

Desenvolvimento de projeto de unidade habitacional de baixo custo sob a ótica da flexibilidade enfocando questões da materialidade do espaço: a experiência do Projeto de Pesquisa MORA [1]

Resumo

O presente trabalho descreve o processo de desenvolvimento projetual de uma unidade habitacional de baixo custo, focando os aspectos relacionados à materialidade. O projeto foi realizado por um grupo de estudantes, com o apoio de professores, em que o acompanhamento do processo trouxe a possibilidade de evidenciar as dificuldades encontradas pelos alunos em relação à manipulação de novos materiais construtivos, voltados principalmente para construções mais racionalizadas e, como esse cenário influenciou na concepção plástica do projeto. Em contrapartida, tendo como foco o processo, a experiência trouxe resultados satisfatórios ao gerar uma oportunidade para que os alunos acompanhassem todas etapas do desenvolvimento, desde o diálogo com os moradores até a finalização da proposta.

Palavras-chave: habitação social, materialidade, flexibilidade.

Abstract

This paper describes the development process projectual of a low-cost housing unit, focusing on aspects related to materiality. The project was developed by a group of students, with the support of teachers, in which the monitoring process brought the ability to highlight the difficulties encountered by students in relation to the handling of new construction materials, mostly directed for rationalized building, and how this scenario has influenced the design of the plastic project. In contrast, focusing on the process, the experience has brought satisfactory results when generating an opportunity for students to accompany all stages of development, from the dialogue with the residents until the completion of the proposal.

Keywords: housing, materiality, flexibility.

Resumen

Este documento describe el proceso de desarrollo proyectual de una unidad de vivienda de bajo costo, centrándose en los aspectos relacionados con la materialidad. El proyecto fue realizado por un grupo de estudiantes, con el apoyo de los profesores, en que el proceso de monitoreo tiene la capacidad para poner de relieve las dificultades encontradas por los estudiantes en relación con el manejo de nuevos materiales de construcción,

dirigidos principalmente para la construcción racionalizada y, como esta situación ha influido en el diseño del proyecto plástico. Por el contrario, se centra en el proceso, la experiencia ha dado resultados satisfactorios cuando se genera una oportunidad para los estudiantes para acompañar todas las etapas de desarrollo, desde el diálogo con los vecinos hasta la finalización de la propuesta.

Palabras clave: vivienda, la materialidad, la flexibilidad.

1. Introdução

Em relação à problemática da habitação social, a cada dia as discussões direcionam-se não apenas para a falta de moradia no país, mas sim, pelos projetos inadequados que são colocados em prática, em que os aspectos técnico-construtivos e de conforto ambiental são minimamente atendidos. Além desta ausência da qualidade tecnológica e construtiva que vislumbra-se nos conjuntos habitacionais espalhados por todo o Brasil, salvo raras exceções, percebe-se a baixíssima qualidade espacial dos espaços ofertados, tanto do ponto de vista da implantação urbana, como das tipologias propostas. Este assunto têm sido amplamente abordado e discutido por vários pesquisadores brasileiros como MARICATO, 2000 e ROLNIK, 1997.

O resultado disso é a produção e oferta de habitações de péssima qualidade e pouca durabilidade, tanto no quesito construtivo (materiais e técnicas), quanto no quesito espacial e funcional. Com habitações rígidas, que não tem capacidade de abrigar a diversidade de formas familiares, com suas constantes variações e mudanças de necessidades existentes nos dias de hoje.

O presente trabalho está inserido no macro projeto de pesquisa intitulado **MORA [1] Elaboração, construção e verificação de unidade habitacional de baixo custo sob a ótica da flexibilidade**, destinado às famílias com renda entre 3 a 5 salários mínimos, e têm como objetivo principal encontrar alternativas para o problema proposto, tentando preencher as lacunas deixadas por pesquisas anteriores ao contemplar além das variáveis ambiental, construtiva, econômica e política comumente estudadas, também o desenho/tipo das unidades visando à maior flexibilidade, sendo todas as variáveis desenvolvidas de forma simultânea. Desta forma, esta pesquisa de iniciação científica é parte constituinte da etapa de elaboração do projeto arquitetônico de uma unidade habitacional destinada à população de baixa renda, com ênfase em um dos aspectos contemplados pelo projeto, a **materialidade**.

Com base nas discussões e pesquisas avaliativas sobre os aspectos de materialidade e qualidade dos espaços de morar em HIS, a proposta considerou a diversidade de modos de vida da sociedade atual, seus usos e relações com o espaço habitável, tendo como foco a cidade de

Uberlândia-MG. A partir desta pesquisa foi possível delinear diretrizes projetuais para o desenvolvimento de inovações na construção de um protótipo habitacional, com perspectivas à sua transferência para uma escala maior, como o Projeto Minha Casa, Minha Vida. Sobre este assunto LAVERDE, 2007, coloca que a adoção de novas tecnologias também está condicionada na identificação das demandas de construção de habitação de interesse social e da articulação com os agentes promotores, em especial os do setor público. A adoção de determinadas tecnologias, depende da sensibilização e capacitação continuada de diferentes tipos de personagens entre eles: arquitetos, engenheiros, executores como também, o usuário final deve ser conscientizado quanto à adoção de novos materiais e sistemas, com o manuseio adequado e a manutenção necessária dos componentes.

A necessidade de compreensão da arquitetura como atividade relacionada à materialidade é reforçada por Piñon ao apontar incoerência no ensino do projeto dissociado da prática construtiva (PIÑON, 2006). O autor destaca e defende a idéia de que a concepção e o projeto da obra não são matérias diferentes, mas facetas de uma mesma atividade. O autor manifesta descontentamento ante a valorização da arquitetura como idéia em detrimento da mesma como materialidade.

Segundo MAHFUZ, 2007, a construção é entendida por Helio Piñón como um instrumento fundamental para conceber, não como uma mera técnica para resolver problemas. A importância da construção para sua arquitetura pode ser medida pela afirmação de que não há concepção sem consciência construtiva. É essa consciência que separa a verdadeira arquitetura da pura geometria e das tendências que preferem abstrair a realidade física dos artefatos que projetam. Muito interessante do ponto de vista do ensino e da prática da arquitetura é a identificação do problema central da criação arquitetônica na fricção entre estrutura física e estrutura visual, o desenvolvimento de um projeto consiste, em grande parte, no ajuste contínuo entre essas duas estruturas. Longe de constituir um entrave à criação arquitetônica, a construção introduz uma disciplina da qual a boa arquitetura tira proveito.

2. Objetivos

Esta pesquisa de iniciação científica tem como objetivo principal a elaboração de um projeto arquitetônico de unidade habitacional de baixo custo sob a ótica da flexibilidade, focando questões da materialidade do espaço em relação aos materiais e técnicas construtivas. O projeto pretende trazer contribuições para a discussão atual sobre a produção de moradias de habitação de interesse social de qualidade, priorizando a qualidade dos espaços, através de um projeto arquitetônico funcional e o uso de elementos construtivos flexíveis.

Dentre os demais objetivos do projeto estão:

- Contribuir para a discussão atual sobre a produção de moradias de habitação de interesse social de qualidade, na medida em que a proposta busca produzir um modelo habitacional que priorize a qualidade dos espaços e o amplo atendimento das reais necessidades dos moradores através, principalmente, de elementos flexíveis da edificação;
- Inserir no processo projetual o uso contínuo de modelos tridimensionais, tanto para maior compreensão e resolução dos aspectos funcionais, formais e materiais das propostas, quanto da possibilidade de diálogo com os usuários (moradores anteriormente avaliados);
- Investigar materiais construtivos que atendam aos aspectos de flexibilidade com fácil trabalhabilidade, construtibilidade e adequado desempenho;
- Identificar qual a disponibilidade de materiais construtivos locais que atendam às características supracitadas, propondo novos sistemas que atendam aos aspectos do macro-projeto e atinjam as expectativas dos moradores;
- Acompanhar os alunos ao longo do processo adotado no desenvolvimento do projeto, a fim de identificar os principais gargalos decorrentes das dificuldades que os mesmos encontram com temáticas onde a tecnologia deve ser considerada ao longo da concepção arquitetônica.
- Discutir a relação entre projeto e construção e o distanciamento que as duas áreas vem sendo submetidas ao longo dos anos.
- Sistematizar as etapas de projeto e revelar as dificuldades encontradas pelos alunos ao adotar técnicas e materiais não convencionais para habitação social dentro do contexto estudado.

3. Metodologia

O macro-projeto **MORA [1] Elaboração, construção e verificação de unidade habitacional de baixo custo sob a ótica da flexibilidade**, está sendo desenvolvido por vários colaboradores e bolsistas, sendo esses últimos responsáveis pela criação e desenvolvimento do projeto arquitetônico.

Para a elaboração das premissas projetuais foram utilizados os “braistorms”, resultantes das várias discussões e informações adquiridas na fase de pesquisa, além de reunião participativa com moradores de conjuntos habitacionais da cidade de Uberlândia, para avaliação das propostas e aceitação dos materiais.

Pesquisas e análises paralelas também foram realizadas para a melhor definição das possibilidades materiais da proposta, como entrevistas com profissionais em relação à cadeia produtiva de alguns materiais, suas vantagens e facilidade de obtenção na região estudada e

também, levantamento sobre os fornecedores e custo para efeito comparativo, de materiais alternativos voltados para construções secas e também flexíveis, como as placas cimentícias, chapas de derivados de madeira como o OSB, estruturas de aço, pré-moldados, entre outros.

Segue abaixo as ações específicas desta pesquisa que complementa outras ações do projeto:

3.1 Planejamento

- Sistematizar, hierarquizar e selecionar as informações coletadas: (i) referências projetuais de experiências arquitetônicas de baixo custo, no âmbito nacional e internacional, de habitações pluri e unifamiliares focando aspectos como a sustentabilidade, o uso de materiais alternativos e não convencionais e a flexibilidade; (ii) resultados de avaliações (desempenho e pós-ocupacionais) realizadas em conjuntos habitacionais na cidade de Uberlândia enfocando aspectos construtivos;
- Reunião participativa com moradores de conjuntos habitacionais da cidade de Uberlândia para avaliação de desenhos – aceitação dos materiais/ manutenibilidade;
- Elaboração de “braistorm” das premissas projetuais a serem adotadas no processo do projeto (croquis, imagens, informações).

Com análises das informações e a identificação das necessidades dos moradores, as principais diretrizes foram definidas com facilidade e consentimento de todos os colaboradores do grupo, levando sempre em consideração os fatores sustentabilidade e funcionalidade do projeto.

3.2 Estudos Preliminares

- Definição das possibilidades materiais da proposta;
- Reunião participativa com moradores para sugestão visual com os modelos tridimensionais elaborados – seleção de propostas;
- Seleção da proposta tipológica que contemple o maior número de critérios identificados anteriormente, inclusive aspectos legais, normativos específicos da modalidade habitacional;
- Desenvolvimento da proposta arquitetônica contemplando plantas, cortes, elevações, volumes virtuais, simulações virtuais de implantação, maquetes físicas da edificação, etc.

3.3 Anteprojeto

- Aprofundamento da solução proposta, buscando maiores definições, aperfeiçoando estratégias, testando soluções técnicas;
- Definição de materiais, elementos e componentes das edificações;

- Desenvolvimento do Anteprojeto contemplando plantas, cortes, elevações, volumes virtuais, simulações virtuais de implantação, maquetes físicas da edificação e cadernos técnicos.
- Análise de viabilidade técnica, econômica e comercial do projeto;
- Propostas de implantação na cidade de Uberlândia.

3.4 Projeto Executivo

- Elaboração dos projetos executivos: (i) projeto hidrosanitário, (ii) projeto elétrico, (iii) projeto estrutural, (iv) projeto dos componentes – vedos e esquadrias, contemplando plantas, cortes, elevações, detalhes construtivos, especificações de materiais;
- Elaboração de projeto para a produção para utilização no âmbito das atividades de produção em obra, contendo as definições de disposição e seqüência das atividades de obra e frente de serviços; uso de equipamentos; arranjo e evolução do canteiro; entre outros itens;
- Memorial descritivo completo.

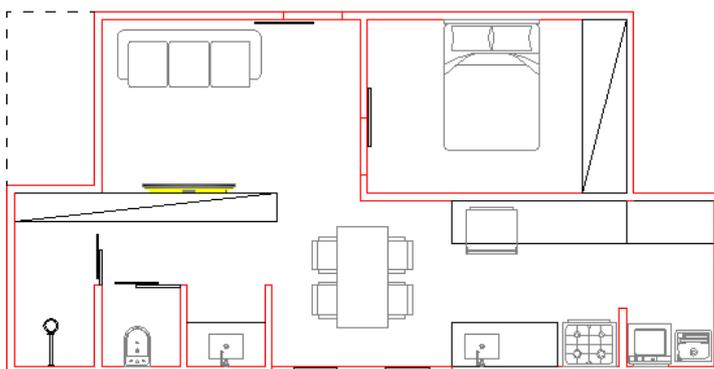
A partir das ações supracitadas, foram estabelecidos alguns aspectos e adotadas determinadas soluções ao longo do desenvolvimento do projeto, de acordo com a Tabela 01:

ASPECTO	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	SOLUÇÕES ADOTADAS
Funcional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variação de tipologias; ▪ Possibilidade de extensão e ampliação das unidades; ▪ Multifuncionalidade dos layouts; ▪ Busca por privacidade entre vizinhos e moradores da própria casa; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Esquemas de plantas; ▪ Busca pela privacidade através de painéis flexíveis; ▪ Painel que permite a extensão do ambiente interno com o externo; ▪ Espaço interno definido a posteriori, através do mobiliário contido nele; ▪ Modulação que facilite novos desenhos pra ao espaço;
Formal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compatibiliza os demais aspectos: função, materialidade, sustentabilidade e mobiliário; ▪ Produção de espaços que atendem as necessidades dos usuários segundo as pesquisas de APO; ▪ Flexibilidade como fator determinante na concepção formal do projeto; ▪ Uso de modelagem tridimensional; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Opção por utilizar o sistema construtivo em Steel Frame ▪ Possibilidade para ampliação e configuração de diferentes espaços e funções; ▪ Utilização de painéis para vedações verticais flexíveis de maneira a proporcionar funções distintas em um mesmo espaço; ▪ Concepção de modelos tridimensionais virtuais e físicos para análise formal;
Material	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Racionalidade construtiva; ▪ Canteiros secos e menos impactantes; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de materiais flexíveis e visando a sustentabilidade a partir de uma construção limpa;

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixo impacto ambiental, social e econômico; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de painéis para vedação, respeitando sua modulação; ▪ Utilização de estruturas pré-fabricadas; ▪ Materiais que proporcionem conforto térmico e acústico; ▪ Materiais de fácil trabalhabilidade e rápida aplicação;
Sustentável	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiais de baixo impacto ambiental; ▪ Materiais industrializados – canteiro seco e baixo nível de entulho; ▪ Exploração de recursos naturais locais: energia solar, eólica e fotovoltaica; ▪ Dada pela orientação e implantação da casa no lote, seguindo critérios como os ventos dominantes da localidade; ▪ Adoção de aberturas que potencializam os efeitos do conforto termo-acústico; ▪ Componentes recicláveis em todas as etapas construtivas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de lâmpadas mais econômicas como as lâmpadas de LEDs; • Utilização de materiais modulares de fácil montagem e descarte: OSB e Steel Frame; • Revestimento das fachadas com placas fotovoltaicas (para produção de energia) e painéis verdes (jardim vertical); • Aquecedores solares de baixo custo com materiais reciclados; • Reaproveitamento das águas cinza (para manutenção do jardim, por exemplo); • Ventilação definida pela disposição dos cômodos e aberturas (ventilação cruzada, por exemplo);
Mobiliário	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interconexão entre design, edifício e cidade; ▪ Flexibilidade através de móveis escamoteáveis; ▪ Sobreposição de funções; ▪ Racionalidade de materiais; ▪ Garantia da privacidade dos usuários; ▪ Considerar a estocagem como uma das principais necessidades dos moradores; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilização de espaços ociosos para armazenagem; ▪ Escolha de materiais sustentáveis, recicláveis ou reciclados, alguns também utilizados no edifício, encontrados próximo a cidade; ▪ Mobiliários produzidos em larga escala industrial; ▪ Mobiliário flexível que pode ser adaptado conforme o usuário e a função necessária; ▪ Mobiliários que se compactam ou que podem ser armazenados quando não utilizados; ▪ Substituir parede de alvenaria por mobiliário-divisória com função de armários.

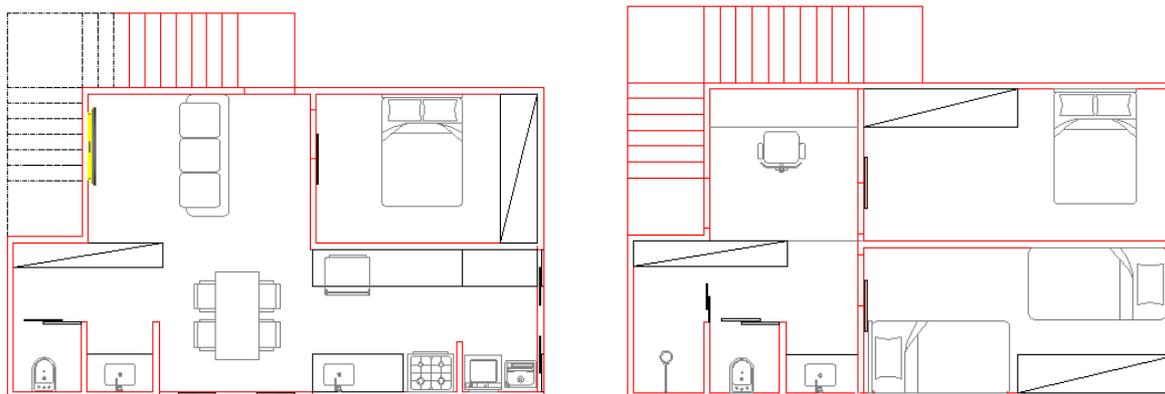
Tabela 01 - Principais aspectos e soluções adotadas para o projeto.

A seguir o desenvolvimento da planta até o seu resultado volumétrico final.



Protótipo 1
 Embrião – 1 quarto
 Área: 48,50 m²
 Usuários: solteiros.

Figura 01 - Planta esquemática - estudos das primeiras organizações espaciais do Protótipo 01 – casa térrea.



Planta Protótipo 2 – Térreo e 1º pavimento

Extensão vertical – total de 3 quartos –

Área: 88,60 m² -

Usuários: família de até 6 pessoas.

Figura 02 - Plantas esquemáticas - estudos das primeiras organizações espaciais do Protótipo 02 - Térreo e 1º pavimento

Existe uma grande variedade de painéis, de diferentes materiais e dimensões, sendo as placas de OSB, Cimentícia e Ecoplacas as mais utilizadas atualmente. Os estudos relacionados à vedação levou à análise de várias placas, sendo verificado que todas possuem vantagem ou desvantagem em algum fator, em que nenhuma se destacou completamente das demais. Estes dados podem ser vistos na Tabela 02:

	OSB	CIMENTÍCIAS	ECOPLACA
Características do material	Painel é estrutural com tiras de madeira orientadas em três camadas perpendiculares, o que aumenta sua resistência mecânica e rigidez. Essas tiras de madeira são unidas com resinas e prensadas sob alta temperatura.	Painel estrutural de superfície plana, composto de uma mistura de partículas de madeira e cimento Portland, comprimida e seca, podendo ainda ser reforçado com fibras.	São chapas planas fabricadas a partir da reciclagem de embalagens do tipo longavida e plásticos diversos. É Composto por 75% de plástico (polietileno), 23% de alumínio e 2% de fibra celulósica oriundas de material descartado. pósconsumo.
Sustentabilidade	O procedimento industrial garante um dos mais elevados rendimentos de aproveitamento das matérias primas (90% do tronco é convertido em	São placas recicláveis, e assim como o OSB, são características de construções menos agressivas ao meio-ambiente e com	Produto 100% reciclado a partir de embalagens usadas e recolhidas por cooperativas de catadores, agregando-se, portanto, valor social ao produto

	<p>OSB).</p> <p>Sua fabricação gasta pouca energia se comparada aos outros materiais.</p> <p>As placas são altamente recicláveis e os resíduos de corte ou painéis recusados podem ser reutilizados em caldeiras industriais de biomassa.</p>	<p>sustentabilidade à longo-prazo por utilizar componente para uma construção racionalizada, com baixo índice de desperdício e intervenção no meio-ambiente.</p>	<p>final.</p> <p>Em seu processo de transformação não gera nenhum tipo de efluente ou poluente atmosférico.</p>
Resistência	<p>Têm alta estabilidade dimensional e resistência a impactos.</p> <p>Não muito resistente a umidade, é necessário utilizar algum produto impermeabilizante principalmente quando utilizada externamente.</p>	<p>Extremamente rígidas, estas placas são especialmente recomendadas para situações onde se requer maior resistência ao impacto e à ação da umidade, como por exemplo nas fachadas expostas.</p> <p>Possuem um peso superior ao OSB, e sendo mais rígidas, podem fissurar e tornam-se mais difíceis de cortar e perfurar.</p>	<p>Apesar de aparentar fragilidade devido à sua constituição, o produto apresenta boa rigidez, além de resistência a agentes químicos em geral e baixa absorção de umidade.</p> <p>Devido à superfície muito lisa, no entanto, não aceita grande variedade de revestimentos, sendo necessário a aplicação de películas mais aderentes que funcionem como interface.</p>
Acessibilidade	<p>Encontra-se facilmente no mercado, sendo a Masisa, a principal empresa brasileira fabricante do painel.</p>	<p>Encontra-se também facilmente no mercado, e são vendidas por empresas grandes como a Brasilit e a Eternit.</p>	<p>Não é um material tão acessível como os outros. Como o produto é relativamente novo são poucos os fabricantes e distribuidores no mercado, sendo o Instituto IDHEA em São Paulo um dos principais distribuidores.</p>
Dimensões	<p>Possui espessuras entre 0,84mm e 2,5mm, com dimensão de 1,22 x 2,44 m.</p>	<p>Possuem no geral dimensões de 1,20m de largura e comprimentos de 2,00m, 2,40m e 3,00m para as espessuras de 4mm, 6mm, 8mm e 10mm.</p>	<p>Suas dimensões são de 2,20m X 1,10m, com espessuras variando de 2 a 14 mm.</p>
Custo	<p>Relativamente baixo, mais acessível.</p>	<p>O preço é substancialmente mais elevado. Costumam exigir maior distância entre o parafuso e as extremidades. Isso implica no aumento da aba dos perfis metálicos, incrementando os custos da estrutura</p>	<p>O custo é relativamente acessível devido à sua produção, mas como ainda não está muito difundido no mercado, o custo do transporte resulta em um maior valor final.</p>

4. Resultados e Discussões

Como resultados parciais em relação ao projeto proposto, percebeu-se que os principais problemas giraram em torno da compatibilidade necessária entre a materialidade e os principais aspectos do projeto: sustentabilidade, custo e flexibilidade.

Inicialmente, houve a criação dos possíveis modelos de planta para o projeto, tendo como principal preocupação a resolução de um desenho que garantisse conforto e funcionalidade no espaço reduzido encontrado em propostas de habitações sociais. Durante esse período, a dificuldade encontrada pelos alunos sobre questões técnicas, levou em um primeiro momento à proposição de um projeto simplificado, devido às dificuldades em manipular os materiais com maior segurança e criatividade, este cenário se deve ao distanciamento entre projeto e construção. A discussão tecnológica se ateve somente em respeitar um módulo dimensional dos materiais adotados, o que nem sempre propicia ao desenvolvimento de um espaço interessante e flexível, aspecto que também faz parte da proposta, sendo que a discussão tecnológica presente ao longo da concepção projetual é muito mais abrangente e engloba o entendimento dos limites e potencialidades dos materiais, a fim de tirar o melhor proveito sobre os mesmos.

A técnica construtiva utilizada foi o steel frame e o principal material adotado foi o OSB, o qual não oferece dimensões que possibilitam um vão modular (múltiplo de 10cm) sendo necessário o recorte da placa. Porém, neste caso, a pequena perda do material com recortes representa um ganho com a possibilidade de permutabilidade entre sistemas construtivos mistos. Em relação à incompatibilidade entre questões construtivas e funcionais do projeto, ao criarem um módulo padrão, em vários momentos não foi possível obter espaços com apenas um módulo que garantisse a organização espacial adequada, sendo necessário o uso de meio módulo ou sub-módulos, solução que não comprometeu a idéia de simplicidade e facilidade construtiva.

Ao longo do processo de desenvolvimento do projeto arquitetônico foram adotados materiais não convencionais, predominando a construção seca e, durante o acompanhamento das atividades realizadas pelos alunos ficou clara as dificuldades encontradas pelos mesmos ao manipular materiais e técnicas desta natureza, trazendo à tona lacunas deixadas no próprio curso sobre técnicas construtivas e a área tecnológica. Foi possível averiguar até que ponto estas variáveis influenciaram na plasticidade da proposta e se transformaram em aspectos limitadores do processo criativo dos alunos.

No entanto, o contato com os materiais e a disposição de enfrentá-los, mesmo que ainda na etapa de projeto, constitui uma experiência interessante para os estudantes, os quais têm poucas

oportunidades para criar nestas condições, mas que se torna uma importante atividade na formação dos futuros profissionais.

A seguir o resultado final volumétrico do Protótipo 1, com o uso dos diferentes painéis e proposta de cobertura, até o momento de conclusão dessa pesquisa.



Figura 03 - Perspectiva volumétrica do Protótipo 1.

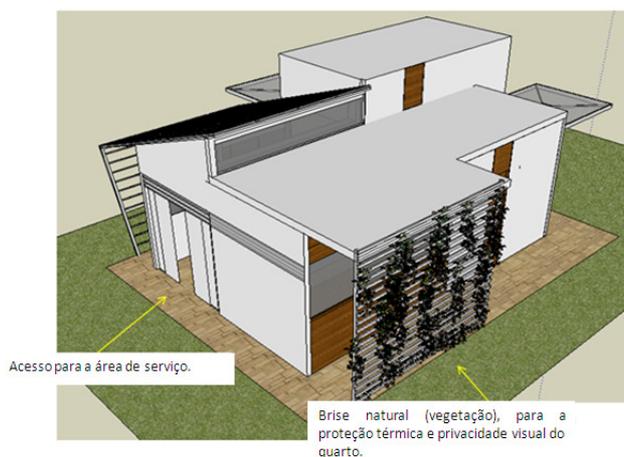


Figura 04 - Perspectiva volumétrica do Protótipo 1.

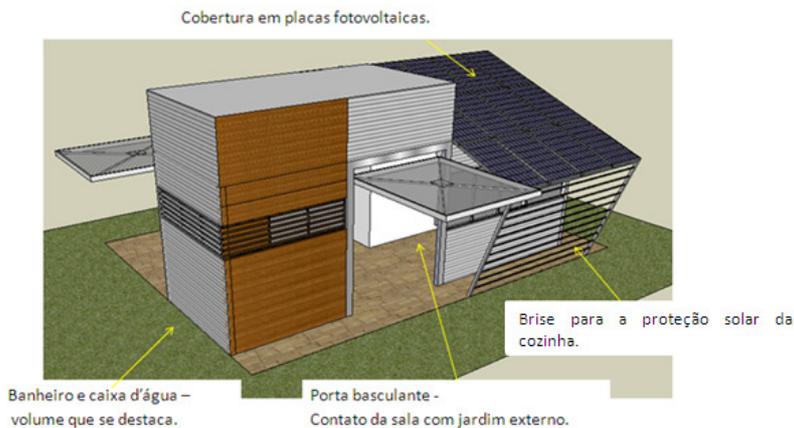


Figura 05 - Perspectiva volumétrica do Protótipo 1.

5. CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, os alunos tiveram a oportunidade de entrar em contato com todo o processo de desenvolvimento do projeto arquitetônico voltado para habitação social, desde a etapa de pesquisa, como a proposição das diretrizes a serem seguidas, utilizando-se de diversos recursos disponíveis para se chegar à solução mais adequada.

Pôde-se ainda perceber que o conhecimento de novas tecnologias é, atualmente, essencial para o desenvolvimento de projetos arquitetônicos de qualidade. A falta de conhecimento dos alunos nesse campo, das propriedades e características dos materiais, assim como seus limites e potencialidades, faz com que os mesmos se sintam inseguros para manipulá-los e utilizá-los de forma correta, chegando-se em soluções simplificadas e já conhecidas no meio construtivo.

O aumento do conhecimento tecnológico, tanto teórico quanto prático nas universidades, através do aumento de visitas em obras e o contato com diferentes materiais, assim como experiências com modelos físicos e protótipos, fará com que os estudantes se sintam mais confiantes e livres para incorporarem novos materiais e técnicas de forma correta em seus projetos, fazendo com que eles percebam que a materialidade não é um aspecto a ser definido ao final do projeto, mas que possui um papel importante e deve ser pensado ao longo da concepção projetual.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro recebido pela FAPEMIG (publicação), CNPQ (bolsas de iniciação científica), as famílias consultadas no bairro Jardim Alegre em Uberlândia-MG e todos os pesquisadores do grupo Mora.

7. REFERÊNCIAS

GONÇALVES, O. M., JOHN, V. M., PICCHI, F. A. **Normas técnicas para avaliação de sistemas construtivos inovadores para habitações**. Coletânea Habitare. V. 3. Normalização e Certificação na Construção Habitacional, 2003.

MAHFUZ, E. C. **Observações sobre o formalismo de Helio Piñón** – parte 1. Arqtextos: 089.01. ano 08, out 2007.

MDIC. **Plano Estratégico para Ciência, Tecnologia e Inovação na Área de Tecnologia do Ambiente Construído, com ênfase na construção habitacional**. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Desenvolvimento da Produção. Brasília, abril 2002. 50 p.

MARICATO, E. **Habitação Social em Áreas Centrais**. Revista de Arquitetura e Urbanismo Óculum Ensaio, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2000.

MASCARÓ, J. L. **Custo das decisões arquitetônicas**. São Paulo: Nobel, 1985.

LAVERDE, A. **Processo produtivo de esquadrias em madeira de eucalipto na marcenaria coletiva do Assentamento rural Pirituba II – Itapeva-SP**. 2007. 266 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

PIÑON, Helio. **Teoria do Projeto**. Tradução de Edson Mahfuz. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2006.

ROLNIK, Raquel. **A cidade e a lei – legislação, política urbana e território na cidade de São Paulo**. São Paulo: FAPESP Stúdio Nobel, 3ª ed., 1997.

VILLAÇA, F. J. M. **O que todo cidadão precisa saber sobre habitação**. São Paulo: Ed. Global, 1986.