrutura experimental. Segundo Navvab, “superfícies especulares e sistemas de envidraçado de forma irregular são consideradas estruturas difíceis de serem modeladas fisicamente”(2).

• **Vídeo e fotografia em combinação com o processamento da imagem digitalizada do modelo em escala reduzida ou em escala real.** Permite desenhar a distribuição da luz por todo o espaço adicionando informações até então inacessíveis com qualquer das duas técnicas de modelagem discutidas acima e torna possível a produção de imagem colorida das condições de iluminação no espaço num determinado instante (1,2).



FIG.2. Fotômetros usados para coletar dados de luminância e uma câmera de vídeo usada para sondagem do modelo (2)

Fonte: NAVVAB, Mojtaba. (2)

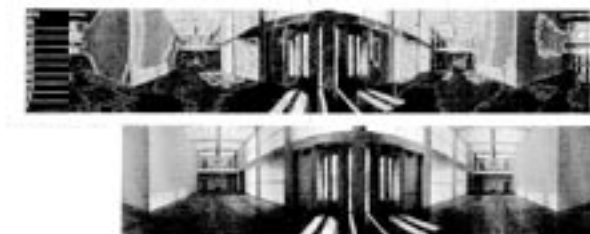


FIG.3. Imagens de vídeo, Museu de Arte Contemporânea de Chicago, digitalizadas e processadas em computador. No alto, mapeamento da distribuição de luminância. Acima, representação do desenho da distribuição da luz natural no espaço.

Fonte: Navvab (1993)

MODELOS FÍSICOS EM ESCALA REDUZIDA: CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os modelos físicos utilizados para o estudo da iluminação natural se diferenciam em escala, construção, uso e imagem daqueles utilizados no estudo dos aspectos formais de um projeto arquitetônico (maquete). Na confecção dos modelos físicos, a grande ênfase tem sido dada a aspectos reais da edificação, tais como: geometria, cor, características transmissivas e reflexivas dos materiais e do entorno circundante. A reprodução desses aspectos em um modelo de iluminação, sob idêntica fonte de luz, permite fornecer dados quantitativos e qualitativos da iluminação natural do ambiente que proporcionam.

- Dados quantitativos:
- Predizer e avaliar níveis de luz do dia satisfatórios às necessidades visuais.
- Mudar rapidamente componentes do desenho relacionados com a geometria, refletâncias de superfícies e refletividade dos materiais empregados, facilitando fazer comparações entre diferentes alternativas em estudo.
- Fazer projeções da iluminação elétrica.

- Servir de suporte a procedimentos computacionais complementares.
- Dados qualitativos:
 - Identificação feita através da observação visual e da fotografia de problemas de ofuscamento direto ou refletido, contraste e outros aspectos do conforto visual ocasionados pelos ângulos solares.
 - Levantamento feito por meio da fotografia de diferentes desenhos de distribuição da luz solar direta e difusa no espaço, em diferentes momentos do dia e da estação do ano, que permitem prever e avaliar os padrões de distribuição de iluminância e luminância no espaço.
 - Representação precisa do desenho da distribuição da luz no espaço feita por meio de registro em vídeo. Alguns laboratórios adotam essa técnica, combinando o registro em vídeo e fotografia com o processamento da imagem digitalizada de forma a obter o desenho da dinâmica da luz por todo o espaço, ver por exemplo (Navvab, 1998).
 - Facilidade em fazer opções entre sistemas alternativos de distribuição de luz através de estudos precisos e de baixo custo.
 - Percepção do uso apropriado da geometria, da cor, das refletâncias de superfícies e refletividade dos materiais, bem como do mobiliário na distribuição da luz.
 - Simulações de configurações e geometrias complexas não retilíneas que não poderiam ser rapidamente feitas em computador.

1.2. MODELOS FÍSICOS EM ESCALA REDUZIDA: TIPOS E ESCALAS

Os tipos variam de simples modelos físicos do exterior do edifício e do entorno, em escala pequena, a modelos físicos em escala real de um ambiente. Dentre a gama de modelos físicos existentes entre estes dois extremos, a escolha tem sido feita em função do estágio do projeto e da avaliação técnica pretendida. Esta, além de definir o tipo e a escala do modelo, também define a quantidade (um ou mais de um) necessária ao estudo de um determinado sistema de iluminação. Em geral, os modelos físicos de iluminação mais utilizados para determinar as características de desempenho de um projeto se diferenciam basicamente em

três tipos, comumente conhecidos como: modelos físicos do exterior do edifício e do entorno; modelos físicos para estudo das características de desempenho da luz do dia na edificação; modelos físicos para estudo de aberturas individuais da edificação (3,4).

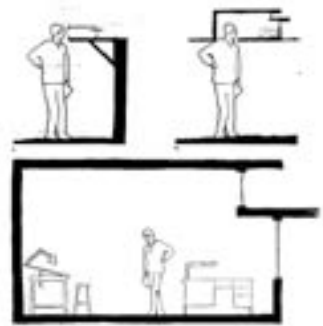


Fig. 4: (a) modelos físicos do exterior do edifício e do entorno; (b) modelos físicos para estudo das características de desempenho da luz do dia na edificação; (c) modelos físicos em escala real utilizados para estudos de aberturas individuais.

Fonte: Robbins (1986)

1.2.1. MODELOS FÍSICOS DO EXTERIOR DO EDIFÍCIO E DE SEU ENTORNO

São utilizados para investigação da insolação do edifício e do meio circundante; para estudo dos padrões de sombras e sombreamentos e outros aspectos referentes ao jogo de sombra e luz ao exterior do edifício. Nesses modelos, as escalas menores têm sido usadas para análise dos padrões de sombras e sombreamentos e as maiores nos estudos do impacto da luz refletida de outras superfícies e de edifícios. Para esses modelos, os autores pesquisados indicam escalas com valores que vão de 1:1200 a 1:48 conforme descritos a seguir:

- 1:50 (3)
- 1:600 a 1:48 (5)
- 1:348 a 1:48 (4)
- 1:1200 a 1:240 (6)

1.2.2. MODELOS FÍSICOS DE DESEMPENHO DA LUZ DO DIA NA EDIFICAÇÃO

São utilizados no estudo das características da penetração e da distribuição da luz do sol e do céu, dos níveis de iluminamento, do ofuscamento e do contraste. Quase todos os estudos de desempenho da luz natural na edificação que adota modelos físicos têm adotado pelo menos esse tipo de modelo e o acima descrito.

Outros tipos de modelos físicos, adotados em estudos mais específicos, têm usado escalas maiores para permitir confeccionar formas mais complexas. Dentre eles, os mais utilizados consistem naqueles destinados ao estudo das aberturas individuais da edificação, o qual será descrito posteriormente.

As escalas de modelos concebidos para estudo das características de desempenho da luz do dia na edificação, adotada pela maioria dos autores consultados, têm valores que variam entre 1:24 a 1:12, com exceção do valor da escala maior, adotada por Egan, que corresponde ao valor 1:4.

- 1:24 a 1:4 (5)
- 1:24 a 1:12 (4)
- 1:24 a 1:12 (6)
- 1:24 a 1:12 (7)

Dentre outros fatores considerados como definidores da escala desse tipo de modelo, além dos já citados estágio de projeto e de avaliação técnica pretendida, comumente são observados:

- **A natureza da observação na avaliação do modelo físico.** Se baseada na observação visual direta ou na observação de imagens registradas por fotografias, slides e/ou vídeos.

A observação visual direta. Consiste em uma importante avaliação técnica empregada em maquetes de iluminação natural tanto no estudo de aspectos quantitativos como qualitativos. Esse tipo de observação não impõe restrições quanto ao tamanho, sendo normalmente feita em modelos físicos destinados à observação de imagens documentadas.

A observação de imagens registradas por fotografias, *slides* e/ou vídeos. O equipamento de câmera adotado na documentação das imagens da maquete determina em alguma proporção a escala mínima admitida. Para garantir a existência de área suficiente para a localização do equipamento fotográfico ou a possibilidade de uma visão dentro do modelo físico, tem sido recomendado que a altura final teto-piso nunca seja inferior a 5", o que equivale a aproximadamente 13 cm. Quanto a altura do visor do equipamento em relação ao chão do modelo, tem sido adotado como base a altura do olho de um observador em relação ao mesmo plano, o que normalmente corresponde à altura de 1,5 a 1,7m na escala da maquete. Quanto à interferência do diâmetro da lente usada na definição da escala, tem sido utilizado para uma lente de 50mm de diâmetro, normalmente usada, uma escala maior que 1:20 (3,4).

- **A instrumentação específica disponível para realização de medições fotométricas dentro do modelo.** Comumente é constituída de duas partes: uma que fica do lado de fora da maquete onde podem ser lidas as medidas de iluminância e a outra que fica do lado de dentro para detectar as iluminâncias por meio de sensores localizados em diferentes pontos do ambiente. O grande tamanho desses sensores, cujo mínimo recomendado para medições de iluminação natural corresponde ao diâmetro de uma polegada, impõe a necessidade de grandes modelos. Atualmente, a disponibilidade de sensores com o diâmetro correspondendo a menos de meia polegada tem eliminado essa preocupação na definição da escala (6).

- **O tipo de céu adotado no estudo do modelo.** Quando sob condições de céu artificial o tamanho do céu limita a escala do modelo. Sob condições de céu real normalmente não há restrições quanto ao seu tamanho.

1.2.3. MODELOS PARA ESTUDO DE ABERTURAS INDIVIDUAIS DA EDIFICAÇÃO.

Utilizados em estudos de envidraçados, dispositivos de sombreamento interior e exterior, elementos para direcionar luz, novos materiais e outras características especiais ou de construção incomum da abertura. Em alguns estudos esses modelos têm sido construídos em escala real (1:1).

Dentre esses três tipos de maquetes apresentadas, aquelas destinadas ao estudo das características de desempenho da luz do dia na edificação será detalhada mais cuidadosamente, uma vez que tem sido largamente utilizada na predição e avaliação dos sistemas de iluminação natural em museus.

2. PROPOSTA DE UM MODELO EXPERIMENTAL DE PREDIÇÃO E AVALIAÇÃO DA LUZ NATURAL

O modelo experimental proposto neste trabalho deverá ser exequível com pequena infra-estrutura laboratorial, baseada no seguinte instrumental:

- Modelo físico de avaliação dos aspectos qualitativos da iluminação natural
- Relógio de Sol
- Equipamento Fotográfico: câmera, filme e lentes
- Instrumental de medições: luxímetro

O modelo físico de avaliação dos aspectos qualitativos da iluminação natural, embora deva ser confeccionado com maior requinte que aquele de avaliação dos aspectos quantitativos da iluminação, é aquele que melhor adequa ao propósito de um modelo experimental, exequível com pequena infra-estrutura laboratorial. A capacidade destes modelos em representar, de forma quase idêntica, a iluminação da edificação real permite que os diferentes desenhos da distribuição da luz natural bem como das áreas de brilho e ofuscamento causado pelos ângulos solares, no interior do ambiente, sejam observados em diferentes momentos do dia e das estações do ano. Como esses aspectos são mais associados à observação visual direta e/ou de imagens registradas por processo fotográfico, a utilização desses modelos na predição e avaliação dos aspectos qualitativos da luz se adequam sem restrições e se impõem como um dos mais recomendados.

2.1. MODELO FÍSICO DE AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS QUALITATIVOS DA ILUMINAÇÃO NATURAL

Tem como finalidade avaliar aspectos qualitativos da iluminação natural por meio da observação visual direta e/ou de imagens registradas por processo fotográfico e/ou vídeo.

A construção. A construção de um modelo de iluminação destinado à avaliação do desempenho qualitativo do sistema de iluminação natural tem exigências diferentes daquela destinada à avaliação do desempenho quantitativo desse mesmo sistema, distinguindo-se deste último tanto pela maior quantidade de

detalhe construtivo como pela escala. Dessa maneira, o modelo experimental proposto neste trabalho permitirá a avaliação com o mesmo grau de precisão tanto do desempenho qualitativo da iluminação como do desempenho quantitativo — cuja precisão pode ser obtida mesmo em modelos grosseiros e inviáveis para estudos qualitativos.

A quantidade de detalhe construtivo adotada varia em função da etapa do projeto. Na etapa de estudos de alternativas, por exemplo, quando há maior exigência quanto à flexibilidade do modelo, as soluções que possibilitam fazer comparações entre diferentes configurações de paredes, altura de tetos e pisos têm sido preponderantes. Nessa etapa, têm sido adotado apenas os detalhes construtivos de elementos que são significantes para o estudo, tais como os que estão inseridos no volume do espaço afetando a penetração e distribuição de luz do dia. Na etapa final do projeto, contudo, quando a maquete consiste em um modelo físico destinado a fornecer dados precisos do projeto acabado, de forma a propiciar a melhor imagem do espaço, a exigência quanto à maior quantidade de detalhe construtivo tem sido preponderante, o que tem acarretado maior custo e menor flexibilidade dela. Em ambas as etapas de construção, acima descritas, dificilmente tem sido adotado todo o acabamento exterior. A relevância desse aspecto tem sido admitida apenas quando os materiais e as superfícies exteriores do edifício se constituem em parte integrante do sistema de iluminação natural.

A forma da edificação, bem como as características transmissivas e reflexivas dos materiais e do contexto circundante, são dados importantes para a confecção de um modelo físico de estudo do desempenho qualitativo de um sistema de iluminação natural. Além desses dados, em modelos acabados têm sido utilizados detalhes de interiores como o mobiliário e obras de arte, modelados com geometria correta, cor e características de refletância, de forma a lhes propiciar escala e realismo. Fotos coloridas de pessoas, montadas em cartolinas, também têm sido adotadas com esse propósito (3, 4, 5, 6, 7).

A representação de espaços simétricos muitas vezes tem sido feita usando metade ou um quarto do modelo em combinação com espelhos para refletir os espaços remanescentes. A aplicação dessa técnica, contudo, tem sido recomendada somente para condições de céu coberto, visto que sua aplicação quando a luz direta do sol ocupa o espaço pode induzir a erro (3, 4, 5, 6, 7).

Cuidados especiais devem ser adotados com vistas a:

Eliminar toda a entrada de luz exterior indesejável, ao interior do modelo, utilizando materiais opacos nas vedações, vedando as juntas e dando um acabamento especial aos pontos de observação visual o que geralmente tem sido feito com o auxílio de capuz ou um pano escuro à prova de luz (3, 4, 5, 6, 7).

Detalhar corretamente toda a fenestração, principalmente no que se refere à reprodução dos aspectos tridimensionais das aberturas e das divisões dos caixilhos das janelas; Revestir a mesa ou tábua de base do modelo com material que possa representar uma refletividade realista (3, 4, 5, 6, 7).

Todos esses aspectos de construção deverão ser observados na construção do modelo deste modelo experimental.

A Escala. Neste modelo experimental, a adoção do valor de 1:20 como razão da escala do modelo de um interior de médio porte, destinada ao estudo dos aspectos qualitativos da luz, ao mesmo tempo que estaria compreendida na amplitude fornecida pelos autores, resolveria problemas relacionados tanto com a disponibilidade dos materiais para a sua confecção como com a facilidade de transporte da mesma.

Os materiais utilizados. Quase todo material utilizado em maquete arquitetônica tem sido usado na construção de modelos físicos de iluminação natural. Estes, quando confeccionadas para estudar a qualidade da luz do dia, apresentam uma grande variedade de materiais adotados com a finalidade de adaptar a cor, a refletividade e a textura das superfícies que eles representam ou serem pintados de forma semelhante.

Um importante fator que tem sido levado em conta ao decidir que materiais usar é o registro fotográfico — se será a cores ou em preto e branco. Recomenda-se para um registro fotográfico a cores um acabamento semelhante em cor e refletividade, enquanto que para um registro fotográfico em preto e branco tem sido levado em conta apenas a refletividade (3, 4, 5, 6).

Neste modelo experimental de estudo qualitativo da luz natural será levado em conta tanto a cor como a refletividade dos materiais, uma vez que filmes coloridos também deverão ser utilizados no registro fotográfico.

• **A refletividade dos acabamentos das superfícies.** Será representada com boa precisão para garantir a representação mais próxima do real de como a luz natural é distribuída no interior da edificação. A exigência de precisão em relação às refletâncias dos acabamentos dos edifícios tem sido tanto maior quanto maior o brilho do acabamento da superfície interior, uma vez que ele pode causar ofuscamento refletido e afetar de forma significativa a iluminância interior. Como a maioria dos materiais utilizados na construção de maquetes tem um acabamento relativamente opaco, o brilho poderá ser aumentado pela aplicação de papel *contact* transparente ou de várias fitas adesivas (6).

Quando a refletividade real do material usado não for conhecida, será calculada de forma aproximada. Um dos métodos utilizados consiste em determinar a razão da luz refletida pela luz incidente com o auxílio de um fotômetro. O valor da luz incidente é obtido colocando o fotômetro na superfície do material, enquanto que para a obtenção do valor da luz refletida, o fotômetro deve ser colocado voltado para esta superfície, a aproximadamente 15 cm dela. A iluminação do material deverá ser feita com uma luz de fonte difusa. A transmissão da luz difusa também poderá ser medida de modo similar. A precisão dada a esse método tem sido de mais ou menos 10% (3,4).

Um outro método também utilizado no cálculo da refletividade dos materiais consiste na preparação de um conjunto de amostras de cinzas para estudos quantitativos, e de cores, para estudos qualitativos. O conjunto de amostras cinza deve cobrir refletâncias de 10% a 80%, que são medidas com o auxílio de um medidor de iluminância e de uma superfície de refletância conhecida como, por exemplo, um cartão cinza com 18% de refletância padrão, encontrado na maioria das lojas de material fotográfico. Para determinar as refletâncias das superfícies usando uma superfície de refletância conhecida, utiliza-se a seguinte expressão: $R_b = R_a X (E_b/E_a)$, onde: R_b = refletância da amostra b; R_a = refletância da amostra a; E_a = iluminância refletida da amostra a; E_b = iluminância refletida da amostra b. Essas amostras podem ser usadas para estimar visualmente as refletâncias de vários materiais de modelos antes de compará-los (6).

• **As cores dos acabamentos das superfícies.** Essas deverão ser representadas neste modelo experimental, visto que sua representação tem sido exigida em modelos destinados a fornecer dados precisos do projeto acabado.

• **A textura dos materiais utilizados.** Todos os materiais utilizados nesta maquete de iluminação deverão ter sua textura, na medida do possível, adequada à escala da maquete. Uma limitação desse procedimento consiste na dificuldade de alguns materiais, como por exemplo o tecido, serem postos em escala. Dentro desse contexto, materiais como o acima exemplificado serão adotados em escala real — procedimento que tem ocasionado erros maiores em avaliações fotométricas.

• **A transmissividade dos materiais utilizados.** Deverá ser cuidadosamente observada, nesta maquete de iluminação natural, tanto nos materiais adotados no fechamento das partes opacas como naqueles das partes envidraçadas.

• **Os materiais utilizados no fechamento das partes opacas da maquete.** Deverão ser checados anteriormente ao uso para impedir qualquer transmissividade de luz exterior ao interior da maquete. Em caso de apresentarem alguma transmissividade, deverão receber algum tipo de tratamento que os tornem opacos. Os procedimentos mais comumente adotados, neste sentido, têm consistido em revestir o material translúcido com material opaco, como por exemplo o papel alumínio, ou pintar todas as suas superfícies exteriores diretamente expostas à luz do dia, para ficarem opacas. A entrada de luz pelas juntas também deveria ser evitada adotando-se o procedimento de cobri-las, no exterior, com papel de alumínio ou fita preta de material elétrico ou fotográfico (3, 4, 5, 6, 7).

A checagem da transmitância de um material, anteriormente ao uso, poderá ser feita utilizando-se como procedimento levantar o material para o alto para observá-lo em direção ao Sol brilhante. Caso a luz transmitida seja visível, a parede externa do modelo deverá ser tratada para tornar-se opaca.

Outro procedimento de checagem que também tem sido utilizado consiste na checagem do interior da maquete mediante avaliação da iluminância medida quando todas as aberturas estiverem bloqueadas. Qualquer luz resultante, nesse caso, seria ocasionada pela transmissividade das partes “opacas” ou através de fendas devido a construção mal feita. Essa luz indesejável pode ser de efeito considerável em espaços com baixos fatores de luz do dia (4).

•Os materiais utilizados nos fechamentos das partes envidraçadas da maquete. Esses, que podem ser transparentes ou de baixa transmissão, ou terem características de transmissão espectral especial, poderão estar inseridos ou não nas maquetes dependendo da finalidade de sua construção. Em maquetes construídas para fornecer dados precisos do projeto acabado, como a desse modelo experimental, tem sido incluído todo o material do envidraçado, independente das suas características. Esse, geralmente, tem sido representado pelo material real principalmente quando este é difusor ou por plástico acrílico de similar transmitância e refletividade.

Em maquetes de estudos de soluções alternativas o envidraçado, quando transparente, não tem sido inserido. A atenuação da luz ocasionada por esse material tem sido determinada aplicando-se um fator de transmissão ao resultado experimental. Nessas maquetes, quando a fonte principal de luz diurna entra por uma abertura com ângulos de incidência maior que 60°, tem sido incluído o material envidraçado, mesmo este sendo transparente, para estabelecer a proporção de luz do dia refletida para o exterior. Se o material envidraçado não é transparente, como no caso em que é colorido ou semi-reflexivo, ou tem propriedades geométricas particulares (por exemplo prismático), sua inclusão na maquete tem sido feita em todos os casos (3, 4).

2.2. O RELÓGIO DE SOL

O relógio de Sol é constituído por um diagrama solar onde estão representadas as trajetórias aparentes do Sol em uma determinada latitude e por um ponteiro vertical localizado na interseção das linhas que unem seus pontos cardeais. O seu N indica o norte geográfico quando sua base se encontra no plano horizontal. Nesse caso, a localização da sombra da ponta do ponteiro no plano das trajetórias solares indicará uma determinada altitude solar e ângulo de azimuth dessa latitude, correspondentes a um dia e hora precisos. As horas marcadas no diagrama se referem à hora solar em que “12” indica o momento que o Sol cruza o meridiano do lugar.

Esse instrumento fornece uma boa precisão em qualquer ponto da latitude assinalada. Essa precisão também é proporcionada para latitudes maiores ou menores por inclinação da sua base em relação ao plano horizontal. O ângulo de inclinação corresponde à diferença entre a latitude do relógio de Sol (LR) e a nova latitude (LN), que resulta na seguinte expressão: $I = (LR) - (LN)$. Quando

for maior que zero (> 0) a inclinação da base em relação ao plano horizontal será positiva, isto é, para cima e quando for um número negativo (< 0) a base será inclinada para baixo. No Hemisfério Sul, a inclinação positiva corresponde à elevação do lado da base onde está indicado o Norte, e inclinação negativa a elevação do seu lado oposto (8).

O relógio de Sol para a latitude de $23^{\circ}27' S$ apresentado neste estudo foi obtido do livro de Roberto Rivero (1985). Para sua confecção foi necessário apenas recortar e armar a figura seguindo as instruções impressas na mesma (fig. 5).

Esse instrumento é particularmente aplicável em iluminação natural, projeto solar passivo, sombreamento e desenho de refletores. Neste modelo experimental deverá ser utilizado para auxiliar a simulação da luz natural (6).

A utilização do relógio de Sol na simulação da luz natural consiste em:

- Colocar a base do relógio de Sol e a da maquete num mesmo plano horizontal e fazer coincidir o N de ambos. O plano da base da maquete também pode ser utilizado como plano horizontal de suporte do relógio de Sol.
- Expor o conjunto a luz direta do Sol.
- Escolher o dia e a hora de estudo de forma que a sombra do ponteiro toque a hora e o mês de interesse.
- Observar como se comporta o objeto de estudo em relação ao sombreamento projetado pelos seus volumes, ao sombreamento do terreno e à penetração da luz no instante escolhido
- Mover o plano que contém o relógio e a maquete de forma que a sombra da cabeça do alfinete indique a nova condição sempre que se desejar a mudança da circunstância de estudo. Esse procedimento pode ser adotado quantas vezes for necessário

A exposição desse conjunto à luz artificial tem fornecido resultado semelhante ao da luz do Sol desde que a distância da luz artificial seja suficiente para que os raios incidam sobre o modelo de forma quase paralela.

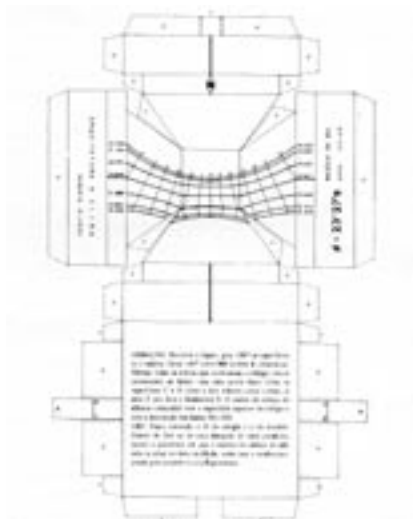


Fig. 5. Relógio de Sol.

Fonte: Rivero (1985).

2.3. O EQUIPAMENTO FOTOGRÁFICO: CÂMERA, FILME E LENTES

A câmera. A câmera de 35 mm tem sido a mais utilizada na fotografia do interior do modelo. Esta preferência é justificada em função das seguintes características:

- “elas são compactas e relativamente baratas;
- a visão através do visor é semelhante à gravada no filme;
- elas aceitam grande angular, lentes intercambiáveis;
- a maioria incorpora um fotômetro através das lentes;
- uma ampla seleção de filmes é disponível” (Moore, 1985).

Neste modelo experimental as fotografias deverão ser feitas com uma câmera 35 mm da Minolta, modelo X-700, acoplada a um tripé e a um cabo de disparo, de forma a permitir as longas exposições requeridas pelos filmes de baixa velocidade que são recomendadas nesse caso.

Quanto ao posicionamento da câmera em relação à maquete, este usualmente tem sido tomado de forma a impedir a convergência de linhas horizontais e verticais. A recomendação feita nesse caso, por Moore, tem sido que “Para impedir a convergência de linhas verticais na foto o plano do filme deveria estar na vertical em relação à maquete” (Moore, 1985). Raciocínio inverso tem sido recomendado para impedir a convergência de linhas horizontais. Esse procedimento de posicionamento da câmera deverá ser adotado na aplicação desta metodologia de trabalho.

O Filme. A documentação das imagens deste modelo experimental deverá ser feita por intermédio da utilização de filmes em cor para *slides* e em preto e branco para impressões em papel, em sessões de fotos separadas. Em ambas opções deverão ser fotografados o interior da maquete, seu exterior e o céu (4).

A opção pelo filme em preto e branco tem sido adotada pela sua capacidade em fornecer imagens mais evidentes que os coloridos de aspectos da iluminação relacionados com o contraste, o ofuscamento, a claridade (manchas claras) ou penumbra (manchas escuras). Sua utilização tem sido recomendada para todas as fases do projeto e mais especificamente no estudo de soluções alternativas. Quanto à opção pelos *slides* coloridos, justifica-se pela sua particularidade em fornecer a idéia viva da dinâmica da luz natural no interior do ambiente. Estes comumente têm sido adotados na apresentação dos modelos.

Em ambas as opções, a cores e em preto e branco, têm sido recomendados filmes de alta sensibilidade, como os de ASA 400, principalmente para os filmes coloridos (5). Estes, quando de baixa sensibilidade e submetidos a exposições maiores que 5 segundos, produzem desvios de cor que podem ser corrigidos com a utilização de um filme de alta sensibilidade ou com uma maior abertura do diafragma. Como a abertura do diafragma está relacionada com a profundidade de campo, sendo inversamente proporcional a este, a adoção desse procedimento nem sempre é recomendada.

Dentro desse contexto, filmes balanceados para luz do dia como o Ektachrome 400X da Kodak e o Fujichrome Provia 400 poderão ser adotados para as fotos em *slides* coloridos. Para as fotos em preto e branco: T-MAX 400 e Tri-X 400 da Kodak.

As lentes. As lentes grande angulares de 15 a 28 mm de extensão tem sido as lentes mais recomendadas para a fotografia da maquete de iluminação natural. Esses comprimentos focais, além de fornecerem máxima cobertura devido a sua grande profundidade de foco são os mais próximos do campo visual humano (4, 6).

As grande angulares de 28 mm, relativamente mais baratas, embora tenham um campo de visão mais reduzido para fotos de interiores da maquete, também têm sido recomendadas. A fim de maximizar a profundidade de campo, essas lentes têm sido usadas com reduzida abertura do diafragma. Este procedimento, contudo, tem sido adotado contrabalançando as exigências de redução da abertura do diafragma com aquelas de velocidade de obturação, de forma a imprimir à fotografia a necessária profundidade de campo e brilho interior (4, 6).

As lentes macro *zoom* de 28 a 75 mm também têm sido recomendadas para estas fotografias, produzindo resultados considerados excelentes (4, 6). Nas fotografias desse estudo deverão ser utilizadas lentes de 28 a 70 mm da Minolta.

As lentes olho de peixe também têm sido usadas quando se pretende avaliar a relativa contribuição das várias fontes de luz num dado ponto de referência resultante do tamanho, brilho e posição da fonte na área da foto (6).

O INSTRUMENTAL DE MEDIÇÕES: LUXÍMETRO

Esse instrumento de medição da iluminância será adotado nas medições que serão feitas no interior da edificação. Essas serão mais detalhadas posteriormente, no item referente às *Observações Gerais*.

3. O TESTE DO MODELO EXPERIMENTAL

O teste de um modelo físico conduzido sob um céu real tem sido considerado como mais simples e de menor custo que sob céu artificial.

Considerando que as características de desempenho da luz do dia na edificação real dependem do tipo de céu, do meio circundante e das características arquitetônicas, esses aspectos deverão ser levados em conta quando da simulação, neste modelo experimental, da qualidade da luz natural. Desse modo, a maquete

de iluminação deste modelo deverá ser testada sob condições de céu e do meio circundante comparáveis àquelas do local onde se encontra a edificação real.

Como essas condições de céu estão sujeitas a mudanças de tempo, podendo variar de nublado a claro conforme a hora do dia ou a estação do ano, essa variabilidade deverá ser simulada na maquete a fim de verificar o alcance real do edifício e a variação do seu desempenho. Dessa maneira, essa simulação deverá ser ao ar livre e em terreno relativamente desobstruído.

A identificação de um céu real tem sido feita em função de sua distribuição de luminâncias. Procedimentos mais sofisticados, que têm sido adotados, nesse sentido, envolvem a utilização de equipamentos precisos e conduzem a um grande número de parâmetros pouco uso (3).

Um procedimento empírico e com menor rigor que os anteriores, poderá ser adotado com a finalidade de estimar esta distribuição de luminâncias. Este consiste na observação da distribuição da cobertura de nuvens do céu. Um céu caracterizado por uma cobertura de nuvens, ocupando menos de um terço da sua superfície total e pela presença de uma luz solar constante e direta, será identificado como céu claro. Ao possuir mais de dois terços da superfície total coberta de nuvens, e uma distribuição de luminância uniforme será identificado como céu nublado. E será identificado como céu parcialmente nublado quando sua superfície total for coberta por uma camada de nuvens maior que um terço e menor que dois terços, e sua distribuição de luminância for extremamente variável, oscilando entre as condições descritas para céu claro e nublado.

Na análise qualitativa deste modelo experimental, o monitoramento da configuração do céu deverá ser feito por meio de registros por escrito, baseados na observação direta, e por registro fotográfico.

Céu nublado. A configuração de um céu nublado, ao permitir uma distribuição de luminância uniforme e uma razão constante entre a iluminância exterior e interior ao longo do dia, permite que os testes ao ar livre sejam conduzidos com precisão, independente da hora do dia em que são realizados. Dessa maneira, o teste das características da iluminação natural de um ano inteiro tem sido feito apenas uma vez, orientando corretamente a maquete da edificação para garantir às várias aberturas a porção do céu que elas foram projetadas para ver.

Medições reais, entretanto, tem indicado mudanças na distribuição de luminância de um céu nublado. Como o impacto de diferente distribuição de luminância na iluminação da maquete é considerável, esta tem que ser cuidadosamente monitorada quando uma análise quantitativa é requerida (3, 4, 6).

Neste modelo experimental, a simulação da luz característica do céu será feita no verão, para um dia específico dos meses de junho (inverno) e dezembro (verão). Nessas condições, havendo mudanças na distribuição de luminâncias no modelo experimental, estas serão observadas e documentadas.

Céu claro. Sob condições de céu claro, a hora do dia e a localização do Sol são importantes para os testes. Uma vez que a configuração desse céu propicia uma distribuição de luminância variável com a posição do Sol e com a difusão da luz na atmosfera, as simulações têm sido feitas para diferentes horas do dia e estações do ano.

Para obter uma boa indicação da penetração e distribuição da luz do dia no interior da maquete, tem sido recomendado um número mínimo de simulações correspondentes aos horários de 9, 12 e 15 horas. Além desses, horários que correspondam ao início e final do expediente, como por exemplo, 8 e 17 horas também têm sido recomendados (4).

Neste estudo, a simulação das características da luz no modelo deverá ser feita em um dia específico dos meses de março, junho, setembro e dezembro. Como horários de simulação, serão adotados 10, 12, 15 e 17 horas, correspondendo ao horário de abertura, meio do dia, meio da tarde e final da tarde. Uma vez que o edifício a ser simulado encerra seu expediente às 22 horas, pois trata-se de uma galeria de arte, o horário de final de expediente não será adotado.

A simulação em maquete feita com o auxílio do relógio de Sol para mais de uma estação do ano tem sido realizada de três maneiras diferentes que consistem em: aguardar a chegada dos dias de teste propostos; fazer uma rotação do plano que contém o relógio e a maquete em torno de um eixo vertical de forma a indicar a nova condição de estudo; fazer uma rotação e uma inclinação do plano acima referido de forma a obter a condição de estudo desejada (3, 4, 6, 7).

A simulação feita com a rotação do plano que contém o relógio e a maquete para indicar uma nova condição de estudo funciona somente quando a altitude

solar máxima do dia em que o modelo está sendo testado for maior que a do dia em que está sendo simulado. O procedimento adotado, nesse caso, consiste na rotação do modelo para diferentes orientações e na adaptação de diferentes ângulos do Sol a diferentes horas do ano (4). Dessa maneira, a simulação da luz a qualquer hora do dia do mês de julho poderá ser feita no mês de outubro com apenas a rotação da maquete, porém, o mesmo não acontece quando se pretende simular, em outubro, qualquer hora do dia do mês de janeiro. As alturas solares atingidas em determinadas horas do dia, neste mês, só poderão ser simuladas adotando além do procedimento de rotação o da inclinação da maquete.

Essa simulação, feita com a rotação e inclinação do plano que contém o relógio e a maquete para indicar uma nova condição de estudo, não tem sido muito recomendada, uma vez que a visão distorcida das diferentes porções de céu e chão afeta a iluminância interior, tornando mais sensível a possibilidade de erros de avaliação, principalmente em testes fotométricos e fotográficos. Uma inclinação de mais ou menos 10° tem sido, contudo, admitida, uma vez que erros relacionados com a alteração da refletância do chão podem ser aceitos para observação visual (3).

Um segundo problema ocasionado pela inclinação do plano que contém o modelo experimental, consiste na variação da intensidade do Sol com a altitude solar de um dia claro (4). Exemplificando: ao tentar simular 12 horas de junho em um dia de outubro torna-se necessário usar nos resultados obtidos um fator de correção que leve em conta a diferença ótica da massa de ar que a luz atravessa. Robbins descreve de forma bastante detalhada questões relacionadas com o referido fator de correção aplicado às soluções relacionadas a problemas de inclinação de maquetes (4).

Nessa proposta, a simulação para céu claro deverá ser feita nas quatro estações do ano. Deverá ser realizada utilizando apenas a rotação do plano que contém o relógio e a maquete, em torno de um eixo vertical. Os dados obtidos desse modo, deverão ser mais realistas, uma vez que o céu visto de cada janela corresponderá àquele do espaço real. Para isso, o teste do modelo experimental deverá ser feito no verão, quando a altitude solar terá um valor maior ou igual ao de qualquer outro dia a ser simulado.

Céu parcialmente nublado. As condições do céu parcialmente nublado oscilam entre aquelas descritas para céu claro e céu nublado, com nuvens esparsas e

luminância excessiva durante a maior parte do tempo. Sua distribuição de luminâncias, ao variar grandemente com a posição do Sol, faz que a configuração do céu varie consideravelmente durante todo período de teste. Por essa razão, essa condição de céu tem sido considerada inadequada para teste em maquetes de iluminação (3, 4, 6, 7). Entretanto, como o céu de climas tropicais apresenta condições de parcialmente nublado em grande parte do ano, sua avaliação sob essas condições será inevitável em tais climas. Nesse caso, tem sido sugerido o emprego de uma configuração de controle onde o teste de cada configuração alternativa deve ser seguido imediatamente de um teste de controle, de tal maneira que as variações devido às condições mutantes de céu possam ser estimadas e compensadas através de um fator de correção (6).

A simulação para o céu parcialmente nublado deverá ser feita neste estudo para as quatro estações do ano. Ela deverá ser realizada utilizando apenas a rotação do plano que contém o relógio e a maquete em torno de um eixo vertical. O teste, que deverá ser feito no verão, simulará as características da luz no modelo nos mesmos meses e horários adotados para céu claro.

Dessa maneira, no modelo experimental proposto neste estudo, a maquete será testada sob as três condições de céu acima abordadas, levando em conta os seguintes períodos:

Céu nublado, junho

Céu parcialmente nublado, junho

Céu claro, junho

Céu parcialmente nublado, março e setembro

Céu claro, março e setembro

Céu nublado, dezembro

Céu parcialmente nublado, dezembro

Céu claro, dezembro

O edifício real também deverá ser testado qualitativamente e quantitativamente sob essas três condições de céu, no mês de dezembro. Esse procedimento, além de propiciar uma maior compreensão da iluminação natural do edifício,

proporcionará uma referência dos níveis de iluminamento. A medição do nível de iluminamento deverá ser realizada com o auxílio de um luxímetro.

4. A AVALIAÇÃO DO TESTE

A avaliação dos testes neste modelo experimental deverá utilizar técnicas baseadas na observação visual direta e na documentação fotográfica. Antes de iniciar o emprego dessas técnicas a maquete deverá estar formalmente correta. Para isso deverá ser inspecionada por alguns minutos levando em conta aspectos como: os pontos de observações e a checagem da luz indesejável.

Os pontos de observações na maquete. São de fundamental importância na análise qualitativa, uma vez que toda a análise do espaço iluminado é feita através desses pontos. Estes pontos de observação, das características de desempenho de qualidade da iluminação natural, deverão ser previstos durante a construção do modelo levando em conta sua localização, tamanho e quantidade.

Quanto à localização, recomenda-se para uma melhor compreensão da qualidade, penetração e distribuição da luz na maquete, que esta seja ao nível do olho, correspondendo às visões predominantes dentro do espaço (3, 4, 5). Essas, no estudo para uma melhor compreensão do ofuscamento ocasionado por janelas, correspondem àquelas visões da parede perpendicular à janela.

Quanto ao tamanho, os pontos de observação deverão ser grandes o suficiente para permitirem ambas as inspeções visual e fotográfica na maquete.

Quanto ao número, deveriam ser em quantidade suficiente para propiciar uma análise baseada em critérios subjetivos de observação. Vários pontos de observação localizados em diferentes superfícies deverão ser adotados com o objetivo de comparar a iluminação vista de diferentes pontos de observação.

A checagem da luz indesejável. As soluções que têm sido adotadas para eliminar a entrada de luz indesejável adotam procedimentos que envolvem o material utilizado nas superfícies opacas da maquete, nas juntas, bem como nos pontos de observações feitos propositamente para analisar a iluminação interior. Estes aspectos deverão ser checados na observação visual da maquete, antes da ocor-

rência de qualquer observação detalhada, de forma a impedir a entrada de luz indesejável do exterior.

Observação visual direta. Observação visual direta é uma técnica de avaliação simples e rápida. Ela tem sido importante para estabelecer a qualidade da luz em um modelo de iluminação natural “porque nenhum instrumento pode medir adequadamente ou reproduzir exatamente a resposta do olho humano à luz dentro do espaço” (4).

No emprego dessa técnica o primeiro procedimento adotado consiste em propiciar a adaptação do olho do observador às condições de luz dentro da maquete. A necessidade dessa adaptação é decorrente da grande diferença de níveis de luz natural dentro e fora da maquete. O tempo adotado tem sido de aproximadamente 5 minutos, antes que qualquer avaliação seja começada. Esse tempo, contudo, pode ser dilatado em função da necessidade de ajuste dos olhos à nova condição de iluminação, raramente ultrapassando 10 minutos (4). Para ajudar a manter os olhos ajustados tem sido utilizado o capuz de fotógrafo que também tem a função de manter fora do modelo a luz exterior indesejável.

A avaliação por intermédio da observação visual direta, após o ajustamento dos olhos, deverá ser feita de diversos pontos diferentes do ambiente luminoso de forma a auxiliar a leitura das formas de penetração e distribuição da luz na maquete, bem como de problemas de ofuscamento. As impressões iniciais da qualidade da luz no espaço são importantes e deverão ser registradas. Seu registro, ditado em um gravador, deverá observar os seguintes pontos:

- Apresentação geral do espaço sem considerar detalhes.
- Apresentação e avaliação da penetração e distribuição da luz.
- Identificação de pontos bons e maus a respeito da qualidade da luz no espaço.
- Identificação e avaliação de problemas de ofuscamento.
- Identificação de sombras perturbadoras ou áreas pouco claras.
- Avaliação do contraste entre as superfícies brilhantes das janelas e a do ambiente.
- Avaliação quanto a mecanismos de sombreamento e/ou outros que

afetam a quantidade e distribuição da luz interior.

- Avaliação da praticabilidade e aceitabilidade da disposição do mobiliário em relação à iluminação natural no ambiente.
- Avaliação quanto à integração com a iluminação artificial.
- Avaliação de elementos de ajuste local da luz artificial.
- Avaliação de elementos de controle automático da luz artificial.

Tendo em vista que as impressões resultantes da observação visual direta desses pontos variam com a condição de céu e/ou presença da luz solar direta, tem sido recomendado manter uma imagem visual clara do modelo, sob cada condição específica, a fim de comparar impressões da luz no espaço.

5. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

A fotografia fornece um registro permanente de condições de iluminação natural tanto no interior do espaço real como no da maquete. As fotografias do interior da maquete além de consistirem numa poderosa ferramenta de observação da qualidade da luz resultante fornecem a possibilidade de comparação e discussão de diferentes alternativas de projeto de iluminação sob diferentes condições de luz natural. A fotografia permite a qualquer um observar e discutir uma mesma cena (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

O registro em fotografia, após o ajustamento dos olhos, deverá ser feito de diversos pontos diferentes do ambiente luminoso de forma a auxiliar a leitura da qualidade, penetração e distribuição da luz na maquete, bem como de problemas de ofuscamento. A fotografia, em *slides* coloridos e em preto e branco, deverá levar em conta os mesmos pontos assinalados na observação visual.

A limitação desse método está baseada na sensibilidade do filme, uma vez que estes possuem uma sensibilidade inferior à do olho humano. Por isso tem sido recomendado tirar diversas fotos de cada opção de projeto para selecionar a mais próxima daquela observada diretamente na maquete.

A exposição fotográfica. A exposição para fotografar a luz do dia em maquetes de iluminação é difícil devido à extrema variação entre a área de brilho e de som-

bra. Algumas recomendações básicas, mencionadas a seguir, deverão ser adotadas neste estudo:

- Evitar a subexposição das fotos em áreas extremamente brilhantes usando o modo manual e fixando o valor da exposição tomada pelo fotômetro nas áreas menos brilhantes do campo focal (4, 5, 6).
- Evitar a subexposição em áreas muito coloridas fixando o valor de abertura do diafragma em um ponto maior que o indicado pelo fotômetro (4, 5, 6).
- Condicionar os valores de abertura do diafragma em um ponto acima e um ponto abaixo daqueles indicados pelo fotômetro, em exposições simples. Em fotos que englobem a janela, contudo, os valores destas exposições devem ser fixados um, dois ou três pontos para cima (4, 5, 6).
- Fixar o valor de cada exposição coordenando a necessidade de profundidade de campo resultante de diafragmas mais fechados, com a necessidade de equilibrar o brilho no espaço resultante das exigências de velocidade de obturação (4, 5, 6).

A legenda. Na documentação da maquete tem sido recomendado adotar uma legenda em papel cartão, das fotografias tiradas, contendo informações relevantes sobre cada exposição. Essa legenda deverá descrever os seguintes dados:

Local

Data

Hora

Nº do experimento

Condição de céu

Azimute da janela

Altitude solar

Filme

Exposição Fotográfica

Essa legenda deverá ser exposta dentro da maquete, na parede oposta à câmera. Sua utilização tem como finalidade permitir uma rápida comparação do desempenho da iluminação natural em diferentes dias do ano e começar a estabelecer um registro do melhor modo de usar a câmera em um modelo de iluminação natural (3, 4, 6, 7).

6. OBSERVAÇÕES GERAIS

Outros procedimentos que poderão auxiliar a compreensão do desempenho qualitativo da luz natural na galeria de arte:

- Avaliação quantitativa da luz natural no espaço de exposição da galeria deverá ser feita sob as três condições de céu, acima mencionadas, no mês de dezembro. Esse procedimento deverá fornecer uma referência dos níveis de iluminamento.
- Avaliação qualitativa desse espaço da edificação real, anteriormente avaliada quantitativamente, deverá ser feita sob as três condições de céu no mês de dezembro. O resultado da percepção das condições de iluminação resultante, registrado em fotografia e por escrito, deverá ser comparado com os resultados obtidos no modelo experimental.
- O monitoramento da configuração do céu, tanto na avaliação quantitativa como qualitativa da edificação real, deverá ser feito através de registros por escrito, baseados na observação direta, e por registro fotográfico.
- Avaliação quanto a integração com a iluminação artificial deverá ser feita comparando os níveis de iluminância e configuração da penetração e distribuição da luz natural no espaço da edificação real, com os dados obtidos do sistema de iluminação constituído pela luz natural mais artificial, no mesmo espaço.
- Avaliação pós-ocupação baseada naquela adotada por Lam, ao referir-se sobre questões pertinentes a esse tipo de avaliação, deverá ser feita (7). Essa levará em conta os seguintes itens:

É a iluminação confortável e apreciada pelos ocupantes?

É atrativa?

Há áreas que são obscuras ou pálidas?

Há áreas que ofuscam? Tem sido necessário instalar sistemas de sombreamento adicional como persianas?

Quanto o edifício pode ser mais agradável?(7).

7. COMENTÁRIOS FINAIS

O emprego da luz natural em espaços de exposição tem abordado questões relacionadas tanto com os aspectos de conservação das obras de arte como com os da percepção visual orientados para a apresentação das obras de arte e a qualidade do ambiente.

O balanço entre essas diferentes exigências de iluminação tem requerido soluções arquitetônicas complexas no contexto de conservação e da percepção visual. Estas, quando voltadas para a questão da conservação das obras de arte, abordam aspectos relacionados com o limite do espectro visível, da intensidade, da duração, e da iluminação total que as obras de arte recebem. Quando voltadas para a questão da percepção visual, os aspectos abordados são aqueles relacionados com a posição da fonte de luz e da superfície de exposição; as condições de adaptação do olho humano a condições extremas de iluminação; o controle do ofuscamento direto e refletido; a razão de contraste recomendada para espaços de galerias adjacentes; a integração da luz do dia com os sistemas de iluminação elétrica; a capacidade de prever e avaliar, quantitativa e qualitativamente, padrões de distribuição de iluminância e luminância.

Modelos físicos e conceituais de predição e avaliação dos padrões de distribuição de luminância e iluminância têm sido adotados para fornecer informações de desempenho do sistema de iluminação natural em museus de arte. Os modelos físicos, além de serem facilmente compreendidos, têm sido comumente usados na avaliação do desempenho do sistema de iluminação natural de um edifício, durante as fases de elaboração do projeto e de construção da obra. Quando utilizados na avaliação do desempenho quantitativo os modelos físicos, têm sido empregados como suporte de cálculos matemáticos, enquanto na avaliação do desempenho qualitativo têm se constituído em um dos poucos meios utilizados para julgar com precisão esses aspectos. Sua utilização tem permitido tanto a avaliação baseada na observação visual, feita diretamente no modelo, ou através de registros por fotografias, *slides* e/ou vídeos, como a avaliação fotométrica da iluminação. O que tem possibilitado estudar dados quantitativos e qualitativos da iluminação.

O emprego desses modelos tem sido ilustrado por recentes pesquisas e projetos de iluminação realizados para museus por diferentes instituições. Dentre elas, várias universidades têm se destacado pelos projetos e pesquisas desenvolvidos através de seus laboratórios de iluminação.

O Laboratório de Tecnologia da Edificação da Faculdade de Arquitetura e Planejamento Urbano da Universidade de Michigan, do qual o professor Navvab faz parte do corpo docente, como diretor do Laboratório de Simulação em Iluminação. Nela, têm sido utilizados modelos experimentais para estudos sobre sistemas de iluminação em museus tais como aquele do Museu de Arte Contemporânea de Chicago (MCA), a galeria da Coleção Menil, entre outros.

Lam, em seu livro *Sunlighting as Formgivers for Architecture*, ilustra através de estudos de caso o emprego de modelos físicos adotados na avaliação de sistemas de iluminação natural de diferentes edifícios (9). Dentre eles são avaliados os seguintes edifícios de museus: Galeria Nacional do Canadá, Ottawa; Centro de Artes Tarble, Universidade Illinois do Leste, Charleston; Museu de Arte de Beaumont, Beaumont – Texas; Galeria Knight, Charlotte - Carolina do Norte; Museu Nacional da Civilização, Quebec City; Museu Shenzhen, Shenzhen – China; Museu de Arte Contemporânea de Montreal, Montreal.

O modelo experimental aqui proposto, exequível em termos da pequena infraestrutura laboratorial, tem como finalidade avaliar aspectos qualitativos da iluminação natural mais voltados para a questão da percepção visual de um espaço de exposição de obras de arte. A limitação da avaliação somente aos aspectos qualitativos é decorrente da carência de uma instrumentação específica disponível para a realização da fotometria da maquete.

Na avaliação dos aspectos qualitativos — mais associados a observação visual direta e/ou aquela feita por meio de imagens registradas por processo fotográfico e/ou vídeo, esse modelo experimental se adequa sem restrições e se impõe como um dos mais recomendados a esse fim. Sua capacidade em representar, de forma quase idêntica, a iluminação da edificação real permite que os diferentes desenhos de distribuição da luz natural difusa e direta, bem como das áreas de brilho e ofuscamento direto ou refletido causado pelos ângulos solares, sejam observados em espaços destinados à exposição de objetos de arte.

As conclusões específicas, resultantes do emprego deste modelo experimental de avaliação dos aspectos qualitativos da luz natural, em um determinado espaço de exposição de obras de arte, depende das características do céu, do meio exterior e da edificação, inerentes a cada estudo de caso.

A limitação de emprego desta metodologia consiste no custo elevado da maquete de iluminação e no tempo gasto em sua confecção. Contudo, para avaliar e monitorar a qualidade da luz, em espaços expositivos de museus, nos diferentes momentos de concepção do projeto, de construção e de ocupação do mesmo, o emprego de modelos físicos adotados com diferentes graus de sofisticação consiste, atualmente, na metodologia mais comumente recomendada.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) NAVVAB, M. Art Museums: A Daylighting Dilemma. *LD+A*, p. 48-57, 03/1993.
- (2) _____. New Technology for Designing Daylighting Systems for Art Museums. *Architectural Record*, p. 210-211, 02/1998.
- (3) BAKER, N.; FANCHIOTTI, A.; STEEMERS K. *Daylighting in Architecture*. London: James and James, 1993.
- (4) ROBBINS, C. L. *Daylighting – Design and Analysis*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1986.
- (5) EGAN, M. D. *Concepts in Architectural Lighting*. New York: McGraw-Hill Publishing Company, 1983.
- (6) MOORE, F. *Concepts and Practice of Architectural Daylighting*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1985.
- (7) LAM, W. M. C. *Sunlighting as Formgivers for Architecture*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1986.
- (8) RIVERO, R. *Arquitetura e Clima – Acondicionamento Térmico Natural*. Ed. UFRGS, 1985.
- (9) WEINTRAUB, S.; ANSON, G. Natural light in Museums: An Asset or a Threat? In: *Museum Exhibit Lighting*. An Interdisciplinary Approach: Conservation, Design & Technology. San Diego, AIC 25th Annual Meeting, 1997.

INTEGRAÇÃO DE BARREIRAS ACÚSTICAS NO CONTEXTO URBANO

Cristina Malafaia

Doutoranda PROARQ / FAU / UFRJ, professora, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Gama Filho.

Jules Slama

Doutor, professor Universidade Federal do Rio de Janeiro/ COPPE/ PROARQ

RESUMO

A redução na qualidade de vida do homem se tornou mais acentuada nos grandes centros urbanos, onde se percebe que os espaços projetados raramente promovem conforto global para seus habitantes.

Uma das causas principais do desconforto nas cidades decorre da falta de planejamento paisagístico, visando ao conforto visual, associado ainda à questões de conforto térmico e acústico. Esse fato pode ser evidenciado na implantação de barreiras acústicas nas rodovias de vários centros urbanos de todo o mundo, cuja função é a proteção da população do entorno contra o ruído provocado com preocupação quase que exclusiva da redução sonora, não sendo considerada a interferência visual que esse obstáculo provoca no contexto urbano.

O objetivo deste trabalho é apresentar a possibilidade de implantação de barreiras acústicas em contexto urbano, considerando além das condicionantes para o conforto acústico a melhor integração com seu entorno, abordando soluções plásticas na sua composição que reduzam a interferência visual ou se adequem aos diferentes meios de observação e condições climáticas, enfatizando o uso integrado da vegetação.

Palavras-chave

Conforto ambiental; barreiras acústicas; conforto térmico e vegetação.

APRESENTAÇÃO

Uma das causas de desconforto nas cidades, principalmente as localizadas em clima quente úmido, refere-se aos índices elevados de temperatura e ruído nesses centros, provocados em sua maioria pela ampliação constante de áreas pavimentadas, transformando vários ambientes urbanos em espaços áridos, criados pelas condições de artificialidade devido às características das superfícies dos materiais utilizados e ausência de vegetação, como, por exemplo, a criação de eixos rodoviários.

A partir dessa observação, pretende-se aqui abordar o estudo das condições de conforto acústico, térmico e visual nos espaços limítrofes à av. Governador Carlos Lacerda-RJ (Linha Amarela), apresentando como estudo de caso a implantação de barreiras acústicas, objetivando além da proteção sonora essencial para algumas regiões, garantir condições mínimas de conforto ambiental, analisando as possibilidades de manutenção da ventilação, criação de áreas sombreadas e a utilização de vegetação como elemento microclimático e paisagístico através de propostas de projetos para amenização dos problemas encontrados. Além de condicionantes tecnicamente mensuráveis, serão também considerados os efeitos psíquicos resultantes na população-alvo das barreiras citadas, pois trata-se da produção de um novo espaço, com resultados diferentes ao longo do tempo.

Dentro desse conceito de globalidade para aquisição de conforto, as características térmicas dos materiais que são confeccionadas as barreiras acústicas, e que interferem consideravelmente na qualidade desses entorno podendo gerar um aquecimento excessivo, não devem ser desconsideradas. Partindo dessa hipótese, de redução sonora e do possível *stress* térmico, a vegetação pode ser amplamente usada, uma vez que árvores, arbustos e vegetações de forração, como a grama, têm a tendência de estabilizar a temperatura e evitar seus extremos, o que acontece de forma contrária nas superfícies artificiais. Deve-se, entretanto considerar que a utilização de vegetação como elemento acústico não resultará no isolamento do som, mas possibilitará sua absorção reduzindo as reflexões de ruído. Atendendo ainda à questões de composição visual através de suas diferentes formas e cores, e das possíveis modificações durante as estações do ano, buscando assim, maior integração das barreiras no contexto urbano.

1. INTRODUÇÃO

Um espaço construído pode ser caracterizado como um rearranjo que um indivíduo faz da natureza, numa aplicação de sua esfera de ação e de sua maneira de ser como homem (Sawaya,1986). Esses rearranjos do espaço urbano são formas

construídas visando a atender as constantes necessidades sociais, dinâmicas, que se apresentam tanto na alteração da qualidade das necessidades quanto na quantidade e na sua situação no espaço.

As condições de conforto desses espaços podem ser motivadas ou não por diversos tipos de indicadores como: as sensações visuais da cor, forma, movimento ou polarização da luz, tato, olfato e audição, entre outros, além de como e por quem percebe esse espaço (Lynch, 1980; Serra et.al.,1991).

Dentro desse conceito de globalidade para aquisição de conforto, a qualidade acústica objetivada através do uso de barreiras não pode ser pensada isoladamente, devendo estar associada às suas características funcionais necessárias para um bom rendimento acústico com a possibilidade de manutenção ou melhoria das condições térmicas, além de uma programação visual buscando sua integração no espaço onde a barreira acústica estará inserida (Beiornborn eFarnham,1990)

A preocupação com o conforto térmico em áreas de implantação de barreiras acústicas em regiões de clima tropical úmido como o Rio de Janeiro não pode ser esquecida, uma vez que essas barreiras poderão ser obstáculos de ventilação natural ou confeccionadas com materiais de emissividade térmica elevadas mudando o perfil de temperatura do entorno de sua inserção.

A composição estética do espaço urbano e a funcionalidade das barreiras acústicas são elementos fundamentais nessas regiões devido ao uso constante dos espaços externos, independentemente da época do ano, e a dificuldade de proteger os habitantes dos problemas causados pelo ruído proveniente, na maioria das vezes, pelo tráfego rodoviário.

A redução sonora promovida por barreiras acústicas tem por objetivo atender além dos espaços abertos, essencialmente ambientes internos, considerando que as edificações localizadas em regiões como o perfil climático do Rio de Janeiro devem ter como característica possibilidade constante de ventilação natural devido aos altos índices de umidade associados a temperaturas elevadas.

2. BARREIRAS ACÚSTICAS

Genericamente, o termo barreira acústica, abrange os muros verticais, as elevações de terra e as coberturas parciais ou totais das vias de circulação, tendo como objetivo principal à redução dos níveis sonoros das áreas afetadas com altos índices de ruído, situadas próximas a estas vias (Cetur,1978).

Inicialmente os projetos de barreiras acústicas eram implantados descon siderando a sua integração no ambiente urbano, o resultado apresentado era exclusivamente técnico para problemas com atenuação relativamente pequena comparada com o impacto estético. Essa integração na paisagem urbana somente foi inserida como fator relevante para um projeto de barreira acústica na última década (Stramandinoli,2000).

Por serem estruturas de longa continuidade, geralmente com dimensões de até 6 metros de altura, as barreiras acústicas produzem mudança significativa na visão da via, bloqueando-a e criando uma uniformidade monolítica de muros, em vez do cenário urbano. Elas também mudam a visão da via pela percepção da comunidade de entorno, provocando a sugestão de uma barreira física e psicológica de separação entre a comunidade daquela área para outros lugares (Beimborn e Farnham,1990).

A manutenção de uma imagem visual positiva para os usuários da via e das comunidades de entorno, unidos aos benefícios de uma redução sonora, podem ser obtidos por meio dos requisitos mínimos para o tratamento acústico somados a uma qualidade estética, promovendo uma barreira atrativa que se integre, permitindo uma nova configuração paisagística para o contexto urbano em que será inserido.

Esses métodos consistem em explorar o uso da cor ou materiais transparentes, elementos de composição da forma, a topografia, criando um talude, configurando uma barreira acústica natural, a vegetação ou até mesmo conjugá-las. A exploração do uso da vegetação, além de seus aspectos funcionais que serão abordados, é de fundamental importância para os habitantes das cidades, já que em muitos estudos sobre os aspectos paisagísticos da cidade a vegetação foi frequentemente citada com alto grau de afetividade e prazer pelos entrevistados (Lynch, 1997).

3. COMPOSIÇÃO ESTÉTICA DE UMA BARREIRA ACÚSTICA

Para a elaboração da composição sob o aspecto estético de uma barreira acústica, deve-se iniciar analisando como e quais pessoas irão observar essa barreira, associando a questões como distância e movimento, linha, forma, escala, distribuição, ritmo e sequência e orientação (Rapoport,1978). Cada um desses fatores deve ser considerado e escolhido cuidadosamente na ordem para criar um desenho ou imagem que seja compatível com seu entorno.

A distribuição na composição de uma barreira pode gerar ordem e unidade, atingindo um senso de equilíbrio (Beimborn e Farnham, 1990). Dois tipos básicos de distribuição incluem a simetria e a assimetria. A simetria é resultante quando se distribui elementos igualmente através de um eixo central, criando um efeito de uma imagem espelhada, sendo considerado um tipo de distribuição formal. A assimetria pode ser apreendida de maneira mais informal, não possuindo um eixo central. Os elementos compositivos justapostos pelo caminho contrabalançam-se sem a criação do efeito da imagem duplicada, porém podem manter um equilíbrio por valorização estética.

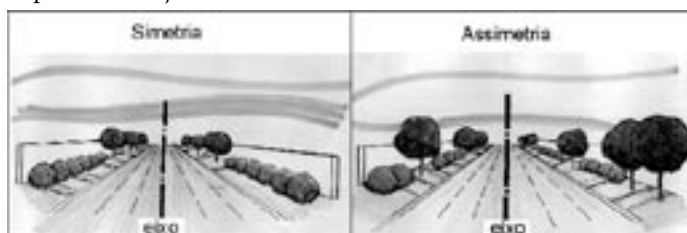


Figura 1 – Exemplo de distribuições simétrica e assimétrica (Beimborne Farham, 1990)

Ritmo e seqüência estabelecem consistência com padrão reconhecido. Esses padrões repetidos criam a sensação de familiaridade, conforto e progressividade, podendo ser gerados mediante o uso tanto de elementos na barreira vertical como de vegetação.

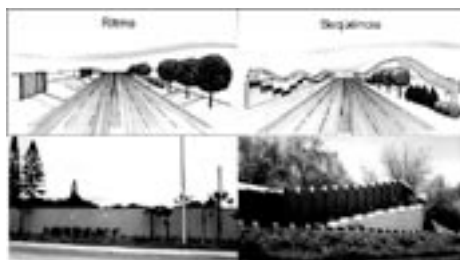


Figura 2¹ – Repetições de padrões estabelecendo ritmo e freqüência

¹ Beimborn e Farnham (1990); fotos: <http://www.fhwa.dot.gov/environment/noise/>.

A configuração do corpo da barreira vertical pode ser mudada inicialmente a partir do seu alinhamento horizontal, tentando evitar a linha contínua gerando uma forma mais tridimensional, além de criar espaços “negativos” que podem ser utilizados como áreas com vegetação. Algumas possibilidades desse deslocamento são apresentadas na figura 3.



Figura 3 – Deslocamento do corpo da barreira (Beimborn e Farham, 1990).

As texturas e os padrões escolhidos para a superfície do corpo da barreira podem conter diversas composições, que devem ser estruturadas de acordo com a velocidade que o observador a percebe para que a composição não se torne um elemento de visualização negativa do obstáculo. Em altas velocidades as texturas não são nítidas, e os padrões não podem ser apreendidos. Texturas densas e simples e padrões largos devem ser então recomendados nessas situações propondo enfatizar suas formas, ao contrário do lado oposto à via, voltado para a comunidade de entorno. Ali a percepção visual acontece mais lentamente, seja por intermédio de pessoas andando ou dirigindo um automóvel em baixa velocidade, em que devem se distinguir texturas e padrões mais finos e complexos (Rapoport, 1978).

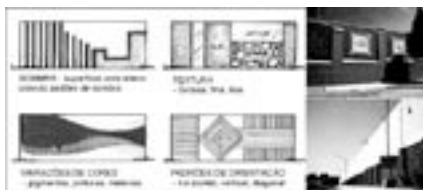


Figura 4 - Diferentes formas de composição (Beimborn e Farham, 1990)

O USO DA VEGETAÇÃO

O uso exclusivo da vegetação como uma barreira acústica, sem o acréscimo de outros elementos, não apresenta resultados satisfatórios quanto à redução nos níveis de ruído. É necessária a existência de uma grande área de afastamento entre a fonte ruidosa e o receptor para que possa criar um adensamento de vegetações suficientes para geração dessa barreira vegetal (Egan, 1972), não se tornando efetivamente viável o seu uso exclusivo em pequenas distâncias.

4.1. ASPECTOS FUNCIONAIS E DE COMPOSIÇÃO VISUAL DO VEGETAL

Para a utilização da vegetação, é importante que se defina a classificação de sua tipologia para uma melhor adequação na elaboração do projeto. A classificação básica pode ser definida quanto ao seu porte, como árvores, arbustos, palmáceas e herbáceas, considerando ainda tempo de exposição ao Sol, selecionadas de acordo com o tempo de tolerância à insolação direta, variando também da adequação da vegetação ao tipo de clima.

A densidade da folhagem, classificada em densa, média e rala, pode ser importante, pois altera os tipos de sombreamento e de composição de texturas produzidas. O tempo de crescimento interfere na escolha da vegetação, evitando aquelas de tempo lento, para permitir uma composição mais rápida dessa paisagem. Por último, a época e coloração, podem ser classificadas a partir da época do ano em que surgem a folhagem, floração e a frutificação, bem como a cor. No caso das folhas, a vegetação pode ser classificada em caduca ou perene, ou seja, aquela que perde suas folhas no período de inverno, ou que possui folhas o ano inteiro.

Pela grande variedade vegetais, torna-se possível criar ambientes diversificados sob aspectos não só de elementos da forma, mas também quanto à composição de cores e aromas. Essa classificação é importante para que se possibilite escolhas de vegetais adequados tanto para o tipo de clima da região estudada como para o espaço disponível para o plantio, e a proposta na composição visual de suas formas e cores, além das possíveis modificações dessas composições durante as estações do ano.

4.2. VEGETAÇÃO E CONFORTO TÉRMICO

Além do aspecto de interesse visual, a vegetação tem sido estudada pelo seu papel de conforto térmico. As árvores, os arbustos e a vegetação de forração, como a grama, têm a tendência de estabilizar a temperatura e evitar seus extremos, o que acontece de forma contrária nas superfícies artificiais. De um modo geral, em dias ensolarados, uma região gramada pode ter entre 5 a 6°C menos que a uma região de terra exposta à radiação (Hertz, 1998)

Outro fator importante que favorece a vegetação diz respeito à sua reflexão da luz incidente, que é de 10% a 15%, diminuindo a reflexão de luz e calor comparadas, por exemplo, ao concreto que fica entre 25% a 35%, além de poder interceptar a poeira e limpar o ar devido à viscosidade das suas folhas. Esses fatos ocorrem devido principalmente à grande quantidade de calor necessária para a transpiração e evaporação superficial das folhas, em que a energia solar incidente é efetivamente dissipada pela reflexão múltipla e absorção a vários níveis, e só uma pequena parte se perde por reflexão para a atmosfera (Krause, 1990).

O uso da vegetação se torna mais interessante para a realidade brasileira, pois se trata de um elemento de custo muito baixo, de crescimento generoso em clima tropical úmido, de auto-reconstituição e baixo valor de manutenção e de excelentes qualidades térmicas. Além disso, o elemento vegetal, no que diz respeito a sua fotossíntese, tem seu potencial com maior otimização de utilização próximo à linha do Equador, onde se encontram várias cidades brasileiras como o Rio de Janeiro (latitude - 22°54').

Nessas regiões onde não existe grande variação de temperatura a manutenção e equilíbrio da vegetação é favorável, já que essa estabilidade climática mantém as suas características de perenidade e resistência necessárias para a qualidade visual dos espaços.

5. INTEGRAÇÃO ENTRE VEGETAÇÃO E BARREIRAS ACÚSTICAS

O uso da vegetação como elemento paisagístico pode ocorrer além das já apresentadas anteriormente, como elemento de forração e composição nas barreiras de

elevação de terra ou implantadas junto às barreiras verticais, com o objetivo de “suavizá-las”, camuflando-as. Sua utilização também pode ter a função de reduzir a grande extensão da barreira, acentuando linhas verticais ou horizontais, além das funções de absorção de som quando associadas às barreiras e de reduções de temperaturas, que são muito importantes para a maior parte do tipo de clima brasileiro.

5.1. FORMAS DE COMPOSIÇÃO

A composição com a vegetação pode seguir também as características de simetria, assimetria, ritmo, seqüência e orientação por meio do uso de padrões e texturas contrastes ou não, gerados pelos diferentes tipos, formas e tamanhos encontrados nos elementos vegetais, criando pontos de interesse focal ou acentuando-os, emoldurando vistas e objetos, provocando uma estimulação estética para os motoristas que passam pela via ou maior sensação de um espaço natural para os usuários desse entorno.

Essa integração entre a barreira vertical e a vegetação dependerá também do dimensionamento da área de entorno, quando o espaço é mais reduzido pode-se também utilizar trepadeiras fixas em estruturas nestas barreiras, ou transformando a barreira vertical numa “grande jardineira” (fig. 5).

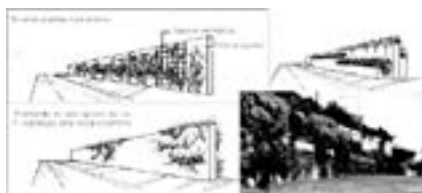


Figura 5 - Utilização de trepadeiras e escalonamento com jardineiras (Beimborn e Farham, 1990).

No caso de barreiras em viadutos, as possibilidades ficam mais reduzidas por fatores como limite de peso e pequena área disponível, devendo-se apenas trabalhar com paginação do corpo da barreira, ou ainda utilizando vegetações epífitas, já que não necessitam de terra, o que aumentaria o peso, podendo ficar fixas somente em placas de xaxim, por ser um material mais leve e absorvente.



Figura 6² – Exemplo de revestimento vegetal fixo em xaxim (antes e depois)

Entretanto, o uso em grande escala em uma barreira acústica do xaxim extraído do tronco das samambaias não seria recomendável devido à sua característica predatória. Atualmente esse material pode ser substituído pela fibra de coco (*cocos nucifera L*), sendo mais vantajoso, já que a sua fibra provém do fruto do vegetal, uma fonte renovável de curto ciclo, e não de sua parte vital, e também sob o ponto de vista econômico, já que o coqueiro é produzido em grande escala no Brasil, e a fibra do coco explorada apenas 12% da sua potencialidade. Apresenta ainda como vantagens para este trabalho resultados satisfatórios quanto à absorção acústica (Silva,1991).

6. CONFORTO TÉRMICO E BARREIRAS ACÚSTICAS

A utilização da vegetação com objetivo estético e redutor de temperatura no espaço urbano é realizada há várias décadas. Entretanto, integrada a barreiras acústicas, apresentou-se em estudos nas décadas de 1980/90 (Beimborn e Farnham,1990) apenas como elemento de composição estética, apesar de as primeiras experiências de utilização de barreiras acústicas terem sido iniciadas nos anos 1960 com estudos teóricos e simulações, como os realizados por Maekawa (1965, p.29-53) no Japão e Scholes³ na Inglaterra. E no Canadá, no ano de 1971, na cidade de Toronto, como uma das primeiras experiências práticas, construindo-se a barreira em uma rodovia, em que foram constatados problemas sérios de ruído, afetando grande quantidade de moradores da região.

² Fotos do autor

³ W.E. Scholes et all. Field perfomance of a noise barrier, J. Sound Vibration 16 (1971) 4.

O fato de a barreira acústica ter sido estudada principalmente pelo seu aspecto de proteção de ruído, e eventualmente estético, deve-se à relação que a maioria está implantada em países de clima frio ou temperado, com poucos períodos de temperaturas elevadas durante o ano, não gerando a preocupação de questões relacionadas ao conforto térmico.

No caso de implantação de barreiras acústicas em clima tropical úmido, o estudo de conforto térmico deve ser essencial para o atendimento de conforto global nas áreas de entorno devido aos problemas já citados anteriormente como obstáculos de ventilação natural ou elevação da temperatura do entorno em função das características de emissividade dos materiais utilizados, que podem ampliar as *ilhas de calor*, características nas cidades, geradas pelas modificações de drenagem do solo, por revestimento da superfície em concreto e asfalto (Frota e Schiffer, 2000).

6.1 – MATERIAIS UTILIZADOS EM BARREIRAS ACÚSTICAS

A escolha de materiais utilizados em barreiras acústicas deve considerar o tipo de barreira: vertical, de cobertura ou de movimento de terra (talude), as possibilidades de sua localização como espaço disponível, permitindo deslocamentos ou escalonamentos, peso máximo permitido (no caso de pontes e viadutos) ou ainda necessidade de transparência.

Através da tabela 1, podemos encontrar alguns materiais utilizados para confecção de barreiras acústicas. A indicação da massa de superfície e a redução sonora em decibéis podem ser fatores decisivos para escolha do material que melhor se adapte a determinada situação física, entretanto é importante também que se considere as características de sua superfície quanto à reflexão do som, pois quanto mais absorvente melhor será a qualidade sonora do espaço que, nesse caso visa à redução de ruído.

Tabela 1(Cetur, 1978).

Materiais	Espessura em cm	Massa de superfície Kg/m ²	1.Redução em dB(A)
Madeira	1,2	8	18
	2,5	16	24
	3,8	24	27
	5,0	33	28
Compensado	1,9	12	20
	2,5	16	24
	3,2	21	26
Tijolo de concreto	10,5	114	35
	15,2	171	39
Tijolo	10,0	211	42
Concreto	10,0	244	45
Plástico sobre tela metálica	1,2	22	27
Vidro	0,3	8	27
Acrílico	0,06	7	27
	1,5	18,0	32
Chapa metálica	0,06	4,5	20
	0,08	6	23
	0,1	7	25
	0,13	10	27
Alumínio	0,32	9	24
Chumbo	0,16	18	32

Na tabela 2 notamos que os índices de absorção sonora são menores para materiais como concreto e metais e maiores para solos naturais com revestimento de vegetação e materiais mais rugosos e macios. Esse resultado fundamenta esta pesquisa que apresenta a associação entre elementos isolantes e absorventes de ruído, com enfoque para o uso da vegetação.

Tabela 2(Cetur, 1981, p.39.

Categoria	Coefficiente de absorção (α)	Tipo de material
1	Totalmente reflexivo $\alpha = 0$	espelho d'água laje de concreto chapa metálica mármore, granito madeira envernizada
2	Semi-reflexivo $\alpha = 0,2$	madeira sem polimento c/ juntas largas reboco placas de pedras regulares blocos de concreto rugoso solos revestidos de material betuminoso (ex: asfalto) resinas
3	Semi-absorvente $\alpha = 0,5$	madeira sem polimento, sem juntas
4	Absorvente $\alpha = 0,7$	solo natural c/ muitas irregu- laridades e vegetação densa
5	Totalmente absorvente $\alpha = 1$	Somente em hipótese teórica

As características térmicas dos materiais e cor de sua superfície interferem diretamente no coeficiente de absorção da radiação solar e não podem ser desconsideradas, uma vez que as barreiras são implantadas em espaços abertos e sofrem a ação direta dessa radiação. Nas tabelas 3 e 4 apresentada por Frota e Shiffer (2000) observa-se essas variações.

Tabela 3 – Valores de coeficiente de absorção da radiação solar (α), específico da pintura

Cor	(α)
Branca	0,2 – 0,3
Amarela, laranja, vermelha-clara	0,3 – 0,5
Vermelha-escura, verde-clara, azul-clara	0,5 – 0,7
Marrom clara, verde-escura, azul-escura	0,7 – 0,9
Marrom-escura, preta	0,9 – 1,0

Tabela 4 – Valores de coeficiente de absorção (α) e emissividade (ϵ)

Superfície	(α) absorção para radiação solar	(α) e (ϵ) para temperatura entre 10 e 40°C
Preto fosco	0,85 – 0,95	0,90 – 0,98
Tijolo ou pedra ou telha cor vermelha	0,65 – 0,80	0,85 – 0,95
Tijolo ou pedra cor amarela, couro	0,50 – 0,70	0,85 – 0,95
Tijolo ou pedra ou telha cor amarela	0,30 -0,50	0,40 – 0,60
Vidro de janela	transparente	0,90 – 0,95
Alumínio,ouro ou bronze (brilhantes)	0,30 – 0,50	0,40 – 0,60
Latão, alumínio fosco, aço galvanizado	0,40 – 0,65	0,20 – 0,30
Latão, cobre (polidos)	0,30 – 0,50	0,02 – 0,05
Alumínio, cromo (polidos)	0,10 – 0,40	0,02 – 0,04

A utilização de um ou mais materiais ou a integração entre eles, apresentando resultados qualitativos de conforto acústico, térmico e visual em barreiras acústicas, não são encontrados com frequência na bibliografia especializada. Pesquisas

recentes integram esses elementos em estudos de espaços urbanos (CRES, 2005), mas não especificamente em barreiras.

Baseando-se nessas pesquisas este trabalho procura coletar dados que associe isolamento, absorção e emissividade para escolha de materiais utilizados em barreiras acústicas, e que apresentem melhor resultado integrado de acordo com as necessidades do clima tropical úmido.

6.2 – DIMENSIONAMENTO DE BARREIRAS ACÚSTICAS E VENTILAÇÃO

Além das características dos materiais e revestimentos das barreiras acústicas, outro elemento que interfere diretamente na qualidade térmica das áreas de entorno refere-se ao seu dimensionamento. As barreiras geralmente possuem mais de 2 metros de altura, podendo gerar sombreamento e mudanças na ventilação (Ashrae,1997), variando de acordo com a sua orientação, recebem maior ou menor radiação solar, impedem ou ampliam a ventilação em um dos lados da barreira.

Essa interferência pode se limitar aos espaços externos limítrofes ou ainda a edificações próximas das barreiras dependendo da distância entre elas.

A inserção de uma barreira acústica no contexto urbano, a proteção sonora pretendida, o sombreamento e ventilação resultante podem ser simulados através de programas computacionais, desenhos ou modelos tridimensionais, avaliando a qualidade dos resultados pretendidos.

ESTUDO DE CASO

No Brasil, o uso de barreiras acústicas ainda não é comum como em outros países do mundo. No Rio de Janeiro pode-se citar como exemplo de barreiras verticais projetadas para uma via as instaladas ao longo da Linha Amarela, novo corredor expresso com 25 km ligando a Ilha do Fundão à Barra da Tijuca.

Essas barreiras foram implantadas em apenas alguns trechos da via, com alguma preocupação estética na escolha de cores. Porém, foram feitas medições de ruído em outras áreas da via, constatando a necessidade de instalação de outras barreiras acústicas em alguns dos pontos analisados.

Para essas áreas, foram feitas novas propostas de barreiras acústicas visando à integração destas com a paisagem urbana, enfocando o uso de vegetação. Essas propostas foram realizadas para o bairro de Água Santa e Freguesia, podendo ser visualizados nas figuras abaixo.



Figura 74 – Intervenção Água Santa – Pedágio – vista da via



Figura 85 – Intervenção Freguesia – vista do entorno

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade deve ser edificada com arte. A preocupação com a composição estética do contexto urbano deve abranger todos os espaços, independente do seu uso, do período do dia e dos elementos que o compõem, desde grandes prédios até pequenos objetos de seu mobiliário urbano. Conhecer sua composição, como podem ser associados formas, cores, texturas e movimento, auxilia na compreensão de como o espaço é percebido e quais são as diretrizes para obtenção de um conforto ambiental global.

Aplicar esses parâmetros para a composição de barreiras acústicas implantadas em um contexto urbano torna-se essencial, pois a barreira é um potencial divisor

⁴ Foto e fotomontagem do autor.

⁵ Idem

de espaços. Portanto um estudo mais criterioso buscando uma composição estética associada à aplicação de elementos que gerem um conforto acústico e mantenham ou melhorem a qualidade térmica e visual é fundamental para a sua integração.

A vegetação configura-se como solução prática, econômica e eficaz. Sua utilização associa uma resposta térmica adequada aos padrões de clima quente, além de fácil manutenção, principalmente se utilizada perene e rústica, não necessitando de mão-de-obra especializada. Quanto aos aspectos estéticos, permite uma composição volumétrica interessante devido à grande variação de tamanhos, formas, cores e texturas, que podem minimizar seu caráter psicologicamente segregador.

Outras vantagens podem ser arroladas, como uma maior aceitação pela população devido à possibilidade de integração com o entorno existente, além da proposição de novas áreas verdes. A sua manutenção pode contar com a participação das comunidades, minimizando ações de vandalismo como pichação, já que limitam as superfícies expostas.

Além do uso da vegetação, outros elementos – seleção de materiais, dimensionamento – podem ser considerados no planejamento de barreiras acústicas visando à sua integração com a qualidade térmica e visual. Esses fatores apontam para a relevância da associação das condicionantes de conforto em diversos tipos de projetos, objetivando como resultado a qualidade global dos ambientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHRAE. Ashrae handbook fundamentals (SI). Chapter 8. Thermal comfort. USA, 1997.
- BEIMBORN, E.; FARNHAM, J. Noise barrier design guidelines. Washington: U. S. Department of Transportation, 1990.
- CENTRE FOR RENEWABLE ENERGY SOURCES (CRES). Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces (RUROS). NIKOLOPOULOU, M. (Org.) Greece, 2004. Disponível em: <http://alpha.cres.gr/ruros/>. Acesso em: 15 maio 2005.
- CETUR – Centre d'Études des Transports Urbaines. Guide du bruit des transports terrestres. Recommandations techniques pour les ouvrages de protection contre le bruit. França: Ministère de de l'Environnement et du Cadre de Vie – Ministère des transports, 1978.
- EGAN, M. D. Concepts in architectural acoustics. New York: McGraw-Hill, 1972.

FRANCO, M. da A. R. Desenho ambiental: uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico. São Paulo: Annablume, 1997.

FROTA, A.; SCHIFFER, S. Manual de conforto térmico. 4. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2000.

HERTZ, J. B. Ecotécnicas em arquitetura. Como projetar nos trópicos úmidos do Brasil. São Paulo: Pioneira, 1998

KRAUSE, C. M. L. B. Coberturas, conforto higrotérmico, edificações: ponderações e propostas para clima tropical úmido em situação de verão. Dissertação (mestrado) – Proarq/UFRJ, Rio de Janeiro, 1990.

LYNCH, K. A imagem da cidade. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

_____. La planificacion del sitio. Barcelona: Gustavo Gili, 1980.

MAEKAWA, Z. Noise reduction by screens. Memories of Faculty of Eng. Kobe Univ. Japan, 11, p. 20-53. 1965.

OLGYAY, V. Design with climate: a bioclimatic approach to architectural regionalism. New York: Princeton University, 1963.

RAPOPORT, A. Aspectos humanos de la forma urbana. Barcelona: Gustavo Gili, 1978.

RIVERO, R. Arquitetura e clima: acondicionamento térmico natural. Tradução: José Miguel Aroztegui. Porto Alegre: D.E. Luzzato e UFRGS, (edição original s/d.) 1985.

ROMERO, M. A. B. Princípios bioclimáticos para o desenho urbano. São Paulo: Projeto, 1992.

SAWAYA, S. B. O espaço como objeto de trabalho. In: SANTOS, M. et al. (Org.). O espaço interdisciplinar. São Paulo: Nobel, 1986.

SCHOLES, W. E. et al. Field performance of a noise barrier. J. Sound Vibration, 16, p. 4, 1971.

SERRA, G. O espaço natural e a forma urbana. São Paulo: Nobel, 1987.

SERRA, R. et al. Summer confort in urban environment. In: ALVAREZ, S. et al. (Org.). Architecture and urban space. Holland: Kluwer Academic, 1991.

SILVA, A. M. P. Material composto com fibra de coco para uso em acústica arquitetônica: um estudo experimental. Dissertação (mestrado) – Proarq-UFRJ, Rio de Janeiro, 1991.

STRAMANDINOLI, C. M. C. Barreiras Acústicas: Um estudo para sua integração em contexto urbano. Dissertação (mestrado) – Proarq/UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.

A SUSTENTABILIDADE, A PAISAGEM E A OCUPAÇÃO DE MORROS E ENCOSTAS CARIOCAS.

Luiz Manoel Cavalcanti Gazzaneo

Professor Doutor do PROARQ – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da FAU-UFRJ, Professor e Chefe do DPUR – Departamento de Urbanismo e Meio Ambiente da FAU-UFRJ.

Mirian T. F. de Carvalho

Professora Doutora colaboradora do PROARQ até 2001

Ione Machado Silveira

MSc. em Planejamento Urbano, Doutoranda do IGEO- Instituto de Geociências da UFRJ, Professora e Chefe Substituta do DPUR – Departamento de Urbanismo e Meio Ambiente da FAU-UFRJ.

INTRODUÇÃO

O atual modelo de desenvolvimento brasileiro vem excluindo uma grande parte da população desse processo. A população excluída ocupa áreas muitas vezes impróprias ao adensamento urbano, desestruturando o tecido urbano, danificando e causando grandes impactos ao meio ambiente, ou seja, ao ambiente, tanto o natural quanto o construído.

Esse processo não vem sendo diluído, ao contrário, vem sendo acentuado nas últimas décadas e vemos a descaracterização, a desfiguração, da cidade pelo avanço de assentamentos irregulares, destruindo o tecido urbano, desestruturando bairros e loteamentos regulares e formalmente constituídos.

Por outro lado, os índices de violência urbanos vêm aumentando de uma maneira assustadora, diremos mesmo que as autoridades não estão conseguindo conter, deter esse processo de desordenamento da estrutura urbana das cidades.

O processo de favelização da cidade e da região metropolitana do Rio de Janeiro tem tomado proporções alarmantes. No presente momento, setembro-outubro de 2005, temos visto na imprensa um debate entre o prefeito da cidade do

Rio de Janeiro e dos vereadores do município sobre a necessidade de se mudar a Lei Orgânica para criar mecanismos com o intuito de deter o processo de favelização e mesmo iniciar um outro de remoção de parte ou grande parte de áreas faveladas.

A população inserida na economia urbana, ou seja, alocada em assentamentos regulares, está vendo e assistindo a descaracterização dos estornos do seu *habitat*, dos espaços que formam os seus bairros, as suas unidades de vizinhança, pelo avanço dos assentamentos irregulares.

Verificamos em inúmeros pontos da cidade casarões belíssimos, construções do século XX cercadas e cerceadas por outras edificações que não foram construídas segundo a legislação vigente, e descaracterizando aquelas primeiras edificadas segundo os parâmetros da lei. Perguntamo-nos quais as razões que levaram e continuam levando a constatação dessa cidade dividida – a cidade formal *versus* a cidade informal.

Ao pensarmos nesse longo processo de favelização, questionamos o porque dessa constante exclusão de parte da população brasileira do processo de desenvolvimento do país. Ao fazermos-nos essa indagação verificamos, como dissemos acima, que o processo não está sendo diluído e sim acentuado, pois o percentual da população excluída não vem diminuindo, mas aumentando.

A população excluída dita favelada, reside em locais de adensamentos irregulares por vários motivos, entre esses o próprio custo isento das taxas e tarifas próprias aos assentamentos regulares e, sobretudo, a proximidade do mercado de trabalho.

A metrópole do Rio de Janeiro abriga 75,67% da população fluminense em apenas 13,07% do território do estado. As cidades interioranas, com algumas exceções, não são pólos produtivos que possam abrigar parte dessa população excluída da região metropolitana dentro de uma política de valorização dos espaços produtivos das demais regiões fluminenses. Entretanto, uma política de reordenamento do território do Estado do Rio de Janeiro poderia valorizar esses espaços e diluir e mesmo deter o processo de favelização da metrópole e sua região de influência imediata.

1. A TEMÁTICA

O processo de favelização na cidade do Rio de Janeiro tem aumentado progressivamente em função de vários fatores. Esse processo vem se alastrando não apenas pelo município do Rio de Janeiro como também pelos municípios conurbados. Verificamos também que esse processo está subindo a Serra dos Órgãos, ou seja, a população excluída da Baixada Fluminense está subindo para os municípios de Petrópolis e Teresópolis, causando e aumentando a desestruturação destes.

Durante o século XX foi constatado que no perímetro urbano da atual capital fluminense tem ocorrido com frequência a ocupação, a apropriação de espaços - principalmente nas encostas dos morros - próximos ou até mesmo contínuos a áreas legalmente construídas. Recentemente verificamos os estragos, as descaracterizações causadas por esse processo em espaços formalmente constituídos, como, por exemplo, nos bairros da Gávea e de São Conrado, Tijuca, entre outros.

A Escola Americana implantada na subida da Estrada da Gávea, na ocasião - início dos anos 1970-80 do século XX, em uma área totalmente verde e tendo por característica no seu projeto um olhar para o ambiente, para o meio ambiente, a reserva florestal do Maciço da Tijuca - está hoje totalmente absorvida pela Favela da Rocinha, isto é, pelo processo de expansão do assentamento irregular dessa comunidade.

A mesma situação verificamos no outro lado do morro, no Bairro de São Conrado, nos loteamentos que margeiam esta Favela, em um processo que descaracteriza, desvaloriza as construções que foram, anteriormente, assentadas regularmente neste bairro.

Diversos fatores concorrem para a apropriação desses espaços - políticos, econômicos, sociais, administrativos, entre outros - os quais interagem, como um todo, e interferem na estruturação da cidade, na cidade, na metrópole, na região metropolitana.

A exclusão, a não absorção de uma grande parte da população pelo sistema econômico, pelo processo de desenvolvimento, favorece e, ao mesmo tempo,

convida ou induz à migração de populações de baixa renda dos espaços interiores para os espaços que poderiam oferecer uma maior e melhor oportunidade de vida e mesmo de sobrevivência a essa população, ou seja, as cidades de porte médio, os grandes centros urbanos, os espaços produtivos, a grande cidade do Rio de Janeiro e sua região metropolitana.

Essa população, em muitos casos, não tendo a capacitação técnica requisitada, nem sempre está capacitada a ocupar os postos ofertados no mercado de trabalho, os quais, por outro lado, são bem inferiores ao número desejado em oportunidades de emprego, e necessário a absorver a população migrante – a oferta de empregos é bem menor ou enormemente menor que a demanda. São indispensáveis a criação, a fomentação e a difusão de programas diversificados voltados à formação e captação da população ao mercado de trabalho.

Perguntamo-nos porque não repensar o espaço fluminense em sua totalidade, ou seja, porque não fazer um planejamento do território estadual em sua totalidade.



Analizando o *Mapa da Hierarquia Demográfica das Cidades Fluminenses*, verificamos que é necessária e indispensável a abertura de novas frentes de trabalhos, de novas áreas produtivas, sejam elas alocados nos atuais espaços produtivos ou em outros espaços, novas áreas de trabalhos – áreas produtivas.

Devemos procurar, proporcionar a criação abertura de novos espaços produtivos. Em um primeiro momento proporcionar-se-ia a implantação de infra-estrutura nesses espaços e em um segundo momento eles viriam a ser abertos aos diversos setores produtivos, possibilitando o adensamento de novos de espaços, de novos bairros – novas unidades de vizinhanças, em torno de áreas estruturadas e produtivas.

Estamos defendendo a teoria que a população mal alojada venha a ser deslocada para espaços estruturados e produtivos. Temos plena consciência de que é extremamente difícil a urbanização de algumas áreas, ou melhor nos expressando, da maioria das áreas faveladas e favelizadas face a própria topografia e os condicionamentos ambientais. Estamos propondo o remanejamento das favelas que não podem ser urbanizadas, dos assentamentos irregulares, para novos espaços em torno de áreas produtivas.

A população poderia vir a ser deslocada para novos espaços estruturados, não tendo a necessidade de morar em condições impróprias e distanciadas do mercado de trabalho e dos serviços necessários ao convívio social – educação, saúde, serviços, comércio.

Na procura de ocupação ou na tentativa de buscar remuneração mais adequada, a população encontra situações irreversíveis até o presente momento, as quais se refletem não apenas nos municípios da região metropolitana e em outras regiões fluminenses, sobretudo na cidade do Rio de Janeiro através do desemprego, da moradia inadequada e da precária assistência às áreas de educação e saúde – aspectos comuns à política neoliberal voltada para uma globalização unidirecional¹ e uniespacial².

¹ Unidirecional: voltado apenas para o crescimento econômico, minimizando ou excluindo o social.

² Uniespacial: por assegurar, através de fisiologismos, direitos implícitos a espaços corporativos.

Temos assistido com pesar às conseqüências desse processo: marginalidade, hostilidade e violência crescentes no ambiente urbano.

A transformação satisfatória desse estado de coisas torna-se muito complexa; não envolve somente a política partidária – envolve vários procedimentos e não está afetada a projetos que mascaram tais problemas em vez de resolvê-los, como tem ocorrido com freqüência no que se refere à ação governamental no tocante às favelas.

É preciso que se criem modelos econômicos que contemplem a população de baixa renda e para isso tornam-se necessárias medidas que se voltem para mudanças sociais. Atualmente temos visto o Governo Federal empenhado na diluição da problemática e na tentativa de fazer com que a população excluída seja inserida na economia formal, no sistema produtivo entretanto os resultados têm sido muito tímidos. Não basta uma troca de lugar ou dar uma casa ao favelado para resolver o problema das favelas no Rio de Janeiro é preciso inserir a população na economia formal, na cidade formal.

O Programa Favela-Bairro não possibilitará a redenção da favela, a favela continuará sendo favela, mais favela do que bairro, se a população não tiver emprego, se a população não tiver meios de subsistência e até de sobrevivência. Por outro lado, o processo inverso pode acontecer e tem acontecido: alguns bairros podem se transformar em favelas, se seus habitantes estiverem subempregados, e/ou, correrem risco de ficar desempregados de uma hora para outra. Por outro lado, conforme falamos acima, vemos bairros formais que estão sendo invadidos pelo processo de favelização, conforme mencionamos anteriormente, como por exemplo Gávea e São Conrado.

Na perspectiva de Paul Virilio, na mira da máquina tecnocrática, a cidade hoje é objeto e teatro da telemática. Tudo é programado pelos tecnocratas em computadores; não se põe em prática a análise do percebido, não se leva em conta a experiência estética³.

³ Experiência estética: experiência no plano do conhecimento sensível, tal como o termo é utilizado por vários filósofos dentre eles Habermas.

Não considera as expectativas dos habitantes da cidade – sobretudo aqueles das camadas de baixa renda. A observação de Virílio é pertinente:

A observação direta dos fenômenos visíveis é substituída por uma teleobservação na qual o observador não tem mais contacto imediato com a realidade observada. Se este súbito distanciamento oferece a possibilidade de abranger as mais vastas extensões jamais percebidas (geográficas ou planetárias), ao mesmo tempo revela-se arriscado, já que a ausência da percepção imediata da realidade concreta engendra um desequilíbrio perigoso entre o sensível e o inteligível....

A relação entre o sensível e o inteligível é um tema da filosofia ocidental enfocado desde a Antigüidade. No que concerne ao conhecimento, ele continua sendo atual, e de suma importância no âmbito das ciências, dos saberes e das práticas que dizem respeito ao homem, como é o caso da abordagem dos espaços construídos, seja no campo da arquitetura ou no campo do urbanismo.

No mundo atual, entretanto, é impossível pensar a condição humana fora das relações sensível/inteligível e homem/cidade. Ainda que residente e trabalhador, o mundo da tecnologia alcança esses binômios, e é nessa perspectiva que enfocamos a questão das favelas no ambiente urbano carioca relacionado-a com a questão do desemprego nos dias atuais diremos mesmo nas últimas décadas.

2. FAVELIZAÇÃO, SUBEMPREGO E EXCLUSÃO

Ao enfocarmos e equacionarmos o binômio homem/cidade, por intermédio de dados estatísticos, notamos que a relação entre desemprego e favelização é uma constante no Rio de Janeiro, ao que se somam outras categorias empregatícias que afetam a população carente: o *subemprego*, o *contrato temporário* e a iminência da *perda* do emprego e do subemprego, ou seja, a *não estabilidade empregatícia*, sem nenhuma forma de garantia para o trabalhador de ser excluído do processo de desenvolvimento. Essa perda pode acontecer e tem acontecido de maneira brusca com todos os reflexos que a situação possa levar, incluído os altíssimos índices de violência dos atuais momentos.

A não-estabilidade e a escassez empregatícia são duas variáveis que caracterizam o capitalismo no Terceiro Mundo, onde o trabalho passa a ter o valor de um bem raro e disputável. Por outro lado, temos verificado que o neocolonialismo vem sendo direcionado para o maior lucro e a menor garantia. A tecnologia exige cada vez mais mão-de-obra especializadas e o processo de exclusão não permite a formação e a capacitação necessária às classes menos privilegiadas para atender a esse requisito.

Ao analisarmos a relação entre desemprego e favelização no Rio de Janeiro, vamos contextualizá-la na ocupação dos espaços urbanos, próximos ou contínuos às áreas construídas amparadas pela legislação, fazendo uma reflexão sobre algumas medidas governamentais que, em função de seus resultados e projetos, podem ser consideradas inoperantes, de acordo com análise de dados estatísticos fornecidos pelo IBGE e pela Fundação Getúlio Vargas.

Para de embasar nosso argumento, observamos que no mês de outubro de 2005, segundo estatísticas da Fundação Getúlio Vargas, o desemprego foi alarmante.

Os dados analisados revelam que a população das favelas aumentou enormemente entre o ano de 1990 e ano 2005. Como poderemos trabalhar a questão da sustentabilidade, da paisagem da recuperação dos morros e encostas cariocas.

Na perspectiva dessa meta, a proposta que apresentamos é a criação de núcleos de desenvolvimento voltados para a população carente tendo como meta o crescimento econômico global do estado, da região metropolitana e do município e das demais regiões de planejamento fluminense.

Dentro de uma política de ordenamento do território podemos imaginar a criação de núcleos de desenvolvimento, que seriam instituições formadas numa parceria entre o município, o estado e a iniciativa privada, com participação do Governo Federal. Esses núcleos passariam a ter a finalidade de fomentar o desenvolvimento econômico e social nas áreas não desenvolvidas e subdesenvolvidas do estado e em espaços onde poderiam ser implantados projetos complementares aos existentes nessas áreas.

A região metropolitana deveria ser planejada em sua totalidade, verificando-se as possibilidades de adensamento em espaços abertos metropolitanos, os quais

poderiam também estar voltados não apenas às atividades terciárias (e quaternárias) e secundárias, mas também ao setor primário o qual poderia vir a ocupar parte da população favelada de origem agrária que passaria a estar urbanizadas em núcleos urbano-agrírios. Poderíamos pensar em uma política voltada à agricultura urbana em espaços condizentes da região metropolitana.

Por outro lado, seriam também abertos novos espaços produtivos para abrigar as atividades terciárias (e quaternárias) e secundárias as quais poderiam vir a abrigar corretamente a população excluída mencionada anteriormente, dentro de uma política de remoção de favelas para áreas produtivas e estruturadas.

Conforme falamos anteriormente, seria implantada uma política de diluição das desigualdades socioeconômicas culturais por meio da abertura de novos espaços que tivessem condição de abrigar a população favelada que não pudesse, por razões diversas serem reassentada em suas favelas de origem dentro de uma política de urbanização e realocação e de recuperação do ambiente natural, os morros e encostas cariocas.

Por outro lado, os núcleos interioranos seriam voltados para as especificidades e necessidades regionais, dentro das seguintes metas:

- implementação e desenvolvimento de políticas agrícolas;
- incentivo a agricultura e pecuária;
- reforma e reformulação agrária nos locais onde ela fosse viável e necessária;
- incentivo a pequenas e médias empresas;
- incentivo ao comércio;
- incentivo a indústria;
- incentivo a outras iniciativas geradoras de emprego e benefícios sociais tais como: escolas, postos de saúde, habitação, cooperativas e associações;
- participação das grandes empresas já estabelecidas através de : planos de sustentabilidade empregatícia, criação de escolas e postos de saúde e outros benefícios à população.

O incentivo incluído em tais metas seria viabilizado da seguinte forma:

- com a participação do Governo Federal no tocante a uma política de redução de juros e isenção de imposto de renda dentro de um prazo préfixado;
- com a participação dos governos estaduais e municipais quanto a isenção ou redução de impostos por um período de tempo prefixado.

Tal proposta contemplaria a população de baixa renda que procura a cidade em busca de uma sustentabilidade inexistente; em consequência disso enquanto no interior do estado concentra-se um baixo índice populacional, na cidade do Rio de Janeiro e na região metropolitana encontra-se uma concentração demográfica aliada a uma péssima qualidade de vida para a população carente.

Para justificar e refletir sobre a proposta da criação desses núcleos de desenvolvimento utilizamos dados fornecidos pelo IBGE referentes à concentração demográfica do Estado do Rio de Janeiro, destacando os dados expressos no seguinte quadro, elaborado por nós.

Região/Estado	População 2000	Superfície	densidade Hab./Km	% população em relação ao pop. total	% superfície em relação à área total
Região Metropo- litana	10.871.543	5.737,80	1894,72	75,67%	13,07%
Noroeste Flumi- nense	297.512	5.386,80	55,23	2,07%	12,27%
Norte Fluminense	696.756	9.755,10	71,42	4,85%	22,22%
Região Serrana	750.959	6.955,00	107,97	5,23%	15,84%
Baixadas Litorâneas	560.295	5.072,70	110,45	3,90%	11,55%
Médio Paraíba	786.470	6.202,50	126,80	5,47%	14,13%
Centro Sul-Flumi- nense	254.575	3.047,40	83,54	1,77%	6,94%
Bahia de Ilha Grande	148.701	1.747,00	85,12	1,04%	3,98%
Estado do Rio de Janeiro	14.366.811	43.904,30	327,23	100,00%	100,00%

A tabela esclarece o que havíamos mencionado: a grande concentração populacional está na região metropolitana, abrigando 75,67% da população do estado em uma superfície de 5.737,80 km² correspondendo a 13,07% da superfície de todo território do estado.

O quadro descrito pede uma reflexão sobre dados. Devemos pensar em uma política que coíba e iniba o adensamento populacional nos morros cariocas, desenvolvendo-se um trabalho de parceria, como, por exemplo, o que foi proposto, visando à desconcentração demográfica da região metropolitana e ao equilíbrio do território fluminense pela criação de novos pólos de desenvolvimento.

Para tanto seria necessário que os poderes federal, estadual municipais e acordassem suas políticas, independente das diferenças partidárias, interagindo globalmente sobre o território fluminense.

Poderíamos pensar em uma política social que gere trabalho, emprego, e não pela ação paternalista, comum na sociedade brasileira: dar casa ao favelado, urbanizar favelas. Só isso não basta, é necessário inserir o favelado na cidade formal e não criar bairros subnormais com características de favelas arrumadas.

Os critérios e diretrizes para a implementação de núcleos de desenvolvimento, para serem viabilizados, dependem de uma vontade política; tais critérios e diretrizes não podem se dissociar da meta social, repetimos, e essa meta deve ultrapassar os limites do perímetro urbano e caminhar para uma ética de solidariedade⁴ no respeito à cidadania.

Os próprios projetos de melhoria de cidade e de urbanização das favelas só se tornam sustentáveis mediante a participação de uma população bem assistida por seus governantes. E uma população bem assistida não é a que recebe paternalisticamente melhorias no seu meio ambiente; é, sim, aquela que passa a ter condições de preservar tais melhorias e sobretudo de reivindicá-las no exercício da cidadania, por intermédio do voto, da organização em associações e cooperativas com os benefícios decorrentes desse processo. As melhorias não são dádivas, são um direito do cidadão, que deve reivindicá-las, e o mínimo que se espera de um governante é uma ação unânime entre desenvolvimento econômico e social,

⁴Ética de solidariedade: compromisso de todos com o desenvolvimento econômico e social.

o resto a própria população se encarrega de realizar; isso seria o caminho de uma globalização pluriespacial⁵ e pluridirecional⁶.

Numa sociedade justa o econômico e o social não se dissociam. Entretanto o que temos visto no Brasil é o econômico ser mais importante que o social – vamos nos estruturar e solidificar a nossa economia, depois teremos os recursos necessários às correções das desigualdades e ilegalidades socioeconômico e culturais.

O reforço da economia não tem diluído a problemática social, ao contrário vem salientando e aumentando a proporções alarmantes.

As análises de Michel Foucault relativas à exclusão do leproso e do louco do convívio da sociedade, ocorridas na Idade Média e na era da razão, continuam atuais com uma nova versão: excluir o desempregado e o subempregado. A exclusão camufla o problema. Nada propõe no sentido de resolvê-la. Muda apenas os espaços visuais da cidade. Salientamos que os aspectos visuais da atual Cidade do Rio de Janeiro são realmente muito desconfortantes: os morros deram espaços a adensamentos irregulares subumanos e enormemente degradados.

O crescente desemprego que vem ocorrendo no Brasil nas últimas décadas pode ser apontado como um dos fatores responsáveis pela concentração demográfica na região metropolitana do Rio de Janeiro. Essa afirmação pode ser verificada pelas estatísticas referentes ao índice de desemprego e ao aumento de população das favelas nos últimos anos de 1994 a 2005.

Por outro lado podemos observar a grande diferença em número de habitantes nas diversas regiões de planejamento do estado. Enquanto há uma escassez populacional na maioria das regiões, há uma concentração populacional que se verifica dentro da região metropolitana (e no próprio município do Rio de Janeiro), conforme o quadro apresentado.

Ao analisarmos o referido quadro, verificamos o que havíamos mencionado anteriormente no contexto da totalidade das regiões fluminenses. Existem vazios demográficos e econômicos e baixas densidades demográficas, abaixo de 100 hab/

⁵Pluriespacial que contempla os espaços das várias camadas sociais; oposto de uniespacial.

⁶ Pluridirecional : globalização que contempla democraticamente todas as instancias da ação governamental : econômica, social, educacional etc, oposto de unidirecional.

km² nas regiões Noroeste Fluminense, Norte Fluminense, Centro Sul Fluminense e Baía de Ilha Grande, um pouco acima de 100 hab/km² na Serrana e Baixadas Litorâneas e um pouco mais de 125 hab/km² na Médio Paraíba.

Em uma política de reordenamento e de equilíbrio do território fluminense segundo critérios de planejamento a médio e curto prazo, poderiam vir a significar o início do fim da ocupação dos espaços da cidade e da região metropolitana do Rio de Janeiro, através de uma política de sustentabilidade da população no interior do estado, em virtude das opções de emprego e de sobrevivência *in locu*.

Essa perspectiva atrairia também a população favelada para locais que apresentassem perspectivas de melhoria da qualidade de vida, propiciando qualitativamente uma troca do insustentável pelo sustentável, no plano socioeconômico e cultural.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A população do interior migra para a cidade em busca de melhores condições de vida, buscam uma sustentabilidade inexistente. Com a criação de núcleos de desenvolvimento, viabilizados por um programa econômico voltado para o desenvolvimento social que articulasse os governos federal, estadual e municipais e a iniciativa privada, teríamos a implementação gradativa e progressiva de uma política que levasse gradativamente à reestruturação dos espaços fluminense a médio e curto prazos.

Nesse contexto tanto a sustentabilidade quanto a insustentabilidade devem ser pensadas no plano de uma filosofia social, na qual tais termos devem ser redefinidos, teórica e praticamente, ultrapassando as fronteiras do município, da região e do estado. Isso seria uma globalização sustentável: uma globalização pluriespacial e pluridirecional, tal como já foram anteriormente definidas.

No Rio de Janeiro, no tocante à permanência e ao deslocamento da população de baixa renda nas favelas, o que existe é uma política voltada a interesses partidários. No jornal O Globo de 9 de outubro de 2005, na primeira página, está estampada uma foto de um dos cartões postais da cidade, o Cristo Redentor, tomado por habitações irregulares, uma foto tirada de um bairro da Zona Norte. No texto abaixo está explicitado que dos 26 vereadores do município 20 têm base

eleitorais nas favelas, razão pela qual a mudança da Lei Orgânica que viria a facilitar e a favorecer a realocação dessa população para espaços mais humanos fica comprometida.

Por outro lado diremos que dados referentes ao percentual de empregos devem ser analisados quando se considera o número de salários mínimos per capita em relação ao valor do salário mínimo atual: R\$ 300,00⁷. Temos que considerar também o alto percentual de famílias que ganham de um a três salários mínimos é considerável. Numa família em que os dois cônjuges ganhem cada um deles um salário-mínimo (R\$ 300,00), as condições de vida podem ser consideradas péssimas não apenas em relação ao custo da cesta básica, mas sobretudo com os valores a serem acrescidos com a moradia e o transporte.

O custo para habitar uma vaga no Rio de Janeiro é de cerca de R\$ 200,00 uma passagem de ônibus não custa menos de R\$ 1,80, a cesta básica custa R\$ 240,00.

Por outro lado, o salário mínimo para ter o mesmo valor de compra que tinha quando foi criado deveria ser hoje de – pelo menos – seis salários mínimos (R\$ 1.800,00).

Essas análises nos levam a afirmar que, *desemprego e subemprego* são coisas muito próximas.

Numa entrevista ao jornal da ADUFRJ (5 a 11 de outubro de 1998), Reinaldo Gonçalves, professor titular de Economia Internacional do IE-UFRJ, fez observações sobre a crise brasileira. Ao enfatizar o desemprego, apresentou previsões para os quatro anos seguintes:

..... juros muito altos, crédito escasso, vai praticar impostos muito altos e o resultado disso é uma queda bruta no nível de renda. A minha previsão é de que em 1999 o nível de renda no Brasil caia entre 4 e 5% do PIB. Estamos nos aproximando de 9% de desemprego e no ano que vem este índice pode chegar a 12% da população economicamente ativa.

Os anos passaram e a situação não mudou, muito pelo contrário, ela vem se agravando. Os juros hoje continuam altíssimos, apesar de a estabilidade econô-

⁷ Salário mínimo de 1º de maio de 2005

mica ter sido alcançada, conforme vem sendo divulgado, e com esses juros o empresariado não consegue aumentar a oferta de trabalho, o desemprego aumenta, as favelas crescem.

Concluimos desejando que haja uma reflexão dos poderes competentes sobre esses assuntos, esperando que possamos ter políticas voltadas à geração do emprego, à diluição das desigualdades socioeconômicas e culturais, programas econômicos visando à criação de núcleos de desenvolvimento, cujas implicações e benefícios foram mencionados neste trabalho.

SAARA: USO, PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO E SUSTENTABILIDADE

Neuvânia Curty Ghetti

Química, MSc. História e Preservação do Patrimônio Cultural, LABLET/ PROARQ/ FAU/UFRJ.

Angela Maria Moreira Martins

Arquiteta, Prof.ª Dr.ª LABLET/ PROARQ/ FAU/ UFRJ

RESUMO

A relevância da preservação do patrimônio cultural em suas manifestações urbanas é hoje um tema presente nas abordagens relativas a sustentabilidade e a gestão do ambiente construído.

A partir da década de 1980, realizou-se na área central a experiência concreta da preservação de conjuntos arquitetônicos significativos para a história da cidade e para a revitalização das atividades neles desenvolvidas.

A implantação do Projeto Corredor Cultural resgatou referências sociais, culturais e arquitetônicas e foi considerado o ponto de partida de um complexo processo de revitalização e renovação da cidade, respeitando a sua memória e fazendo despertar o sentido de identidade e a valorização do seu patrimônio construído e da sua cultura.

Entre as áreas preservadas na região central da cidade do Rio de Janeiro, existe uma que nos desperta especial interesse, dada a sua singularidade: o lugar atualmente conhecido como Saara.

O estímulo motivador do presente artigo é refletir sobre o uso e a sustentabilidade nesse lugar, levantando e avaliando perdas para o patrimônio edificado.

O objetivo desta pesquisa é refletir sobre o uso do patrimônio edificado no Saara, os impactos dele decorrentes (identificados pelos danos observados em elementos pétreos que compõem as fachadas) e a sustentabilidade de modo a viabilizar as ações de preservação do patrimônio.

Palavras-chave: Saara – Uso – Sustentabilidade – Preservação.

INTRODUÇÃO

A preservação do patrimônio cultural tem como principal objetivo a afirmação de nossa identidade como cidadãos e membros de uma mesma sociedade, com comportamentos, crenças e outros valores comuns, espirituais e materiais.

O conhecimento da forma com que a sociedade vem se apropriando e usando o espaço nos revela a importância de se afirmar a identidade social, ajudando a construir a memória coletiva e trazendo a salvaguarda dos valores e dos bens culturais da sociedade.

No centro da cidade do Rio de Janeiro, encontra-se uma área de especial interesse, o Corredor Cultural e dentro deste em particular o Saara, que apresenta um conjunto de testemunhos arquitetônicos que são a síntese da acumulação das ações dos homens e, por isso, uma prova física de sua cultura.

A área do Saara é considerada relevante pela presença de pequenos sobrados e prédios de arquitetura eclética, que resistiram às várias transformações pelas quais a cidade passou e, isoladamente, não possuem maior significado, mas ganham importância como conjunto. Desse modo, apresenta características próprias em relação a seus usos, atividades, arquitetura e ambiência.

A questão do uso comercial, em particular no Saara, fez com que fosse marcada a história do lugar no tempo e no espaço. As mudanças advindas de seu uso devem ser discutidas a fim de promover de modo compatível a demanda do uso com a conservação e a manutenção do patrimônio edificado, favorecendo e contribuindo para um desenvolvimento realmente sustentável do lugar, garantindo o potencial local para as gerações futuras.

É propósito deste artigo refletir sobre o uso do patrimônio edificado no Saara, os impactos dele decorrentes (identificados pelos danos observados em elementos pétreos que compõem as fachadas) e a sustentabilidade de modo a viabilizar as ações de preservação do patrimônio.

1. O PATRIMÔNIO EDIFICADO NO SAARA E SEU USO.

A ocupação urbana da área do Saara ocorreu no fim do século XVIII. A configuração espacial, entretanto, é originária do início do século XIX, quando ocorreu o primeiro processo de expansão da cidade e a retificação e o alargamento de ruas estreitas, com quadras divididas em lotes estreitos e de profundidade extensa, configurando a malha viária.

A atividade comercial no Saara tem sua existência desde o final do século XIX. Hoje, os comerciantes do Saara o definem como “o maior e mais antigo *shopping center* do Brasil”. O valor atribuído a ele pelos comerciantes está claramente vinculado à possibilidade da permanência das atividades econômicas desenvolvidas no espaço. Percebe-se que o significado do lugar ultrapassa os limites das motivações estritamente comerciais. A história de vida de grande parte dos comerciantes constitui a história do lugar e, ao mesmo tempo, o lugar é parte integrante da vida das pessoas.

Outro aspecto que confere singularidade ao Saara é com relação aos segmentos sociais que transitam por suas ruas e também pela presença entre os comerciantes de diversas origens étnicas, provenientes de vários continentes, o que configura a característica essencial da identidade cultural do lugar.

No Saara predominam prédios de dois ou três pavimentos, sendo na atualidade ocupados, em sua maioria, por estabelecimentos que têm como atividade o comércio, sempre contíguos e de reduzida largura. As lojas localizam-se, basicamente, ao nível das ruas, sendo essas estreitas e, em sua maioria, de uso exclusivo de pedestres. Os pavimentos superiores, em geral vinculados à própria loja, são utilizados como depósitos para a estocagem de mercadorias, como escritórios, ou para a produção de artigos comercializados no local.

Blyth (1991, p.73) destaca que embora predomine no conjunto edificado do Saara o estilo eclético, não se pode afirmar que todos os prédios tenham sido construídos no período correspondente à sua vigência. Isso porque muitas vezes os elementos formais que caracterizam esse estilo foram superpostos à fachada de edificações originárias do período em que vigorou o estilo neoclássico, introduzido pela Missão Francesa, na primeira metade do século XIX. Por sua vez, em

muitos casos, os elementos característicos deste estilo já haviam sido acrescidos a fachadas de prédios construídos no período colonial. Pode-se encontrar prédios que apresentam elementos dos três períodos citados, conferindo à área importante significado como testemunho da dinâmica da história da arquitetura no Rio de Janeiro.

Ao garantir a proteção jurídica dos conjuntos arquitetônicos ameaçados em sua permanência, o Projeto Corredor Cultural introduz, no âmbito das políticas urbanas, a possibilidade da compatibilização entre as demandas por desenvolvimento econômico e a necessidade social de preservação do patrimônio cultural. É importante registrar também que o Projeto de Preservação do Corredor Cultural respeita a vivacidade e a identidade dessa ambiência peculiar mas, ao mesmo tempo, é intenção do projeto procurar junto aos usuários a melhor maneira para ordenar a confusão visual, determinada pelos elementos superpostos às fachadas para valorizar também as características arquitetônicas das construções.

1.1 USO E APROPRIAÇÃO

Os comerciantes estabelecidos se apropriam de modo singular da estrutura espacial configurada pela malha viária e pelas edificações. Utilizam a rua como elemento fundamental para o tipo de comércio praticado, com as atividades de venda desenvolvidas no pavimento térreo com integração entre o interior dos estabelecimentos e a rua, algumas de uso exclusivo de pedestres.

É comum os comerciantes pendurarem mercadorias nos vãos de entrada das lojas, ou exporem-nas em balcões removíveis dispostos na rua, oferecendo aos potenciais consumidores a possibilidade de tocá-las. Esse apelo ao consumo confere ao Saara uma atmosfera singular tanto no aspecto visual quanto no sonoro.

Os vendedores colocam-se em pé, muitas vezes sobre algum tipo de suporte, à entrada das lojas, anunciando em alta voz as ofertas a bom preço e convidando os transeuntes a entrar. Suas vozes se misturam às músicas e aos anúncios publicitários transmitidos, ininterruptamente, pelo sistema de alto-falantes dispostos ao longo das ruas. A programação sonora começa com o hino nacional e, pelos alto-falantes são dadas as boas-vindas aos trabalhadores e aos visitantes e clientes, inclusive em outros idiomas.

No entender de Blyth (1991), o ritual de compras no Saara denota contraste em relação a outros centros comerciais. No Saara a competição é explicitada em todos os momentos e configura-se em característica cultural do lugar.

1.2 FLUXO DE PEDESTRES E PRODUTOS COMERCIALIZADOS

As ruas do Saara são percorridas a pé, servindo de ligação entre terminais que atendem a diversos meios de transporte – trem, metrô, ônibus. De modo geral, os segmentos de baixo e médio poder aquisitivo são os que utilizam diariamente esses terminais. O intenso fluxo de pedestres nas ruas do Saara está relacionado à localização desses terminais nas suas imediações.

Existe uma estreita relação entre a afluência de visitantes, de consumidores e de trabalhadores no Saara, no que se refere à intensidade e ao papel socioeconômico, e à localização dessa área central, face à acessibilidade decorrente dos diversos meios de transporte coletivos que a ligam às distintas partes da região metropolitana.

Quanto aos produtos comercializados, predominam os artigos de vestuário, tecido, armarinho, brinquedos, utilidades. As atividades produtivas encontram-se presentes hoje em menor escala, sob a forma de confecção de peças de vestuário e artigos de couro, similares (bolsas, sapatos e cintos), bares e restaurantes típicos.

1.3 MODIFICAÇÕES PRODUZIDAS NAS FACHADAS PELA INTENSA DEMANDA COMERCIAL

A partir da década de 1950 ocorreram mudanças nos usos das edificações e, apesar de terem sofrido alterações na aparência dos prédios, as características básicas foram mantidas, devido, paradoxalmente, aos próprios elementos modernizadores utilizados em maior intensidade, como as placas que encobriam as fachadas. Pelas características técnicas de fixação dessas placas que eram superpostas às fachadas, de um modo geral, os ornatos característicos do ecletismo permaneceram praticamente intactos.

Algumas modificações são observadas nas fachadas decorrentes do intenso uso comercial pela demanda que esta atividade exige para atrair a atenção dos clien-

tes. A utilização maciça de propagandas, cartazes e exposição contínua e acentuada dos produtos para a venda é uma característica dessa atividade em constante crescimento no Saara.

Intervenções como a colocação de marquises em cimento, o excesso de fios de energia e telefonia expostos, letreiros e propagandas, além de outras intervenções, contribuem para a descaracterização das fachadas e para uma desvalorização do patrimônio arquitetônico.

Outro aspecto a observar é a questão da iluminação que é precária e inadequada, que pode gerar ou facilitar o crescimento da microflora, como fungos, algas e musgos, além de não valorizar as edificações.

1.4 DANOS PRODUZIDOS NAS FACHADAS DAS EDIFICAÇÕES DO SAARA.

Os principais danos relacionados à utilização comercial intensa das edificações podem ser verificados visualmente nas fachadas e, principalmente, nos elementos em pedra que as compõem. Os danos classificados neste estudo são aqueles que foram identificados por inspeção visual e que se encontram nos elementos em pedra constituintes das fachadas.

A apresentação dos exemplos seguirá uma sequência de organização considerando os principais grupos de indicadores de alteração verificados, segundo o uso estético das fachadas, na região do Saara.

1.4.1 INDICADORES DE ALTERAÇÃO, PROVOCADA PELA UTILIZAÇÃO INTENSA DAS FACHADAS, VERIFICADOS NA REGIÃO DO SAARA.

A – Degradações indicadas por alterações cromáticas

A.1 – Indicador de alteração: modificação superficial por depósito de material estranho – uso de tinta ou verniz sobre a pedra

FACHADA “A”

- Principal elemento afetado: ombreira, verga e consolo.
- Indicador de alteração: depósito de material estranho, pelo uso de tinta e verniz sobre a pedra.

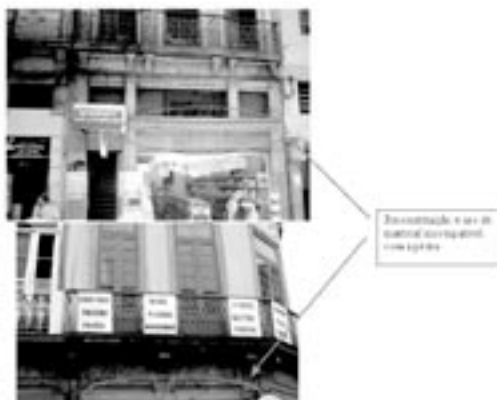


Fonte: Ghetti, 2003.

A.2 - Indicador de alteração: alteração cromática por modificação de textura

FACHADAS “B” e “C”

- Principal elemento afetado: ombreira e Verga.
- Indicador de alteração: diferença de textura entre os materiais e alterações cromáticas. Observa-se o uso de material incompatível com a natureza da pedra, na recomposição de partes.



B – Degradações indicadas por mais de um tipo de alteração.

FACHADA “D”

- Principal elemento afetado: consolo e ombreira.
- Indicadores de alteração: 1) alteração cromática por umidade e pelo acúmulo de sujidades e 2) presença de cavidades.



FACHADAS “E” e “F”

- Principais elementos afetados: ombreira e verga.
- Indicador de alteração: 1) presença de cavidades e perfurações e 2) presença de manchas amarelo-ferruginosas.

FACHADA “E”



Fonte: Ghetti, 2004.

FACHADA “F”



Fonte: Ghetti, 2004.

Quadro 1 – Principais indicadores de alteração observados na área em estudo

Indicadores de alteração	Tipo de alteração
Manchas: Ferruginosas (amareladas) Modificação de Textura	Alterações cromáticas
Sujidades Tintas e vernizes	Depósitos
Cavidades	Eliminação de matéria

1.4.2 FATORES GERADORES DAS ALTERAÇÕES.

Os trabalhos de conservação e/ou restauração mal planejados e executados podem ter como conseqüências, por exemplo, procedimentos de limpeza inadequados, a introdução de sais solúveis através de rejuntamento e recomposição com cimento tipo *Portland* ou outros produtos, a inserção de elementos em ferro que se oxidam e dilatam, fraturando material pétreo, o uso de resinas que se oxidam e amarelecem, modificando a coloração original da pedra ou ainda endurecendo sua camada superficial, que termina por quebrar-se e desprender-se.

A descaracterização de uma fachada com a eliminação de alguns de seus componentes e a troca de materiais com composição e porosidade distintas das do material original podem criar zonas de acumulação de umidades que trazem consigo problemas como sais e a proliferação de algas, musgos, fungos e bactérias.

O uso de tintas, vernizes à base de soluções betuminosas, ou de *spray*, compostos principalmente por corantes/pigmentos ou tendo como veículo resinas afetam os poros das pedras, dificultando limpezas posteriores.

As degradações verificadas decorrem da existência de um conjunto de fatores que interagem de modo associado e íntimo.

Esses fatores são determinados pela máxima sinergia ou valor de interação entre o crescimento de uma atividade dentro de uma área urbana (ambiente antrópico). Fatores relacionados a diversos aspectos, como sociais, físicos, eco-

nômicos, perceptivos, ecológicos, culturais, institucionais devem ser levados em consideração. A desatenção a quaisquer desses aspectos que dão suporte a essa dinâmica interação pode comprometer a preservação do patrimônio cultural e edificado e a sua sustentabilidade em um futuro não muito distante.

Assim, essas preocupações nos levam a pensar nos movimentos e nas intervenções relacionados aos usos intensos em espaços urbanos que envolvem o patrimônio edificado.

Outra questão importante a ser analisada é o estresse antropogênico (Odum, 1988 *apud* Bremer, 2004) sobre as áreas urbanas com intenso uso e que apresentam um patrimônio cultural a ser preservado, resguardado.

Muitos estresses acontecem de forma pontual, aguda, como incêndios, poluição visual, excesso de cartazes, placas, fios e também o acúmulo de lixo. Observam-se, ainda, diversos procedimentos de manutenção inadequados. O grande perigo é o estresse continuado, crônico, característico dessas últimas ações nas áreas urbanas, devido à crescente especificidade funcional do uso do ambiente e do seu patrimônio.

Os efeitos do estresse crônico são mais difíceis de serem avaliados, pois os meios, as respostas e as mudanças desejadas não são tão rapidamente conseguidas e detectadas.

Nesse contexto, a cidade e seus ambientes se encontram sujeitos à noção de capacidade de carga, ou seja, os ambientes também teriam pontos de capacidade máxima, além de pontos de capacidade ótima, ou seja, aqueles em que a sustentabilidade se dá por muito tempo, determinando condições de equilíbrio entre o uso intenso e a preservação do patrimônio.

2. SUSTENTABILIDADE E A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO

A busca de sustentabilidade esbarra em uma discussão importante. A expressão “desenvolvimento sustentável” é uma noção ainda em construção, porém seus objetivos começaram a ser estabelecidos no ano de 1972, com a conferência de Estocolmo. Em 1987, foi publicado o relatório Brundtland, elaborado pela

Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, denominado de “*Nosso futuro Comum*” (1991), que definiu que as possibilidades de materialização de um estilo de desenvolvimento sustentável se encontram diretamente ligados às questões de manutenção e recuperação do meio, garantindo o mesmo direito às gerações futuras.

O fato é que tanto a palavra “sustentabilidade” como a expressão “desenvolvimento sustentável” são consideradas polissêmicas (Oliveira, 2004), ou seja, aceitam vários sentidos que, por sua vez, são apropriados coletivamente de maneira diferenciada. Oliveira (2004) diz que essas noções, em suas origens, adotadas no campo da biologia, aos poucos tiveram seus respectivos escopos ampliados no momento em que se estabeleceu a discussão sobre a interdependência entre as questões ambientais, culturais e sociais, transpondo essas noções para outros campos do conhecimento.

Hoje, fruto dos últimos vinte anos de intensos estudos e debates, algumas definições para sustentabilidade e desenvolvimento sustentável se consolidaram, sendo adotadas, em todo mundo, tanto pela esfera governamental como pela não-governamental.

Assim, a noção de sustentabilidade não é um estado, mas sim, um processo. Portanto, será alcançada gradativamente e envolve inúmeras dimensões.

As dimensões apresentadas a seguir não existem isoladamente, mas se referem às possibilidades integradas de desenvolvimento futuro, sustentável, de um todo – um lugar, uma cidade, um município, uma região, um país, um continente, o planeta (Oliveira, 2004).

A sustentabilidade social busca uma sociedade mais justa. Entre seus principais objetivos estão a garantia de distribuição dos recursos existentes entre todos e a melhoria da qualidade de vida da população sem acesso a bens, direitos e serviços básicos tais como educação, saúde, saneamento, transporte, habitação, entre outros.

A sustentabilidade econômica visa à gestão e à aplicação mais eficiente dos recursos, tendo em vista suprir as necessidades da sociedade em vez de permitir que esta fique submetida às regras impostas por um mercado que visa apenas ao lucro.

A sustentabilidade ecológica/ambiental objetiva a preservação a utilização racional e adequada dos recursos naturais que são incorporados nas atividades produtivas. Existem recursos naturais renováveis e não renováveis, assim devem ser verificadas a capacidade dos ecossistemas de absorver e de se recuperar das agressões promovidas pelo homem e minimizá-las sempre que possível.

A sustentabilidade política está diretamente relacionada aos esforços para a construção da cidadania e para a integração plena dos indivíduos a partir da definição clara e consensual de direitos e deveres.

A sustentabilidade cultural se refere à garantia da preservação das diversidades culturais, preexistentes e em permanente adaptação nos diferentes territórios, respeitando as especificidades locais.

A sustentabilidade institucional visa à readequação das instituições reguladoras da sociedade com a introdução das dimensões social e política da sustentabilidade nas suas ações.

Quando se aborda o tema sustentabilidade, estamos levando em conta que o potencial de degradação do ambiente urbano está sempre relacionado com as características dos impactos que ele vem sofrendo e de suas áreas impactadas.

2.1A SUSTENTABILIDADE E O AMBIENTE URBANO

Como mostram os Relatórios de Desenvolvimento Humano produzidos pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento nos anos 1990, a sustentabilidade tem várias dimensões: ecológica, econômica, política, cultural, social e ética. Uma política urbana voltada para a sustentabilidade não pode ser unidimensional, tem sempre que combinar esses eixos para ser uma verdadeira política de desenvolvimento sustentável. Além, naturalmente, da ênfase no local, nas ações que possam trazer melhorias efetivas (mensuráveis) na vida das pessoas. (Silveira, 2003)

Nesse sentido, o Plano Estratégico da cidade do Rio de Janeiro estabelece sete estratégias (Carioca do século XXI, Rio Acolhedor, Rio Participativo, Rio Integrado, Portas do Rio, Rio Competitivo e Rio Pólo Regional, Nacional e In-

ternacional) bem como os projetos – Parque tecnológico, Favela-bairro, Porto de Sepetiba, Teleporto e Revitalização do Centro.

As discussões teóricas acerca da sustentabilidade têm identificado que não é possível conceber a existência de uma forma única de apropriação e de uso do meio ambiente (natural ou construído), dada a diversidade de sistemas, ecossistemas, recursos naturais ou cidades, com seus respectivos patrimônios construídos e naturezas próprias. Nesse sentido, a luta por modos de vida mais sustentáveis da população não pode ser vista sob um ponto de vista homogeneizador, desconsiderando a realidade urbana multiplicada em temas sociais, políticos, econômicos e culturais.

Hoje, a política de desenvolvimento urbano, assim como também a aprovação do Estatuto da Cidade, promulgado na Lei 10.257 de 10 de julho de 2001, cujas diretrizes gerais da política urbana são o direito às cidades sustentáveis, prega a proteção do meio ambiente natural e do patrimônio cultural, a produção de bens e serviços nos limites da sustentabilidade ambiental e a valorização de imóveis urbanos.

2.2 QUALIDADE DO AMBIENTE URBANO

A cidade pode ser vista como uma história, um padrão de relações entre grupos humanos, um espaço de produção e de distribuição, um campo de força física, um conjunto de decisões interligadas ou uma arena de conflitos.

Segundo Pereira e Ultramari (*apud* Silveira, 2003) a sustentabilidade urbana

“deve estar voltada para a Qualidade de Vida da população, que está na Qualidade do Ambiente Urbano como produto das práticas cotidianas da população urbana de uso e ocupação do solo, comportamentos, formas de construção, apropriação e utilização do espaço e organização social.”

Refletimos acerca de alguns parâmetros da qualidade ambiental, destacados por Lynch (1981) quanto à qualidade do meio ambiente físico como sentido, adequação, acesso e controle, e, concordamos com sua afirmação que cada grupo apresenta uma história e um contexto local que deve ser devidamente valorizado, de modo a permitir uma compreensão global do todo e que uma boa cidade é

aquela onde o espaço urbano que valoriza o indivíduo e o pequeno grupo social em suas particularidades culturais, emocionais, sociais e físicas.

Dele, (Lynch, 1981p. 222-223), extraímos que

a QUALIDADE é vital (sustentada, segura e consonante); é sensível (identificável, estruturada, congruente, transparente, legível, reveladora e significativa); adequada (tem uma correspondência interna entre a forma e o comportamento que é estável, manipulável e flexível); é acessível (diversificada, igualitária e pode ser gerida localmente); é bem controlada (congruente, segura, responsável e intermitentemente livre).

Considera-se, portanto, que a qualidade de vida está na qualidade do ambiente urbano e que está associada às práticas de uso e comportamento trazidas do cotidiano da população urbana.

Refletindo sobre a questão ambiental urbana nos dias de hoje, destaca-se a problemática das questões ambientais globais, porém considera-se que pequenas iniciativas, novas tecnologias e projetos urbanos de caráter interdisciplinar ambiental, cultural e social são fundamentais para o delineamento de um meio urbano local sustentável.

2.3 USO E APROPRIAÇÃO, SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE

“O ambiente urbano, formalizado pela identificação de um signo comum (seja este o fator comercial, o fator social, o fator espacial ou a produtividade capitalista) desnuda-se nos impactos produzidos pelas relações, que não são auto-evidentes” (Ferrara, 2000 *apud* Santana, 2004 p.116), mas que deixam sinais impressos no cotidiano dos lugares, nos hábitos, nas crenças e ações de uma coletividade.

Da mesma forma, a apreensão de um lugar da cidade, como objeto multifuncional e fragmentado, nunca é única para um mesmo indivíduo. É preciso considerar a posição do homem dentro de sua cultura, sua forma de entender e compreender os fenômenos que o cercam, os aspectos cognitivos e experimentais compartilhados por um grupo da população, mediante uma representação coletiva da memória e das formas de se relacionar com o espaço físico.

“A relação do sujeito individual ou coletivo com seu espaço de vida passa por construções de sentido e de significado, que se baseiam não somente na experiência direta e na prática funcional ou subversiva que se desdobra (...). Mas, também no valor simbólico conferido ao ambiente construído.” (Jodelet, 2002 *apud* Santana, 2004) sendo assim; a visibilidade do espaço gera uma percepção informal, mas racional e transforma o olhar em fluxo cognitivo e analítico, levando-nos a considerar a dimensão territorial do lugar que expressa poder econômico e político, como no caso do Saara, mas que também é dotado de simbolismo.

Como um lugar de uso comercial múltiplo e heterogêneo, o Saara se desdobra em inúmeras visadas e diversos focos para cada experimentador desse lugar. Para Bacon (1976, p.20 *apud* Santana, 2004), “a interação entre as pessoas e ambiente passa por um contínuo e ininterrupto curso de impressões que assaltam os sentidos através do movimento e que se concretizam pelo andar”.

Assim, as formas arquitetônicas, determinadas características, materiais, modulação de luz e sombras, cor, tudo se combina para conferir uma qualidade ou um espírito que articula o lugar, isso significa que somente através do andar ininterrupto o homem pode absorver individualmente a escala da cidade e seus lugares.

Quando nos referimos a diversos ângulos do Saara consideramos diversos pontos: as características de usos e seus impactos; as alterações apresentadas nas fachadas; os fatores que causam as patologias; o tipo de agente que provoca as alterações; a intenção dos usuários em preservar o patrimônio edificado.

Todos esses elementos que compõem as “variadas angulações” revelam uma situação muito particular relativa às questões da preservação e sustentabilidade do patrimônio edificado realizadas no Saara; além das características de aglomeração, sociabilidade, coletividade, ficando evidente o papel da dinâmica urbana.

2.4 NOVOS RUMOS PARA A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO

O movimento da preservação é cíclico e crescente, como uma espiral, que ao fechar um ciclo inicia um outro, re-alimentando-o e requalificando-o. Assim, com a energia adquirida, ele se eleva a um novo estágio de desenvolvimento, que

vai se ampliando por ressonância, dinamizando a percepção para a complexidade dos fenômenos envolvidos.

Um sistema é um conjunto de dois ou mais componentes inter-relacionados e interdependentes – os subsistemas –, cuja dinâmica de funcionamento se movimenta em direção a um objetivo comum.

Um exemplo de espiralidade é o lugar denominado Saara, pois aí podemos identificar a idéia do movimento cíclico e crescente: “preservar o preservado”.



Ilustração: Espiral da Preservação

Existem diversas motivações como signos no campo da comunicação visual e das artes plásticas, o desenho, a evolução de tendências, escala e proporção, efeitos texturais, ritmo e cor, variando desde regulações até intervenções físicas que estabelecem novos marcos projetuais que vão desde resolver problemas técnicos e objetivos até às representações subjetivas como “espaço da qualidade de vida”.

O conhecimento das conseqüências, no caso de os impactos não desejados – os negativos – serem excessivos, pode traçar diretrizes e orientações de práticas, de forma a compor um plano de monitoramento para as edificações ou para os espaços urbanos.

Assim, segundo Williams e Gill (2002, p.249), baseados no lugar ou no bem patrimonial específico, respaldado em formas sustentáveis de uso do patrimônio, são enfatizados os seguintes aspectos:

- um desenvolvimento que reflita o caráter e o estilo arquitetônico sensível à herança cultural e ao ambiente construído;

- a preservação, proteção e melhoria da qualidade do recurso cultural e do lugar;
- a criação de serviços que melhorem os recursos ambientais e a herança cultural local;
- um crescimento que represente um avanço na qualidade de vida da comunidade e do lugar.

Esses aspectos considerados nos estudos para a sustentabilidade, permitem praticar ações de preservação e para a conquista da qualidade ambiental urbana.

3. CONCLUSÃO

No caso das edificações do Saara a deterioração das pedras que compõem as fachadas dos prédios é um fenômeno inevitável, uma vez que além dos fatores ambientais naturais, como insolação, ventos e poluição, apresentam-se também os fatores antrópicos, ou seja, os fatores oriundos da intervenção direta do homem sobre o bem, sobre a matéria, alterando e comprometendo seu comportamento. Muitas dessas causas podem ser eliminadas ou minimizadas, retardando-se assim o processo de degradação, sendo este justamente o primeiro passo para a sua conservação.

As ações preventivas e de conservação são, essencialmente, um processo que tem como objetivo prolongar a vida de um objeto para a sua utilização, no presente e no futuro, através da interrupção, ou pelo menos da redução, da intensidade dos mecanismos de alteração atuantes e de tornar menos provável o surgimento de novas manifestações.

No caso do Saara, é importante manter o trânsito de veículos afastado para reduzir as vibrações e o índice de poluição nas proximidades das edificações e é igualmente importante melhorar as condições de drenagem de águas pluviais.

Com relação à intervenção de limpeza sobre a pedra, é necessário eliminar por meio desta os produtos de alteração e depósitos presentes sobre a pedra que possam prejudicar a sua futura conservação. Para que um sistema de limpeza possa ser considerado como aceitável no contexto dos elementos de interesse histórico, como é o caso do Corredor Cultural, é essencial que possua os seguintes requi-

sitos: ação suficientemente lenta de modo a permitir o seu controle, ausência de subprodutos nocivos e ação reativa mínima em relação à pedra.

Qualquer intervenção sobre o objeto a ser conservado deve ser reduzida ao mínimo necessário, uma vez que praticamente não existe nenhuma intervenção que não envolva alguma redução do seu valor, em termos culturais, mesmo quando justificada pelo objetivo de se preservar para o futuro.

A substituição de elementos justifica-se quando eles se apresentam em um estado de alteração de tal modo avançado que qualquer das intervenções anteriores seja incapaz de remediar o dano presente. Vale observar que a escolha deve ser criteriosa quanto à coloração, textura e constituição compatíveis com a pedra original. É importante registrar por meio iconográfico e documental os procedimentos e produtos adotados, bem como quanto à capacitação da mão de obra que executou a intervenção.

É importante destacar que no Saara é considerada a necessidade da preservação do lugar através de seus referenciais identitários e a permanente manutenção da memória coletiva e da permanência de diferentes grupos humanos. Podemos observar também que essas intervenções que vão além do aspecto físico e da paisagem interferiram também em outros aspectos como o econômico, histórico, ideológico, cultural, social, entre outros. Sua abrangência e seu movimento acontecem em rede, ou seja, uma malha elástica de reflexos, onde cada ponto é tocado e influenciado por outro.

As alterações produzidas por conta de uma utilização excessiva devem ser discutidas para promover de modo compatível a demanda do uso com a conservação e a manutenção do patrimônio edificado, favorecendo e contribuindo para um desenvolvimento realmente sustentável do lugar, garantindo o potencial local para as gerações futuras.

Avaliar os impactos positivos e negativos dentro do espaço urbano, avaliar a sua capacidade de absorvê-los e antecipar soluções, vêm compor um conjunto de estratégias e ações que visam atender a demanda de um novo modo de desenvolvimento, que busca redimensionar as relações do homem com o patrimônio e deste com a sociedade.

Atualmente, existe uma questão que é debatida sobre as políticas para a revitalização urbana, que é o fato de se desejar e sobretudo buscar a qualidade dos espaços urbanos, passando assim, essas reflexões pelo viés da sustentabilidade do ambiente urbano.

No contexto holístico da preservação do patrimônio cultural, destacamos uma abordagem embasada nos modelos do controle ambiental, segundo a visão ecológica, em que se relacionam os mecanismos da sustentabilidade com a preservação do bem patrimonial. Existem muitos fatores complexos e inter-relacionados cujas dimensões se concentram no estabelecimento de condições ou de resultados desejados que parecem ter valor prático para a aplicação na preservação do patrimônio construído; isso porque alguns processos da sustentabilidade que visam às mudanças desejáveis e aceitáveis oferecem a possibilidade de nos orientar acerca do grau, da taxa e da direção da mudança que se quer alcançar.

O desafio da preservação permeia as questões relacionadas a sustentabilidade, e para atender tal demanda será preciso construir um aparato conceitual capaz de dar conta de seus múltiplos aspectos, como o redimensionamento das relações do bem patrimonial com os indivíduos e destes com a sociedade.

O planejamento estratégico, o controle e os limites para o uso respondem ao objetivo da sustentabilidade e podem antecipar e prever possíveis conflitos e degradações no patrimônio, chegando mesmo a evitá-las, propondo diretrizes e medidas preventivas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLYTH, A. *Cristalização Espacial e Identidade Cultural: Uma Abordagem da Herança Urbana*. Dissertação (mestrado) – Igeo/UFRJ, Rio de Janeiro, 1991.

BREMER, U. F. Por nossas cidades sustentáveis. In: CONFEA. *Exercício profissional e cidades sustentáveis*. São Luís: Confea, 2004. p. 143-153.

CORREDOR CULTURAL. *Como recuperar, reformar ou construir seu imóvel*. Rio de Janeiro: Publicação Prefeitura do Rio de Janeiro, 1995.

JANSEN-VERBEKE, M.; LIEVOIS, E. *Análise de recursos históricos para turismo urbano em cidades européias*. São Paulo: Contexto, 2000. p.105-133.

LEVANTAMENTO FÍSICO-CULTURAL ÁREA DA SAARA-PÇ TIRADENTES. Rio de Janeiro: Rioplan, 1981.

LYNCH, K. *A imagem da cidade*. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1991.

OLIVEIRA, I. C. *Arquitetura e urbanismo nas cidades sustentáveis*. In: CONFEA. Exercício profissional e cidades sustentáveis. São Luís: Confea, 2004. p. 169-182.

RASMUSSEN, S. E. *Arquitetura vivenciada*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

SANTANA, E. P. *A cidade no fragmento: lugar e poiesis no Largo da Carioca*. Dissertação (mestrado) – Proarq/FAU/UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.

SILVEIRA, L. de A. **A realidade de um ambiente urbano sustentável**. Rio de Janeiro, PROURB/UFRJ, 2003.

WILLIAMS, P. W e GILL, A. Turismo Global. São Paulo: Editora Senac, 2002.

SUSTENTABILIDADE E FORMA

Patrizia Di Trapano
Leopoldo E. Gonçalves Bastos

RESUMO

A forma pode ser investida de significados, mas também pode ser privada dele em virtude do uso que recebe e pelos valores que lhe são atribuídos e acrescentados. Existe distinção entre forma percebida e significado inferido, já que significado é resultado do processo de cognição, que inclui valores e conhecimento de quem observa. A forma arquitetônica necessita ser inteligível aos sentidos e possuir em si mesma um tipo de ordem que possa ser compreendida dentro dos parâmetros biológicos da percepção humana, embora o processo total de percepção da composição da forma envolva também um processo cognitivo.

O processo fisiológico de organização perceptiva é independente de tais influências, fazendo com que os princípios formais ou de composição sejam válidos, baseados na percepção visual estruturada nas características neurológicas dos indivíduos. A psicologia da Gestalt tem contribuído com diversos estudos no campo da percepção na tentativa de descobrir como o homem vê e organiza a composição visual articulando e interpretando seu significado. Logo, a composição visual arquitetônica deve estar estruturada numa determinada ordem e coerência formal que determinarão as relações entre os elementos compositivos.

O que se pretende neste trabalho é fazer uma análise da forma baseada no processo fisiológico de organização perceptiva e também nos princípios de sustentabilidade do edifício. Nesse sentido, para análise dos casos, foram abordados alguns conceitos relativos à composição da forma arquitetônica, à configuração do espaço arquitetônico e à inserção da edificação no seu contexto (Reis, 2002, p.18).

1. INTRODUÇÃO

Na arquitetura do século XXI, faz-se necessário revisar criticamente o passado próximo para recuperar o equilíbrio ambiental. Termos como *eco-building*, *eco-tech*, *arquitetura sustentável*, *edifícios bioclimáticos* começam a eclodir, definindo projetos de alta tecnologia incorporada aos edifícios, tais como a captação da energia solar, o uso das células fotovoltaicas, o reaproveitamento das águas servidas, o lixo transformado em adubo. “O ecoedifício não busca justificar-se em função da crise de energia, mas incorpora a crise energética como parte de um sistema de valores em crise, de um paradigma em decadência e que esgotou seus princípios” (Adam, 2001, p.21).

Frente à crise energética mundial na década de 1970, e também a uma população em franco crescimento, o que implica o aumento da demanda energética, aliada às pressões econômicas e industriais pelo desenvolvimento, foi preciso repensar os processos construtivos, incluindo as considerações energéticas e ambientais na sistemática do projeto. Esses fatos levaram a pensar em fontes de energia renováveis como, por exemplo, a energia geotérmica, a hidroelétrica, a térmica dos oceanos, a solar, a energia das marés, a eólica, a biomassa (álcoois, óleos ou gases extraídos de plantas e utilizados para queima) e a madeira.

A preocupação com a reciclagem de materiais e o racionamento de energia surge nos anos oitenta. Indústrias que lançavam material poluente no ar, na água e no solo começaram a fazer modificações para não receber multas ou enfrentar a pressão de organizações defensoras do meio ambiente. No final da década de 1980, o cuidado com a preservação do meio ambiente aumentou em todas as áreas, devido ao alarme sobre a real escassez desses recursos. Em arquitetura, os projetos procuraram utilizar materiais menos agressivos ao ambiente, sem deixar de gerar conforto.

Nos início dos anos 1990, houve a certeza de que o aproveitamento da luz solar, da ventilação natural e o controle térmico poderiam contribuir de maneira positiva para projetos de design e construção, firmando-se um novo conceito. Arquitetos como Ken Yeang, da Malásia, destacando-se no movimento bioclimático pela projeção de edifícios com sistema de ventilação e controle solar, e Norman Foster na Inglaterra, que investe em alta tecnologia tanto no sentido estético

quanto ambiental, discutem os rumos da sustentabilidade e fazem experiências com diversos materiais e técnicas construtivas.

As novas formas da arquitetura do século XXI expressarão o modo como os arquitetos enxergam as questões teóricas da arquitetura e, dentro delas, a questão da crise energética e da necessidade de preservar o equilíbrio ambiental. Este trabalho tem como objetivo analisar dois exemplos de arquitetura contemporânea, sob o ponto de vista formal e da sustentabilidade, tendo como referência dois arquitetos que buscaram, dentro de suas teorias arquitetônicas, trabalhar a forma a partir dos conceitos de sustentabilidade e equilíbrio ambiental.

Para Ken Yeang, seus projetos não surgem simplesmente de uma concepção solitária, mas a partir de uma total compreensão da ecologia e de sistemas sustentáveis, que são os motivos geradores de suas formas (Richards, 2001, p.6). Para ele, a arquitetura é uma arte e o pós-modernismo mostrou a volátil natureza desta arte através da diversificação dos usos dos simbolismos na arquitetura e sua disseminação nas superfícies da construção, utilizando-se de materiais desnecessários, indiferente à economia e à eficiência energética.

Para Norman Foster, grande investigador da técnica associada à alta tecnologia e ao uso da computação, a forma será o resultado de diversos condicionantes bioclimáticos, buscando sempre alcançar o máximo aproveitamento da luz natural e a eficiência energética.

2- MODERNISMO E PÓS-MODERNISMO

Analisando a evolução formal no período entre as duas guerras, momento em que o movimento moderno teve seu maior florescimento, nota-se que

“(...) embora marcadas por ênfases diversas – de um lado o determinismo tecnológico e, de outro, a idéia de auto-expressão estética – as idéias de muitos arquitetos modernistas mantiveram, como constante básica, a crença no poder da forma para transformar o mundo, (...). Os arquitetos acreditavam de forma apaixonada que a falta de moradias e outros problemas sociais poderiam ser resolvidos com o uso de superfícies lisas, polidas a máquina, e do racionalismo estrutural da arquitetura moderna. (...) (Ghirardo, 2002, p.4)

O movimento moderno identificou a arquitetura com os objetos utilitários, sendo a casa definida por Le Corbusier como uma “máquina de habitar”. Essa nova arquitetura deveria desempenhar com clareza, elegância, simplicidade e economia exigências de ordem social, técnica e prática, conseqüências de todo um processo deflagrado pela industrialização.

A tradição moderna, ou o modernismo, surgido no final do século XIX, tentava buscar a essência das coisas, a pureza ou autodefinição, valorando a estética como tal e como fim. É a história da purificação da arte, apegando-se ao futuro e tentando antecipá-lo, rompendo com o passado e com o presente. O modernismo também pode ser considerado como a crise da representação realista do mundo e do sujeito na arte. Novas linguagens surgiram para que esse sujeito pudesse interpretar a realidade segundo sua visão particular. A arte libertava-se da representação das coisas criando uma forma nova, que não era imitativa.

Os modernos se apresentavam como aqueles que eram livres e independentes em relação às tradições, mostrando um caminho a ser percorrido apenas pela razão, e apresentando diferenças na linguagem e expressão. O modernismo encontra-se inserido dentro da modernidade, entretanto, começa de um marco zero, gerador de sua própria tradição. Os antigos são encarados apenas como modelos que devem ser ultrapassados, pois se tornaram referências desnecessárias.

No período posterior à Segunda Guerra Mundial, nota-se que o modernismo adquiriu vida nova, principalmente nos Estados Unidos, “(...) onde a estética do movimento moderno, polida, mecânica e sem ornamentos, voltou-se para tecnologias como as estruturas de aço e as paredes de vidro para produzir arranha-céus, prédios de escritórios e centros comerciais a um preço viável (...)” (Ivor, 2001, p.6). A partir da década de 1950, essa arquitetura disseminou-se rapidamente, e tornou-se a expressão do capitalismo empresarial em diversas partes do mundo. O distanciamento da natureza, a opção por materiais artificiais tais como vidro e metais fizeram com que a torre de vidro nos anos 1950, fosse considerada um ícone da nova arquitetura, ocasionando grandes aumentos no quadro do consumo energético. Segundo Portuguesi, “(...) a arquitetura moderna, ao ser adotada pelo capitalismo em ascensão por sua ética de austeridade e simplicidade, transformou-se paradoxalmente na arquitetura do desperdício de energia (...)” (200, p.40).

O sonho de padronização realizou-se bem mais do que o esperado e, em meados da década de 1960, começou-se a formar uma reação.

“Contra o dogmático e proibitivo afastamento das formas da história que privou a arquitetura moderna do principal instrumento de compreensão popular – a referência à memória coletiva – as novas tendências sustentam a necessidade de um contágio entre a memória histórica e a tradição do novo (...) isto é, a instauração de uma relação precisa entre os novos edifícios e o ambiente onde são construídos (...)”(Portoghesi, 200, p.61).

À postura severa e prescritiva dos mestres modernistas seguiu-se uma atitude irônica, tolerante e de infinita curiosidade em relação ao existente. A partir desse momento, após um longo intervalo de silêncio, (...) a arquitetura passa a expressar uma linguagem da metáfora, do símbolo, da capacidade de plasmar-se não só sobre as idéias abstratas, mas sobre o gosto e a sensibilidade das pessoas, e não só para aceitar, mas também para criticar e discordar. (...) (Portoghesi, 200, p.62).

Charles Jencks, um dos mais influentes estudiosos do pós-modernismo, concentra-se, sobretudo no que chama de univalência da arquitetura moderna, ou seja, a univalência do prédio modernista que parece estabelecer a sua auto-suficiência absoluta como um princípio ideal tornado sólido e visível. “O prédio modernista é ao mesmo tempo pura materialidade e puro signo que não se refere a nada fora de si mesmo. Esse prédio não deveria “significar”, mas “ser”(Connor, 1993, p.61). Segundo Jencks, o pós-modernismo se caracteriza pelas várias maneiras com que recusa esse princípio de univalência retornando ao sentido da função referencial ou significativa da arquitetura. Roberto Venturi no seu livro *Aprendendo com Las Vegas* insta os arquitetos a tentarem recuperar um sentido dos modos pelos quais as construções são lidas e traduzidas pelos seus contextos, encontrando uma demonstração disso nas ruas de Las Vegas, com sua multiplicidade de signos à margem da estrada, pintados, iluminados, literais e emblemáticos.

Tanto para Jencks quanto para Venturi o pós-modernismo significou uma consciência renovada dessa dimensão lingüística ou conotativa suprimida na arquitetura. Para Jencks, a linguagem da arquitetura não é, ao contrário do que queriam os arquitetos modernistas, uma linguagem de formas arquetípicas ou absolutas. Essa linguagem, assim como depende de relações internas de diferença,

é também parte de um campo mais amplo, de intersecção de estruturas de linguagem e comunicação. E, mais do que isso, os códigos usados para compreender ou interpretar as formas abstratas da arquitetura não são fixos nem imutáveis, visto sempre derivarem e refletirem os contextos múltiplos em que toda obra arquitetônica é vivida e “lida” (Connor, 1993, p.61).

Robert Venturi, em seu livro *Complexidade e Contradição em Arquitetura*, defende os níveis contraditórios de significados e usos em arquitetura,

“(...) os arquitetos já não se podem deixar intimidar pela linguagem puritanamente moralista da arquitetura moderna ortodoxa. Sou mais pela riqueza de significado do que pela clareza de significado; pela função implícita, tanto quanto pela função explícita. Uma arquitetura válida evoca muitos níveis de significado e combinações de enfoques: o espaço arquitetônico e seus elementos tornam-se legíveis e viáveis de muitas maneiras ao mesmo tempo. (...) (Venturi, 1995, p.1).”

Ainda no seu livro Venturi continua explicando que

“(...) ambigüidade e tensão estão por toda a parte numa arquitetura de complexidade e contradição. A arquitetura é forma e substância – abstrata e concreta – e seu significado deriva de suas características interiores e de seu contexto particular. Um elemento arquitetônico é percebido como forma e estrutura, textura e material. Essas relações complexas e contraditórias são a fonte de ambigüidade e da tensão característica do meio de expressão arquitetônica (...) (1995, p.13).”

A arquitetura pós-moderna começa a afastar-se então da univalência geométrica da arquitetura modernista, como se permitisse a entrada em sua própria forma de algo da multiplicidade de maneiras de lê-la. Onde os arquitetos modernistas enfatizavam a unidade absoluta de intenção e de execução num prédio, a arquitetura pós-moderna assinala seu afastamento desse requisito austero, explorando e exibindo incompatibilidade de estilo, de forma e de textura. Ao se buscar compreender a pós-modernidade não se tem como deixar de pensar a relação entre experiência e conhecimento, presente e passado. Na tentativa de entender o contemporâneo não há como afastar-se da ciência, da religião e da história, uma vez que o homem pertence ao momento e às estruturas que se empregam para

analisar este momento (Connor, 200, p.13).

Kenneth Frampton (1997, p. 381-397) defendeu o que denominou “regionalismo crítico” designando assim uma arquitetura que resista à tendência de transformar diferenças culturais na uniformidade de uma gramática arquitetônica universal. Isso envolve a afirmação de particularidades locais no interior e contra formas modernas de prédios. Frampton tem o cuidado de distinguir esse regionalismo de um simples retorno nostálgico a modelos ou métodos de construção pré-industriais; esse regionalismo é “crítico” precisamente porque investiga novas combinações entre o novo e o tradicional. Afirmando-se a linguagem de uma localidade particular, embora em formas modificadas pela linguagem do modernismo, pode-se produzir uma arquitetura que exprima algo do novo e do antigo, e que seja sensível às inflexões regionais do clima e da geografia, bem como as tradições locais.

Pode-se dizer que as tendências pluralistas da arquitetura pós-moderna são contrárias ao que se pode observar na modernidade clássica, onde tudo deveria ser só moderno, desde o urbanismo até os interiores das casas. A pós-modernidade é pluralista, uma vez que incorpora elementos históricos com modernos, associando alta tecnologia e desconstrutivismo, com invenções próprias e autênticas, não se tratando de uma tendência homogênea.

3 - SUSTENTABILIDADE

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu da Estratégia Mundial para a Conservação (*World Conservation Strategy*) lançada pela União Mundial para a Conservação (IUCN) e pelo Fundo Mundial para a Conservação (WWF), apoiados pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). A Estratégia Mundial propunha uma harmonização entre o desenvolvimento socioeconômico com a conservação do meio ambiente, com ênfase na preservação dos ecossistemas naturais e na diversidade genética, para a utilização racional dos recursos naturais (Franco, 200, p.26).

“Por definição, o desenvolvimento tecnológico, social e o equilíbrio ambiental devem caminhar juntos, gerando tecnologias limpas, sem agressões à biodiversidade e aos ecossistemas. O desenvolvimento sustentável ao mesmo tempo estimula o crescimento e o desenvolvi-

mento e preserva recursos naturais, a fim de gerar comunidades auto-sustentáveis”(Adam, 2001, p.32).

Sob a perspectiva ecológica a sustentabilidade se baseia em três princípios fundamentais:

- a conservação dos sistemas ecológicos sustentadores da vida e da biodiversidade;
- a garantia da sustentabilidade dos usos que utilizam recursos renováveis;
- manter as ações humanas dentro da capacidade de carga dos ecossistemas sustentadores;

O conceito de desenvolvimento sustentável é complexo, uma vez que para ser implantado exige mudanças, fundamentais na maneira de pensar, viver, produzir, consumir etc. Uma vez que o desenvolvimento sustentável apresenta além da questão ambiental, tecnológica e econômica uma dimensão cultural e política, ele exige a participação democrática de todos na tomada de decisão para as mudanças que se farão necessárias para implementação dele.

No campo da arquitetura o conceito de sustentabilidade envolve uma combinação de valores estéticos, ambientais, sociais, políticos, e morais. Significa, sobretudo, a utilização da criação e do conhecimento técnico para projetar e construir em harmonia com o meio ambiente, apresentando impactos adversos mínimos, minimizando o consumo de recursos não renováveis e valorizando os recursos naturais do meio ambiente.

“O ato de planejar significa a síntese de responsabilidades sociais, qualificação de uso energético, ecotecnologia e consciência ecológica. Articular-se eficientemente com a envoltória, reconhecendo e aproveitando sinergias, entorno, materiais, técnicas e sistemas construtivos significa conceber edifícios e natureza juntos, apurando-se mutuamente num processo cognitivo e de realização comum e interativo”(Adam, 2001, p.119).

Algumas considerações deverão ser feitas para se obter uma arquitetura sustentável. Em primeiro lugar deverá existir uma total compreensão e sensibilidade com o lugar onde esta arquitetura será implantada, a fim de se conseguir habitá-lo sem destruí-lo. A compreensão do local determinará práticas de concepção tais como a adequada orientação solar da construção e a preservação do meio ambiente natural. O projeto sustentável deverá levar em consideração a grande variedade de culturas, raças e religião dos habitantes que serão os usuários da construção. Isso requer sensibilidade e empatia do arquiteto com as necessidades da comunidade local, somadas as diversas opiniões.

Para alcançar uma arquitetura sustentável o arquiteto deverá pensar racionalmente em como abranger inúmeras prioridades dentro do projeto, tentando encontrar o equilíbrio entre todas essas considerações. A Comissão da Comunidade Européia (Adam, 2001, p.131-136). sugeriu uma nova direção baseada em um código ambiental de ética para guiar o comportamento em atividades que envolvam o meio ambiente.

- Escolher o terreno, observando as condições do sítio urbano, orientação, topografia, carta climática;
- Articulação arquitetônica entre as propriedades físicas da massa edificada e do entorno, buscando a melhor relação ecológica entre o *terreno* (permeabilidade do solo, topografia, projeções do entorno, massas de água, vegetação, sombras, composição da envolvente, relação entre espaços abertos e fechados) e o *edifício* (dimensões, e geometria de fechamentos, aberturas, estrutura e cobertura, volumetria, propriedades térmicas, lumínicas e acústicas etc.);
- Assegurar que a arquitetura alcance uma relação eficiente e elegante entre funcionalidade, forma, sistemas mecânicos, sistemas construtivos e tecnologia.
- Escolha dos materiais de construção segundo princípios ecológicos de reciclagem, assegurando que não emitam substâncias tóxicas e gases na atmosfera;
- A pele do edifício deverá funcionar como moderadora (luz, calor, ar, umidade), permitindo eficiente controle e interação entre as necessidades do espaço interno e condições exteriores, incorporando também dispositivos bioclimáticos;

- O partido arquitetônico deverá integrar os sistemas naturais aos artificiais, trabalhando o edifício de forma a mesclar iluminação, ventilação, aeração natural e sistemas artificiais de tecnologia limpa, garantindo um uso mínimo e eficiente de energia através da utilização de equipamentos eficientes e do uso das energias naturais em benefício da construção.

4 – FORMA

A forma pode ser investida de significados, mas também pode ser privada deles em virtude do uso que recebe e pelos valores que lhe são atribuídos e acrescentados. A sua capacidade de absorver e comunicar significados determina o efeito que esta pode ter sobre os usuários e o efeito dos usuários sobre ela; a questão central é como se dá a interação entre forma e usuário, o que um faz ao outro. Assim como as palavras, as formas dependem do modo como são lidas e das imagens que são capazes de suscitar, podendo resultar diferentes experiências em diferentes pessoas.

O processo de percepção resulta diretamente de um padrão de estímulos provocados enquanto que a cognição consiste no armazenamento e na interpretação da informação recebida na qual o significado é atribuído com base em conceitos como experiência prévia, cultura e valores. Existe distinção entre forma percebida e significado inferido, já que significado é resultado do processo de cognição, que inclui valores e conhecimento de quem observa. A forma arquitetônica necessita ser inteligível aos sentidos e possuir em si mesma um tipo de ordem que possa ser compreendida dentro dos parâmetros biológicos da percepção humana, embora o processo total de percepção da composição da forma envolva também um processo cognitivo.

O processo fisiológico de organização perceptiva é autônomo e independente de tais influências, fazendo com que os princípios formais ou de composição sejam válidos, baseados na percepção visual estruturada nas características neurológicas dos indivíduos. A psicologia da Gestalt tem contribuído com diversos estudos no campo da percepção na tentativa de descobrir como o homem vê e organiza a composição visual articulando e interpretando seu significado.

Todo o padrão visual tem uma qualidade dinâmica que não pode ser definida intelectual, emocional ou mecanicamente, através de tamanho, direção, forma ou

distância. Esses estímulos são apenas as medições estáticas, mas as forças psicofísicas que desencadeiam, como as de quaisquer outros estímulos, modificam o espaço, e ordenam ou perturbam o equilíbrio. Em conjunto, criam a percepção de um design, de um ambiente ou de uma coisa. As coisas visuais não são simplesmente algo que está ali por acaso. São acontecimentos visuais, ocorrências totais, ações que incorporam a reação ao todo. Por mais abstratos que possam ser os elementos psicofisiológicos da sintaxe visual eles estabelecem o contato diretamente com as emoções e os sentimentos atravessando o consciente para chegar ao inconsciente (Dondis, 200, p.31).

Isso indica que fatores de coerência formal ou de composição são fundamentais à arquitetura. Logo, a composição visual arquitetônica deve estar estruturada numa determinada ordem e coerência formal que determinarão as relações entre os elementos compositivos. Entretanto, segundo Venturi, em seu livro *Complexidade e Contradição em Arquitetura* a desordem ou contradição são metas válidas do desenho com o intuito de se produzir ambientes mais ricos visualmente. Toda via desordem implica falta de estrutura e contradição pode ser parte de uma determinada ordem que estrutura a composição (Reis, 2002, p.18).. Nesse sentido, para análise dos casos, foram abordados alguns conceitos relativos à composição da forma arquitetônica, à configuração do espaço arquitetônico e à inserção da edificação no seu contexto (id, ib), sendo apresentados a seguir.

COMPOSIÇÃO DA FORMA ARQUITETÔNICA**FATORES RELACIONADOS À COMPATIBILIDADE FORMAL NA RELAÇÃO ENTRE ELEMENTOS**

➤ Contraste – Contrastes existem quando as diferenças entre os elementos são analisadas através de comparações de suas características opostas, reforçando as identidades dos elementos como vertical/horizontal, largo/estrito, alto/baixo, claro/escuro, cheio/vazio, côncavo/convexo, curva/reta, áspero/suave, fosco/brilhante.

➤ Simplicidade – Significa a minimização na quantidade de elementos diferentes. Quanto mais regular ou simples uma configuração mais rapidamente ela assume um caráter de figura.

➤ Complexidade – Maximização na quantidade de elementos diferentes dentro de uma estrutura compositiva. Com o aumento da complexidade as formas tornam-se mais difíceis de serem decodificadas e entendidas. O grau de complexidade depende da variação total dos elementos arquitetônicos numa composição e da variação das relações entre eles.

➤ Contradição ou Ambigüidade – Existência de relações formais entre os elementos que não correspondem às relações que estamos habituados a perceber, gerando conflitos e provocações.

FATORES RELACIONADOS AO EQUILÍBRIO NA RELAÇÃO ENTRE ELEMENTOS

➤ Simetria – Reflexão através de um eixo dos elementos contidos em um lado da composição para o outro lado. Simetria é um fator de unificação dos elementos arquitetônicos, mesmo que eles não possuam identidade formal.

➤ Balanco Assimétrico – Composição equilibrada onde elementos contidos em um lado não correspondem aos elementos contidos no outro lado. Em geral é o contraste entre elementos verticais e horizontais numa composição que produz uma dinâmica percebida.

➤ Peso na Composição – Maior ou menor força de determinado elemento na composição, afetando a percepção do grau de leveza e dinamismo na composição das fachadas e volume, através da maior ou menor força atribuída aos elementos arquitetônicos.

CONFIGURAÇÃO DO ESPAÇO ARQUITETÔNICO
FATORES RELACIONADOS À CONFIGURAÇÃO GEOMÉTRICA DO ESPAÇO ARQUITETÔNICO
➤ Os modelos de configuração descrevem as disposições das unidades espaciais individuais em conjuntos espaciais identificados em planta baixa, podendo ser classificados em: linear, central, dupla centralidade, radial, binuclear e configuração em grupo, adição, subtração, simetria etc.
FATORES RELACIONADOS À ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL E TÉCNICO-CONSTRUTIVA
➤ <u>Conforto Lumínico</u> – Organização em planta e volume que possibilite um nível de iluminação natural adequado durante o dia para a realização das atividades previstas. Devem ser considerados os tipos de aberturas, tamanho, localização, orientação, forma, material, textura, cor, proteções à radiação, ofuscamento. ➤ <u>Conforto Térmico</u> – Posições de aberturas, elementos de proteção, materiais de fechamento e revestimento, possibilitando uma temperatura do ar adequada para a realização nos diferentes espaços. ➤ <u>Ventilação Cruzada</u> – Sistema de aberturas que propiciem melhores condições de ventilação e conforto para o ambiente. ➤ <u>Estrutura e Forma</u> – Elementos responsáveis pela sustentação da edificação e relação com a forma edificada. Os elementos estruturais poderão estar embutidos na forma, participando da forma ou significarem a própria forma.
FATORES RELACIONADOS À ORGANIZAÇÃO ESTÉTICO-FORMAL DO VOLUME
➤ <u>Elementos de Definição Espacial</u> – Caracterizam os tipos de relações espaciais, o grau no qual o espaço mantém-se autônomo ou está mais ligado a outros espaços. Os espaços podem ser definidos por divisórias, desníveis, tetos, cores etc. ➤ <u>Densidade Espacial</u> – Função da modulação ou compartimentação do piso, paredes, tetos, elementos presentes no espaço que poderão influenciar no resultado visual, significando maior ou menor densidade. ➤ <u>Luz e sombra</u> – Efeitos de luz e sombra qualificam o espaço tanto estética quanto funcionalmente. A natureza da iluminação de um espaço, incluindo efeitos de direcionalidade, cor, tipo de fonte, efeitos, tem sido considerada como uma variável fundamental nas experiências espaciais.

INSERÇÃO DA EDIFICAÇÃO NO SEU CONTEXTO

➤ Compatibilidade formal – Diz respeito à relação entre a edificação e as demais edificações no contexto em termos de escala, cor, textura, relação cheios e vazios além da relação da edificação com os elementos naturais.

5 – ESTUDOS DE CASO**5.1 - NORMAN FOSTER - CITY HALL (1999/2002)**

O edifício da sede da prefeitura de Londres (Revista Au, n. 107, p.43-49) – o City Hall, situado às margens do rio Tâmesa, na região de SouthBank foi planejado para aproveitar ao máximo a luz do Sol, sendo a implantação e a forma desenvolvidas visando à economia de energia.



O edifício que abriga a câmara e o gabinete do prefeito de Londres, além dos membros da Greater London Authority (GLA), é na opinião do arquiteto “um modelo de democracia, acessibilidade e sustentabilidade”. O City Hall surpreende, sobretudo, pela sua forma de esfera inclinada, fatiada e transparente, composta por grandes panos de vidro. Segundo Norman Foster o City Hall é um novo marco às margens do rio Tâmesa, que, desde a década passada, integra prédios novos ou revitalizados, de valor cultural turístico e arquitetônico.

Um amplo anfiteatro abaixo do nível da rua dá acesso público ao edifício de dez pavimentos. Cruzando a cafeteria, ainda no subsolo, o visitante chega a um espaço destinado a exposições. A luz natural é refletida na área de exposições pelo forro em forma de elipses concêntricas, feitas de aço inox polido. A rampa, em forma de espiral, parte do subsolo e conduz a todos os pavimentos,

inclusive a cobertura. No segundo piso, onde se localiza a Assembléia, a rampa leva a um mezanino que permite ao visitante contemplar a paisagem do rio e da Torre de Londres através da fachada formada por panos de vidro triangular.



A implantação e a forma do edifício foram desenvolvidas visando à economia de energia. O desenho é derivado de uma esfera geometricamente modificada que consegue melhor aproveitamento de espaço em menor área de superfície. A implantação, no sentido Norte-Sul, aproveita a menor e a maior intensidade da luz solar, ou seja, a fachada envidraçada da Assembléia está voltada para o Norte, onde há menor insolação direta, o que evita aquecimento excessivo enquanto permite utilização da luz natural. Na porção voltada para o Sul, mais sujeita ao Sol no hemisfério Norte, o desenho “fatiado” do edifício cria áreas de sombra na fachada.

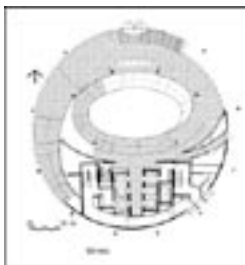
Um sistema integrado de controle ambiental consegue minimizar o uso de energia. Os escritórios recebem ventilação natural por dutos de ar posicionados sob as janelas. O sistema mecânico de refrigeração utiliza água fria bombeada do térreo até dutos instalados no forro, evitando a necessidade de sistemas complexos de refrigeração.

O edifício apresenta complexidade e contradição no seu formalismo uma vez que não corresponde às relações que estamos habituados a perceber, gerando conflitos e provocações na sua forma externa. Segundo Jencks (1984, p.40), “quanto menos familiar é a forma de um edifício, mas se compara metaforicamente com formas que se conhecem”. Nesse sentido, diversas interpretações simbólicas poderiam ser dadas ao edifício, tais como uma espaçonave pousada às margens do rio Tâmsa.

O conceito da transparência, que permite a visualização e a integração visual entre pontos distintos do espaço, é característica relevante nesse projeto, pois se

trata do prédio da Prefeitura que dá livre acesso a todos os cidadãos e turistas que visitam Londres. A presença da luz natural, que penetra no espaço, trazendo o movimento do Sol e as mudanças dos níveis de iluminação, informando o transcorrer do tempo, faz com que o espaço seja percebido de diferentes maneiras. Nesse sentido pode ser possível pensar a luz como uma forma de intervir no espaço, estabelecendo relações com os elementos arquitetônicos e o observador, na tentativa de reconhecê-lo e tomar consciência do seu significado.

Analizando a fachada nota-se que as lâminas circulares, que marcam os pavimentos, são interrompidas por uma área formada por vidros triangulares, caracterizando um eixo de simetria na composição. Esse pano de vidro constitui-se numa malha que apresenta outra textura visual, modificando o ritmo da fachada. Os elementos estruturais do City Hall, aço e concreto, participam da própria forma, sendo identificados somente no nível térreo, onde os pilares adquirem uma posição independente da forma. O seu interior apresenta um elemento gerador de grande dinamismo visual, que é a rampa, possibilitando a visualização de todas as atividades externas e internas ao edifício.



Planta do Térreo City Hall



Corte Esquemático City Hall

A planta apresenta configuração central, compactação e estabilidade, não privilegiando uma direção. Os espaços centralizados atuam como espaços unificadores da organização espacial e tendem a possuir formas geométricas regulares.

Essa obra pode ser entendida com uma grande interação espacial, uma vez que existe uma total integração entre os espaços projetados, relatados inclusive pelo arquiteto, quando diz que a cada passo que se dá pela rampa é possível vislumbrar novas vistas da cidade – além de algum movimento de dentro dos escritórios da GLA ou do próprio gabinete do prefeito. O ponto mais alto da espiral é a

London's Living Room, ou a sala de estar de Londres, ambiente aberto ao público, no topo do edifício. Repleto de luz natural, o local pode acolher exposições ou recepções. O terraço circunda todo o ambiente, oferecendo visão panorâmica do entorno. Essa interação entre os espaços também caracteriza uma menor densidade espacial.

A compatibilidade formal do edifício com o entorno é inexistente, uma vez que não existe relação de escala, cor, textura, cheios e vazios além da relação da edificação com os elementos naturais.

5.2 – KEN YEANG – *Menara Mesiniaga Tower* (1989/1992)

Para Ken Yeang, é de extrema importância que o arquiteto associe princípios de *design* no processo de concepção, da mesma maneira que utiliza dos princípios ecológicos e bioclimáticos, satisfazendo então as necessidades humanas e contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

Um design ecológico e de baixo consumo de energia são aplicáveis independentemente de estilos arquitetônicos. As melhores oportunidades para desenvolver edifícios sustentáveis ocorrem no processo de concepção (...) está claro que podemos projetar desde arranha-céus até outros grandes edifícios, não somente esperando uma resposta ecológica, mas também com uma estética agradável. (Richards, 2001, p.12).

Assim como o trabalho de Yeang encontra-se inserido no contexto global em termos de história e desenvolvimento na arquitetura do século XX, igualmente seus projetos para edifícios altos devem ser compreendidos como protótipos que expressam seu pensamento e as formas que sua arquitetura pode alcançar dentro do clima do Sudeste Asiático.

O edifício Menara Mesiniaga, sede dos escritórios da IBM na Malásia, é formado de 15 pavimentos de escritórios, e significou o clímax de um projeto baseado nos princípios bioclimáticos e ecológicos. A forma cilíndrica é marcada por jardins verticais que são in-



troduzidos na forma de terraços, como uma espiral interior, sendo evidenciados na fachada como se fossem “pátios no céu”. A vegetação começa no nível térreo e ascende pela fachada, penetrando nas reentrâncias dos terraços, formado por três pavimentos de altura. Esses espaços também são responsáveis pela circulação e renovação de ar no edifício, enquanto a vegetação propicia sombreamento e oxigênio para a atmosfera.

Várias técnicas passivas foram incorporadas ao edifício: todas as janelas voltadas para fachadas de maior insolação possuem elementos protetores externos de alumínio que reduzem o ganho térmico nos espaços internos. As fachadas que não apresentam radiação direta possuem panos de vidro que maximizam o aproveitamento da luz natural. Todas as escadas e sanitários também são naturalmente ventiladas e possuem iluminação natural. Na cobertura encontra-se o esqueleto que sustentará no futuro as células fotovoltaicas que abastecerão o prédio com energia própria.

A forma circular é rodeada por quatro pares de pilares que participam e se acentuam claramente na forma. Esse edifício incorpora vários recursos bioclimáticos tais como brises, células fotovoltaicas e terraços verdes, numa leitura que resulta numa forma complexa, repleta de cheios e vazios, claro e escuro. A cada olhar do observador pelos diversos ângulos do edifício a visão será sempre diferenciada, devido aos contrastes gerados pelos elementos inseridos.

6 – CONCLUSÃO

Após análise dos casos, pode-se concluir que construir uma arquitetura em harmonia com a natureza, explorando novos recursos, tecnologias e formas que alcancem uma total satisfação no seu conjunto não é uma tarefa das mais simples. As novas formas estão passando por uma drástica transformação, buscando protótipos e linguagens que irão mudar todo um modo de vida.

Um fator de grande importância nessas novas formas do século XXI será garantir uma longevidade da construção, isto é, da mesma forma que a arquitetura moderna conseguiu desenvolver uma linguagem persuasiva indo além das invenções limitadas pela indústria, essa nova arquitetura, que alia forma e sustentabilidade, deverá conseguir uma fusão entre arte e natureza. Ambas devem estar em total harmonia para que possam funcionar como uma arquitetura sustentável.

Na arquitetura de Ken Yeang, a forma resultante do edifício não apresenta nenhuma referência ou tradição da arquitetura da Malásia.

“(…) O que existe é somente uma postura bioclimática expressa através da tecnologia e dos materiais que incorpora o clima e princípios de estilo de vida numa contemporânea tradução do contexto (...) referências emotivas de formas e materiais tradicionais são evitadas, confirmando uma posição que propõe uma arquitetura da Malásia para o século XXI muito diferente das suas origens históricas” ((Richards, 2001, p.25).

Pode-se dizer que Ken Yeang, através dos seus inúmeros estudos, busca traduzir um protótipo de arquitetura bioclimática, traduzida nos seus arranha-céus que poderiam ser adaptados em latitudes próximas à da Malásia.

No exemplo de Norman Foster, seu edifício também se encontra desconectado do contexto cultural e do entorno. Sua forma apresenta grande ousadia e adequa os princípios do bioclimatismo aplicados na forma da esfera, que apresenta menos área de superfície quando comparada ao cubo, moldando-se as melhores orientações do Sol, definindo então o resultado final da sua obra. Quando comparado ao exemplo de Ken Yeang nota-se que ambos partiram de formas circulares de composição e alcançaram soluções completamente diferentes na tentativa de adequá-las a uma arquitetura sustentável.

7 – BIBLIOGRAFIA

ADAM, R. S. *Princípios do Ecoedifício*. São Paulo: Aquariana, 2001.

ARANTES, O. *O Lugar da Arquitetura depois dos Modernos*. São Paulo: Edusp, 2000.

BACHELARD, G. *A poética do Espaço*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

CONNOR, S. *Cultura Pós-Moderna – Introdução às Teorias do Contemporâneo*. São Paulo: Edições Loyola, 1993.

DONDIS, D. A. *Sintaxe da linguagem visual*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

FRAMPTON, K. *História Crítica da Arquitetura Moderna*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

FRANCO, M. DE A. RIBEIRO. *Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável*. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001.

GHIRARDO, D. *Arquitetura Contemporânea: Uma História Concisa*. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

JENCKS, C. *El lenguaje de la arquitectura posmoderna*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A., 1984.

PORTOGHESI, P. *Depois da Arquitetura Moderna*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

REIS, A. T. *Repertório, análise e síntese: uma introdução ao projeto Arquitetônico*. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2002.

REVISTA AU. São Paulo, Pini, n. 107.

_____, nº 94.

RICHARDS, I. T.R. *Hamzah & Yeang: Ecology of the Sky*. Australia: The Images Publishing Goup Pty Ltd, 2001.

WINES, J. *Green Architecture*. Koln: Taschen, 2000.

VENTURI, R. *Complexidade e Contradição em Arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

<http://www.ellipsis.com/yeang/text.html>

<http://www.fosterandpartners.com/internetsite/>

<http://www.trhamzahyeang.com/project/main.html>

<http://www.renzopiano.com/>

SUSTAINABLE ARCHITECTURE

<http://www.arch.hku.hk/research/BEER/sustain.htm#1.1>

AS NOVAS FORMAS DO SÉCULO XXI UM ESTUDO APLICADO À ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

Patrizia Di Trapano

Leopoldo E. Gonçalves Bastos

RESUMO

O conceito de forma possui uma enorme ambigüidade e uma grande variedade de significados. A forma pode ser entendida como figura exterior ou aparência visual, como contorno ou silhueta ou até mesmo como gênero ou estilo artístico. As novas formas da arquitetura no final do século XX e início do século XXI expressam o modo como os arquitetos enxergam as questões teóricas da arquitetura e, dentro delas, a questão da crise energética e da necessidade de se preservar o equilíbrio ambiental. Termos como eco-building, eco-tech, arquitetura sustentável, edifícios bioclimáticos definem projetos de alta tecnologia incorporada aos edifícios, tais como a captação da energia solar, o uso das células fotovoltaicas, o reaproveitamento das águas servidas etc. Entretanto, faz-se necessário analisar como esses elementos estão sendo incorporados à arquitetura, influenciando na concepção e no resultado final de sua forma. O que se pretende neste trabalho é fazer uma análise da forma aplicada à arquitetura bioclimática, buscando entendê-las como estrutura essencial e interna, como construção do espaço e da matéria, e não somente como uma interpretação baseada nas regras, na disposição, na aparência visual ou nos contornos. Para análise das obras, foram estabelecidos alguns grupos de conceitos que serviram de embasamento teórico de modo a entender os mecanismos que geraram os processos criativos, tendo como resultado diversos mundos formais.¹

1. INTRODUÇÃO

Após a Segunda Guerra Mundial, nota-se que o modernismo adquiriu vida nova, principalmente nos Estados Unidos, “(...) onde a estética do movimento

¹ Este trabalho será baseado nos conceitos apresentados por Josep Maria Montaner no livro *As formas do século XX*.

moderno, polida, mecânica e sem ornamentos, voltou-se para tecnologias como as estruturas de aço e as paredes de vidro para produzir arranha-céus, prédios de escritórios e centros comerciais a um preço viável (...)” (Ghirardo, 2002, p. 5). A partir da década de 1950, essa arquitetura disseminou-se rapidamente, e tornou-se a expressão do capitalismo empresarial em diversas partes do mundo. O distanciamento da natureza, a opção por materiais artificiais tais como vidro e metais fizeram com que a torre de vidro nos anos 1950, fosse considerada um ícone da nova arquitetura.

O sonho de padronização realizou-se bem mais do que o esperado e, em meados da década de 1960, começou-se a formar uma reação. “Contra o dogmático e proibitivo afastamento das formas da história que privou a arquitetura moderna do principal instrumento de compreensão popular – a referência à memória coletiva – as novas tendências sustentam a necessidade de um contágio entre a memória histórica e a tradição do novo (...) isto é, a instauração de uma relação precisa entre os novos edifícios e o ambiente onde são construídos (...)” (Portoghesi, 2000, p. 61). À postura severa e prescritiva dos mestres modernistas seguiu-se uma atitude irônica, tolerante e de infinita curiosidade em relação ao existente.

A partir desse momento, após um longo intervalo de silêncio, “(...) a arquitetura passa a expressar uma linguagem da metáfora, do símbolo, da capacidade de plasmar-se não só sobre as idéias abstratas, mas sobre o gosto e a sensibilidade das pessoas, e não só para aceitar, mas também para criticar e discordar. (...)” (Portoghesi, 2001, p. 61). Outro aspecto relevante é que a essência da arquitetura “(...) deixa de ser entendida somente sobre seus aspectos físicos, matemáticos, plásticos, psicológicos, racional e funcional para ser entendida como lugar, como algo mais concreto, material, real, qualitativo e humano, carregado de cultura e história, símbolos e qualidades definidas pela luz e pela textura dos materiais” (Montaner, 2002a, p. 41).

Pode-se dizer que as tendências pluralistas da arquitetura, a partir da segunda metade do século XX, permitiram legitimar todas as posturas arquitetônicas, incorporando elementos históricos com modernos, associando alta tecnologia e desconstrutivismo com invenções próprias e autênticas, não se tratando de uma tendência homogênea.

Cabe lembrar também que o período anterior aos anos 1970 pode ser considerado como uma época de grande desenvolvimento, em que a viabilização do au-

mento das fontes geradoras de energia significava crescimento. Os avanços tecnológicos das edificações ao longo dos anos, onde não havia maiores preocupações com o custo e a produção de energia, levou à produção de uma arquitetura que pouco se preocupava com medidas conservacionistas. A utilização de processos elétricos e mecânicos, como iluminação e ventilação artificiais e ar condicionado, era uma prática natural e perfeitamente aceita dentro dos padrões de projeto. Frente à crise energética mundial na década de 1970, e também a uma população em franco crescimento, o que implica o aumento da demanda energética, aliada às pressões econômicas e industriais pelo desenvolvimento, foi preciso repensar os processos construtivos, incluindo as considerações energéticas e ambientais na sistemática do projeto. “Cada opção tecnológica – tipo de estrutura, sistema de climatização, situação de sistemas mecânicos, materiais de fachada etc. – condiciona a forma do edifício, a flexibilidade do espaço interior, a espessura das lajes, a transparência das fachadas” (Montaner, 2002a, p. 126).

No final da década de 1980, o cuidado com a preservação do meio ambiente aumentou em todas as áreas, devido ao alarme sobre a real escassez desses recursos. Em arquitetura, os projetos procuraram utilizar materiais menos agressivos ao ambiente, sem deixar de gerar conforto, e no início dos anos 1990 houve a certeza de que o aproveitamento da luz natural e da energia solar, da ventilação natural e o controle térmico poderiam contribuir de maneira positiva para projetos de design e construção, firmando-se um novo conceito.

As novas formas da arquitetura no final do século XX e início do século XXI deverão expressar o modo como os arquitetos enxergam as questões teóricas da arquitetura e, dentro delas, a questão da crise energética e da necessidade de se preservar o equilíbrio ambiental. Começam a surgir projetos de alta tecnologia incorporada aos edifícios, tais como a captação da energia solar, o uso das células fotovoltaicas, o reaproveitamento das águas servidas etc. Entretanto, faz-se necessário analisar como esses elementos estão sendo incorporados à arquitetura, influenciando na concepção e no resultado final de sua forma. “O desafio atual consiste em demonstrar que esta nova arquitetura, além de ser necessária globalmente e correta socialmente pode ser muito atraente desde o ponto de vista estético, conceitual e cultural” (Montaner, 2001, p. 196).

Neste trabalho, para que se pudessem analisar algumas obras bioclimáticas, exemplos de arquitetura do final do século XX e início do século XXI, foram esta-

belecidos alguns conceitos que serviram de embasamento teórico de modo a entender os mecanismos que geraram os processos criativos, e que tiveram como resultado diversos mundos formais. Essas formas serão entendidas como uma construção espacial, uma estruturação interna nas quais as questões bioclimáticas, estéticas, compositivas e funcionais foram inseridas como elementos da concepção.

2. ORGANICISMO

O movimento moderno do século XX, com o predomínio do racionalismo, identificou a arquitetura com os objetos, onde o artificial deveria prevalecer sobre o natural, onde a indústria deveria prevalecer sobre a agricultura, onde a nova arquitetura deveria desempenhar com clareza, elegância, simplicidade e economia exigências de ordem social, técnica e prática, conseqüências de todo um processo deflagrado pela industrialização.

Um dos conceitos teóricos que apresenta como característica fazer uma oposição ao racionalismo seria o organicismo, que diz respeito à referência aos organismos como fonte de inspiração. A arquitetura orgânica seria aquela que buscava imitar a capacidade de adaptação, crescimento e desenvolvimento das formas da natureza, produto de sensações e intuições, buscando uma solução particular, realista e naturalista. Seria uma arquitetura que se estrutura como um organismo vivo que cresce de forma dinâmica e independente das leis da geometria. A arquitetura dita inorgânica é, ao contrário, resultado do pensamento analítico, buscando soluções universais formas regulares, ordem, geometria e proporção. Pode-se dizer que as formas orgânicas sejam mais difíceis de serem aplicadas devido a sua individualidade e sua dificuldade de apresentar repetição. “(...) a presença de formas orgânicas nas obras criadas e nas teorias dominantes seria menor que a merecida devido a sua própria qualidade substancial” (Montaner, 2002b, p. 30).

Na arquitetura orgânica, as formas do exterior derivam sempre da pulsão vital do espaço interior, opondo-se a composições abstratas e a mecanismos de composição que simplesmente combinavam elementos e partes, caracterizando uma fragmentação. O organicismo “(...) responde a exigências funcionais mais complexas, isto é, funcional não só com relação à técnica e à utilidade, mas à psicologia do homem. Sua mensagem pós-funcionalista é a humanização da arquitetura.” (Zevi, 1998, p. 125). Um dos seus maiores representantes foi Frank Lloyd Wright, que, através da sua arquitetura orgânica rica em movimentos, tentava criar espaços representativos da vida orgânica do homem, por meio do uso

de materiais diferentes justapostos como, vidro, madeira, concreto, apresentando cores, ou seja, “(...) uma nova aspiração à alegria que se sucede à severa frieza da teoria funcionalista, (...) O homem na diversidade das suas atividades e da sua vida, em suas exigências materiais e psicológicas (...)” (Zevi, 1998, p. 127).

Com relação à sustentabilidade na arquitetura, pode-se dizer que o organicismo derivou em concepções urbanísticas de modo a gerar obras integradas à natureza, amenizando os reflexos ecológicos negativos no entorno. Para isso deve-se interpretar cada edifício como um organismo que capta energias renováveis, trocando informações com o meio por intermédio de seu próprio sistema poroso. Pode-se traduzir esse conceito através de tipologias arquitetônicas que apresentem fachadas como membranas, pátios, edifícios escalonados, terraços, estruturas leves e recicláveis etc.

Como exemplo de forma estruturada a partir do conceito de organicismo pode ser analisado o Centro Cultural Jean-Marie Tjibaou (Silva, 2001, p. 26-29), em Nouméa, capital do território francês da Nova Caledônia, no Pacífico Sul, cuja obra homenageia o líder comunitário Jean-Marie Tjibaou, assassinado em 1989. Foi concebido pelo arquiteto Renzo Piano em 1991, e construído entre 1993 e 1998. Nesse projeto um dos objetivos do arquiteto era repensar conceitos e conhecer a realidade regional para criar algo autêntico, mergulhando nas tradições culturais da comunidade kanak, da Oceania, a fim de que a obra respeitasse ao máximo os costumes e características populares.

Numa área de 3,5 mil metros quadrados, dez pavilhões alinham-se na faixa litorânea, de uma reserva natural. A relação entre os pavilhões com os elementos naturais e as demais edificações no contexto em termos de escala, cor, textura, cheios e vazios é de grande impacto. O projeto é um símbolo e acima de tudo um monumento.



Fig 1: Imagem do Complexo Jean Marie Tjibau

Fonte: *REVISTA AU*. São Paulo: Editora PINI, nº 94, p. 26-29.

As unidades têm formato semelhante às cabanas nativas devido à posição das vigas de madeira em tamanhos irregulares e leve curvatura. As vigas de madeira que compõem a fachada têm alturas que variam entre 20 e 28 metros, criando volumes que dão movimento ao conjunto. A equipe de Renzo Piano pesquisou materiais de texturas variadas, sendo utilizados madeira natural e laminada, concreto e corais, painéis de vidro e peças de alumínio, cascas de árvores e aço inox. Cada um dos dez ambientes tem uma finalidade ou um tema, funcionando como anfiteatro, auditório e podendo abrigar exposições temporárias ou permanentes. Existem espaços para atividades artísticas regionais como música, dança, pintura e escultura, além de abrigarem áreas de pesquisa, biblioteca, sala de conferências e departamento administrativo. Para tirar partido da paisagem natural da ilha, os ambientes foram planejados com amplos espaços arborizados, grandes vãos e passarelas interligando as edificações.

Além do aspecto estético, o projeto explora as características climáticas de Nouméa. As cabanas são projetadas de modo a aproveitar a ventilação natural. Um teto duplo permite a circulação do ar entre as duas camadas de madeira laminada e as aberturas na parte superior captam os ventos das monções, que vêm do mar. O fluxo de ar é regulado por clarabóias que abrem e fecham de acordo com a quantidade de vento.

A forma resultante nos passa uma idéia de uma casca, uma segunda pele que abriga um interior que deve ser protegido. Essa membrana tem vida independente do seu interior a cada vez que necessita oferecer proteção térmica e lumínica, estando dessa forma carregada de simbolismos. Tal como uma concha, que abriga no seu interior uma vida própria sendo sua função exterior a de proteger, “(...) tomada em seu conjunto – carapaça e organismo sensível – a concha foi para os antigos um emblema do ser humano completo – corpo e alma. A simbologia dos antigos fez da concha o emblema do nosso corpo, que encerra num invólucro exterior, a alma que anima o ser inteiro (...). Assim como o corpo se torna inerte quando a alma se separa dele, da mesma forma a concha torna-se incapaz de mover-se quando se separa a parte que a anima” (Bachelard, 1993, p. 127).

3. RACIONALISMO

O racionalismo da arquitetura no começo do século XX é o resultado do avanço científico iniciado no século XVII e no desenvolvimento da industrialização

a partir do século XVIII. Nos séculos XVIII e XIX houve uma separação da idéia de que a arquitetura seria uma extensão das leis da natureza, resultando em um processo de imitação ou representação. O conceito de arquitetura dividiu-se então em duas funções: as técnicas e científicas tidas como “racionais” e as artísticas tidas como “emocionais”.

A racionalidade “(...) pressupõe a intervenção de uma regra ou uma lei entre a experiência direta do mundo e qualquer prática (praxis) ou técnica (techhé) como a arquitetura. É esta noção – a de que a arquitetura é o resultado da aplicação de regras gerais estabelecidas por uma operação da razão – que deve ser tomada como a definição mais geral do racionalismo em arquitetura.” (Colquhoun, 2004, p. 68). Nesse sentido, essa racionalidade desenvolveu-se numa corrente formal ou cartesiana que “(...) inaugura uma busca pela clareza de conceitos, pelo rigor da dedução, e pela certeza intuitiva dos princípios fundamentais” (id., ib., p.69).

Segundo Alan Colquhoun (ib., p. 77), o racionalismo do século XX difere do século XIX devido ao fato da existência da perda do vínculo entre lógica e técnica, ou seja, a mecanização e o desenvolvimento de métodos analíticos e a padronização passaram a ser desvinculados da lógica construtiva. Isso significa que, por exemplo, na introdução das estruturas metálicas nos edifícios de escritório de Chicago, esses elementos foram determinados mais pelas necessidades do processo de produção que por uma forma lógica construtiva, que permitiria trabalhar diferenças entre elementos de sustentação e elementos sustentados e seus pontos de conexão. “As formas resultantes estão mais próximas da abstração cartesiana do que das leis quase orgânicas do material e da expressão visual dessas leis” (id., ib., p.78).

A arquitetura racionalista parte da exaltação do método, toda precipitação, intuição ou improvisação deve ser substituída pela sistematicidade dos cálculos precisos e dos materiais fabricados em série. As obras realizadas pelo racionalismo são as que mais satisfazem à mente humana, permitindo uma compreensão total, uma vez que sua configuração coincide com a estrutura da racionalidade da qual surgiram (Montaner, 2002b, p. 86).

Como exemplo de arquitetura racionalista bioclimática da segunda metade do século XX, temos o conjunto residencial denominado BedZED – Zero(Fossil)

Energy Development, Beddington, Londres (1999/2001) (Antunes, 2004, p. 50-59), que tem como condicionantes fundamentais na concepção do projeto o baixo consumo de energia e a auto-sustentabilidade. Esse conjunto foi elaborado dentro do rigor da técnica e da repetição modular racionalista, entretanto, dentro de toda lógica mecanicista e de aproveitamento da ventilação natural, foi incorporado um elemento simbólico que serve de referência do conjunto denominado de “chaminés coloridas” que chamam a atenção à primeira vista.



Fig. 2: Vista do Conjunto BedZed
Fonte: *REVISTA AU*, nº 123, p.50-59.

No BedZED, a energia consumida é produzida no próprio local – ou por meio de placas fotovoltaicas instaladas nas casas para captar a energia solar e transformá-la em eletricidade, ou por meio de uma miniestação, que utiliza lascas de madeira para produzir aquecimento e energia. As casas voltadas para o Sul, recebem durante todo o dia a incidência de raios solares devido ao design diagonal do lado Norte do prédio que não faz sombra. Essa disposição das casas permite que as placas fotovoltaicas fiquem no terraço e nas janelas com vidro duplo do último pavimento. As paredes, por sua vez, garantem isolamento térmico, pois são constituídas por uma parte de blocos de concreto de alta densidade colocados na parte interna, mais 300 mm de lã mineral, com fechamento em blocos cerâmicos. As janelas também ganham camada extra de isolamento, com vidros triplos e sistema de vedação com borrachas. Com isso, estima-se ganho de 30% nas necessidades com equipamentos de aquecimento.

Não existe tráfego de veículos em frente às casas, entre os conjuntos as passagens são exclusivas para os pedestres. Cada unidade residencial possui um jardim instalado na cobertura dos escritórios, bastando atravessar uma pequena ponte para ter acesso ao jardim. Além disso, adotou-se o telhado verde na cobertura das edificações, com plantação de gramíneas de funções múltiplas proporcionando um microclima, retendo água para o sistema de drenagem e servindo como proteção térmica.

4. CRÍTICA TIPOLOGICA

Após a segunda guerra mundial caracterizou-se um tipo de pensamento estruturalista no qual existia a busca da síntese e das formas permanentes, em que os autores tentavam interpretar as artes como fenômenos históricos nos quais se detectava a permanência de estruturas formais, explorando as estruturas essenciais e realizando uma reconstrução através da memória. Esse tipo de crítica tem como antecedente cultural e histórico a construção dos conceitos de tipo e modelo, desenvolvidos por Giulio Carlo Argan (2001, p. 65-70) nos anos 1950 em seu ensaio *Sobre o conceito de tipologia arquitetônica*.

A crítica tipológica insiste no conceito da permanência, no que é essencial. Arquétipos, estruturas e tipologias remetem-se ao que é idêntico, imutável, intemporal e genérico. “Seria através da persistência de formas anteriores que o sistema pode comunicar significados. Essas formas, ou tipo, interagem com as tarefas apresentadas à arquitetura, em qualquer época da história, formando todo o sistema.” (Colquhoun, 2004, p. 234). O neo-racionalismo desenvolvido na década de 1960, o qual Aldo Rossi foi o seu maior seguidor, continha a noção da repetição de certas morfologias da história da arquitetura que pareciam independentes do avanço técnico. Pode-se dizer que significou uma tentativa de se “(...) reintegrar a forma e o corpo de uma obra arquitetônica com uma dimensão de significado que se funda em um tipo de memória coletiva.” (id.,ib., p. 235).

O tipo seria a própria idéia da arquitetura, aquilo que está mais próximo da sua essência, segundo o qual qualquer pessoa poderá conceber obras que não se assemelharão em nada entre si; o modelo é um objeto que se deve repetir tal qual é. “O tipo é constante, e se apresenta com características de necessidades; mas mesmo determinadas, elas reagem com a técnica, com as funções, com o estilo, com o caráter coletivo e o momento individual do fato arquitetônico.” (Rossi, 2001, p. 27).

Como exemplo de arquitetura bioclimática baseada na crítica tipológica pode-se citar o Centro de Cultura Judaica (1997/2002) (Paiva, 2003, p. 52-61), do arquiteto Roberto Loeb, implantado na crista do maciço do espigão Paulista-Sumaré, região com pequeno número de construções elevadas, o que favorece a vista panorâmica de São Paulo: de um lado, vê-se o bairro do Pacaembu e, de outro, a região de Pinheiros.



Fig. 4: Imagens do Centro de Cultura Judaico

Fonte fig. 3 e 4: *Revista Finestra* n.º32, p.52-61.

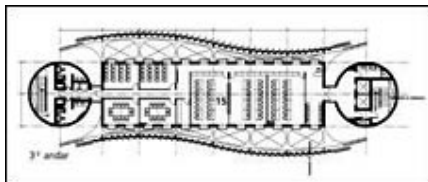


Fig.3: Planta do Centro de Cultura Judaico

A implantação do edifício em área aberta, sujeito a carga de vento e à elevada incidência da luz do Sol, exigiu a concepção de uma fachada protegida por sistema de brises fixos de vidro – alguns de grandes dimensões e que, além de permitir o sombreamento, colaborasse com a ventilação. Duas torres de 9 metros de diâmetro e um corpo central de linhas sinuosas formam o edifício. A torre da direita abriga elevadores e escadas; a da esquerda reúne sanitários, copa e equipamentos de infra-estrutura.

Nesse edifício, nota-se a permanência de formas primitivas como o círculo e o retângulo. “O tipo se configura como um esquema deduzido através de um processo de redução de um conjunto de variantes formais a uma forma-base comum. Esta forma-base não pode ser entendida como mera moldura estrutural, mas como estrutura interna da forma que implicaria em si a possibilidade de infinitas variantes formais.” (Argan, 2001, p. 67). Pode-se dizer então que a tipologia representaria o momento da definição formal no qual o artista parte de um conjunto de noções comuns ou imagens com todo seu conteúdo ou significado ideológico. O momento da definição formal implicaria a referência a valores formais do passado sobre os quais formularia um juízo de valor superando então o esquema tipológico relativo.

5. FORMAS DA LUZ

A admiração pelo vidro e pela transparência foi uma característica do século XX. Como consequência dessa utilização, a luz natural pôde ser trabalhada de diversas maneiras, materializando-se nos espaços. Ao se manipular a luz não se manipula algo que possa ser determinado exclusivamente de maneira racional e funcional, senão que também intervêm fatores da intuição e da sensibilidade, elementos simbólicos, culturais e perceptivos. “A luz pode converter os corpos, os objetos e os materiais em substâncias luminosas, radiantes e cheias de energias, pode privilegiar a mobilidade, criando objetos efêmeros a partir do próprio ato da visão” (Montaner, 2002b, p. 220).

A luz representa alguma coisa imaterial, abstrata, infinita, que será materializada através das formas da arquitetura, revelando e surpreendendo, provocando inúmeras respostas e significados. Já dizia Louis Kahn (Millet, 1996, p. 160), que o espaço nunca encontrará o seu lugar na arquitetura sem luz natural, pois ela o revela pelas suas nuances, nos vários períodos do dia, penetrando e modificando o espaço. A abertura para a luz é uma forma de construção espacial. A história da arquitetura é também uma história da apropriação, do domínio, do aprisionamento e da manipulação da luz num espaço interior.

Uma vez que a arquitetura trabalha com formas, a percepção dessas formas será revelada pela luz da mesma maneira que a arquitetura será capaz de nos revelar a luz, esculpindo-a. A luz representa alguma coisa imaterial, abstrata, infinita, que será materializada por meio das formas da arquitetura, revelando e surpreendendo, provocando inúmeras respostas e significados. “(...) A arquitetura não pode evocar nossa reação emocional valendo-se apenas da consistência lógica. Para que a geometria desperte emoção, é necessário um tipo de dinamismo que possa destruir a consistência lógica, exigindo o drama da diversidade e do conflito. (...) É você quem sente uma reação interna crescer lentamente quando uma ordem geométrica estática adquire uma presença dinâmica em sua consciência. Despertar emoções é um resultado da arquitetura” (Tadao Ando *apud* Furuyama, 1997, p. 10).

Entretanto, a utilização da iluminação natural nos edifícios contemporâneos deve ser concebida de modo a não gerar problemas para seus ocupantes, tais

como excesso de carga térmica e ofuscamento gerando a impossibilidade de realização das tarefas visuais a que se destinam. Além disso, a iluminação natural também deve ser concebida como estratégia de eficiência energética, na qual os sistemas de proteção, a resposta dos ocupantes do espaço a determinado uso de elementos arquitetônicos, a integração de sistemas de aproveitamento da luz natural e artificial, otimizem o uso da energia.

“As transparências contemporâneas são ambíguas, tais como véus translúcidos que mostram e ocultam ao mesmo tempo. A complexa realidade da tecnologia, das estruturas e da climatização exige uma espessura de fachadas que inclua uma grande variedade de camadas e materiais” (Montaner, 2002b, p. 228). Pode-se dizer que se trata de um tipo de transparência fenomenológica que, ao mesmo tempo que mostra, oculta, compõem-se de luzes e sombras, de diafanidade e opacidade, correspondendo a um tipo de visão mediante o uso de elementos filtrantes, fluídos, transparentes. A transparência fenomenológica deve ser reconstituída mentalmente, não é evidente e responde a qualidades inerentes ao edifício.

Como exemplo do uso da luz na arquitetura, de modo a envolver eficiência energética e transparências fenomenológicas, pode-se citar o edifício Berliner Bogen (1998/2002) (Paiva, 2003, p. 51-55), do BRT Arquitetos, que sugere a imagem de um portal em arco, com 140 metros de extensão e 36 de altura. A Alemanha está no topo da lista de países europeus que defendem a implantação de edifícios econômicos no consumo de energia. O projeto arquitetônico do edifício atende plenamente a esse conceito, ao propor a construção de um prédio bioclimático, em que o conforto ambiental é garantido por dupla pele de vidro e pelo aproveitamento da geometria da edificação.



Fig. 5: Imagem do Edifício Berliner Bogen

Fonte: Revista *Finestra*, nº 35, p. 51-55.

Arcos de aço, em forma de grandes parábolas, compõem a estrutura do edifício, desenvolvendo-se a partir de um eixo longitudinal de onde se ramificam oito volumes de escritórios de formato trapezoidal, e grandes átrios que determinam os acessos para os blocos. Sobre esse corpo foi instalada a pele de vidro transparente, que permite a entrada de luz natural nos átrios. A composição possibilitou a criação de jardins de inverno, que promove uma interface climática entre o interior e o exterior, gerando equilíbrio entre natureza e ambiente de trabalho. O Sol atravessa a pele de vidro e banha flores, arbustos e pequenas árvores, que favorecem o microclima interno. Utilizando-se modelos de simulação, foram definidas as dimensões de aberturas dos caixilhos e o posicionamento do ângulo de inclinação da pele de vidro, em função das variações climáticas. No verão, a dupla pele controla a entrada do calor, enquanto o sistema de aquecimento e resfriamento nas lajes de concreto aparente promove equilíbrio climático.

6. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi mostrar alguns exemplos de arquitetura bioclimática concentradas na segunda metade do século XX e início do século XXI, tentando levantar a discussão sobre o processo de concepção que incorpora alta tecnologia e dispositivos bioclimáticos, analisando como esses elementos estão sendo incorporados à arquitetura, influenciando no resultado final de sua forma. Para análise das obras foram estabelecidos alguns grupos de conceitos que serviram de embasamento teórico de modo a entender os mecanismos que geraram os processos criativos, tendo como resultado, diversos mundos formais. Como resultado desta análise busca-se entender em que casos existiria uma pre-determinação bioclimática formal, em que casos os dispositivos bioclimáticos influenciaram e caminharam junto de uma solução formal preconcebida e em que casos a resolução das questões bioclimáticas, em termos formais, foi agregada ao processo final do projeto.

No caso do Centro Cultural Jean-Marie Tjibaou pode-se entender que a forma geradora, semelhante às cabanas nativas, foi uma solução formal preconcebida, em que os dispositivos bioclimáticos se incorporaram e caminharam junto desta solução formal. Essa obra foi enquadrada como orgânica pelo fato de buscar uma solução particular, realista e naturalista, que se estruturou como um organismo vivo, crescendo de forma dinâmica. Nesse exemplo, Renzo Piano explorou a utilização dos materiais locais, pesquisando texturas variadas, sendo utilizada a ma-

deira natural e laminada, concreto e corais, painéis de vidro e peças de alumínio, cascas de árvores e aço inox.

Também no conjunto bedZED existiria uma adaptação bioclimática que influenciou e caminhou junto de uma solução formal preconcebida, uma vez que existe uma lógica modular racionalista e repetitiva no que diz respeito às unidades, como também a disposição destas no terreno, enfileiradas com a mesma orientação. O recurso às cores e o aspecto lúdico das chaminés de ventilação imprime um caráter muito mais simbólico que formal.

No edifício Berliner Bogen, pode-se dizer que existe uma predeterminação formal bioclimática; ou seja, uma vez que a forma curva conseguiria uma maior área de exposição solar para aquecimento do que numa forma plana, partiu-se dessa constatação para gerar a forma da edificação. Agregou-se a isso a utilização do vidro não só como elemento térmico, mas também explorando a sua transparência na forma de átrios, criando espaços de convivência que exploram ao máximo a luz natural e o aquecimento solar.

No Centro de Cultura Judaico pode-se entender que o dispositivo bioclimático foi agregado ao processo final do projeto, uma vez que existe no edifício a permanência de formas primitivas como o círculo e o retângulo, constituindo a essência da forma. Percebe-se que os brises em vidro foram agregados a essa essência, gerando movimento e proteção térmica para as fachadas.

Todos os casos citados neste trabalho incorporaram alta tecnologia ao processo de concepção. Segundo Montaner (2002a, p. 247), a arquitetura de alta tecnologia desenvolvida atualmente apresenta posturas diferenciadas, uma vez que esta linguagem tecnológica abandona a condicionante da estrita racionalidade para explorar campos formais baseados na evocação ou na proximidade as outras artes, desdobrando-se em formas escultóricas e expressivas. Ainda no seu discurso sobre alta tecnologia Montaner (id., ib., p. 257) diz que “a arquitetura tecnológica se suavizou, respeitando muito mais as preexistências naturais e adaptando-se às tramas urbanas onde se insere. A maior obsessão de alguns dos máximos representantes desta linguagem é a de rejeitar o qualitativo de alta tecnologia e sustentar que realizam uma arquitetura ecológica e de tecnologia suave e humana”.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAM, R. S. *Princípios do Ecoedifício*. São Paulo: Aquariana, 2001.
- ANTUNES, B. Por uma nova atitude. In: *Revista AU*, São Paulo, Pini, n. 123, p.50-59, jun. 2004.
- ARANTES, O. *O Lugar da Arquitetura depois dos Modernos*. São Paulo: Edusp, 2000.
- ARGAN, G. C. *Projeto e Destino*. São Paulo: Ática, 2001.
- BACHELARD, G. *A poética do Espaço*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- CONNOR, S. *Cultura Pós-Moderna – Introdução às Teorias do Contemporâneo*. São Paulo: Edições Loyola, 1993.
- COLQUHOUN, A. *Modernidade e Tradição Clássica: ensaios sobre arquitetura 1980-1987*. São Paulo: Cosac&Naify, 2004.
- FRAMPTON, K. *História Crítica da Arquitetura Moderna*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- FURUYAMA, M. *Tadao Ando*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- GHIRARDO, D. *Arquitetura Contemporânea Uma História Concisa*. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- JENCKS, C. *El lenguaje de la arquitectura posmoderna*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A. 1984.
- MILLET, M. S. *Light Revealing Architecture*. New York: Van Nostrand Reinhold. 1996.
- MONTANER, J. M. *Depois do Movimento Moderno – Arquitetura da Segunda Metade do século XX*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SA, 2002a.
- _____. *As formas do século XX*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SA, 2002b.
- _____. *A modernidade Superada*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SA, 2001.
- PAIVA, C. *Proteção climática e acústica*. *Revista Finestra*, São Paulo, Arcoweb, n. 35, p. 51-55, out./nov./dez. 2003.
- _____. *Fachada com brises especiais*. *Revista Finestra*, São Paulo, Arcoweb, n. 32, p. 52-61, jan./fev./mar. 2003.
- PORTOGHESI, P. *Depois da Arquitetura Moderna*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- RICHARDS, I. T.R. Hamzah & Yeang: *Ecology of the Sky*. Australia: The Images Publishing Group Pty Ltd, 2001.
- ROSSI, A. *A Arquitetura da Cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

O SOM NOSSO DE CADA DIA: PERCEPÇÃO, MEIO E FORMA URBANA

Msc. Maria Julia de Oliveira Santos

Arquiteta, Mestre em Conforto Ambiental, Professora da UFRJ

Dr.Elizabete Campos Martins

Arquiteta, Doutor em Géographie Sociale Et D'étude Urbaines.

Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, EHESS, França, Professora da UFRJ

RESUMO

O objetivo deste trabalho é mostrar que a seleção de um único bairro para o estudo da percepção do som em áreas residenciais no município do Rio não contempla a geografia da conformação dos sítios, assim como as diferentes formas de uso desses espaços urbanos. Selecionaram-se dentro da própria cidade do Rio de Janeiro diferentes exemplos para o desenvolvimento do trabalho de campo, visando, observar os diferentes modos de a população reagir ao som incidente. Para que possamos desenvolver uma investigação em campo cuja amostra selecionada permita o maior número de informações possíveis de como a população reage ao som incidente, entendemos que são necessários diversos recortes na cidade.

INTRODUÇÃO

As avaliações dos níveis de ruído e sua influência no meio construído adotam parâmetros de desconforto que subestimam os fatores comportamentais e culturais dos diferentes segmentos sociais. Apesar de sabermos das limitações físicas do aparelho auditivo humano. No entanto, ainda não dominamos inteiramente os aspectos subjetivos da percepção do som e a adaptabilidade do homem aos ruídos.

Observamos que quando ele é submetido a níveis sonoros elevados, porém provenientes de fontes consideradas “culturalmente aceitáveis ou emocionalmente aceitáveis”, como o som de rádio gravador com música do seu agrado, ensaio de escola de samba, rodas de pagode, culto religioso, blocos carnavalescos, por exemplo, reage com maior tolerância aos níveis sonoros de maior intensidade.

Também notamos que em alguns grupos, de menor poder aquisitivo, o som é utilizado como representação de melhora da condição de vida que precisa ser celebrada e, portanto, exposta. O uso do som alto no carro, a colocação do rádio gravador em locais públicos, a TV utilizada com volume excessivo exemplificam um comportamento no qual o som é utilizado como elemento diferenciado e até mesmo definidor dos territórios na própria cidade (Tuan, 1980).

Entretanto, a partir da Revolução Industrial observamos que a preocupação mais explícita com o ruído começa a desenvolver. Alguns filósofos da época anteviam no crescimento sonoro das cidades a consequência da redução do intelecto dos cidadãos e até mesmo exortavam aos homens a guardar silêncio para não parecerem bestas. Sobre o assunto, Schopenhauer escreveu que “o ruído é uma tortura para os intelectuais e a mais impertinente das perturbações” (Baigorri *apud* Lopez –Barrio, 1997) afirmando que “a quantidade de ruído que alguém pode suportar sem haver incômodo está em proporção inversa a sua capacidade mental”. Na década 1960, Marcuse afirmaria que “as condições de aglomeração e barulho das sociedades de massa provocam no indivíduo todo o tipo de frustração, repressão e medo que se tornam verdadeiras neuroses”.(Baigorri *apud* Lopez –Barrio, 1997).

Através dos diversos pensamentos críticos sobre a sociedade moderna não é difícil identificar as associações do som com seus efeitos negativos associados na sua própria consequência na dinâmica das cidades e de suas trocas sociais.

SOM E SAÚDE

A poluição sonora é caracterizada pelo ruído que é o som indesejado, e é considerada como uma das formas mais graves de agressão ao homem e ao meio ambiente. O limite tolerável de som para o ouvido humano é de 65 dB (A), como

estabelece a Organização Mundial de Saúde (OMS), conforme a tabela 1.

TABELA 1 – IMPACTO DE RUÍDOS NA SAÚDE – VOLUME/REAÇÃO EFEITOS NEGATIVOS EXEMPLOS DE EXPOSIÇÃO			
VOLUME	REAÇÃO	EFEITOS NEGATIVOS	EXEMPLOS DE LOCAIS
Até 50 dB	Confortável (limite da OMS)	Nenhum	Rua sem tráfego.
Acima de 50 dB	O ORGANISMO HUMANO COMEÇA A SOFRER IMPACTOS DO RUÍDO.		
De 55 a 65 dB	A pessoa fica em estado de alerta, não relaxa.	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade no trabalho intelectual.	Rua com tráfego de baixa intensidade.
De 65 a 70 dB (início das epidemias de ruído)	O organismo reage para tentar se adequar ao ambiente, minando as defesas	Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica. Induz a liberação de endorfina, tornando o organismo dependente. É por isso que muitas pessoas só conseguem dormir em locais silenciosos com o rádio ou TV ligados. Aumenta a concentração de colesterol no sangue.	Bar ou restaurante lotado.
Acima de 70	O organismo fica sujeito a estresse degenerativo, além de abalar a saúde mental.	Aumentam os riscos de enfarte, infecções, entre outras doenças sérias.	Praça de alimentação em centros comerciais Ruas de tráfego intenso.
Obs.: O quadro mostra ruídos inseridos no cotidiano das pessoas. Ruídos eventuais alcançam volumes mais altos. Um trio elétrico, por exemplo, chega facilmente a 130 dB(A), o que pode provocar perda auditiva induzida, temporária ou permanente.			

Além disso, o organismo humano sofre de estresse, aumentando consideravelmente o risco de doenças como o próprio comprometimento auditivo com ruídos acima de 85 dB (A). É também sabido que, quanto maior o tempo de exposição do ouvinte, maior o risco de danos auditivos.

Entretanto, se a poluição sonora for restrita a uma determinada região ou área, o problema pode ser considerado localizado e às vezes de pequena proporção,

mas quando ela atinge grande parte da cidade, como no caso do trânsito intenso e dos corredores de tráfego, a questão se estende e generaliza, por atingir os moradores próximos às vias públicas barulhentas, como também aqueles que por elas passam, tornando-se então problema de saúde pública. As áreas da cidade onde se concentram bares e restaurantes, consideradas muitas vezes zonas de elevado índice sonoro no período noturno, por isso fora dos parâmetros recomendados pela OMS.

A crescente conscientização ambiental sobre o problema do ruído tem dado lugar ao desenvolvimento de diferentes métodos de avaliação do impacto do ruído na saúde e na qualidade de vida da população. A partir dos anos 1960, a investigação no campo da saúde vem dando importância à determinação das moléstias derivadas do ruído e preventivamente tem elaborado normas que possam evitá-las – o que se reflete nos estudos do campo objetivo do som que através de dados quantitativos vêm definindo o grau de incômodo a partir de suas medições. No entanto, os estudos mais recentes passam também a abordar os aspectos subjetivos relacionados com a apreensão e a representação do ambiente sonoro.

PERCEPÇÃO SONORA

Aragonés (1998) mostra como a resposta ante um determinado estímulo surge não apenas pelo aspecto físico ao qual é submetido, mas também pelo significado que lhe é atribuído pelo próprio sujeito. Ou seja, o sujeito percebe e reconstrói o mundo através de seus próprios valores, suposições e expressões vitais (Lopez-Barrio, 1995). Nesse sentido, pode-se afirmar que o espaço sonoro é afetado por sentimentos, por fatores comportamentais e culturais e por significados que permitam falar de uma dimensão subjetiva superposta a uma realidade objetiva.

Apesar disso, a incorporação de aspectos subjetivos ao estudo do meio ambiente sonoro não implica reduzir o valor do enfoque físico com a qual a acústica tradicional analisa esse campo. Trata-se, ao contrário, justamente de enriquecer o campo da física, introduzindo uma nova dimensão na compreensão do espaço sonoro a partir da observação das formas de interação entre pessoas, som e meio.

O ruído é hoje considerado um mal urbano. Embora a percepção desse problema dependa das expectativas culturalmente variáveis a respeito daquilo que se constitui como negativo. Por ser fácil determinar que o ar é puro ou impuro, a

água está limpa ou suja, pois são valores já assimilados pela sociedade, porém, outras formas de degradação do ambiente não são ainda tão facilmente verificadas apesar das duas vertentes que vêm tentando esclarecer o que vem a ser risco em nossa sociedade. A primeira relacionada aos problemas que se convertem em objeto de preocupação quando impõem um dano significativo aos seres humanos e à natureza; a segunda identificada com a não-relação da preocupação ambiental não está automaticamente relacionada à magnitude do dano, mas ao significado deste para a sociedade.

O que nos conduz ao questionamento sobre o próprio significado de ruído? Ele não esgota ou desgasta o ambiente, não “usa” matéria-prima, não devasta, mas deteriora o ser humano e seus efeitos (auditivos e extra-auditivos) degradam suas relações sociais.

A sociedade moderna “gosta” de sons fortes. E a elevada intensidade deles oferece, de fato, prazer. Existe atualmente um culto ao ruído? Nos perfis comportamentais identifica-se que os habitantes dos países nórdicos conformam uma sociedade mais silenciosa e exigente quanto aos padrões sonoros. Os habitantes de países localizados nas áreas tropicais, por característica climática, vivenciam mais os espaços externos, exibindo um comportamento de maior produção e tolerância ao ruído. Danceterias, academias de ginástica, *shows*, propagandas em carros de som, e até mesmo brinquedos barulhentos permeiam a vida dos cidadãos brasileiros, expondo aos efeitos do ruído, tais como: perda auditiva, estresse, doenças gástricas, mudanças de humor; sintomas que dificilmente serão correlacionados, por leigos, ao ruído. Por não provocar danos aparentes (a surdez não aparece), o ruído não estaria sendo subestimado na nossa sociedade?

ASPECTOS SUBJETIVOS EM ACÚSTICA

O estudo dos aspectos subjetivos da acústica realizou-se a partir de duas direções. A da visão determinista, que tem gerado uma série de enfoques priorizando apenas as características físicas do estímulo sonoro, relacionados a sua intensidade e ao grau de incômodo gerado.

Uma segunda orientação analisa a relação estímulo – resposta a partir de uma perspectiva dinâmica. Nesse caso os sujeitos são considerados respondendo de modo ativo as condições do ambiente sonoro vivenciado – quer dizer relaciona-

das a situação e ao contexto no qual o ruído percebido é percebido pelo sujeito.

Alguém que acompanha um trio elétrico sabe que estará exposto a níveis sonoros acima do recomendado, no entanto ele o faz e sente-se satisfeito ao final da jornada. Porém, essa pessoa, ao ficar parada em um ponto de ônibus nos horários de congestionamento do trânsito, cujo nível de ruído, mesmo insalubre, é inferior ao do trio elétrico, demonstra um grau de incômodo muito superior se comparado à situação inicial.

Diferentes trabalhos interdisciplinares sobre o tema vêm constatando que as respostas inerentes ao ruído são complexas, dependendo dos fatores propriamente acústicos quanto, dos psicossociais, contextuais, simbólicos, emocionais como daqueles de valor específico. Essas variáveis participam da singularidade da escuta e atuam como filtros que modificam a percepção do sinal físico sonoro.; o que faz com que esses resultados incidam de modo decisivo no desenvolvimento de uma nova orientação para o estudo da relação entre homem e o seu meio sonoro.

Assim, a psicologia ambiental, além de sua interdisciplinaridade, em face da abrangência dos assuntos que aborda, não se utiliza de uma única abordagem metodológica e, por tratar de problemas do “mundo real” pouco se vale da situação em laboratórios, embora não a exclua. Logo, o que determinará a escolha metodológica do qual participa tanto a escolha do local da no qual se desenvolverá a pesquisa ou o laboratório será o problema. Por isso, o estudo do som beneficia-se da pluralidade metodológica na qual é possível coadunar vertentes da observação experimental ou a de entrevistas, entre outros. Desse modo, na pesquisa ambiental a tendência é de se estudar inicialmente o mundo real utilizando-se pluralidade de métodos, podendo-se agregar métodos observacionais, experimentais e/ou de entrevista, entre outros. Entretanto, há uma tendência no sentido de a pesquisa ambiental procurar primeiro estudar o mundo real, utilizando-se de laboratórios somente quando necessário (Sommer, 1987).

TERRENO DE ANÁLISE

A diversidade geográfica dos sítios que conformam a cidade do Rio de Janeiro em si constitui-se num atrativo à investigação sonora. Esse aspecto foi justamente o que nos influenciou a reconsiderar nossa pretensão inicial de analisar exclusivamente um bairro da cidade. Optamos então por considerar os aspectos teóricos

do comportamento do som no meio urbano relacionando-o aos tipos morfológicos esquematizados nos estudos sobre ela.

O desenho dos espaços urbanos contribui substancialmente para a qualidade acústica das cidades. Esta percepção realiza-se através de suas vias com alto fluxo de tráfego ou as de menos fluxo como as residenciais, pela presença de vegetação ou sua ausência, pelas aberturas dos espaços públicos ou por sua contração ou pela interferência direta da forma das edificações na paisagem sonora. Assim, a forma física ou material das cidades afeta diretamente seus habitantes, quer pelo impacto da enorme carga de tensão perceptiva a qual são submetidos positivamente ou negativamente. Nesta última situação a cidade torna-se quente, ruidosa, os ares desagradáveis, comprovando muito frequentemente que as sensações nelas experimentadas ultrapassam os limites de conforto. Assim, as formas urbanas vão imprimindo suas marcas na criação dos territórios dotando-os de características particulares. A malha urbana filtra então o ruído emitido pelas fontes e os modifica sensivelmente tanto quantitativamente, em relação ao nível sonoro, quanto qualitativamente, em função da composição espectral.

Por isso que a paisagem sonora da cidade é significativamente afetada pelo ruído provocado pelos transportes rodoviário, ferroviário e aéreo pela indústria da construção civil, do comércio e da propaganda, como também por algumas formas de recreação tipicamente urbanas. Um exemplo é o baile *funk*, uma fonte sonora típica do ambiente urbano que como fenômeno social sai da periferia e das favelas inundando os espaços da cidade carioca, tanto quanto o som saído das quadras das escolas de samba e das casas de festas nas áreas residenciais.

No Rio de Janeiro, a Prefeitura da cidade instituiu, em alguns bairros, o levantamento das reclamações sonoras e, com os resultados organizou o “*ranking* do barulho”, no qual os bares e os templos religiosos se destacaram. Apesar disso, esses dois exemplos não eximiram das queixas da população sobre a poluição sonora aquela causada pelo tráfego de veículos. Os carros irromperam no espaço urbano e na organização social tradicional, desrespeitando os pedestres, ocupando calçadas e praças, contaminando o ar, produzindo ruído, modificando a vida e a saúde do cidadão.

O conceito de espaço acústico é tridimensional. Pois a malha viária, a divisão fundiária, a relação entre cheios e vazios, a tipologia edilícia por meio da escala, volumetria e características arquitetônicas, os materiais construtivos e, sobretu-

do, pelo modo como esses elementos relacionam-se, influem diretamente na propagação dos ruídos pela cidade. Por isso que a percepção sonora é afetada pelas características físicas do espaço urbano.

O que muito nos influenciou na escolha plural de lugares diferenciados para o desenvolvimento do estudo da percepção sonora consubstanciado em seus aspectos topográficos, viários e morfológicos que conformam os tipos de quarteirões e arquiteturas identificando uma paisagem sonora.

GEOGRAFIA DA ANÁLISE

A diversidade geográfica carioca desenvolvida num exíguo espaço entre o mar e a montanha propiciou situações específicas à percepção da paisagem sonora. São áreas litorâneas que contrastam com as montanhas sobre as quais desenvolve-se uma densa floresta com bairros cuja arquitetura exhibe a paisagem econômica de diferentes grupos sociais

Assim, os sítios localizados em áreas de planície ou vales terão na montanha justamente sua superfície de reflexão, que atua na formação de eco do som propagado em função da distância percorrida.

Esse fenômeno tem sido responsável pelo alto grau de incômodo dos moradores de algumas áreas da Tijuca, um bairro da Zona Norte da cidade, cujas encostas, nos últimos trinta anos, vêm sendo ocupadas indiscriminadamente. Lamentavelmente a negligência do poder público facilitou que em alguns trechos dessas encostas sua ocupação se fizesse por comunidades nas quais se intensificou o tráfico de drogas, propiciando freqüentes tiroteios pela disputa do “ponto de droga” ou pela invasão policial. Esta conformação propicia, dependendo da localização do observador, mesmo que com distância expressiva da fonte, que o som chegue reforçado, dando a sensação de que o tiro foi muito mais próximo do que em realidade foi.

A repercussão sonora dessa geografia estimulou-nos a retomar as considerações teóricas sobre os tipos de espaços urbanos no intuito de, inicialmente, adaptá-las ao espaço carioca e em seguida identificar as que tipificam esse território, avançando as considerações para o caso do Rio de Janeiro.

CARACTERÍSTICAS TIPO-MORFOLÓGICAS DA PAISAGEM SONORA

O espaço acústico aberto caracteriza-se por estabelecer um campo sonoro



Figura 1



Figura 2

direto ou campo livre no qual a atenuação do som emitido pela fonte varia em função de sua distância e a do receptor conforme a figura 1. Entretanto, essa característica espacial é substancialmente alterada no caso da existência de edificações, que atuam como superfície refletora, como podemos observar na figura 2.

Já o espaço acústico fechado é aquele no qual se estabelece um campo sonoro semi-reverberante, como exemplifica a figura 2. O ruído sofre diversas reflexões, e o nível sonoro decai lentamente, sendo mais ou menos o mesmo em todos os pontos do espaço. A atenuação se processa pela perda de energia a cada reflexão ou então quando a onda sonora encontra um ângulo de escape. Ao contrário do que ocorre no espaço aberto, o nível sonoro não depende apenas da distância entre a fonte e o receptor, ele pode modificar-se em função de outras variáveis como, por exemplo, a capacidade de absorção dos planos refletoraes. Para uma mesma fonte, a mesma distância, o nível sonoro percebido em um espaço acústico fechado é superior ao do espaço aberto por ser um somatório do som direto com múltiplas reflexões.

Várias ruas das zonas residenciais da cidade, independente do bairro em que

estão situadas, enquadram-se nessa classificação. A diversidade ocorre quanto ao gabarito das edificações, sua tipologia, o material empregado na fachada e o tamanho da caixa da rua.

A VIA

Chamaremos de via o espaço destinado ao deslocamento dos veículos.

As vias de tráfego variam entre si em função de características particulares como: largura da pista, tipo de tráfego, relação entre veículos leves e pesados. De acordo com o seu porte são classificadas como via local, coletora, arterial, expressa e rodovia.

O tipo de pavimentação, o uso de juntas de dilatação, a qualidade e o estado de conservação da via resultarão em diferentes formas de percepção do som. A



necessidade do uso de quebra-molas ou redutores de velocidade contribui para o aumento do nível sonoro. A velocidade do tráfego e a sinalização adotada para controle da travessia de pedestres (ou dos veículos) influirão diretamente na propagação do som. (figura 3)

Figura 3 – Linha Amarela

Uma via margeada de edifícios responde a critérios inteiramente diferentes daqueles de uma auto-estrada implantada em locais cuja trama urbana é pouco densa. Infelizmente identificamos casos recentes de intervenção urbana na própria cidade do Rio de Janeiro onde essa premissa foi ignorada¹. Ambos exemplos

¹ A via expressa Linha Amarela, concluída em 1998 no município do Rio de Janeiro, tem pontos do seu traçado que praticamente tangenciam os edifícios componentes do tecido urbano local, criando situações de alto desconforto sonoro. Esse traçado reitera o erro acústico causado com a construção do viaduto sobre a av. Paulo de Frontin, no bairro do Rio Comprido.

comprovam que a ação para a organização do espaço urbano não considera convenientemente as características do tecido urbano existente. Uma intervenção urbana não desconsidera um sistema viário existente a fim de que as renovações não comprometam o funcionamento das atividades nele desenvolvidas.

Tais situações destrutivas da percepção efetiva sonora são originadas das diferentes concepção da interferência na cidade; ao longo do tempo, são modelos que consubstanciarão o procedimento de novas pesquisas.

A RUA



A rua, como definiu Carlos Nelson, é o espaço de encontro e de troca (Santos, 1988). Entretanto, como um espaço acústico ela também abrange a via de circulação e seu entorno imediato, quer dizer, das calçadas até o alinhamento das fachadas, como exemplifica a imagem da fig.4.

Figura 4

A rua é um campo sonoro homogêneo que envolve a fonte e o receptor num mesmo local. O ruído percebido depende das características das superfícies refletoras, como a pavimentação da pista e das calçadas; da largura do alinhamento; das edificações, seus revestimentos, rugosidades e quanto a movimentação do plano das fachadas. No ambiente urbano, os materiais freqüentemente utilizados (concreto, vidro, cerâmica, asfalto) possuem baixo coeficiente de absorção sonora, refletindo quase toda a energia incidente. A rua pode, também, ser compreendida como espaço intermediário entre dois elementos urbanos – a via de tráfego e o edifício.

A composição e a disposição das fachadas dos edifícios que compõem as ruas são também elementos que alteram a propagação sonora. O ruído percebido na

rua é diferente daquele percebido no interior das edificações. A distância entre a fachada do edifício e a testada do lote alterará o nível de ruído que será captado na edificação, bem como a solução paisagística adotada nesse espaço interferirá nos mecanismos de propagação do som.

Configurações básicas das ruas: as características resultantes da implantação das edificações no desenho urbano conformarão teoricamente dois tipos de ruas.

- O primeiro tipo é a rua em “U”: limitada, de ambos os lados, por edificações altas, implantadas nas divisas dos lotes, formando barreiras contínuas. Caracteriza-se pela relação entre a altura dos edifícios e a distância entre fachadas superior a 0,2 ($H/L > 0,2$). O campo acústico é semi-reverberante e as reflexões sobre as fachadas têm grande peso no nível sonoro total (figura 4).

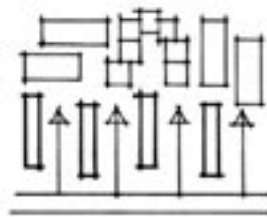


- O segundo tipo é a rua em “L”, aquela cujos edifícios formam barreira apenas em um dos seus lados, e que se caracteriza pela relação entre a altura dos prédios e a distância entre fachadas sendo inferior a 0,2 ($H/L < 0,2$) e a propagação sonora aproxima-se do campo direto ou livre, conforme exemplificam as figuras 5a e 5b.

Figura 4 – Rua do Riachuelo

Figura 5a – Orla do Rio

Figura 5b – Pç. Sães Pena



Entretanto, pela disposição e configuração dos edifícios nas ruas podemos identificar algumas variações na implantação, possibilitando percepções variadas

como: aberta para a zona de ruído; bloqueando a zona de ruído (figura 6a e 6b); pátios centrais; pátios opostos à rua e formação de pátios abertos para a rua, em que a disposição permite o aumento da intensidade do ruído por reflexão.

Figura 6a – fonte: Arizmendi, 1983.

Figura 6b – fonte: Arizmendi, 1983.

A QUADRA OU O QUARTEIRÃO

No urbanismo moderno encontramos diversas soluções de planificação de núcleos urbanos, cuja setorização adequada das atividades auxiliará na qualidade sonora do ambiente.

Do ponto de vista acústico, a quadra é considerada uma porção do espaço urbano limítrofe ao local da emissão, porém dele separada por uma barreira que provoca uma ruptura na propagação sonora (Semidor, 1997). A quadra recebe o som que, emitido pela via, é propagado ao longo da rua, e os edifícios que a compõem funcionam como barreira protegendo os espaços, privados ou não, situados no seu interior.

A distribuição das edificações na quadra, quando bem solucionada, permite que haja menor exposição ao ruído (Arizmendi, 1983). O quarteirão pode ter no seu espaço interior duas opções fundamentais: uma concepção funcional que os utiliza como área complementar às necessidades urbanas, e outra que integra o



centro do quarteirão como espaço coletivo (figuras 7a e 7b).

Pouco explorados no nosso desenho urbano, os espaços semipúblicos situados no interior das quadras possibilitam áreas com ambiência acústica agradável, estimulando a permanência de seus usuários (Krier, 1985).

Figura 7a – fonte: Arizmendi, 1983

Figura 7b – fonte: Arizmendi, 1983

Certas atividades (comércio, clubes, escolas, bar, estacionamentos) situadas na quadra podem constituir, por si mesmas, fontes de ruído urbano. A quadra é dotada de uma identidade sonora própria, fruto do seu desenho urbano e da cultura local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diversas formas de vivermos a cidade fazem com que o estudo da percepção sonora não se restrinja a um único bairro. Os variados recortes que podem ser feitos no município do Rio de Janeiro permitem uma percepção ampla do comportamento do som em meio urbano pela riqueza que a cidade oferece na sua morfologia. Acreditamos que os resultados obtidos a partir do desenvolvimento do trabalho de campo serão significativos para a compreensão do som não só no âmbito das áreas residenciais mas, também de diversos segmentos que compõem o universo urbano, servindo como paradigmas para o equacionamento das questões voltadas para um maior conforto acústico em nossas cidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMÉRIGO, M.: *Satisfacción residencial*. Un análisis psicológico de la vivienda y su entorno. Madrid: Alianza Universidad, 1995.

ARAGONÉS, J. I.; AMÉRIGO, M. (Orgs.). *Psicología Ambiental*. Madrid: Pirámide, 1998.

ARIZMENDI, L. J. *Tratado Fundamental de Acustica en la Edificacion*. Madrid: Ed. Eunsa, 1983.

CARVALHO, D. *Historia da Cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, 1990.

CETUR – Centre d’Etudes des Transports Urbaines. *Bruit et Formes Urbaines/ Propagation du Bruit Routier dans les Tissus Urbaines*. Ministère de Urbanisme et Logement, França,

p. 24. 1981.

HALL, E. T. *A dimensão oculta*. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1977.

HEIMSTRA, N. W.; McFARLING, L. H. *Psicologia Ambiental*. São Paulo: EPU/Edusp, 1978.

KRIER, R. *Teoria y Practica de los Espacios Urbanos*. Barcelona: Ed. Gustavo Gilli, 1985.

LOPEZ-BARRIO, I. *El estudio de los aspectos perceptivos em la acústica ambiental*. Valencia, 1997.

[Espacio Urbano y calidad sonora, Tcni Acústica, Oviedo, 1995](#)

LYNCH, K. *A Imagem da Cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 1982.

_____. *La Buena Forma Urbana*. Barcelona: Ed. Gustavo Gilli, 1985.

NBR10151/NB1095 – Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento, 2000 .

NBR10152 /NB95 – Níveis de ruído para conforto acústico, 1987.

NIEMEYER, M.L.; SANTOS, M. J. *Qualidade acústica no espaço Urbano*. São Paulo: Encac, 2001.

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. *Criterios de Salud Ambiental*. 12. El Ruido. México: OPS, 1985.

SANTOS, C. N. F. *A cidade como um jogo de cartas*. Rio de Janeiro: Projeto, 1988.

SEMIDOR, C. *A L'ecoute d'une Ville*. Signaux Sonores de Bordeaux. Aspect du Confort Urbain. Bordeaux: Ecole d'architecture et de paysage, Eriac, 1997.

TUAN, Y.-F. *Topofilia: Um Estudo da Percepção , Atitudes e Valores do*

A CONSTRUÇÃO DO BAIRRO DE SANTA TERESA NO RIO DE JANEIRO¹

Elizabete Rodrigues de Campos Martins
Professora Adjunta do Departamento de Projeto
de Arquitetura e do PROARQ - FAU-UFRJ.

RESUMO:

Este artigo retrata a origem das transformações de um arrabalde carioca conformado, até meados do século XIX, por chácaras num dos bairros da cidade do Rio de Janeiro. O enfoque principal situa-se nos diferentes vetores de um processo que, por fatores diversos ocorridos tanto na parte plana da cidade quanto na própria conscientização das potencialidades de uma geografia cujo clima, água abundante além da proximidade da floresta da Tijuca, estimulariam a constituição de uma nova paisagem: a do morro do Desterro no bairro de Santa Teresa.

Inicialmente, o fato de o morro de Santa Teresa tornar-se muito procurado para cavalgadas e passeios estimulou a melhoria de alguns dos antigos acessos utilizados pelos raros moradores. Isso, contudo, não introduziu qualquer mudança nos meios de transporte utilizados, que continuavam sendo individuais. Entretanto, já na década de 1840 teve início um segundo momento nesse processo, quando foram abertas novas ruas, deixando Santa Teresa de ser um “lugar”, um sítio, para se tornar um “arrabalde” essencialmente residencial. Esse “bairro” que surgia estava estreitamente ligado ao processo de adensamento das freguesias centrais da capital e às representações sociais — negativas — que passaram a ser construídas em relação à forma “arcaica”, colonial, da cidade. Em contraponto, o novo bairro respondia também às representações — positivas — que haviam sido construídas sobre o morro e, sobretudo, ao movimento de pressão imobiliária e valorização dos terrenos e sesmarias aí localizados.

A primeira rua de Santa Teresa foi aberta em 1846, na chacara de propriedade de dona Luísa Clemente da Silva Couto, recebendo o nome de D. Luisa “pela

¹ Esse artigo é parte da tese de doutoramento de: Martins, Elizabete Rodrigues de Campos. *Santa Teresa, entre la ville et la forêt. La structuration e préservation d'un quartier carioca*. Defendida a 25 de fevereiro de 2002 na EHESS-Paris.

portaria de 30 de outubro de 1848”². Essa via ligava a rua do Aqueduto, em Santa Teresa, à rua da Glória, no bairro de mesmo nome, no sopé do morro. Mais tarde, essa denominação seria alterada pelo Decreto 1.165, de 30 de outubro de 1917, passando então a chamar-se rua Cândido Mendes (Carvalho, 1990, p.22). Aberta quatro anos antes da grande epidemia de febre amarela de 1850 e outras doenças contagiosas, causadoras de diversas mortes no núcleo histórico, a rua D. Luísa constituiu uma nova opção de acesso ao bairro, estimulando o interesse por Santa Teresa como alternativa de moradia, favorecendo os primeiros negócios imobiliários no morro. Reforçava-se, assim, a imagem de um lugar saudável sobre a montanha, cujo clima era similar ao de Petrópolis, a cidade de veraneio imperial, criada também naquele ano. Em julho de 1856, dez anos após a abertura da rua D. Luísa, o senador Cassiano, em chácara de sua propriedade, abriu uma outra rua que levou seu nome e, depois, a travessa Cassiano, hoje Hermenegildo de Barros. Abertas as duas vias, iniciou o parcelamento de toda sua chácara, seguida da rápida venda dos lotes (Brasil, 1965, p.429).

Os registros oficiais sobre o início e a conclusão das obras de abertura de ruas, travessas, escadas ou ligações em Santa Teresa não estão suficientemente sistematizados, impedindo a montagem de uma periodização mais completa desse processo. Em geral, os apontadores oficiais preocupavam-se, sobretudo em registrar as datas das aberturas e dos decretos referentes às denominações, deixando de lado, quase sempre, as datas de conclusão das obras³. Levando em conta essa problemática, Giovanna Rosso del Brenna adota como marco inicial de um novo ciclo de ocupação da área do morro de Santa Teresa o parcelamento da chácara de propriedade de Joaquim Fonseca Guimarães. Segundo ela, seria “a primeira chácara a ser dividida em lotes residenciais (1859) foi a de Joaquim Fonseca Guimarães, hoje Hotel Santa Teresa” (Brenna, s/d, p.50)..

Entretanto um balanço ainda que incompleto do movimento de pedidos de licenças ou requerimentos diversos enviados à Câmara revela que tanto o novo ciclo de ocupação da área pode ser balizado por volta de 1845-1848, como dez anos mais tarde, em 1859, as iniciativas se avolumaram e ultrapassavam as iniciativas de Cassiano e Fonseca Guimarães.

² *Nomenclatura dos logradouros públicos da cidade do Rio de Janeiro, de acordo com a legislação vigente até 31 de dezembro de 1944*, Administração Henrique Dodsworth. Rio de Janeiro: Prefeitura do Distrito Federal, 1939, p.91.

³ Esse é o caso dos trabalhos empreendidos pelo senador Cassiano, que não nos permite precisar o período em que efetivamente teve lugar o parcelamento de sua chácara.

Nesse sentido é preciso olhar o movimento de ocupação do morro de Santa Teresa a partir de, pelo menos, sete direções — os sete acessos ao topo do morro — e, com base nelas, ir como que traçando, recorrendo às fontes iconográficas, o sutil processo de criação de novas ruas. De fato é preciso interrogar as linhas vermelhas e sinuosas da terra cortando as encostas, como nos mostra as telas de Bauch, ou lembrar, com João do Rio, de perguntar sobre como nascem, desenham-se as “almas das ruas” buscando entender que forças criaram e deram nome às ruas de Santa Teresa.

Há nada mais enternecedor que o principio de uma rua ? É ir vê-lo nos arrabaldes. A principio o capim, um braço a ligar duas artérias. Percorre-o sem pensar meia dúzia de criaturas. Um dia cercam à beira um lote de terreno. Surgem em seguida os alicerces de uma casa. Depois outra e mais outra. Um combustor tremeluz indicando que ela já se não deita com as primeiras sombras. Três ou quatro habitantes proclamam a sua salubridade ou o seu sossego. Os vendedores ambulantes entram por ali como por terreno novo a conquistar. Aparece a primeira reclamação nos jornais contra a lama ou o capim. É o batismo. As notas policiais contam que os gatunos deram num dos seus quintais. É a estreia na celebridade, que exige o calçamento ou o prolongamento da linha de bondes. E insensivelmente, há na memória da produção, bem nítida, bem pessoal, uma individualidade topográfica a mais, uma individualidade que tem fisionomia e alma (Rio, 1987, p.7).

Começemos a contornar o morro de Santa Teresa a partir da vertente norte e tentemos reconstruir, ainda que embrionariamente, esse processo. Sua importância é de tal ordem que em pouco mais de dez anos, em 1859, já era necessário um esforço para nomear com clareza os diversos novos logradouros que foram surgindo de um lado e do outro dos Canos da Carioca acompanhando o loteamento de chácaras.

A consulta do levantamento realizado por J. Cruvello dos logradouros da cidade em 1871 para proceder à nova numeração dos edifícios, empreendido entre 1878 e 1879, traz-nos informações precisas sobre a ocupação do bairro, mostrando, inclusive que o primeiro ciclo de regularização e nomeação de diversos logra-

douros de Santa Teresa data de 1859. Um rápido cruzamento de dados extraídos desse levantamento, que lançou mão de diversas fontes históricas, mostra que até 1859, além da rua do Aqueduto, o morro de Santa Teresa já era cortado pelas seguintes ruas: do Velasco (aberta com esse nome em 1840 e renomeada em 1843 de rua Nova das Laranjeiras); Conciliação (1841); D. Luísa (aberta em 1845-1846 e nomeada em 1848); Ladeira do Senado (1849); Paula Matos (nomeada em 1849); rua São Sebastião (1849); rua do Paraíso (1849); Santa Cristina (1852); Santa Isabel (aberta em 1852 e nomeada em 1860); D. Mariana da Glória (1852, mais tarde Fialho); Santo Amaro (1856); rua das Neves (1856); Largo das Neves e Progresso (1856); continuação da Paula Matos (1856); Oriente (1856) e Senador Cassiano (1856). Apenas no intervalo entre 1856, ano de nomeação de várias ruas, e 1859 são regularizadas mais de oito ruas, entre as quais Aprazível, Áurea, Junquinhos, Mauá, Monte Alegre, Petrópolis, Teresina, Felizes e mais as ladeiras a do Castro e a do Meireles abertas no processo de loteamento da chácara de Francisco Guimarães, no alto do morro.

As fontes consultadas indicam que os mais antigos vetores de ocupação do morro estão justamente na vertente oposta a da rua D. Luísa. Esses vetores eram, reconhecidamente, os acessos mais cômodos como também os mais próximos da área mais densamente urbanizada. Examinaremos cada um desses acessos, contornando o morro de Santa Teresa da vertente norte à sul a partir do mapa do caminho do aqueduto.

Temos, primeiramente, a rua da Conciliação (atual Barão de Petrópolis) — via pública que recebeu essa denominação em 1841 quando a Câmara declarou-a aberta ao tráfego. Estrada macadamizada com sarjetas, boeiros e pontilhões, foi construída com recursos dos diversos proprietários lindeiros após querelas que se arrastaram por cinco anos até que fosse firmado um acordo entre as partes e a Câmara. Daí seu primitivo nome “Conciliação”. Começava no Catumbi Grande, atravessava a chácara do Visconde do Rio Comprido, entre outros, e terminava no caminho do aqueduto, no ponto do atual largo do França (Cavalcanti, 1879).



Mapa de Santa



Mapa dos vetores do desenvolvimento



1º vetor do desenvolvimento

O segundo vetor de ocupação teve como foco a área que Francisco de Paula Mattos obteve da Câmara, como foreiro, entre a rua de Mata Cavallos e o chafariz do Lagarto. Em 1849 a chácara de Paula Mattos já está cortada por ruas novas — a própria rua de Paula Mattos, a rua do Paraíso a de São Sebastião e a Ladeira do Senado⁴, onde os documento já assinalam construídas 82 casas. Os livros da Câmara registram o benefício que o loteamento trazia, em primeiro lugar, aos moradores, ao colocar em comunicação diferentes pontos da cidade (isto é, a encosta de Santa Teresa e a área da chamada Cidade Nova) e aumentando a oferta das construções que aí eram sendo feitas. Em segundo lugar, registrava os benefícios da iniciativa para as próprias finanças públicas, decorrentes das vendas dos prédios que resultavam aos cofres públicos e “laudêmio para os cofres municipais”⁵.



2º vetor do desenvolvimento

⁴ IHGB Coleção Enéas Martins Filho, lata 767, pasta 48

⁵ Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro – AGCRJ código 32.2.3 – fls. 16/19

Meio Ambiente, São Paulo, Difusão Editorial, 1980). O período teve como foco o antigo Caminho do Castro, que leva até o topo do morro, ao cado, já desde aquela época. *Topo/dos: Espigões Largo a Ar perspectiva da Paula Mattos, São Paulo: Difusão Editorial, 1983.*

Esse caminho, ao que se sabe, já estaria aberto desde o século XVIII, e em 1781 acha-se lavrada a cessão dessa faixa de terra à Câmara pelos foreiros da área⁷. Em 1859 um requerimento registrado na Câmara permite constatar que, a partir da rua de Mata Cavallos em direção ao topo do morro, o caminho cortava as chácaras de Francisco José Fialho, possuidor de terras tanto na vertente norte como na vertente sul do morro, a de João Joaquim Marques de Castro e, por fim, a de Joaquim da Fonseca Guimarães, este já constituído, à data do requerimento, como uma “Companhia” proprietária de chácara no alto do morro.



3º vetor do desenvolvimento

A leitura do documento da década de 1840 deixa claro que “crescendo de dia em dia a povoação do morro de Santa Teresa, e reconhecida a necessidade de uma cômoda comunicação com esta cidade, apressou-se a Câmara em satisfazê-las e procurou tomar por base o referido caminho [do Castro]⁸. Em virtude, exatamente, do intenso processo de ocupação, tornava-se urgente abrir um novo caminho, que, embora guardando a mesma direção, deveria ter outro traçado e o dobro da largura (trata-se da atual ladeira do Castro). Para tanto, a Câmara, apoiada no interesse do próprio Governo Imperial pela obra, solicitou aos diversos proprietários das chácaras a cessão das terras, comprometendo-se, em contrapartida, que a propriedade dos terrenos da antiga servidão (isto é, o trechos

⁶ AGCRJ. Códice 32-2-3.

⁷ AGCRJ, 19 de novembro de 1781, notas do tabelião Ignácio Teixeira de Carvalho. Códice 32-2-3

⁸ AGCRJ, Códice 32-2-3.

do caminho do Castro) seria reincorporada aos seus donos uma vez concluída a abertura da nova via pública.

Continuemos a observar as encostas do morro de Santa Teresa. Ultrapassando os Arcos da Carioca e a antiga ladeira do Desterro, que levava ao topo do morro através do próprio caminho das Águas da Carioca (que a essa altura já se chamava Aqueduto), três outros vetores de ocupação começam a se desenvolver ao sul entre 1845 e 1850.

Partindo da rua e largo da Glória, o quarto vetor de ocupação do morro tinha como foco os loteamentos realizados nas chácaras a D. Luísa Clemente da Silva e Couto e se articulava aos loteamentos da chácara do Cassiano e da que Fialho possuía deste lado do morro.

Esses loteamentos provocaram a abertura das ruas D. Luisa, Cassiano, Fialho, Santa Isabel e Santa Cristina. As duas primeiras subiam a encosta como dois eixos paralelos e infletiam, já à meia altura, em busca de melhores acessos, até alcançar os dois marcos conhecidos como “Primeiro Dois Irmãos” (Carvalho, 1990, p;22), que balizavam a posição dos canos d’água.



4º vetor do desenvolvimento

Em 1845, D. Luísa deu início a uma demorada disputa com a Câmara, tendo como questão central a propriedade das terras no entroncamento das ruas Santa Isabel e Santa Cristina, faixa que ficava nos fundos de sua chácara e próxima aos canos da Carioca. Tratava-se de saber se os terrenos situados nos fundos lhe pertenciam de fato ou se eram apenas foreiros da Câmara. Foi provavelmente

por causa do litígio que aquelas ruas só seriam abertas em 1852, tendo a Câmara Municipal naqueles anos ganhado o apelido pejorativo de “Papa-Couves”, provavelmente por ter cedido parte das terras “coutadas” de um lado e do outro dos canos da Carioca, pelo decreto de D. João VI, à litigante. Vê-se, assim, que a questão fundiária nas encostas do morro já era de grande monta.

Um quinto vetor de ocupação se desenhava nos terrenos da chácara do conselheiro José Maria Velho da Silva. Nessas terras, foi aberta em 1852 a rua Santo Amaro, que se conectava à rua Aprazível para alcançar o alto do morro. Provavelmente, a rua Santo Amaro não possuía uma saída mais direta para a rua do Aqueduto. Devido a pendências jurídicas, o impasse só seria solucionado, ao que parece, em 1859 e 1860, quando muitas das ruas abertas nas proximidades dos canos da Carioca foram regularizadas.

O ar salutar de Santa Teresa já começava a atrair os primeiros hospitais nas fraldas do morro. É o caso do Hospital da Sociedade Portuguesa de Beneficência de D. Pedro V, cuja pedra fundamental foi lançada em dezembro de 1853, abrindo suas portas aos doentes em janeiro de 1859.



5º vetor do desenvolvimento

O sexto vetor de ocupação teve como foco a rua Nova das Laranjeiras, atual Pereira da Silva, e adjacências. Nesse caso, o alto do morro e os canos da Carioca seriam alcançados a partir do vale do rio da Carioca e da rua das Laranjeiras. Esse sexto vetor, de menor impacto para a estruturação inicial do bairro, desenvolveu-se – tal como o vetor da atual Barão de Petrópolis, que lhe era correspondente na vertente norte – a partir de 1840, quando foi aberta a rua do Velasco nas terras de Antônio Pereira Joaquim Velasco. Essa via passou a se denominar rua Nova das Laranjeiras em 1843.



6º vetor do desenvolvimento

Por fim, a abertura da rua Dona Alice, o sétimo vetor de ocupação, realizada no final da monarquia, como explica Brasil Gerson:

Quem abriu foi marido dela, Eduardo Kinglhoefer, que tinha palacete na Praia de Botafogo e se havia associado a Malvino Reis e Manuel Pereira Fernandes para dotar o Rio de uma linha de bondes que liga a zona sul à zona norte através de um túnel sob o Morro do Novo Mundo. A rua teve um sucesso. O túnel foi também aberto, mas a companhia de bondes não chegaria a inaugurar-se nunca (Brasil, 2000, p: 276).



7º vetor do desenvolvimento

Alem dessas vias públicas, que provocaram rápida ocupação das diferentes vertentes – ao norte em contato com a área da cidade antiga e ao sul com novas áreas de expansão –, no topo do morro importantes loteamentos foram demarcados entre 1856 e 1859, tendo como foco o largo dos Guimarães. Esses loteamentos se organizavam em torno das ruas Áurea, Monte Alegre, Terezina, Mauá e Aprazível. Desde 1858, o movimento de abertura de ruas nos arredores do largo dos Guima-

rões já representava um primeiro nó de estruturação do bairro, alimentado pelo vetor da Paula Mattos, quanto pelo antigo caminho do Castro, como se observa nos cortes, em três diferentes alturas, na rua do Aqueduto.

Naquele mesmo ano, a nova via projetada pela Câmara seguindo mais ou menos o traçado do antigo caminho do Castro, mas melhorando as suas condições de tráfego e acesso – esbarrava numa série de dificuldades para ser construída. Matérias publicadas no *Jornal do Comércio* de 1858 ajudam-nos a compreender as dificuldades para a realização dessa obra feita às expensas dos cofres municipais, no mesmo momento em que os empresários Joaquim Fonseca Guimarães e João Calos Palhares entregavam a rua D. Luísa ao publico. Em sua edição de 22 de outubro, o jornal comentava:

O empenho que o governo imperial e a ilustríssima Câmara mostravam interessar-se pela abertura de uma rua ou estrada de curto transito para carros entre a corte e os aquedutos da Carioca, induziu muita gente, nacionais e estrangeiros, a empregar grossos capitais na compra e preparação de terrenos naqueles tão salubres quão deleitosos sítios de nossos subúrbios onde assentassem habitações próprias ou para alugar-se. Vendo o açodamento com que ministros, vereadores e engenheiros galgavam estreitas, sinuosas e íngremes veredas em busca da melhor direção dessa estrada, e depois de achada procuravam entender-se com os possuidores dos terrenos que ela atravessasse, nenhum daqueles numerosos empreendedores poderia prever que, comprado terrenos no prolongamento do aqueduto, cortando muros e alterando grotas, lançava seu dinheiro a montes e vales!

A utilidade pública estava conhecida: (...) até mesmo pelos agentes do fisco, (...) ninguém poderia duvidar da pronta e imediata realização do *commum desideratum*. Quatro longos anos são decorridos (...)

Que obstáculos insuperáveis encontraram o ministro e os vereadores?

(...) Os possuidores dos terrenos que a projetada rua tem de cortar opõeem-se a realização destes benefícios públicos?

O que impede ao governo e a municipalidade a execução da obra?

(...) onde estão as leis de desapropriação por utilidade publica?

Não gostosos de medidas violentas; respeitamos sobretudo o direito de propriedade; mas quando esse direito não é exercido com critério, cumpre, aos que tem o dever de promover a ordem bem e o comando público, empregar todos os meios a seu alcance para convencer ou vencer o proprietário a não alusão de seu direito.

Informa-nos que o governo e a municipalidade recuam diante da exigência que lhes fizeram da indenização de [da rua] Matacavalos!

(...) Abriram-se dois caminhos para o bairro da Glória, e outro se está fazendo na direção do morro de Paula Mattos, cuja saída é ainda problemática, e provavelmente irá desembocar pelo morro da Chácara do Céu; mas esses caminhos, quando fiquem de acesso cômodo, quando oferecerão ao transito sem perigos de desmoronamentos de suas bordas sobre os viajantes, só servirão para os bem aventurados habitantes da Glória e do Céu: os do interior da cidade, que têm necessidade de chegar cedo às suas ocupações, ou à sua habitação montesina, esses precisam de mais curto caminho, ainda que não seja celeste ou glorioso. (XXX) (Farofa sem farinha. In: Jornal do Comércio, 22 de outubro de 1858.).

Esperando uma “coadjuvação” que teriam a receber da Câmara, os empresários, ao mencionarem suas despesas, esclarecem-nos também sobre o valor que a terra, potencialmente, passara a adquirir nessas encostas. Guimarães como vimos, já constituído como uma das primeiras companhias imobiliárias do Rio de Janeiro, se não a primeira beneficiava-se, através da abertura dessas ruas, facilitando o acesso por essa vertente às suas propriedades situadas no alto do morro.

Entre 1840 e 1859, as chácaras de Santa Teresa foram sendo divididas sem qualquer rigor geométrico. Paulatinamente ruas, travessas, ladeiras, zigue-zagues e escadas foram cortando as chácaras, fragmentos heterogêneos que se inscreveram no cenário do antigo morro do Desterro. Sem a ortogonalidade característica do tabuleiro de xadrez português, elas seguiam as lógicas das compras e vendas das chácaras, dos embates defensivos com a Câmara, dos sucessos mais ou menos rápidos de cada iniciativa, que tinham lugar nesta ou naquela vertente do morro.

Poucos anos depois, em 1865, o panorama de Santa Teresa era assim descrito:

Junto à ardente baía de Niterói, colocou Deus para refúgio da estação calma e asilo de doentes, elevadas e pitorescas montanhas onde o ar é puro e fresco. Para tornar acessíveis esses lugares, se tem construído com muito dispêndio, diversas estradas viáveis por carros, notando-se entre elas, duas para Santa Teresa, (...) desenvolvendo-se por escarpadas encostas onde borbulham as cascatas e nascem as águas que abastecem a capital do Império (*Relatório do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas*. Rio de Janeiro: Typographia Universal Laemmert, 1865, p.80.).

Pouco a pouco, a partir do sucesso da abertura do caminho da vertente da Glória, começou-se a acentuar uma certa divisão social no morro. Os terrenos da vertente de Paula Mattos, que ficara na dependência da abertura do caminho Novo do Cunha, acabaram sofrendo uma desvalorização em relação àqueles situados na vertente sul. Já em 1878-1879, quando J. Cruvello realizou o seu levantamento para a numeração das ruas, era nítida a diferença entre as paisagens da vertente norte e da vertente sul. Era visível, por exemplo, a tendência de construção em maior número de sobrados, que exigiam mais investimentos, na vertente sul do que na vertente norte. Enquanto, ao sul, as ruas D. Luísa, Santo Amaro, Senador Cassiano, Santa Cristina, Santa Isabel, do Fialho e as travessas de Santa Cristina e do Cassiano já possuíam 99 sobrados num total de 336 imóveis, na vertente norte, os 335 imóveis localizados às ruas Paula Mattos, do Paraíso, São Sebastião, Fluminense, das Neves, do Oriente, do Progresso, do Cunha, às ladeiras do Senado, do Castro, à praça D. Antonia e ao largo das Neves só incluíam 36 sobrados.

Outra distinção significativa diz respeito à nomenclatura das vias. Se os nomes das ruas da vertente norte celebravam alguns aspectos relacionados às representações positivas associadas ao bairro (rua do Progresso, do Paraíso, por exemplo), as ruas do sul distinguiam diretamente seus empreendedores ou os membros da família imperial, sublinhando seu viés aristocrático. Assim, a singularidade do novo bairro era tecida por meio de rede de ações e representações que estabeleciam os novos nexos entre o passado e o presente, requalificavam e ressimbolizavam antigas e novas práticas – como ressalta Giovanna Rosso del Brenna :

As cidades desenvolvem suntuosamente uma linguagem mediante duas redes diferentes e superpostas: a física, que o visitante comum percorre até perder-se na sua multiplicidade e fragmentação, e a

simbólica, que a ordena e interpreta, ainda que somente para aqueles espíritos afins, capazes de ler como significações o que não são nada mais que significantes sensíveis para os demais, e, graças a essa leitura, reconstruir a ordem. Há um labirinto das ruas que só a aventura pessoal pode penetrar e um labirinto dos signos que só a inteligência pode decifrar, encontrando sua ordem.

Durante esse primeiro surto de ocupação e especulação imobiliária, Santa Teresa consolidou-se, pouco a pouco, como área de expansão urbana. A partir dos anos 1850, os sobrados ganharam forma, de acordo com a moda da época, regida pelo gosto veiculado pelas revistas estrangeiras, pelos catálogos de ferragens, pelos papéis de parede, pelos azulejos decorados e pelos vidros lapidados como os mostrados nas exposições universais. Nos anos 1860 e 1870, foi marcante a construção dos chalés, que, subvertendo a ordem dos telhados portugueses, passaram a redesenhar as ruas com suas empenas, enfeitadas, como sublinhou Giovanna Rosso del Brenna,

de lambrequins em madeira recortado à serra de fita, tímpanos estucados à Renascença, janelas em arco ou verga reta guarnecidas de cantaria, arrematadas por ornamentos de estuque e às vezes varandinhas de ferro fundido, os “chalés suíços” cariocas tinham na realidade muito pouco em comum com as habitações rurais da Europa, suíças ou não e com suas reevocações “pitorescas” do século XIX, assemelhando mais às construções pré-fabricadas na técnica *ballon-frame* que iam povoando as cidades dos Estados Unidos de Chicago até o Pacífico e que apareciam nos catálogos das exposições universais.

A influência externa foi reforçada pela chegada ao Rio de Janeiro de profissionais de várias nacionalidades. Neste sentido, Santa Teresa foi, possivelmente, o bairro que melhor espelharia a partir de então, através de seu conjunto arquitetônico, o ideal do grupo social burguês. A ele, conforme ressaltou Luciano Patetta, endereçar-se-ia à cultura eclética, com o elogio ao conforto e a ode ao progresso:

Foi a clientela burguesa que exigiu (e obteve) os grandes progressos nas instalações técnicas, nos serviços sanitários, na sua distribuição interna, [respondendo à] evolução rápida das tipologias nos grandes

hotéis, nos balneários, nas grandes lojas, nos escritórios, nas bolsas, nos teatros e nos bancos, que soube encontrar o tom exato de auto-celebração nas estruturas imponentes dos pavilhões das Exposições Universais (de Londres —1851 — e de Paris — 1876 – 78- 79), obtendo a aglutinação de todas as expressões formais em torno do mito do progresso: o Crystal Palace, a Tour Eiffel, Les Galéries des Machines, o Baile Excelsior, os romances de Julio Verne, etc.(Patetta apud Fabris, 1987, p.13-14).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GERSON, BRASIL . *História das ruas do Rio*. Rio de Janeiro: Brasiliana, 1965.

BRENNA, G. R. dell. *Guia para uma história urbana*. Rio eclético. Rio de Janeiro: Prefeitura do Rio de Janeiro, Fundação Rio, [s/d].

CAVALCANTI, J. C. *Nova numeração dos prédios da cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 1879.

CARVALHO, L. de A. *Santa Teresa: a cidade e a montanha*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Esportes, Departamento-Geral de Documentação e Informação. Divisão de Editoração, 1990.

FABRIS, A (Org.). *Ecletismo na arquitetura brasileira*. São Paulo: Nobel/Edusp, 1987.

FAROFA SEM FARINHA. *Jornal do Comércio*, 22 out. 1858.

RELATÓRIO do Ministério da Agricultura, Comércio e obras públicas. Rio de Janeiro: Typographia Universal Laemmert, 1865.

RIO, J. do. *A alma encantadora das ruas*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura. Dep. Geral e Doc. e Inf. Cultural, 1987

