

# O processo projetual e a percepção dos usuários: o uso de modelos tridimensionais físicos na elaboração de projetos de habitação social

*Design process and user perception: the use of three-dimensional physical models in the design of social housing projects*

César Imai

## Resumo

O presente artigo examina as relações existentes entre o projetista e o futuro morador residencial dentro de um processo projetual que tem como proposta facilitar a comunicação por meio de sistemas de representação que utilizam modelos físicos tridimensionais flexíveis (maquetes). Busca-se uma melhor compreensão sobre a percepção espacial do usuário leigo e investigar como a representação pode contribuir ou dificultar um processo projetual participativo. O método de pesquisa utilizado baseia-se em análises comportamentais registradas durante o processo projetual, por meio de gravações em vídeo, pelo estudo dos esboços dos projetos desenhados previamente pelos futuros moradores (com seus aspectos de compreensão espacial), da presença (ou ausência) de domínio técnico nessa representação e, finalmente, pela comparação entre esses esboços e os projetos finais. Os resultados alcançados indicam uma busca da idealização do espaço da moradia, fruto dos modelos pré-concebidos por esses usuários, que foram baseados no seu conhecimento prévio e nas suas experiências de vida em relação à habitação. Esses exemplos indicam mais uma busca em prol do alcance de um sonho concretizado pela edificação, indicando muitas vezes ser uma consequência de um modelo de consumo divulgado pelos meios de comunicação ou uma busca de ascensão social representada pelas características da habitação.

**Palavras-chave:** Relação ambiente-comportamento. Avaliação pós-ocupação. Avaliação pré-projeto. Projeto de arquitetura. Modelos tridimensionais. Psicologia ambiental.

## Abstract

*This paper examines the existing relationships between designers and future dwellers within a design process in which communication is facilitated using representation systems based on flexible three-dimensional physical models (maquettes). The aim was to allow the user to have a better understanding of the space, and to understand how this representation can aid or hinder a participatory design process. The research method was based on the analysis of the users' behavior, using video-recording of the design process, as well as on the study of the sketches previously drawn by future users, considering their understanding of the space and their technical mastery when drawing the sketches, and finally on the comparison between the users' sketches and the actual design. The results indicate that users idealize the housing space, based on their previous knowledge and life experiences relative to housing. The dreams that users seek to fulfill in the buildings seem to be often a consequence of the consumption model sold by the media or the search for climbing to a higher social status, as represented by the housing characteristics.*

**Keywords:** Environmental behaviour research. Post-occupancy evaluation. Pre-design research. Architectural design. Three-dimensional models. Environment psychology.

César Imai  
Centro de Tecnologia e  
Urbanismo  
Universidade Estadual de  
Londrina  
Rod. Celso Garcia Cid, km 380  
Campus Universitário  
Londrina - PR - Brasil  
Caixa Postal 6001  
CEP 86055-900  
E-mail:  
cesarimai@sercomtel.com.br

Recebido em 30/01/09  
Aceito em 10/04/09

## Introdução

A pesquisa que dá origem a este artigo busca estudar a questão da habitação social por meio de um estudo de caso que tem como principal característica a participação dos futuros moradores no processo de produção de suas residências. Esse processo possui as características da autoconstrução, com o diferencial que esses autoconstrutores recebem os projetos e o assessoramento técnico para a execução da obra, bem como têm sua situação regularizada perante os órgãos públicos.

Uma das diferenças entre esse modelo e a autoconstrução convencional e a produção estatal é que, como a elaboração dos projetos é individualizada para cada usuário, surge a necessidade de que o processo de comunicação entre o morador e o profissional técnico aconteça de forma direta. O universo da pesquisa é composto de residências cujos projetos foram feitos por meio do Projeto Casa Fácil, em Londrina, no Paraná, entre março de 2005 e julho de 2006. O Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA-PR) iniciou a implantação do Projeto Casa Fácil em 1989, por meio de convênios firmados entre o CREA-PR, prefeituras municipais, associações de engenheiros e de arquitetos e universidades. Os convênios prevêm o fornecimento do projeto, a isenção de taxas e a orientação técnica necessária para os usuários poderem executar suas moradias de forma individual e financiada com recursos próprios de cada família. Essas habitações devem ser unidades unifamiliares térreas que não ultrapassem o limite de 70 m<sup>2</sup> de área construída, devendo a família comprovar renda inferior a três salários mínimos para participar do programa e ter acesso a essa orientação. Como os convênios são assinados individualmente com cada prefeitura, existem variações entre os diversos municípios que participam do Projeto. Essa variação possibilitou o surgimento de casos como o da cidade de Londrina, no interior do Paraná, onde os projetos e o acompanhamento da obra são fornecidos gratuitamente por universidades que possuem cursos de Engenharia Civil e de Arquitetura. Nesse caso, existe a possibilidade de o futuro morador escolher entre projetos padronizados, existentes em catálogos, ou solicitar a elaboração de projetos personalizados, que serão confeccionados por alunos sob a orientação dos professores responsáveis.

Uma grande parcela dos problemas detectados previamente nessas habitações, após sua construção e uso (IMAI, 2000), tem sua origem em falhas do processo projetual, principalmente na

comunicação entre os projetistas e os futuros moradores. A maior parte dos problemas detectados refere-se à inadequação de alguns projetos às características de seus usuários, que, apesar de terem participado ativamente na definição do projeto, não detectaram essas questões nessa etapa, fazendo alterações na própria obra ou reformando-a posteriormente.

O desenvolvimento do projeto se deu a partir de modelos tridimensionais físicos, em uma busca por um processo de comunicação entre projetista e usuário que fosse mais didático e participativo, em comparação com o processo utilizado anteriormente, de representação gráfica projetiva (plantas, cortes e elevações). Os modelos utilizados tinham como características a flexibilidade e a possibilidade de ajustes e reformulações durante a elaboração do projeto e a entrevista com o usuário.

Dentro desse processo projetual, as expectativas prévias dos moradores, por vezes, eram representadas por esboços prévios elaborados pelos próprios moradores, parentes ou conhecidos, com maior ou menor domínio técnico na representação ou na elaboração de um projeto. O presente artigo busca conceituar e descrever, por meio de um estudo de caso, algumas das formas em que ocorre a apreensão e a compreensão dos espaços projetados e representados, levando em consideração que o universo de conhecimento prévio das pessoas pode ser um forte indutor na forma como elas imaginam e projetam suas expectativas e anseios em relação ao espaço da moradia. Esse processo pode indicar que diversas opções de projeto podem ser rejeitadas parcial ou totalmente pelos usuários, não apenas devido a sua inadequação ao perfil desses moradores, mas também pela incompreensão de aspectos do projeto (pelo usuário) e por aspectos socioculturais das famílias atendidas (pelos projetistas).

A utilização dos modelos tridimensionais pode contribuir significativamente no desenvolvimento do projeto, mesmo que não sejam garantia de que os projetos serão executados sem alterações, muitas vezes decorrentes de variadas origens. Os exemplos descritos nesse artigo indicam que possíveis alterações no projeto durante ou após a execução da obra, muitas vezes de maneira inadequada e prejudicial ao próprio usuário (ainda que executada por este), podem ser evitadas ou minimizadas se o processo projetual for mais participativo e didático. Esse processo contribui tanto para o treinamento e aperfeiçoamento do projetista quanto para uma maior adequação do projeto às características dos usuários. Ainda que

esses moradores possuam características únicas, que demandam soluções específicas, é possível identificar padrões de comportamento que acontecem em vários casos e que podem contribuir, por meio do entendimento de suas origens e motivações, em futuros processos projetuais similares.

## O ato de aprender e de compreender

O processo de transmissão de informações durante a elaboração de um projeto arquitetônico pressupõe a adoção de códigos de comunicação que sejam legíveis para os diferentes grupos envolvidos. Convém questionar a forma como as pessoas compreendem os ambientes e, em um nível de maior complexidade, como compreendem os ambientes que ainda não foram concretizados. O que diferentes pessoas possuem em comum na compreensão espacial? O que as une, provavelmente, é que, como são diferentes pessoas, cada uma vê de forma diferente o ambiente, ao mesmo tempo em que, como pessoas pertencentes a um grupo social e cultural, também vêem de maneira similar muitas das coisas.

A percepção visual ocorre no momento em que os estímulos emitidos no ambiente encontram condições favoráveis para que sejam captados pelo observador, em um processo em que as relações entre o objeto e o sujeito podem ter um caráter mais ou menos ativo, dependendo de cada caso. Para que essa interação ocorra, são necessárias não apenas condições físicas, mas também certa capacidade cognitiva. Sem essa capacidade de poder apreender e avaliar o objeto, os estímulos externos recebidos serão apenas sensações sobre algo existente, sem o necessário domínio que possibilita a compreensão da situação. Essa capacidade será maior na medida em que o sujeito não apenas puder, mas quiser aprender algo. Dessa forma, as pessoas tendem não apenas a selecionar os estímulos de acordo com sua capacidade de poder vê-los e senti-los, mas também pelo desejo e discernimento entre o que se quer e o que não se quer aprender (MONZÉGLIO, 1979).

Aquilo que percebemos ao nosso redor e, por conseqüência, apreendemos como conhecimento está, segundo Merleau-Ponty (1996, p. 26), no ato de construir “[ . . . ] pela ótica e pela geometria, o fragmento do mundo cuja imagem pode formar-se a cada momento em nossa retina [ . . . ]”. Esse aspecto da percepção está intrinsecamente ligado ao domínio e ao alcance de nossa compreensão, pois as relações que fazemos com determinado objeto, por exemplo, avaliando-o como pequeno

ou grande, distante ou próximo, geralmente não é por comparação, mesmo implícita, com outro objeto, mas sim em relação ao alcance de nossos gestos, de nossa capacidade de domínio e poder sobre nossa circunvizinhança.

A percepção dos objetos que nos circundam não é possível senão a partir da própria percepção interna das pessoas. Questões como espaço e tempo são representações que residem internamente nas pessoas, como uma forma da intuição sensível do ser humano. Segundo Kant (2006),<sup>1</sup> existem dois “troncos” do conhecimento humano, que são a “sensibilidade” e o “entendimento”. O primeiro nos fornece os objetos, e no segundo esses objetos são pensados. Dessa forma, o conhecimento pode ser considerado um composto do que conseguimos perceber por meio de nossa sensibilidade e aquilo que nossa capacidade de conhecer, acionada por essas impressões sensíveis, produz por si mesma.

Dentro do universo perceptível os objetos não aparecem de maneira individual e solitária, mas se encontram dentro de um conjunto que forma uma totalidade. Para que possa ocorrer a percepção, é necessário que os objetos estejam apenas parcialmente visíveis, pois se estivessem totalmente visíveis não seriam o objeto em si, mas sim uma idéia ou representação dele. A principal dúvida está em como perceber a identidade de coisas que observamos apenas em suas parcialidades ou, da mesma forma, em quais garantias temos de que diferentes pessoas estão vendo a mesma coisa, se elas a estão observando sob diferentes perfis? O processo em que ocorre a unidade em um mundo subjetivo está intrinsecamente ligado à forma como a pessoa percebe um conjunto total a partir de suas parcialidades, a partir de um ponto de vista e em determinado contexto (PALLAMIN, 1992). Essa ausência do todo auxilia na construção da percepção do mais simples objeto, na medida em que ele sempre apresenta um lado que não vemos, um aspecto que define sua presença e que é completado pela nossa perspectiva pessoal.

A forma como construímos nossa percepção sobre o mundo representado pode ser analisada de acordo com nosso processo de aprendizagem. Ao estudar a maneira como apreendemos os conceitos gerais de um projeto, Abercombie (1971) considera dois aspectos: receber informação, em que a percepção caracteriza-se como uma forma de assimilação, e relacionar coisas, que nesse enfoque está considerado como o ato de construir, e não apenas de projetar, demonstrando a preocupação

<sup>1</sup> Publicado originalmente em 1787.

com o caráter ativo do processo e do contato direto com o material.

A concepção de que as pessoas recebem passivamente a informação pode ser equivocada quando consideramos a variedade de acontecimentos que antecedem e que envolvem esse processo. Uma pessoa, ao receber informação, constrói uma série de esquemas que auxiliam a ver o que ela está acostumada e que impendem de ver o que lhe causa conflito. A experiência corporal, de maneira geral, pode assumir uma grande importância quanto à forma como se vê o mundo. Segundo Abercrombie (1971, p. 277), é necessário resolver o problema da codificação, exercitando a prática a quem aprende, tanto em ambientes “reais” quanto na construção de representações de tamanho manejável. Nesses casos torna-se importante relacionar “as percepções visuais, auditivas e sinestésicas com os desenhos ou maquetes das realidades que experimenta”.

Segundo Broadbent (1973), a origem e o destino da informação em um processo projetual são “cérebros humanos”, que são, portanto, passíveis de subjetividades, que podem influenciar esse processo e os canais de comunicação das mais variadas formas. A necessidade de uma linguagem comum, que empregue os mesmos símbolos e signos para todos os interlocutores é condição essencial para o processo. As diferenças comunicacionais entre o projetista e o usuário final dos ambientes podem dificultar que se alcancem alguns valores muitas vezes relegados a um segundo plano, devido a uma diferença de percepção sobre a importância de cada coisa. Em alguns casos a linguagem utilizada pelos arquitetos, centrada nos aspectos gráficos e geralmente voltada a atender às necessidades funcionais e estéticas, não consegue aproximar-se da forma como os usuários decodificam o ambiente, de modo perceptivo, com uma maior importância aos aspectos de valor, significado e afetividade em relação ao ambiente (ELALI; PINHEIRO, 2003).

A forma como as pessoas que não possuem treinamento para a leitura de desenhos, normalmente utilizados para representar os projetos, apresentam dificuldades no entendimento e na transmissão dessas informações pode ser verificada quando se analisa a compreensão dos operários da construção civil sobre os projetos que eles executam (CATTANI, 1994, 2001). O fato de o desenho cumprir o papel de transmissor do conhecimento arquitetônico e construtivo não significa que ele faça parte do repertório das próprias pessoas encarregadas de sua concretização.

O domínio do processo e do produto projetual geralmente é atribuído ao arquiteto, que, muitas vezes, considera-se possuir uma melhor aptidão e domínio para antecipar (inclusive tridimensionalmente) os ambientes desejados pelos moradores da maneira mais próxima possível da idealização da moradia. Ao mesmo tempo, no entanto, nem sempre o projetista possui sozinho todas as aptidões necessárias para interpretar o ideal da casa e buscar sua concretização. Uma melhor compreensão das características e anseios dos usuários, não por meio da imposição de concepções certas ou a exclusão de aspectos considerados errados, permite ao projetista interpretar melhor as necessidades e aspirações dos moradores, e, principalmente, não permitir que outras pessoas com menor domínio técnico (moradores ou construtores) assumam o comando das tarefas que seriam uma atribuição natural daquele.

## Simulação e a avaliação pré-projeto

O emprego de avaliações como forma de compreender melhor os problemas de projeto pode ser uma importante contribuição para a qualidade residencial. Nas áreas de Arquitetura, Engenharia e Construção, podemos fazer uma distinção entre as avaliações que têm como foco principal o produto final e as avaliações que observam também o processo de produção, as quais podem incluir as etapas iniciais de concepção, a de execução, a de uso e a de manutenção, ou apenas alguma dessas etapas, como no caso do processo projetual.

O termo avaliar significa conferir a alguma coisa determinado valor, ou seja, qual grau de importância aquele aspecto ou objeto possui em relação a algum parâmetro estabelecido. Basicamente, trata-se de estabelecer um padrão comparativo para determinar o nível de importância de cada coisa. Nesse aspecto, as avaliações que buscam a opinião dos usuários do ambiente construído, seja em etapas prévias, durante a elaboração do projeto (avaliação pré-projeto), seja na forma de uma visão retrospectiva de determinado ambiente construído, no sentido de repensar o projeto após seu uso (avaliação pós-ocupação), podem contribuir para inserir os usuários nesse processo de maneira mais direta.

O processo de avaliação que leve em consideração essa opinião pode ser realizado de diversas formas, porém compreende a necessidade de um diálogo com as pessoas. A forma como o processo de avaliação é conduzido pode criar situações sociais nas quais os usuários sintam-se envolvidos e com a

oportunidade de participar da avaliação, reformulação ou definição dos ambientes que utilizam. Cada grupo envolvido nesse processo, seja ele especialista ou usuário, possui variados níveis de conhecimento, com pontos de vista muitas vezes diferenciados. Dessa forma, o sucesso de qualquer intervenção ou proposta dependerá do comprometimento e da negociação dos diferentes pontos de vista. A responsabilidade do especialista é desenvolver um processo de avaliação que transforme a experiência, o conhecimento e os valores do usuário em ambientes com maior qualidade.

O emprego do modelo tridimensional para as habitações descritas neste artigo, ao mesmo tempo em que é um processo de avaliação, tanto do usuário quanto do projetista, sobre o projeto que se apresenta por meio desse modelo, leva em consideração os insumos obtidos em pesquisa de avaliação pós-ocupação prévia (IMAI, 2000). Os projetos desenvolvidos são (em seu conjunto) importante fonte de informações quantitativas e de tendências de determinado grupo social; mas estes também são exemplos ilustrativos de questões específicas de cada habitação, de seus usuários e do próprio processo projetual, abordando importantes características, que, por vezes, convergem ou divergem entre si. Cada caso é único e ao mesmo tempo componente de um amplo grupo de diversidades que ilustram a característica desses exemplos: sua individualidade em certos aspectos, e seu conjunto em outros.

Para atender a essas características dos usuários, buscou-se, antes da simulação dos projetos, realizar um levantamento dos mobiliários e equipamentos existentes em habitações já executadas e ocupadas pelos moradores (IMAI; LUKIANTCHUKI, 2006), ao mesmo tempo em que foram levadas em consideração as dimensões dos equipamentos disponíveis na região, por meio de um levantamento junto aos fornecedores de móveis de padrão popular. As áreas de uso (ver Figura 1) foram definidas seguindo recomendações listadas em diferentes manuais técnicos (CEF, 2002; IPT, 1987; PEDRO, 2001; SILVA, 1982).

O modelo tridimensional elaborado buscou explicar ao usuário os aspectos projetuais que determinam certas escolhas, com flexibilidade para modificar os projetos de acordo com a necessidade programática, a orientação mais adequada, os aspectos dimensionais, de fluxo e de *layout*, e até mesmo aspectos construtivos, estruturais e estéticos. A idéia do modelo (além de auxiliar na compreensão dos espaços pelos usuários) era permitir alterações e reformulações executadas durante o processo projetual, com a participação de seus futuros moradores (ver Figura 3). Dessa

forma, os aspectos físicos da maquete deveriam permitir alterações rápidas e fáceis, sem perder as informações de dimensionamento e das características do conjunto da edificação. As peças construídas para a simulação das paredes das habitações foram elaboradas de tal forma que pudessem atender a maior variedade de possíveis combinações espaciais dos ambientes. Cada parede possui uma parte interna que se desloca em relação à externa, permitindo que a maior dimensão alcançada fique o dobro da menor (ver Figura 2). Dessa maneira, buscou-se executar peças de diferentes dimensões e formatos que pudessem atender a cada situação de projeto e que pudessem ser modificadas durante o processo projetual. Assim como na base, foram fixadas régua com as dimensões de comprimento na parte superior e inferior de cada parede, possibilitando que a peça pudesse ser utilizada também invertida.

Como o sistema móvel pressupunha a idéia de flexibilidade na alteração dos arranjos espaciais, buscou-se também manter essa idéia no posicionamento dos vãos e nas aberturas da habitação. A implantação e a orientação de cada projeto teriam situações específicas, portanto a locação das janelas e portas deveria adequar-se às condições locais. As peças que representariam as esquadrias ficaram independentes das paredes e encaixaram-se de maneira sobreposta, não fazendo efetivamente um vão na parede, mas indicando em qual posição esse vão estaria localizado.

Para a execução do sistema de cobertura no modelo tridimensional foi levada em consideração a lei de parcelamento e uso do solo do município de Londrina, que prevê como largura mínima para um lote a dimensão de 10 m, sendo que a maior parte das empresas do setor utiliza esse parâmetro na elaboração dos projetos de novos loteamentos. O aspecto da largura mínima do lote, conjuntamente com a característica do Código de Obras do município, que prevê que os recuos mínimos laterais devam ser de 1,5 m, e o fato de que o limite de área construída nas habitações do Projeto Casa Fácil é de 70 m<sup>2</sup> fazem com que uma grande quantidade de projetos acabe adequando-se a um módulo de 7 m por 10 m. Dessa forma, optou-se por executar peças de cobertura com 3,50 m e 5,0 m de largura. Os comprimentos ficaram com 3,50 m (expansíveis para 7,0 m) e 7,0 m (expansíveis para 14,0 m).

Os materiais empregados na execução do modelo buscaram conferir resistência ao uso e manuseio, bem como ser adequados à escala empregada (1:20), utilizando-se para isso chapas de acrílico e de PVC com variadas espessuras. Para a montagem dos modelos foi elaborada uma base de apoio composta de uma chapa de acrílico

transparente fixada em uma prancha rígida de madeira. O sistema da base foi elaborado de tal forma que se tornasse possível encaixar, entre os dois, um painel contendo o desenho de cada uma das seis diferentes matrizes de projeto e do projeto-base inicial de cada uma. A dimensão da base buscou seguir a principal medida de referência dos lotes aprovados na cidade, que é de 10 m de largura, podendo, para lotes de maior dimensão,

ser encaixadas lateralmente duas bases ou invertida a posição da chapa. Sobre a chapa transparente foram desenhadas linhas que indicavam eixos horizontais e verticais, com a distância de 10 cm entre si (na escala do modelo), para auxiliar no momento da simulação. Com o mesmo objetivo foram fixadas régua nas laterais da base, com a indicação das medidas (ver Figuras 4 e 5).



Figura 1 - Modelos dos móveis e equipamentos com as áreas de uso

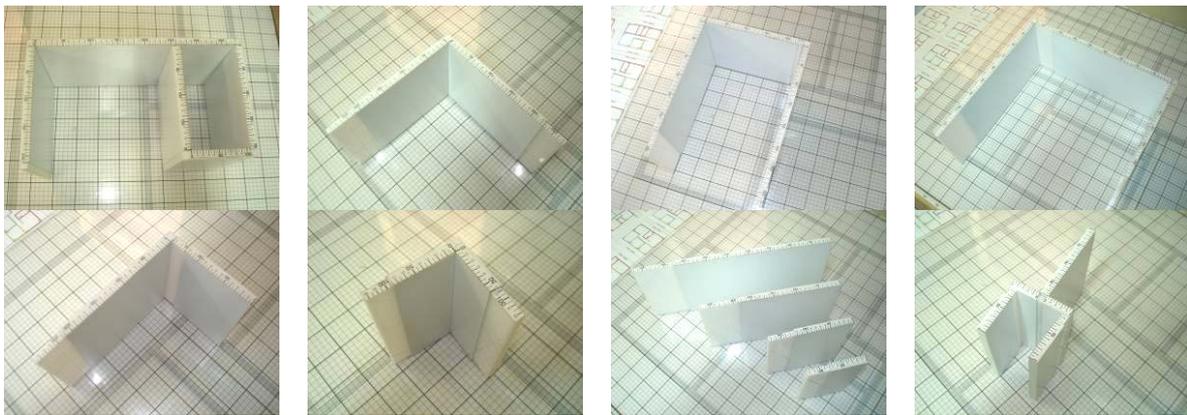


Figura 2 - Exemplos de módulos das paredes dos modelos

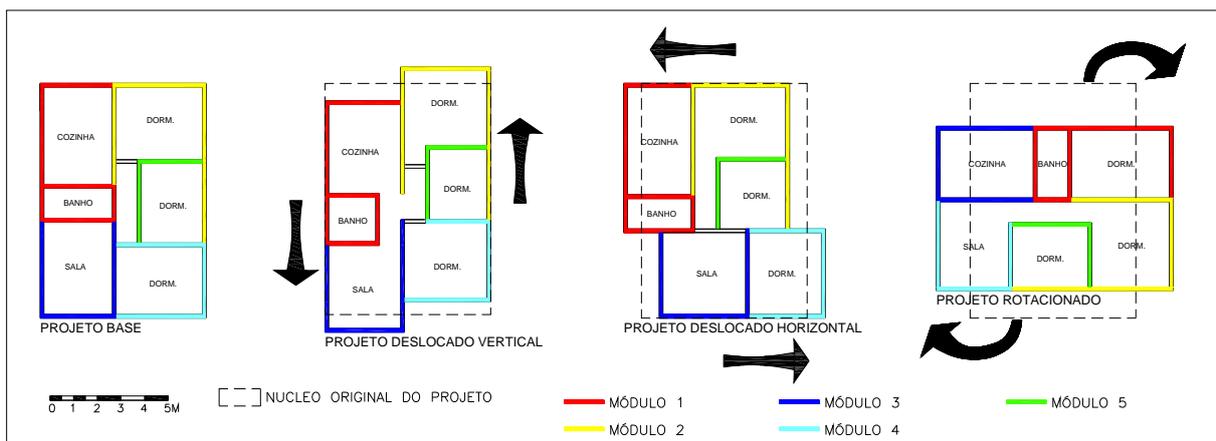


Figura 3 - Exemplos de modificações a partir de um projeto-base



Figura 4 - Exemplo de um modelo tridimensional finalizado com seus ambientes internos, indicação de estrutura, dos mobiliários e das esquadrias



Figura 5 - Exemplo de um modelo tridimensional finalizado com cobertura

## O esboço prévio dos usuários e a compreensão com o modelo tridimensional

As análises a seguir referem-se a projetos de habitações sociais unifamiliares, que possuem como característica a implantação em lotes

individuais de edificações térreas com o limite máximo de área construída de 70,0 m<sup>2</sup>. Foi elaborado um total de 57 projetos utilizando o modelo tridimensional físico. A análise desses projetos levou em consideração uma série de aspectos observados durante o processo projetual, de forma a contribuir para uma compreensão maior dos motivos que levaram às escolhas

dessas soluções. Dessa forma, foi possível identificar de maneira mais clara algumas tendências preferenciais dos usuários e como sua compreensão do espaço influenciou nas decisões tomadas.

Os processos de projeto foram transcritos e ilustrados com imagens retiradas das gravações em vídeo que ocorreram durante a manipulação do modelo tridimensional. No final do processo projetual foram feitas fotos dos modelos finais, que eram entregues aos moradores conjuntamente com a documentação gráfica legal para a aprovação do projeto junto aos órgãos competentes.

Em alguns casos os projetos tinham uma concepção inicial representada por meio de desenhos prévios de planta baixa das habitações, elaborados ou obtidos pelos próprios usuários. Apesar de não haver sido feito um registro sistemático desse material, não se podendo afirmar com certeza a quantidade de pessoas que possuíam essa concepção prévia, foram coletados vinte esboços do total de projetos elaborados, indicando (ainda que não de maneira precisa) um percentual significativo de usuários que possuíam um registro gráfico das suas expectativas em relação ao *layout* da edificação.

Entre os vinte casos de desenhos oriundos dos usuários foram identificados diferentes níveis de resolução e informação contida em sua representação. Houve quatro casos de desenhos elaborados em computador e dezesseis casos de desenhos manuais. Deve-se ressaltar que muitas vezes os esboços ou plantas técnicas levados pelas famílias dos moradores para demonstrar seu interesse em relação ao projeto da casa são retirados de algum modelo prévio, visualizado pelo próprio morador, em uma ou mais habitações já existentes. Os esquemas espaciais desenvolvidos pelos moradores geralmente variam desde meros esboços com baixa resolução, desenhos mais elaborados e calculados, até peças gráficas de representação técnica, sendo estas últimas geralmente oriundas de algum modelo obtido com amigo ou parente, seja ele profissional técnico ou não. O tipo de desenho prévio, entretanto, não garantiu que durante a elaboração do projeto ocorressem modificações nos projetos, variando de simples ajustes dimensionais até completas reformulações nas idéias originais, o que ocorreu em todos os casos.

A maior parte dos desenhos (dezessete casos) possuía informações relativas às dimensões dos ambientes, por meio de indicações em cotas ou em texto. Essa característica indica a importância

que as pessoas conferiam aos aspectos dimensionais, e não apenas à distribuição interna ou quantidade de ambientes.

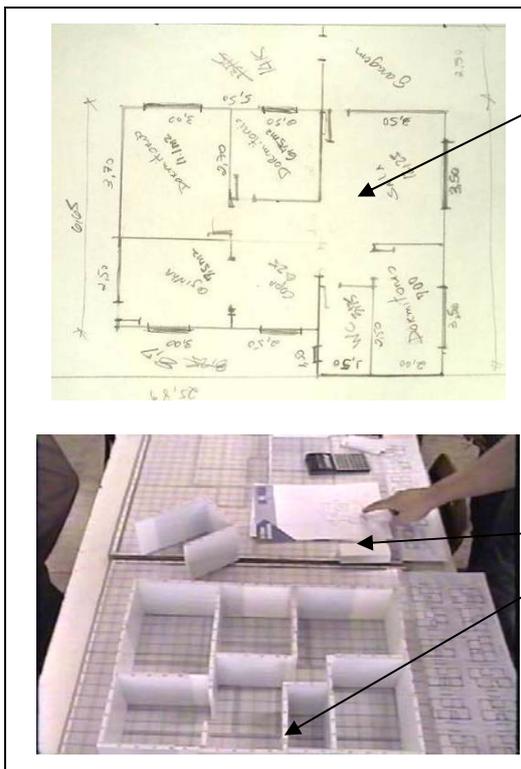
Apesar de a maioria dos desenhos possuir informações dimensionais, poucos tinham consciência da necessidade de considerar as espessuras das paredes para o cálculo dos espaços. Em apenas três casos (dois desenhos de computador e um manual) foi possível identificar que a espessura das paredes foi prevista no dimensionamento da habitação. Em todos os desenhos restantes (dezessete casos) a representação das paredes era apenas por meio de uma linha, como se as dimensões internas fossem no eixo das paredes, o que não era a expectativa dos usuários, que em muitos casos ficavam contrariados quando informados que a dimensão interna dos ambientes deveria ser menor em função das espessuras das paredes.

Os projetos mostrados a seguir possuem em comum um esboço original que contempla um programa com uma maior quantidade de cômodos, ao mesmo tempo em que estipulam dimensões dos ambientes sem levar em consideração a espessura das paredes. A concepção inicial desses moradores indica que eles imaginam os ambientes em função dessas dimensões úteis, demonstrando uma intenção espacial interna, porém com uma série de erros, como, por exemplo, a somatória das medidas em relação às dimensões do terreno ou à área máxima construída permitida pelas normas reguladoras do programa de atendimento a essas famílias. No primeiro caso (ver Figura 6), o desenvolvimento do projeto teve a participação do usuário e de seu pai, que trabalha como pedreiro e elaborou o esboço. Os equívocos existentes nesse esboço, observados no modelo tridimensional, geram uma situação em que o usuário apresenta-se surpreso e de certa forma inconformado, pois não acredita que o desenho possa estar errado. A definição da copa como um espaço centralizador é uma característica cultural demonstrada por Lemos (1978, 2005). Nesse caso, ela demonstra ser um espaço importante para o usuário, que não aceita sua exclusão do projeto, apesar dos problemas de circulação decorrentes das dimensões dos ambientes. A solução final alcançada pelo projetista indica a necessidade de modificação do programa para se adequar aos critérios de área máxima construída e manter os aspectos de funcionalidade da copa, com a previsão de uma garagem descoberta, ao contrário do desejo inicial do usuário. No segundo caso (ver Figura 7), o desenho apresenta equívocos em relação aos recuos necessários e à dimensão da garagem, o que praticamente

inviabilizou a concepção original do usuário em relação à implantação da garagem. No terceiro caso (ver Figura 8) o domínio espacial dos usuários é extremamente deficitário em relação às dimensões da habitação e ao uso dos ambientes. Apenas quando demonstradas as características dimensionais da cozinha com o modelo tridimensional, e com a inserção de alguns móveis e equipamentos no ambiente, este

efetivamente compreendeu que seu próprio desenho não atendia a suas expectativas em relação à moradia, levando à elaboração de um projeto totalmente diferente, para ser executado em duas etapas.

A transcrição dos diálogos a seguir é representada pela letra P (fonte normal) para o(s) projetista(s) e pela letra U (fonte itálica) para o(s) usuários(s).



P2 – Você montou esse desenho aqui [planta baixa], mas você considerou a espessura das paredes? Senão não vai bater a área... Você calculou a área?

*U – A área é de 69 m<sup>2</sup>.*

P2 – Incluindo a garagem, ou sem a garagem?

*U – Com [montagem do modelo].*

P2 – Aqui tem um quarto, um banheiro, outros dois quartos, a cozinha e a sala. Você tem uma copa, né? Sabe qual é o problema aqui? A copa virou um grande corredor, onde não consegue colocar os móveis.

P1 – Essa sua casa aqui [maquete] ficou um pouco diferente dessa [croqui-planta], inclusive tirando a garagem. Os ambientes têm uma área mínima que o seu projeto não alcança. Bom, eu estou com esse projeto aqui, e ele é de 72,00 m<sup>2</sup>, sem a garagem.

*U – Sem a garagem?!?*

Figura 6 – Exemplo de desenvolvimento do projeto a partir do desenho do usuário



Figura 7 - Exemplo de desenho inicial do usuário e do projeto final no modelo tridimensional 1

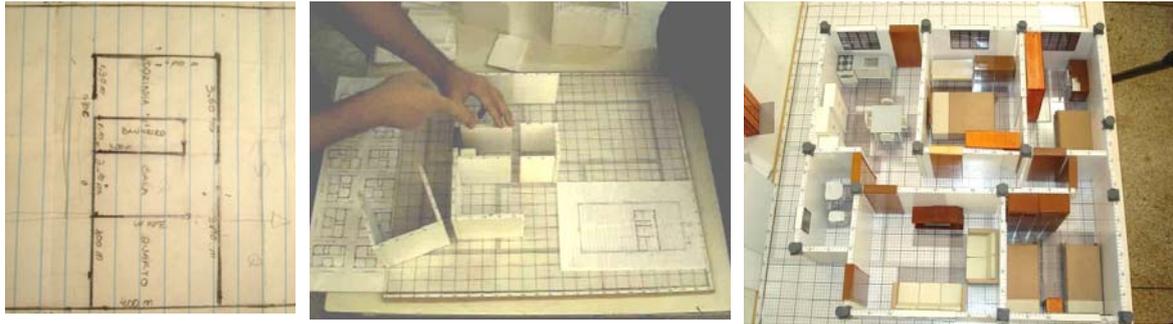


Figura 8 - Exemplo de desenho inicial do usuário e do desenvolvimento do modelo tridimensional 2

Geralmente os usuários apresentam certa resistência em efetuar modificações nas idéias originais, pois muitas vezes foram discutidas anteriormente com membros da família e definidas como adequadas às necessidades do grupo familiar. Qualquer alteração nessa concepção inicial representa uma quebra no acordo familiar e acaba surpreendendo o membro da família que foi buscar o projeto, o qual não se sente confortável para alterar (sem a concordância da família) o que havia sido previamente definido.

O caso abaixo (ver Figura 9) indica que o usuário possuía uma definição clara da planta-baixa da habitação, provavelmente fornecida por algum parente ou amigo que possuía um domínio maior

nesse quesito. Em um contato inicial o usuário indicou que a solução era a mais adequada a suas necessidades, porém com o desenvolvimento do projeto no modelo tridimensional ele percebeu alguns aspectos que não havia percebido no desenho, tais como a posição da cozinha (que não possuía saída direta para os fundos da casa) e a falta de previsão de um espaço de garagem. O usuário alegou que a compreensão dos espaços projetados somente ocorreu devido ao modelo tridimensional: “Assim dá pra entender bem [com a maquete]. Só no papel assim, pelo menos eu que não entendo nada, nem consigo imaginar exatamente como que fica.”.



Figura 9 - Exemplo de desenho inicial do usuário e do projeto final no modelo tridimensional 3

P1 – Se a gente tivesse feito igualzinho àquele que vocês tinham desenhado, você acha que daria problema?
U – <i>Daria, com certeza, como daria!</i>
U – <i>Se não tivesse planejado isso [a maquete], jamais que ia caber... [o mobiliário].</i>
U – <i>Nossa, mas é muito bom isso aqui [a maquete], dá até para brincar de casinha, parece real.</i>
U – <i>É bom com a maquete que a gente já vê como fica, não é?</i>
U – <i>Complicado, né, porque a gente vê uma coisa [no desenho], depois quando está montando [a maquete], a gente percebe que não era bem isso que queria.</i>
U – <i>Nossa, eu já estou até sonhando com a minha casinha...</i>

Quadro 1 - Exemplos da compreensão espacial de diferentes usuários após o uso do modelo

Os casos anteriores (Quadro 1) demonstram que durante o desenvolvimento do projeto com os modelos tridimensionais alguns usuários indicaram ter uma melhor compreensão do projeto do que apenas com os desenhos bidimensionais de planta baixa. Convém ressaltar que essa compreensão, muitas vezes, mescla-se com aspectos lúdicos que o modelo pode proporcionar. O aspecto tridimensional do modelo, mesmo que em escala reduzida, aparentemente aproximou o projeto ao usuário não apenas em uma compreensão espacial de caráter funcional, mas também permitiu antecipar no imaginário das pessoas a virtualização da moradia.

Quando comparado com as idéias originais trazidas pelos usuários, o desenvolvimento por meio do modelo pode representar uma profunda transformação do esboço original em relação ao projeto final alcançado. No início do processo de desenvolvimento do projeto com o modelo tridimensional, a partir do esboço original, geralmente o usuário não demonstra estar insatisfeito com o projeto visualizado no modelo. Apenas quando são colocados os móveis com suas respectivas áreas de uso é que começam os questionamentos e as dúvidas. Essas situações são muitas vezes acompanhadas de surpresa, pois geralmente nesses casos existia uma percepção prévia de que o projeto já estava resolvido e de que as dimensões previamente determinadas seriam adequadas às necessidades. Quando questionados sobre quais tipos de móveis e equipamentos planejam colocar em cada ambiente, muitas vezes percebe-se a incompatibilidade entre as respectivas dimensões. Os desenhos que os usuários fornecem como modelos das habitações imaginadas demonstram que o conhecimento prévio sobre o projeto da habitação e seus recursos de representação varia significativamente de um morador para outro. A experiência prévia com a execução de alguma habitação, seja como uma atividade profissional,

seja como experiência pessoal ou familiar, auxilia na formação e compreensão dos instrumentos de representação e da própria habitação, mas não representa uma garantia de que não existirão diversos equívocos ou mesmo incompreensão de aspectos do projeto.

## Considerações finais

Os modelos tridimensionais desenvolvidos buscam ajudar o futuro usuário, de maneira didática, a compreender o projeto da habitação e a participar das escolhas e das decisões que cercam o processo projetual. O uso da simulação visual como instrumento que auxilie a compreensão do real espaço da moradia, complementando o desenho bidimensional tradicional, pode trazer ao usuário uma participação realmente efetiva nas decisões tomadas durante a elaboração do projeto. Esse processo, teoricamente mais didático e participativo, é uma via de duas mãos, necessitando também a participação do projetista como agente interessado em um processo projetual realmente mais democrático. Isso não significa necessariamente abrir mão do domínio do processo projetual, mas sim permitir que o futuro morador tenha uma voz efetiva nas decisões, por meio de uma espécie de diálogo aberto, discutindo as possibilidades e as alternativas e explicitando as vantagens e as desvantagens de cada uma delas. Para que esse processo ocorra sem que o projetista imponha uma solução considerada mais adequada (de acordo com seus critérios) ou que ele simplesmente seja um adaptador dos esboços iniciais dos usuários, devem ser adotados procedimentos que permitam o diálogo em condições de comunicação adequada e de compreensão das vantagens e desvantagens de cada solução de projeto. Quando o esboço inicial do usuário era entendido pelo projetista como viável ou em condições de ser adaptado para

adequar-se aos aspectos projetuais considerados importantes pelo projetista, o mesmo era apresentado no modelo tridimensional para verificação e eventual adaptação ou modificação. Quando o projeto era contrário aos critérios de qualidade do projetista, ainda assim o modelo tridimensional era montado de acordo com as solicitações do usuário, para o início da discussão, da argumentação dos motivos de cada lado e da busca de uma adequação aos anseios dos moradores, ainda que com outra solução. Em geral os usuários, quando confrontados com aspectos que podem representar alguma desvantagem para si, aceitam modificar um ou mais aspectos do projeto em benefício próprio. As pessoas passaram a ter acesso a uma informação que lhes permitia avaliar o projeto e a participar das definições de maneira mais consciente, percebendo quais aspectos podem ser executados de acordo com suas possibilidades, disponibilidades e necessidades. O maior desafio nesse processo está na capacidade do projetista em demonstrar a esse usuário soluções alternativas que atendam a essas demandas de forma diferente da idéia original.

Para que o projetista tenha mais instrumentos que permitam alcançar esse projeto, torna-se necessária uma melhor compreensão da experiência prévia dos usuários, que pode indicar, mesmo indiretamente, as expectativas em relação ao projeto de acordo com o comportamento destes e em sua percepção sobre a habitação. Nesse caso, quando os usuários indicam que alguns aspectos são importantes, eles estão indiretamente indicando aspectos (favoráveis ou negativos) de sua habitação anterior.

Outros aspectos do projeto podem representar um sonho de consumo, presente em toda a sociedade, pois, segundo Lemos (1978, 2005), considera-se tanto maior o *status* social quanto mais ambientes existirem nas habitações, induzindo os moradores a buscar uma maior compartimentação nos projetos. Esse aspecto indica implicitamente um desejo e uma busca pela melhoria nas condições de vida e por ascensão social, mesmo que as pessoas ainda não tenham condições financeiras para tal.

Algumas questões identificadas durante o desenvolvimento do projeto com os modelos tridimensionais permitem inferir que o processo projetual pode ter contribuído para uma nova percepção dos usuários sobre questões que envolvem a habitação. No momento em que começa a montagem do modelo, ocorre um processo de transferência tecnológica, que na realidade é muito mais uma transferência de informações, de conhecimentos, de ensino das

questões do projeto que não são de inteiro domínio dos usuários.

A percepção da adequação de determinada situação, apesar do aspecto cotidiano do ato de morar, pode ser considerada como mais bem atendida pelos critérios técnicos conforme o acesso à informação e à educação possam contribuir para uma melhor compreensão, por parte do morador, de diversos aspectos da habitação. Essa percepção pode mudar a concepção daquilo que é considerado importante na moradia por seus habitantes. O processo contrário também ocorre, pois, à medida que o projetista compreende melhor os anseios dos usuários, sua concepção projetual pode incorporar esses novos conhecimentos, redefinindo prioridades e interagindo de uma maneira participativa com os moradores.

Os participantes desse processo projetual (projetistas e usuários) trazem consigo uma idealização prévia da habitação. Esses conceitos – ou preconceitos definidos – representam padrões e modelos que demonstram uma expectativa de vida, um anseio de idealização espacial. A habitação não é só uma construção, é também a concretização de um sonho. Os modelos prévios dos usuários podem demonstrar uma ausência de domínio dos meios de representação ou produção, pois em alguns casos eles são inexecutáveis. Eles demonstram, no entanto, que o usuário não é *tábula rasa* e que ele possui conhecimentos prévios, mesmo que deficientes, de aspectos técnicos. Se tecnicamente são incompletos, socialmente demonstram uma série de aspectos que não podem ser desconsiderados pelos projetistas, sob pena de produzirem habitações que, no final das contas, representem mais problemas do que soluções. O caso do pedreiro (ver Figura 6) que queria a habitação com um extenso programa é um exemplo dessa projeção dos sonhos e anseios. O fato de não ser possível executar o projeto desejado dentro da área máxima permitida pelo Projeto Casa Fácil e dentro de alguns dos limites da própria dimensão do terreno não impediu que o usuário buscasse alcançar essa meta. O modelo referencial de projeto, provavelmente observado em algum local no qual ele trabalhou (ou presenciou), gerou um modelo de habitação que passou e ser almejado como objetivo pessoal. Apesar de não possuir recursos financeiros – planejava construir em etapas –, a definição programática era algo que o usuário deixou claro que não poderia ser modificada, mesmo que os ambientes possuíssem deficiências funcionais devido a suas dimensões diminutas ou à circulação decorrente da

impossibilidade de ampliar o espaço. O sonho passa a ser maior do que a percepção dos limites.

Alguns dos exemplos encontrados durante a elaboração dos projetos referem-se a questões relacionadas à tomada de decisões por parte do morador, que muitas vezes necessita do aval de outros membros da família para executar qualquer tipo de modificação no projeto preconcebido e acordado em um pacto familiar. Nesses casos específicos, os usuários demonstram ser extremamente participativos entre si e pouco participativos com o projetista. E isso não poderia ser de forma diferente, pois todo processo participativo envolve necessariamente o domínio sobre o objeto da participação e o desejo de partilhar algo. O ato de partilhar algo significa necessariamente estar disposto a dar ao outro algo, o que, no caso da relação do usuário com o projetista, refere-se basicamente ao fornecimento de informações. Em alguns casos, as pessoas são extremamente receptivas e abertas a passar os aspectos de suas vidas pessoais que podem ter alguma relevância para a elaboração do projeto. Em outros casos, no entanto, um simples atendimento não gera a confiança necessária para que o usuário partilhe com o projetista os aspectos de sua vida pessoal. É claro que isso não ocorre de forma homogênea entre os diferentes usuários, porém os que são mais receptivos e discutem de maneira mais abrangente com o projetista geralmente apresentam uma menor propensão a realizar modificações no projeto. Os usuários que possuem dificuldade em aceitar reformulações em suas concepções originais podem, por vezes, entrar em conflito com os projetistas em relação a determinados aspectos do projeto, o que pode gerar uma incompreensão de ambas as partes, motivada pelo desconhecimento e pela desconfiança. Dessa forma, se o projeto final não se adequar às expectativas prévias dos usuários, ele pode ser modificado com eventuais danos à qualidade final da habitação. A abordagem madura e consciente do projetista pode evitar que esse processo ocorra dessa forma.

Apesar das restrições do modelo tridimensional, que deve ser compreendido dentro das características de um instrumento de representação, é importante ressaltar que ele também pode ser empregado no desenvolvimento do projeto, de forma a facilitar a compreensão do usuário e a permitir um diálogo mais fluido com o projetista. O aspecto tridimensional, característica própria da atividade do arquiteto, permite ao usuário explorar algumas concepções que não são tão perceptíveis em representações bidimensionais. Um exemplo que ilustra essa afirmação é a inserção dos móveis e

equipamentos, com suas respectivas áreas de utilização, dentro do modelo. A compreensão do usuário sobre as características dimensionais dos ambientes fica explicitada com o emprego desses referenciais, de uma maneira muito mais clara e direta do que apenas com as paredes e vãos do modelo.

A mudança de paradigma que consolidará critérios de qualidade que efetivamente considerem os usuários acontecerá quando passarmos a compreender que o problema do projeto da habitação não envolve apenas os aspectos técnicos, mas compreende também um esforço, por parte do projetista, em entender a moradia como um sonho do usuário. O modelo tridimensional pode ser um instrumento que contribua com esse processo de maneira dialética e democrática ou ser simplesmente uma extensão mais sofisticada dos mesmos instrumentos de dominação e exercício do poder por parte dos projetistas e de quem possui o poder emanado do acesso à informação e ao conhecimento. Essa dominação pode levar em consideração apenas um lado do problema, não compreendendo a real complexidade e riqueza existentes nas inúmeras relações que dão origem e/ou são originadas pelo projeto da habitação. A necessidade de o projetista simplificar o problema é natural e necessária para a busca de um resultado possível de maneira pragmática e realista. Se não fosse dessa maneira poderíamos incorrer em um círculo infinito de discussões do problema, sem chegar a nenhuma proposta concreta. Esse processo, porém, não exige e não impede o projetista de buscar compreender melhor os diversos aspectos que envolvem todo o vasto espectro de inter-relações sociais da vida dos futuros moradores do projeto desenvolvido. O fato de ignorar total ou parcialmente esses aspectos pode significar uma postura autocrática e autoritária, pois não busca compreender e aprender com os usuários, assim como não se preocupa em transmitir a informação e o conhecimento a essa parcela da população, de tal forma que possa discutir e argumentar em um processo mais rico e dialético.

## Referências

- ABERCOMBIE, M. L. J. **Metodologia del Diseño Arquitectónico**. Barcelona: Gustavo Gili, 1971. p. 257-278.
- BROADBENT, Geoffrey. **Design in Architecture: Architecture and the Human Sciences**. London: John Wiley & Sons, 1973.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Manual Técnico de Engenharia**. São Paulo: Caixa, 2002.

CATTANI, Airton. **Recursos Informáticos e Telemáticos como Suporte para a Formação e Qualificação de Trabalhadores da Construção Civil**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

CATTANI, Airton. **Um Estudo Sobre o Acesso de Operários da Construção Civil à Linguagem Gráfica Arquitetônica**. 1994. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

ELALI, Gleice A.; PINHEIRO, Jose Q. Relacionando Espaços e Comportamentos para Definir o Programa do Projeto Arquitetônico. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE ENSINO E PESQUISA EM PROJETO DE ARQUITETURA: OS DESAFIOS DO ENSINO E DA PESQUISA PARA O NOVO SÉCULO, 1., Natal, 2003, Natal. **Anais...** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2003. p. 28.

IMAI, César. **Avaliação Pós-Ocupação (APO) no Projeto Casa Fácil**: o caso de Londrina, Paraná. 2000. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

IMAI, César; LUKIANTCHUKI, Marieli. Parâmetros de Dimensionamento de Mobiliário para Habitações de Interesse Social: o caso do Projeto Casa Fácil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU, 2006; INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E SUSTENTABILIDADE, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: NUTAU, 2006. p. 146-147.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Tipologias de Projeto e de Racionalização das Intervenções por Ajuda**

**Mútua**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1987.

KANT, Immanuel. **Crítica da Razão Pura**. Tradução Alex Marins. São Paulo: Martin Claret, 2006.

LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira. **A Casa Brasileira, sua Evolução no Tempo e no Espaço**. São Paulo: Museu da Casa Brasileira, 2005. Curso, 4 de maio a 8 de junho de 2005. Notas de aula.

LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira. **Cozinhas, etc**. São Paulo: Perspectiva, 1978.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da Percepção**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

MONZÉGLIO, Elide. **Espaço/Cor**: unidade de comunicação. 1979. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.

PALLAMIN, Vera. **A Construção da Espacialidade Plástica**. 1992. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

PEDRO, João Branco. **Programa Habitacional**: espaços e compartimentos. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2001. v. 1.

SILVA, Elvan. **Geometria Funcional dos Espaços da Habitação**: contribuição ao estudo da problemática da habitação de interesse social. Porto Alegre: UFRGS, 1982.

## Agradecimentos

À Prof. Dra. Sheila Walbe Ornstein, que orientou a pesquisa de doutorado “A utilização de modelos tridimensionais físicos em projetos de habitação social, o Projeto Casa Fácil”, desenvolvida pelo autor, que foi a base para o presente artigo.