



XIENCAC
ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

VIIELACAC
ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

Búzios - RJ - 2011

COMUNIDADE EFICIENTE: CONCEITOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA APLICADOS A FAVELAS NO RIO DE JANEIRO

SANTOS, Helga (1), BARROSO-KRAUSE, CLAUDIA. (2); SANTOS, Mauro (3) ;

(1) Arquiteta, Dsc. Prof. Curso de Arquitetura, UGF, helgas@ugf.br

(2) Arquiteta, D.Sc. Prof. PROARQ/FAU/UFRJ, barroso.krause@gmail.com

(3) Arquiteto, D.Sc. Prof. PROARQ/ FAU/ UFRJ, labhab@ufrj.br

Laboratório de Habitação – Programa de Pós Graduação em Arquitetura - PROARQ - UFRJ

Prédio Reitoria UFRJ, sala 433 - Ilha do Fundão, Rio de Janeiro.

RESUMO

Este artigo trata de uma pesquisa para a implementação de técnicas visando o conforto ambiental e a eficiência energética em habitações auto construídas no Complexo do Caju, no Vidigal e na Chácara do Céu. Para conceber este trabalho foi realizado um levantamento de campo, seguido pela sistematização dos dados que serviram como base para a elaboração das propostas de intervenção. O levantamento consistiu em 501 moradias nas comunidades selecionadas. Estas comunidades possuem características diferentes quanto ao sítio, sendo o Complexo do Caju quase plano, em contraponto com o Vidigal e a Chácara do Céu ambos situados em encostas, com topografia acidentada. A morfologia das comunidades estudadas é bastante parecida, contando com algumas vielas entre 3 e 6m de largura, e em sua maior parte com becos de até 1,5m de largura. Tal situação urbanística, agravada pelo constante processo de verticalização das edificações, prejudica o acesso das habitações a ventilação e iluminação naturais e, por conseqüência, dificulta o conforto ambiental. No entanto, foi possível traçar alternativas para a adequação ambiental das moradias, tendo sido também possível identificar algumas soluções elaboradas pelos próprios moradores.

Palavras-chaves: Eficiência Energética, Habitação, Autoconstrução

ABSTRACT

This article is about a research to the implementation of techniques for bring environmental comfort and energy efficiency to self constructed habitations in the Caju Complex, Vidigal and Chácara do Céu. To conceive this work it was made a survey, followed by the systematization of the data wich had served as a base for the elaboration of the intervention proposals. The survey consisted of 501 housings in the selected communities. These communities possess different characteristics site: the Caju Complex is almost plain, as while the Vidigal and the Chácara do Céu are both situated in hillsides. The morphology of the studied communities is seemed, whith some streets between 3 and 6m of width, and in its bigger part with alleys of until 1,5m of width. Such urbanística situation, has been aggravated for the constant process of verticalização of the constructions, harms the access of the habitations the natural ventilation and illumination, and consequently brings difficult to the environmental comfort. However, it was possible to trace an alternative for the environmental adequacy of the housings. Is was been also possible to identify some solutions elaborated for the inhabitants for itself houses.

Keywords: Energy Efficiency, Housing, Self-construction

1. INTRODUÇÃO

O problema da aquisição e manutenção de moradia é um assunto amplamente difundido e debatido pela sociedade e pelos centros de excelência em todo o mundo. No Rio de Janeiro, especificamente, este assunto se encontra em discussão quando a política pública urbana, voltada para habitações implementada pelo município, tem se ocupado da urbanização de favelas. Em paralelo, o consumo excessivo de energia elétrica nesse segmento, além das soluções marginais que os moradores encontram para a obtenção de energia elétrica, tem feito a LIGHT¹ desenvolver trabalhos de conscientização e educação, incluindo intervenções nas moradias, para minimizar o desperdício através da sua utilização consciente. O projeto intitulado Comunidade Eficiente foi realizado em parceria com o Laboratório de Habitação, grupo de pesquisas do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LabHab/ PROARQ/ FAU/ UFRJ). O período de realização deste projeto foi entre agosto de 2003 e janeiro de 2004. O objetivo de tal parceria foi o levantamento e análise de moradias do Complexo do Caju, do Vidigal e da Chácara do Céu, visando à elaboração de projetos de intervenção voltados para a eficiência energética.

As comunidades selecionadas já haviam passado pelo programa de urbanização de favelas denominado Favela-Bairro, que teve início no ano de 1994. Este programa municipal visou trazer benefícios para as comunidades, principalmente no que diz respeito ao acesso e à infra-estrutura. Quanto ao conforto ambiental e o subsídio à eficiência energética na habitação, houve uma preocupação com o “arejamento”² do interior das comunidades, através do alargamento e a abertura de vias e a implantação de áreas livres de lazer nas comunidades. Neste programa a unidade habitacional não seria contemplada (ALVITO e ZALUAR, 1998).

2. OBJETIVO:

O projeto Comunidade Eficiente teve como objetivos a intervenção em moradias localizadas em comunidades de baixa renda atendidas pela rede de distribuição da LIGHT, e a conscientização das comunidades a respeito do uso de energia. Seria objetivo, também, a redução do custo de fornecimento de energia através da melhoria das condições de Conforto Ambiental nas edificações, seja através de intervenções propostas de custo compatível com a renda do morador, seja através dos sub-projetos de educação.

Estas intervenções aconteceriam em duas esferas, uma primeira com a reforma das instalações elétricas na edificação, através de recursos oferecidos pela LIGHT; e em uma segunda, com intervenções físicas na edificação, seguindo projetos específicos para cada uma delas, desenvolvidos pelo LABHAB e custeadas pelo morador. O projeto não contemplava, contudo, a intervenção física nas moradas, que ficava a cargo exclusivo do morador, sem qualquer convênio com entidades que pudessem financiar a obra. Os moradores tinham como base as recomendações feitas pela equipe do LabHab para cada edificação objeto de levantamento.

O projeto compreenderia as seguintes atividades:

- Determinação da metodologia a ser empregada para o levantamento de campo;
- Levantamento de campo;
- Elaboração de conteúdo para peças teatrais, painéis e folhetos explicativos envolvendo a questão da eficiência energética nas moradias;
- Obras de intervenção visando à reforma das instalações elétricas nas moradias;
- Encenação de peças teatrais tendo como tema central a eficiência energética;
- Elaboração de projetos para as edificações levantadas visando o conforto ambiental e a eficiência energética;
- Entrega dos projetos aos moradores.

Das atividades enumeradas acima, eram de responsabilidade da LIGHT apenas as obras de reforma das

¹ Concessionária de energia elétrica da cidade do Rio de Janeiro.

² O termo arejamento está relacionado à possibilidade da redução da temperatura através da renovação do ar pela ventilação natural.

instalações e a encenação das peças teatrais. As demais atividades seriam de responsabilidade do LABHab. O projeto não contemplava a execução da intervenção nas moradias visando o conforto ambiental. Por isso, não foi possível saber se tais reformas foram implementadas.

O projeto teve início com o levantamento de campo, que visou obter as informações de dimensionamento e uso das edificações, bem como das necessidades dos moradores relativas à necessidade de uso de equipamentos elétricos. Em paralelo, ocorria a elaboração do material didático para as peças e material educativo.

Com base no levantamento físico dos imóveis realizado pelo LabHab, a LIGHT realizou a reforma nas instalações elétricas das moradias. Enquanto isso, a equipe do LabHab elaborava as propostas individuais para cada moradia levantada. Nesta etapa do projeto, já estavam ocorrendo nas comunidades a exibição das peças teatrais.

As propostas elaboradas foram por fim entregues para os moradores. A equipe do LabHab instalou-se pois dois dias na Associação de Moradores de cada comunidade, onde recebiam os moradores, entregavam plantas e propostas, e explicavam aos moradores a importância das intervenções visando o conforto ambiental. Foi possível constatar, contudo, que os moradores não manifestaram muito interesse na reforma. Tal desinteresse estava presente nos comentários feitos pelos moradores durante as explicações, que envolviam as questões do custo, da falta de financiamento e da incredulidade de que tais intervenções resultariam em um acréscimo do conforto.

Embora o projeto não tenha tido esperado desfecho, com a adesão voluntária dos moradores às propostas de reforma das moradias, faz-se importante seu relato. Os itens a seguir mostram maiores detalhes do projeto, pois alguns deles estão presentes em questionamentos referentes ao conforto ambiental em moradias de favelas, em um momento que é possível oferecer aos moradores a assistência técnica através da lei 11.888 de 2008.

3. MÉTODO:

A equipe, formada por arquitetos graduados, mestrados e alunos da graduação, além de doutores que coordenaram o trabalho, foi a campo de novembro de 2003 a janeiro de 2004, com o objetivo de realizar o levantamento físico das moradias que seriam atendidas pelo programa. Foram contempladas moradias no Complexo do Caju, formado pelas comunidades Ladeira dos Funcionários, Parque Alegria, Parque Boa Esperança, Parque Conquista, Parque Nossa Senhora da Penha, Parque São Sebastião, Quinta do Caju e Vila Clemente Ferreira – localizado na Zona Portuária; e do Vidigal – na zona litorânea carioca, em um universo total de 501 casas.

Optou-se por estabelecer um critério de seleção, baseado nas características das edificações, tanto de implantação quanto de tipologias, com o objetivo de se trabalhar com uma variada gama de intervenções. Com isso, as casas selecionadas eram não somente as mais precárias, mas também as de bom nível de acabamento, que na maioria das vezes utilizava-se de aparelhos de ar-condicionado. É importante ressaltar que este conjunto não possui caráter representativo do universo de tipologias constituídas nas favelas, sendo, portanto, apenas um objeto de estudo para o projeto comunidade eficiente.

Para este estudo foram elaboradas fichas constando de levantamento físico e fotográfico acompanhado de questionários para identificação de características sócio-econômicas espaciais e de ocupação relacionadas com o consumo de energia elétrica e qualidade ambiental de cada moradia, complementada pelas impressões pessoais da equipe no momento das visitas.

4. RESULTADOS:

4.1 – Características das Comunidades:

a) Características Físicas

Localizado entre a Baía e Guanabara e a Avenida Brasil, o Complexo do Caju insere-se em uma região de ocupação densa, desordenada e de baixo poder aquisitivo. Esta região encontra-se entre as latitudes 22° 45 e 22° 52, fazendo parte do fundo da Baía de Guanabara, o que ocasiona uma reduzida troca térmica através de ventos. Seus dados anuais de temperatura indicam temperatura e umidade relativa de 24,9° e 74%, o que caracteriza um clima quente e úmido. Caracterizada por grande número de indústrias e denso território ocupado por moradias menores, esta região não conta com montanhas ou florestas para sua proteção solar,

além de ter influência da ilha térmica de Bonsucesso.

As comunidades que formam o Complexo do Caju se distinguem umas das outras pelas dimensões, pelo sítio, condições de acesso à infra-estrutura e pelo padrão construtivo das unidades habitacionais. Na maioria destas comunidades foram realizadas obras do Favela-Bairro, que contribuiu para o acesso à infra-estrutura. Quase todos os becos e vielas encontram-se pavimentados, sendo a maior parte das moradias visitadas localizadas em vielas, como pode ser observado na figura 01.

Observando de maneira geral as comunidades, a maior parte das unidades possui dois pavimentos, encontrando-se ainda, um grande número com três pavimentos. No levantamento, porém, foram selecionadas, em maior número, as unidades com apenas um pavimento. A escolha por moradias de um pavimento se deu por esse tipo de edifício oferecer menor complexidade para a realização das obras de reforma das instalações elétricas. Quase que a totalidade das unidades visitadas tinha o uso de moradia unifamiliar, seguidas pelas de uso multifamiliar, evidenciando o grande número de sobrados.



Figura 01 – Vista de uma das vielas do Parque Alegria.

Fonte: Arquivo LabHab 2003.



Figura 02 – Vista do Morro do Vidigal a partir do topo.

Fonte: Arquivo LabHab 2003.

As comunidades Vidigal e Chácara do Céu localizam-se na costa marítima, em região que possui áreas de vegetação densa no entorno, condições estas que contribuem para melhoria do clima. A maior parte das vias é pavimentada e dotada de saneamento básico. A comunidade do Vidigal possui grande número de domicílios localizados em vias carroçáveis, sendo a sua maioria localizada em vielas. O uso predominante das unidades levantadas nas duas comunidades é unifamiliar, possuindo um pavimento. O número de unidades com dois pavimentos, no entanto é expressivo.

b) Características sócio-econômicas:

Pode-se extrair em termos gerais que a renda familiar que predomina nas residências visitadas encontra-se entre 1 e 3 salários mínimos. Observa-se, contudo, que é expressivo o número de famílias com renda de até 1 salário mínimo. No caso do Vidigal, é expressivo o número de famílias com renda entre 3 e 5 salários mínimos. Dentre as comunidades visitadas quase a totalidade dos imóveis visitados é de propriedade do morador, encontrando-se um número insignificante de imóveis alugados ou cedidos.

Nas unidades visitadas predomina o número de chefes de família com primeiro grau incompleto, sendo expressivo tanto o número de chefes de família com primeiro grau completo, quanto analfabetos. Predomina o serviço como ocupação principal dos chefes de família das unidades visitadas, englobando esta ocupação as atividades de serviços em geral, como auxiliar de escritório, auxiliar de serviços gerais, *motoboy*, entre outras. Apresentam-se em grande número os aposentados e os desempregados.

4.2 – A Moradia:

Como já foi dito buscou-se estudar uma variada gama de exemplos de edificações, com diferentes

implantações, tipos e usos, para se trabalhar os conceitos de conforto ambiental e eficiência energéticos nas comunidades já citados. A partir desta seleção, que não é representativa da favela, podemos indicar alguns aspectos encontrados com maior frequência, que serviram como balizadoras para indicar as recomendações, como:

- Implantação destas edificações geralmente coladas em três das divisas, dificultando a execução de aberturas;
- Compartimentos sem aberturas;
- Pé-direito baixo, geralmente variando entre 2,10 e 2,50m;
- Utilização de materiais de cobertura inadequados no que diz respeito ao conforto térmico;
- Ausência de revestimento no interior das edificações, sendo em sua maioria de tijolos aparentes.

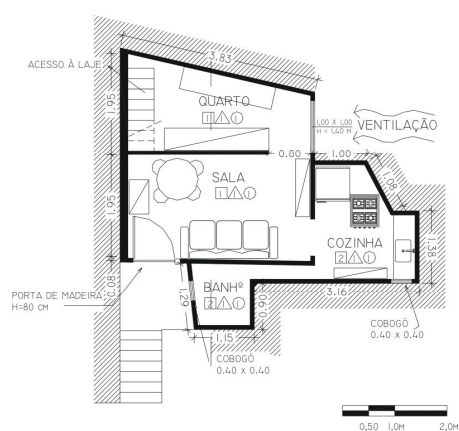


Figura 03 – Exemplo de edificação, localizada em Parque São Sebastião, com implantação colada nas divisas.

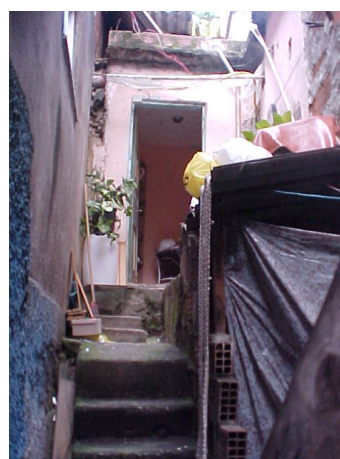


Figura 04 – Vista frontal

Fonte: Arquivo LabHab 2003.

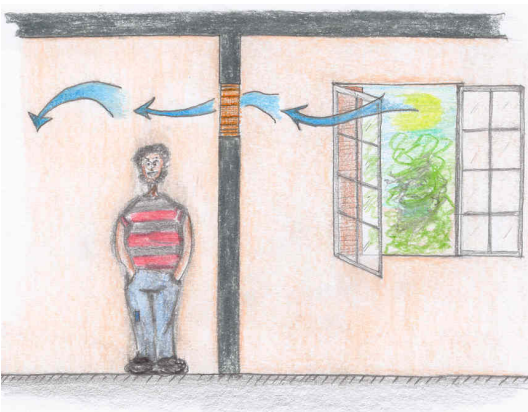
Estes aspectos em maior ou menor grau interferem no conforto da edificação, mas não podem ser considerados isolados de fatores externos como localização da comunidade, localização da edificação, pavimentação do entorno e fontes de ruídos externos. A questão da segurança também tem peso importante quando estudamos a abertura ou o posicionamento das aberturas.

4.3 – As propostas:

Após o levantamento de campo, as propostas foram elaboradas de forma específica para cada edificação. Estas propostas eram constituídas por uma folha de rosto identificando o imóvel e o proprietário, e o corpo de um pequeno caderno contendo: diagnóstico do imóvel, fotos, plantas e diretrizes para a intervenção visando à eficiência energética. As propostas de intervenções mais frequentes foram:

- Cobertura das lajes na altura do usuário, ou a na altura de 20 cm, preferencialmente com telhas cerâmicas.
- A pintura da parte superior das telhas de fibrocimento, com tinta acrílica na cor branca;
- Aumento do pé-direito em edificações onde isto era possível (geralmente as com cobertura em fibrocimento e paredes em alvenaria de tijolos furados);
- Adoção de forro ventilado com aberturas voltadas para o vento dominante, desde que o pé-direito permitisse;
- Abertura de janelas ou ampliação dos seus vãos;

- A intercomunicação dos ambientes através de aberturas no alto das paredes que poderiam ser temporariamente vedadas por janelas basculantes para a manutenção da privacidade;
- A utilização das portas como meios de ventilação, com o uso de esquadrias que permitam a privacidade, a segurança e ao mesmo tempo a troca de ar;
- A recomendação para a utilização do ventilador de teto, para que este funcione também fazendo a retirada do ar quente de um determinado ambiente para outro sucessivamente, até ser conduzido ao exterior;
- A pintura externa da casa com tinta acrílica branca, ou cal, para reduzir a entrada da radiação solar;
- A pintura interna da edificação com cores claras, de maneira a difundir melhor tanto a luz natural, quanto a artificial;
- Cobertura das caixas d' água, de maneira que elas fiquem protegidas do Sol, evitando o aquecimento da água.



Figuras 05 e 06 – Aberturas no alto das paredes com cobogós ou basculantes.

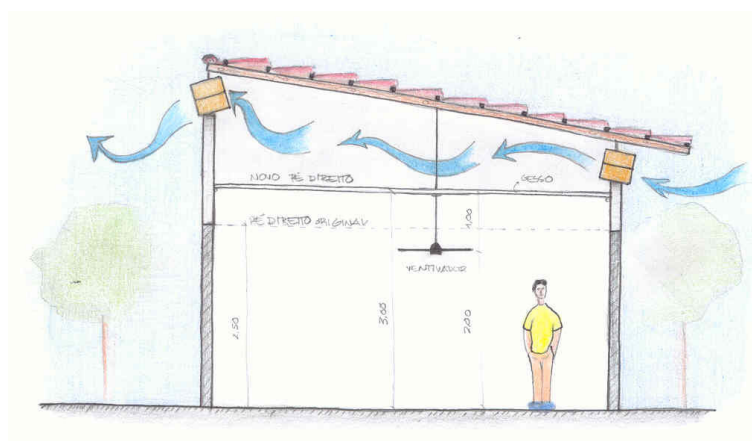


Figura 07- Aumento do pé-direito com a adoção do forro ventilado.

Quando não era possível a abertura de janela para melhorar a circulação de ar no interior da edificação, buscou-se trabalhar com o prisma de ventilação, que em algumas situações também poderiam receber cobertura em telhas translúcidas, sendo meio de iluminação natural. A partir da utilização destes prismas, buscou-se tirar proveito do “efeito chaminé” ou convecção forçada, criando a possibilidade de se obter a ventilação cruzada. Outras alternativas também foram empregadas, como uma chaminé feita com tubo de

PVC protegido da chuva, associado a um forro executado com *maderite* e inclinado em sua direção, como meio de retirar odores do banheiro.

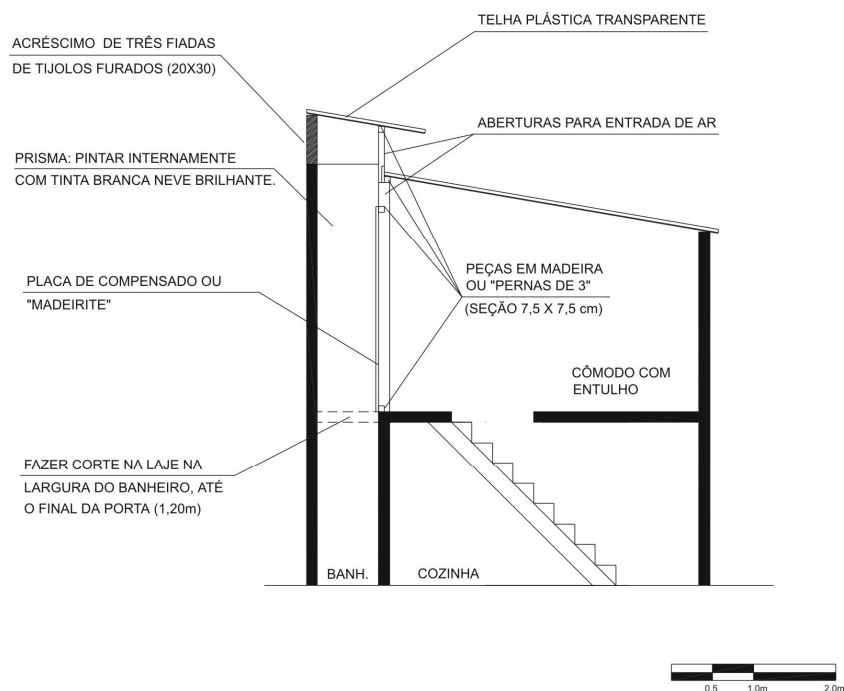


Figura 08 – Exemplo de “chaminé” proposta.

Outra alternativa de baixo custo seria o forro ventilado, que poderia ser também um lençol, tendo como objetivo isolar o calor proveniente da cobertura da altura de permanência do usuário. Para ventilar o forro, a solução encontrada foi executar pequenas aberturas entre este e o telhado, vedando-as com tijolos furados, com os furos servindo como aberturas para a troca de ar entre o exterior e o interior.

As propostas, que constam de recomendações, muitas vezes acompanhadas de croquis, foram entregues aos moradores através do retorno da equipe do LabHab nas comunidades. Instalada durante dois dias na associação de moradores de cada comunidade, a equipe entregava as propostas para cada morador, explicando sobre a importância das intervenções para o maior conforto da edificação. Também eram entregues os desenhos reproduzidos a partir do levantamento físico da edificação. Embora cada membro da equipe se esforçasse para explicar as vantagens das intervenções nas construções visando à eficiência energética, os moradores mostravam-se incrédulos, pois ao passo que fazíamos as recomendações, não oferecíamos nenhuma opção para obtenção de recurso ou financiamento.

5. CONCLUSÕES:

As primeiras reflexões dão conta da necessidade da revisão das práticas voltadas para habitação de Interesse Social, de maneira a contemplar todas as classes econômicas com habitações adequadas. Um caminho para isso é a prestação de Assistência Técnica para a moradia, já prevista pela lei federal 11.188 de 2008. Nesta lei está presente a possibilidade do trabalho em assentamentos irregulares por instituições sem fins lucrativos tal como as universidades, através de seus alunos coordenados por profissionais habilitados.

Outro ponto importante é o fato de que o governo municipal deve intensificar a fiscalização e buscar uma legislação edilícia que embora não seja tão rígida, não traga prejuízos às condições de habitabilidade de moradias situadas em assentamentos irregulares. É importante que a regularização fundiária não seja apenas um instrumento de legalização de habitações, mas que tenha parâmetros que possa qualificar o espaço urbano e por consequência a moradia. Atualmente, um dos itens da legislação municipal vigente que aborda a questão das favelas, apenas torna estas comunidades “áreas de especial interesse social”, o que significa afirmar que quase tudo é permitido ao se edificar, pondo em dúvida o papel do governo na ocupação

sustentável das comunidades, visto que o adensamento prejudica o Conforto Ambiental, aumentando os gastos com energia elétrica.

A eficiência energética nas moradias não visa apenas a economia de recursos, mas a adequação da moradia aos anseios dos moradores, mesmo que estes não sejam ainda conscientes. Logo, é necessária a conscientização de moradores de assentamentos irregulares de que as condições mínimas de habitabilidade, como a garantia à ventilação, iluminação, saneamento e estabilidade estrutural, são necessárias para a garantia do bem-estar da família e de toda a comunidade.

Cabe ressaltar que a adequação da moradia, do ponto de vista do conforto ambiental, não é ponto importante na agenda das propostas governamentais voltadas para a habitação da população de menor renda. Por outro lado, são aspectos tampouco valorizados pelos moradores, que estão mais preocupados com intervenções que proporcionem estética e facilitem a limpeza na moradia, como o revestimento cerâmico em paredes e pisos internos. Atualmente, no âmbito do programa “Morar Carioca” em execução pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, é escopo do trabalho dos escritórios de arquitetura o item denominado “melhorias habitacionais”, sem, contudo, estar claro que foco seria dado para tais melhorias.

No âmbito do Programa Comunidade Eficiente foi elaborada uma pequena cartilha ilustrada, com o objetivo de mostrar de forma objetiva como as intervenções visando à eficiência energética poderiam beneficiar aos moradores pelo viés da economia na energia elétrica, bem como pelo do conforto ambiental proporcionado. No entanto, não houve um programa para a reprodução em grande escala e distribuição desta cartilha.

É necessário que os programas governamentais se voltem mais para a questão das melhorias habitacionais. Não seria o objetivo destes programas o oferecimento de recursos financeiros aos moradores. Mas proporcionar linhas de crédito e assistência técnica por profissionais da construção civil. Outra importante contribuição seria oferecer programas educacionais que esclarecessem ao público leigo informações a respeito do meio ambiente e da relação entre conforto ambiental, construção e saúde na habitação.

Finalmente, esta iniciativa não pode ser tomada como exemplo único a ser seguido, devendo haver ainda políticas públicas eficazes, que visem a efetiva melhoria da qualidade das moradias, não remontando, contudo o período da produção de moradia em massa e deslocamento da população dos seus locais de moradia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, Maurício de A. **A Evolução Urbana do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Iplanrio, 3ª edição, 1997.
- ALVITO, Marcos; ZALUAR, Alba (Orgs). **Um Século de Favela**. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1998.
- BONDUKI, Nabil. **Origens da Habitação Social no Brasil**. São Paulo, Editora Estação Liberdade, 1998.
- BRASIL. **Lei Nº 11.888, de 24 de dezembro de 2008**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm>. Acesso em 22 jun. 2009.
- FINEP-GAP. **Habitação Popular: Inventário da ação governamental**. FINEP, R. J., 1985.
- SANTOS, M.. Arquitetura, Urbanização e Tecnologia. **Revista do IAB-RJ**, n. 79, IAB-RJ, 1997.
- SANTOS, Mauro. BARROSO-KARUSE, Claudia. **Projeto Comunidade Eficiente: relatório final**. Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 2004.