



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

DANILTON LUIS LIMA JESUS DE ARAGÃO

**SUBSÍDIOS PARA APLICAÇÃO DO CUSTEIO-META NA
ETAPA DE CONCEPÇÃO DE UNIDADES HABITACIONAIS
DE INTERESSE SOCIAL NO ÂMBITO DO PMCMV**

Londrina
2014

DANILTON LUIS LIMA JESUS DE ARAGÃO

**SUBSÍDIOS PARA APLICAÇÃO DO CUSTEIO-META NA
ETAPA DE CONCEPÇÃO DE UNIDADES HABITACIONAIS
DE INTERESSE SOCIAL NO ÂMBITO DO PMCMV**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento da Universidade Estadual de Londrina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Edificações.

Orientadora. Profa. Dra. Ercília Hitomi Hirota.

Londrina
2014

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca
Central da Universidade Estadual de Londrina**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

A659s Aragão, Danilton Luis Lima Jesus de.

Subsídios para aplicação do custeio-meta na etapa de concepção de unidades habitacionais de interesse social no âmbito do PMCMV / Danilton Luis Lima Jesus de Aragão. – Londrina, 2014.
100 f. : il.

Orientador: Ercilia Hitomi Hirota.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Tecnologia e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento, 2014.
Inclui bibliografia.

1. Habitação popular – Estudo de casos – Teses. 2. Construção civil – Teses. 3. Programa Minha Casa, Minha Vida – Teses. I. Hirota, Ercilia Hitomi. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Tecnologia e Urbanismo. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento. III. Título.

CDU 728.1

DANILTON LUIS LIMA JESUS DE ARAGÃO

**SUBSÍDIOS PARA APLICAÇÃO DO CUSTEIO-META NA ETAPA DE
CONCEPÇÃO DE UNIDADES HABITACIONAIS DE INTERESSE
SOCIAL NO ÂMBITO DO PMCMV**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento da Universidade Estadual de Londrina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Edificações.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora. Prof^a. Dr^a. Ercilia Hitomi Hirota
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof^a. Dr^a. Fernanda Aranha Saffaro
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Sidnei Junior Guadanhim
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 21 de novembro de 2014.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sua graça, amor incondicional, por ser a essência de minha vida, meu guia e socorro presente na hora da angústia. A Ele seja toda a honra, a glórias e o louvor.

Aos meus pais Daniel Jesus de Aragão & Lindaura Almeida Lima de Aragão pelo apoio, conselhos e, sobretudo, pelo amor dedicado. A vocês, meu amor e minha eterna gratidão.

Aos meus irmãos Irenio Lima Jesus de Aragão, Daniele Lima Jesus de Aragão e Beatriz Lima Jesus de Aragão pela presença sempre constante em minha vida. Com vocês exercito a fraternidade, o amor e o verdadeiro sentido da palavra família.

A minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Ercilia Hitomi Hirota, por sua paciência, profissionalismo exemplar, disponibilidade e incentivo que foram fundamentais para realização desta dissertação. Saliento a forma interessada como acompanhou a realização deste trabalho, suas reflexões foram fundamentais ao longo de todo o percurso. Sou grato por todo o apoio e por sua ampla contribuição para o meu crescimento pessoal e como pesquisador.

Aos professores da banca, Prof^a. Dr^a. Fernanda Aranha Saffaro e Prof. Dr. Sidnei Junior Guadanhim, pelas excelentes contribuições que ajudaram na organização deste trabalho.

A todos os demais professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento da Universidade Estadual de Londrina pela competência e disposição em compartilhar conhecimento.

Aos colegas mestrados pela convivência harmoniosa e saudável, especialmente a Alessandro Kremer e Lucas Melchiori Pereira que se tornaram verdadeiros amigos. Obrigado por dividir comigo as angústias e alegrias ao longo da caminhada.

Ao estimado amigo Jean Carlo Santos de Oliveira pelas longas conversas e conselhos. Sou muito grato por sua amizade.

Gostaria de agradecer também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

E, por fim, agradeço a todos aqueles que por um lapso não tenha mencionado, mas que colaboraram para realização deste trabalho.

“Porque cada um, independente das habilitações que tenha, ao menos uma vez na vida fez ou disse coisas muito acima da sua natureza e condição, e se a essas pessoas pudéssemos retirar do quotidiano pardo em que vão perdendo os contornos, ou elas a si próprias se retirassem de malhas e prisões, quantas mais maravilhas seriam capazes de obrar, que pedaços de conhecimento profundo poderiam comunicar, porque cada um de nós sabe infinitamente mais do que julga e cada um dos outros infinitamente mais do que neles aceitamos reconhecer.”

(José Saramago)

“Se o SENHOR não edificar a casa, em vão trabalham os que a edificam

[...]”

(Salmos 127:1)

ARAGÃO, D. L. L. J. **Subsídios para aplicação do Custeio-Meta na etapa de concepção de unidades habitacionais de interesse social no âmbito do PMCMV.** 2014. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

RESUMO

O Custeio-Meta é definido como um processo de gerenciamento total de lucros no qual metas de preço, custo, qualidade e funcionalidade são estabelecidas desde as primeiras etapas do Processo de Desenvolvimento de Produto. A Construção Civil está associada, mundialmente, a elevados índices de perdas, das mais diversas naturezas, o que resulta em custos desnecessários, ou seja, custos que não estão associados a qualquer função que represente valor para o usuário. A eliminação destes custos é objetivo do Custeio-Meta. Nesta dissertação propõe-se a estruturação de parâmetros financeiros e organização dos requisitos do usuário que, inseridos como dados de entrada no processo de design de Habitações de Interesse Social, no âmbito do Programa Minha Casa, Minha Vida, fundamentam a utilização do Custeio-Meta propiciando o desenvolvimento de um produto com maior valor agregado. Para o desenvolvimento da pesquisa, adotou-se o estudo de caso como estratégia. Partindo da revisão bibliográfica, desenvolvida para compreender os mecanismos do Custeio-Meta e suas ferramentas, realizou-se um estudo de caso exploratório, desenvolvido num empreendimento habitacional destinado a famílias com renda de até três salários mínimos, promovido no contexto do Programa Minha Casa, Minha Vida. O estudo exploratório desenvolveu visou compreender a estrutura de custos do empreendimento investigado e a captação dos requisitos dos usuários baseado em uma avaliação de satisfação desenvolvida no mesmo empreendimento. Com base nos resultados obtidos, desenvolveu-se o estudo principal que consistiu na organização e disponibilização de informações que possibilitem a consideração dos requisitos do usuário. O resultado da pesquisa aponta para condições favoráveis à maior agregação de valor a HIS através da organização sistemática dos requisitos do usuário e dos recursos financeiros, municiando a utilização do Custeio-Meta como estratégia para o desenvolvimento de unidades habitacionais interesse social no âmbito do PMCMV.

Palavras-chave: Análise de requisitos. Custos-meta. Habitação de interesse social.

ARAGÃO, D. L. L. J. **Subsidies for the application of target costing in the design stage of low-income housing for PMCMV**. 2014. 100 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

ABSTRACT

The Target-Costing is defined as a management process in which total earnings quality, price, reliability, delivery and other goals are set during the Product Development Process. The construction is associated worldwide with high loss rates of the most diverse natures, which results in unnecessary costs, costs that are not associated with any function that represents value to the customer. This dissertation proposes to structure financial and organizational parameters of the user's requirements, which, if inserted as input in the design process of low-income housing projects, for *Programa Minha Casa Minha*, can support the use of Target-Costing stimulating the development of a more value-added product . The case study was the research strategy adopted . Starting from the literature review, developed for understanding the mechanisms of Target Costing and its tools, an exploratory case study was conducted in a low-income housing project, developed for families earning up to three minimum wages, promoted in the context of *Programa Minha Casa, Minha Vida*. That exploratory study undertaken aimed to understand both the cost structure of the investigated project and the capture of user requirements based on a users' satisfaction assessment developed in the same project. Based on the results obtained, the main case study was undertaken focused on the organization and provision of information that enables the consideration of the user's requirements. The results from this research indicate favorable conditions for adding more value to low-income housing through systematic organization of users' requirements and financial resources, providing input for the use of target costing as a strategy for the development of low-income housing units under PMCMV.

Key Words: Requirements analysis. Target cost. Social housing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Padronização histórica das HIS.....	13
Figura 2 – Tripé e zona de sobrevivência.....	19
Figura 3 – Modelo unificado de referência para o PDP.....	20
Figura 4 – Abordagens primárias da Engenharia de Valor.....	23
Figura 5 – Princípios relacionados ao conceito de geração de valor.....	24
Figura 6 – Estrutura básica da Casa da Qualidade.....	26
Figura 7 – Níveis das relações definidas na Casa da Qualidade.....	27
Figura 8 – Etapas elementares para aplicação do Target Costing.....	32
Figura 9 – Delineamento da pesquisa.....	36
Figura 10 – Ilustrações do jogo de cartas aplicado.....	38
Figura 11 – Estágios para a conversão dos requisitos do usuário.....	40
Figura 12 – Exemplo de aplicação do QFD.....	42
Figura 13 – Exemplo de aplicação da Matriz de restrições.....	44
Figura 14 – Implantação geral do empreendimento.....	45
Figura 15 – Adições frontais para comércio.....	46
Figura 16 – Planta padrão do empreendimento investigado (habitação geminada).....	46
Figura 17 – Gráfico de valoração de requisitos do usuário.....	48
Figura 18 – Mapa de viabilidade para aquisição de terrenos destinados a EHIS no município de Londrina.....	54
Figura 19 – Definição do custo meta intermediário ao custo permissível e custo de produção.....	56
Figura 20 – Estrutura da matriz da qualidade.....	66
Figura 21 – Estrutura da matriz de restrições.....	69
Figura 22 – Captação da perspectiva de valor.....	75
Figura 23 – Captação de requisitos e perspectiva de valor.....	76
Figura 24 – Foco da Engenharia de Valor para o desenvolvimento de HIS.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Itens que compõem o valor de investimento do caso estudado.....	49
Tabela 2 – Definição dos recursos financeiros diretos e indiretos aplicados a UH.	53
Tabela 3 – Adaptação da matriz da qualidade.....	68
Tabela 4 – Matriz de restrições.	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo de abordagens para implementação do Custeio-Meta ao PDP.....	19
Quadro 2 – Comparativo de abordagens para implementação do Custeio-Meta ao PDP genérico e ao PDP de edificações.....	31
Quadro 3 – Grupos/clusters do jogo de cartas.....	38
Quadro 4 – Lista completa de potenciais restrições e disposições técnicas.....	59
Quadro 5 – Restrições legais e disposições técnicas pertinentes ao desenvolvimento da UH.....	61
Quadro 6 – Requisitos do usuário pertinentes e com índices de importância ponderados.....	63
Quadro 7 – Conjunto de requisitos de projeto.....	64
Quadro 8 – Hierarquia dos Requisitos de Projeto.....	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APO	Avaliação Pós-ocupação
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
CEF	Caixa Econômica Federal
CM	Custo Meta
COHAB	Companhia de Habitação
COHAPAR	Companhia de Habitação do Paraná
COHIS	Comissão de Habitação de Interesse Social
CP	Custo de Produção
EHIS	Empreendimento Habitacional de Interesse Social
EV	Engenharia de Valor
HIS	Habitação de Interesse Social
IGI	Índice Geral de Importância
LD	Londrina
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produtos
PMCMV	Programa Minha Casa, Minha Vida
PR	Paraná
QFD	Quality Function Deployment
RP	Requisitos de Projeto
RU	Requisitos do Usuário
SAS	Sistema de Aquecimento Solar
UH	Unidade Habitacional
ZEMCH	<i>Zero-Energy Mass Custom Home</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 QUESTÃO DE PESQUISA E PROPOSIÇÃO	15
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	16
1.2.1 Objetivos Específicos:	16
1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA DE PESQUISA	16
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2 O CUSTEIO-META E SUAS ABORDAGENS	18
2.1 O CUSTEIO-META NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	20
2.1.1 O Trabalho Colaborativo	21
2.2 A ENGENHARIA DE VALOR	22
2.3 ANÁLISE DE REQUISITOS E GERAÇÃO DE VALOR	24
2.4 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE	25
2.5 O CUSTEIO-META NO ÂMBITO CONSTRUÇÃO CIVIL	27
2.6 SÍNTESE CONCLUSIVA DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	32
3 MÉTODO DE PESQUISA	34
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA	34
3.2 ESTRATÉGIA E DELINEAMENTO DA PESQUISA	35
3.3 FASE EXPLORATÓRIA	37
3.4 Fase Construtiva	39
4 ESTUDO EXPLORATÓRIO	45
4.1 CAPTAÇÃO DOS REQUISITOS DO USUÁRIO E OPORTUNIDADES DE INTERVENÇÃO NO PRODUTO HIS	45
4.2 PARÂMETROS PARA ESTRUTURAÇÃO DE CUSTOS DE UM EHS	49
4.3 ESTRUTURAÇÃO DOS RECURSOS FINANCEIROS POR ITEM DE INVESTIMENTO DO EHS	51
4.4 SÍNTESE CONCLUSIVA DO ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO	56
5 ESTUDO PRINCIPAL	58
5.1 LEVANTAMENTO E ORDENAMENTO DAS RESTRIÇÕES DE PROJETO	58
5.1.1 Coleta e Organização das Restrições de Projeto	58
5.1.2 Análise e Síntese das Restrições de Projeto	60
5.2 ANÁLISE E TRANSFORMAÇÃO DOS REQUISITOS DO USUÁRIO EM REQUISITOS DE PROJETO	62
5.2.1 Síntese e Valoração dos Requisitos do Usuário Relacionados ao Desenvolvimento da Unidade Habitacional	62
5.2.2 Elaboração do Conjunto de Requisitos de Projeto e Definição das Especificações Meta do Produto	63

5.3	HIERARQUIZAÇÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO E ANÁLISE DE RESTRIÇÕES.....	64
5.3.1	Matriz da Qualidade.....	65
5.3.2	Matriz de Restrições.....	69
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	73
7	CONCLUSÕES.....	78
7.1	SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS.....	79
	REFERÊNCIAS.....	80
	ANEXOS	84

1 INTRODUÇÃO

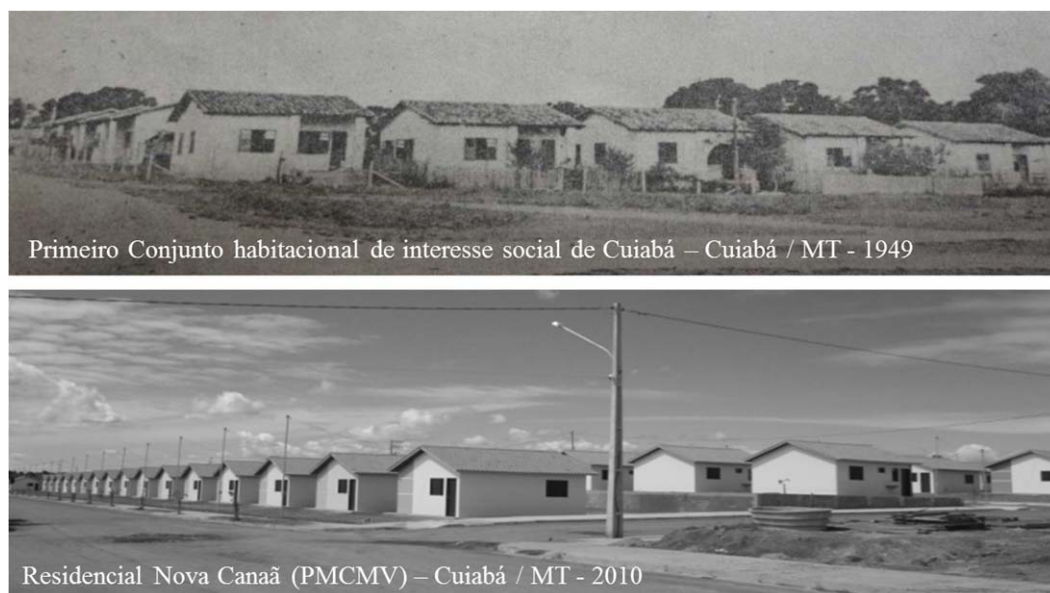
“Houve tempo em que o gargalo estava nas informações; hoje ele está na capacidade de agir com inteligência sobre elas”. (PAIVA, 2002).

Embora a carência por habitações seja um tema relevante e continuamente discutido, tanto no contexto das políticas públicas como no âmbito acadêmico, observa-se, ainda, uma grande demanda por novas moradias e um forte questionamento quanto à qualidade das habitações que vem sendo produzidas. O equacionamento do atendimento a essa demanda com habitações de qualidade e a escassez de recursos, principalmente para a população de baixíssima renda, envolve, entre outras coisas, a busca por alternativas tecnológicas e gerenciais mais eficazes.

O desafio de produzir o maior número de casas, para atender ao maior número possível de famílias, com a maior agilidade possível, tem sido enfrentado, segundo Palermo et al. (2007), por meio da redução do valor destinado à unidade habitacional, o que tem refletido diretamente na redução qualitativa das unidades e a insatisfação de seus usuários.

Além da restrição de custos, Logsdon (2102) aponta a falta de atenção dos programas governamentais voltados à habitação de interesse social (HIS) à qualidade dos projetos. Durante todas as décadas da atuação estatal na promoção habitacional, o projeto das moradias quase não mudou (Figura 1), projetos de áreas mínimas e padronização excessiva têm sido as soluções adotadas para fazer frente à necessidade de reduzir custos das habitações (LOGSDON, 2012).

Figura 1 – Padronização histórica das HIS.



Fonte: Brandão et al. (2010) apud Logsdon (2012) / Logsdon (2012).

Talvez pela insuficiência de recursos ou por inabilidade gerencial, os empreendimentos habitacionais de interesse social acabam oferecendo habitações mínimas (baixo custo, área construída mínima, programa restrito), resultando em modificações realizadas pela grande

maioria dos moradores tão logo ocupem as habitações. Essas modificações geram, via de regra, maiores custos aos moradores, prejuízos à qualidade das edificações e resíduos de construção.

Uma das alternativas para reduzir tais modificações é prever flexibilidade do produto na etapa de projeto. Flexibilidade se refere à qualidade do espaço físico de se adaptar com facilidade às necessidades e desejos dos seus ocupantes (DIGIÁCOMO, 2004). Segundo Oliveira (2006), o grupamento familiar desenvolve uma transposição de necessidades dentro do que se chama estágio de ciclo de vida. Estes estágios apresentam configurações de ocupantes cujas necessidades variam e se diferenciam demais ao longo do tempo, afetando o funcionamento da moradia. Diante do desconhecimento quanto à evolução das necessidades de cada família ao longo do uso da habitação, os projetos precisam ser dotados de flexibilidade, para que as famílias possam buscar a adequação às necessidades futuras.

No entanto, na construção de HIS, observa-se uma perpetuação de modelos consagrados quanto ao atendimento de exigências orçamentárias, porém com características construtivas e tipológicas conservadoras, marcadas pela inclemente e monótona repetição (KANASHIRO *et al.*, 2012).

É comum observar situações em que há um grande esforço por parte dos usuários no sentido de se adequarem aos espaços edificados, quando seria razoável que ocorresse o contrário (QUEIROZ e TRAMONTANO, 2009). Miron (2008) aponta que, embora estejam sendo desenvolvidos diversos estudos sobre o tema habitação, muitas lacunas acerca do atendimento das necessidades dos usuários permanecem, o que reforça a necessidade de buscar uma melhor definição de soluções de projeto, visando a aumentar o valor percebido pelo usuário.

Logo, o tema abordado nesta pesquisa é motivado pelo ensejo de proporcionar contribuição científica que corrobore com mudanças nas práticas atuais de desenvolvimento de HIS por meio de embasamento que possibilite a utilização do Custeio-Meta como uma estratégia inovadora e proativa. Tal prática é ainda incipiente no setor da Construção Civil, embora possa proporcionar melhor equilíbrio entre o atendimento dos requisitos do usuário e os recursos financeiros disponíveis.

O Custeio-Meta ou "*target-costing*", como é mais conhecido na literatura, foi idealizado como estratégia para o desenvolvimento de novos produtos pela indústria automotiva que, segundo Ibusuki e Kaminski (2007), desde sua origem, busca estratégias de diferenciação na criação de seus produtos. Esta busca se confirma quando Henry Ford, tirando proveito das mudanças tecnológicas e de mercado do início do século XX, adotou a estratégia clássica de liderança pelo custo, definida como a busca por menor custo de produção, determinando um modelo padrão vendido a preço acessível. Contudo, outras empresas também buscavam espaço neste mercado, que ganhou ainda mais evidência devido ao crescimento econômico e a popularização do automóvel. Estes acontecimentos criaram condições para que a General Motors adotasse uma estratégia de diferenciação de seus produtos, ampliando as opções de escolhas para os usuários (FEIL; YOOK E KIM, 2004).

Com o crescente aumento da concorrência, as empresas passaram a buscar o aumento do valor agregado aos produtos oferecidos no mercado, como estratégia competitiva, com

destaque, segundo Ibusuki e Kaminski (2007), para as empresas japonesas, que tiveram a Toyota como precursora.

Okano e Suzuki (2007) indicam que as origens do Custeio-Meta estão fortemente ligadas ao desenvolvimento da indústria automotiva japonesa, sobretudo da Toyota Motor Company, na década de 70. Embora Feil; Yook e Kim (2004) indiquem que o estabelecimento de um custo meta, e o conseqüente preço meta, já fosse encontrado no início do século XX na Ford, Cooper (1992) afirma que a indústria automobilística japonesa elevou o Custeio-Meta de um simples exercício de redução de custos para um modelo estratégico de planejamento.

Assim, o Custeio-Meta é definido por Nicolini *et al.* (2000) como uma estratégia para o desenvolvimento de novos produtos, o que envolve todos os agentes do processo. Já Camargo *et al.* (2010) afirmam que Custeio-Meta pode ser entendido como um processo para o desenvolvimento de produto em situação de alta concorrência.

De forma mais objetiva, o Custeio-Meta pode ser definido como uma prática gerencial que busca identificar e eliminar sistematicamente custos desnecessários e incorporar melhorias ao produto, visando agregar o máximo de valor ao mesmo para atender às necessidades do usuário. Segundo Ibusuki e Kaminski (2007), no Custeio-Meta, parâmetros como o custo, qualidade e funcionalidade são entendidos como entradas para o processo de projeto, deixando de serem conseqüências do mesmo.

Portanto, o Custeio-Meta é aplicado de forma integrada ao Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), determinando metas de custo, funcionalidade e qualidade que irão nortear o processo criativo.

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA E PROPOSIÇÃO

A questão principal a ser respondida é:

Como possibilitar a utilização do Custeio-Meta como estratégia de desenvolvimento de projetos para habitações de interesse social no âmbito do PMCMV?

A questão principal demanda a formulação de duas questões secundárias:

1. Quais são os elementos de custos de um EHIS e como pode ser definido o custo meta ao nível de produto durante o desenvolvimento de unidades habitacionais de interesse social?
2. Como organizar os requisitos do usuário e indicar parâmetros de qualidade e funcionalidade para possibilitar o uso do Custeio-Meta no processo de projeto?

Essas questões estão fundamentadas na proposição de que o Custeio-Meta é uma estratégia favorável ao desenvolvimento de projetos de HIS no âmbito do PMCMV devido às limitações de recursos para financiamento existentes neste contexto. Contudo, as etapas iniciais de desenvolvimento de EHIS têm sido pouco valorizadas e, portanto, os recursos financeiros disponíveis são mal aplicados, na maioria dos projetos atualmente desenvolvidos, sem que haja uma clara avaliação e consideração dos requisitos do usuário.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

O objetivo é criar as bases necessárias que possibilitem a utilização do Custeio-Meta como estratégia de desenvolvimento de projetos habitacionais de interesse social, identificando as atividades e ferramentas auxiliares necessárias, visando à gestão proativa dos recursos financeiros e a consideração dos requisitos do usuário para a agregação de valor ao produto habitacional.

1.2.1 Objetivos Específicos:

- Identificar parâmetros de custos de um EHIS, indicando as disposições necessárias para a definição de custo meta no desenvolvimento de unidades habitacionais de interesse social no âmbito do PMCMV.
- Organizar os requisitos do usuário facilitando a consideração dos mesmos durante o processo de concepção do produto.

1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA DE PESQUISA

Os reflexos das decisões arquitetônicas nos custos de EHIS tornam-se ainda mais importantes à medida que os recursos destinados a sua produção são limitados para atender à demanda. Com base nisto, a disponibilização de informações de custos e requisitos do usuário que possibilite a aplicação estratégica do Custeio-Meta pode ser uma alternativa favorável à tomada de decisões coesas que favoreça o melhor equilíbrio funcional entre os recursos financeiros disponíveis e o atendimento das necessidades do usuário. Assim, o presente trabalho se restringe a disponibilizar tais informações para aplicação do Custeio-Meta como estratégia de desenvolvimento de unidades habitacionais de interesse social no âmbito do PMCMV.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está organizada em sete capítulos além de referências bibliográficas e anexos, conforme sintetizados a seguir.

O capítulo 1 apresenta uma introdução geral ao assunto, a problemática analisada, os objetivos e a relevância do trabalho, bem como as limitações e a organização dos estudos.

O capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica sobre os pontos mais importantes do Custeio-Meta, sua natureza, sua abordagem proativa de gestão de valor e atuação integrada ao Processo de Desenvolvimento de Produto. O mesmo capítulo aborda ainda a aplicação do Custeio-Meta na concepção de empreendimentos da Construção Civil.

O capítulo 3 apresenta a estratégia e delineamento da pesquisa, além das ferramentas adotadas para coleta e análise de dados.

O capítulo 4 apresenta um estudo de caso de caráter exploratório, realizado no sentido de criar um esboço auxiliar ao estudo de caso, através da estruturação dos recursos financeiros disponíveis e a captação dos requisitos dos usuários de habitações de interesse social, de modo que o estudo subsequente fosse concebido com maior precisão.

No capítulo 5, é apresentado o estudo de caso que teve como objetivo a ordenação e análise de requisitos, tendo em vista não somente a consideração das necessidades do usuário, mas também as restrições normativas e legais para o desenvolvimento de habitações de interesse social, visando a um embasamento necessário para aplicação do Custeio-Meta na etapa de concepção de unidades habitacionais no âmbito do PMCMV..

No capítulo 6, são apresentados os resultados e discussões referentes aos parâmetros financeiros e aos requisitos do usuário, consolidando os resultados dos dois estudos desenvolvidos.

Por fim, no capítulo 7, são apresentadas as conclusões e sugestões para trabalhos futuros relacionados à temática abordada no presente trabalho.

2 O CUSTEIO-META E SUAS ABORDAGENS

Para compreender o conceito de Custeio-Meta e suas abordagens, é fundamental definir o conceito de valor, pois este termo é bastante explorado nesta metodologia, extrapolando a dimensão meramente econômica.

Cooper e Slagmulder (1997) defendem a ideia de que a definição do interlocutor é determinante para se definir valor. Ou seja, a percepção do valor pode variar dependendo da perspectiva de quem o avalia. Esses autores ilustram essa afirmativa mencionando que para quem produz, valor pode representar uma proporção entre a funcionalidade e custo. No entanto, sob o ponto de vista do usuário, tal funcionalidade atribuída ao produto só reflete valor se for interpretada como um benefício e não representar aumento no preço além do que o cliente se dispõe a pagar. Assim, valor, na perspectiva do cliente final, é a relação entre preço e benefício (COOPER; SLAGMULDER, 1997).

Miron (2008) estabelece o conceito de valor para o cliente final como a ponderação de “*trade-off*” entre os benefícios percebidos e os sacrifícios exigidos.

Portanto, valor não resulta das variáveis inerentes ao processo de produção, mas da percepção de quem necessita do produto. Desta forma, é importante compreender quais as prioridades requisitadas pelo cliente e, a partir disso, identificar os requisitos a serem incorporados ao produto que possam atribuir valor ao mesmo.

Esta lógica de agregação de valor evidencia a importância das etapas iniciais de concepção do produto e a necessidade de mecanismos que possam apoiar a captura e análise dos requisitos do usuário, bem como garantir a consideração dos mesmos através do gerenciamento proativo e coeso dos recursos financeiros disponíveis.

Foram identificadas, na literatura, duas abordagens, de considerável destaque, referente à incorporação do Custeio-Meta ao Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP).

A primeira destas abordagens, e talvez a mais citada na literatura, é a de Cooper e Slagmulder (1997). Estes autores instituíram a lógica do “tripé de sobrevivência”, que se refere ao desenvolvimento de um produto sob a ótica de três dimensões: preço/custo, qualidade e funcionalidade. Estas dimensões são interdependentes, implicando na necessidade de balanceá-las de modo que o produto desenvolvido atenda às expectativas de seus clientes. Além disso, essas dimensões definem uma zona de sobrevivência, apresentada na Figura 2, definida por limites mínimos e máximos de preço/custo, qualidade e funcionalidade de um produto, sob a perspectiva do cliente ou usuário. Segundo Cooper e Slagmulder (1997), um produto só será competitivo para a empresa se ele estiver dentro de sua zona de sobrevivência.

Figura 2 – Tripé e zona de sobrevivência.



Fonte: Modificado de Cooper e Slagmulder (1997).

A segunda abordagem que se destaca na literatura sobre a incorporação do Custeio-Meta ao desenvolvimento de produtos é de Crow (1999) que, através de diversos estudos, desenvolveu uma metodologia para a implementação do Custeio-Meta, concretizada em dez passos básicos.

O Quadro 1 sintetiza as duas abordagens referidas e faz uma analogia a fim de demonstrar de maneira objetiva as principais similaridades e contrastes destas abordagens.

Quadro 1 – Comparativo de abordagens para implementação do Custeio-Meta ao PDP.

Cooper e Slagmulder (1997)	Crow (1999)
1. Definição do nível mínimo de qualidade do produto;	1. Pensamento voltado para mercado, priorizando o cliente ao invés de apenas os requisitos técnicos, para que o custo seja influenciador do projeto e não resultante do mesmo;
2. Definição do nível mínimo de funcionalidade do produto;	2. Estabelecer um preço-meta determinado pelo mercado;
3. Identificação do preço máximo que o cliente se dispõe a pagar pelo produto;	3. Determinar o custo-meta, subtraindo a margem de lucro, as reservas de garantia e quaisquer alocações corporativas incontroláveis do preço determinado na etapa anterior;
4. Definição do custo meta em nível de produto;	4. Equilibrar o custo-meta aos atributos do produto;
5. Nível máximo de qualidade do produto;	5. Estabelecer um processo de custeio meta com a incorporação de ferramentas e metodologias e formação de equipes multidisciplinares de apoio estratégico;
	6. A análise de alternativas, através da consideração de múltiplas conceito e design e alternativas para o produto e cada fase do ciclo de desenvolvimento;
	7. Estabelecer modelos de custos do produto para apoiar a tomada de decisão;
	8. Usar ferramentas e metodologias como Análise de "valor" ou Análise de funções para reduzir custos;
6. Nível máximo de funcionalidade do produto.	9. Reduzir os custos indiretos, através da compreensão de como as decisões de design impactam os mesmos;
	10. Medir os resultados e manter o foco da gestão dos custos conforme as revisões de projeto e as demais fases do desenvolvimento.

Fonte: O próprio autor.

O quadro comparativo demonstra que, de maneira geral, são estabelecidos níveis mínimos de qualidade e funcionalidade conforme as necessidades e desejos dos clientes, determinando os diferenciais do produto. Posteriormente, determinam-se as metas de preço, lucro e, conseqüentemente, de custo do produto, as quais também devem ser definidas com base nas disposições de mercado. Finalmente, objetivando o incremento dos níveis de qualidade e funcionalidade estabelecidos, as ferramentas da Engenharia de Valor são utilizadas para redução de custos, de modo a atender ao custo meta e possibilitar a entrega de valor agregado ao produto.

2.1 O CUSTEIO-META NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

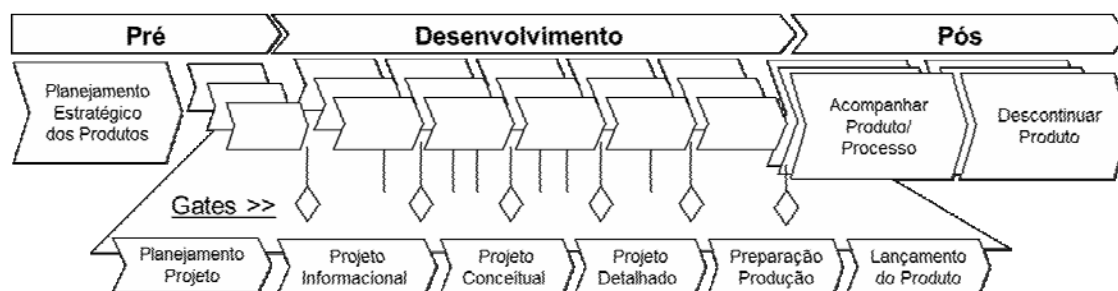
Camargo et.al. (2010) afirmam que, em situação de alta concorrência, o Custeio-Meta pode ser entendido como um processo de desenvolvimento de produto que incorpora um sistema de gerenciamento estratégico de lucros.

Thieme (2007) afirma que o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) consiste em um conjunto de atividades que envolvem desde a coleta de informações junto aos clientes até o lançamento dos produtos no mercado, ou seja, sistematiza a transformação das necessidades e expectativas dos clientes em especificações técnicas do produto. Neste processo, ou seja PDP, há maior integração entre o projeto e a produção, tendo como foco os requisitos dos clientes (COOPER, 1999). Nesse sentido, o desenvolvimento de produto é entendido como um mecanismo a partir do qual necessidades e requisitos dos clientes são convertidos em informações pertinentes ao processo de projeto e de produção (SMITH; MORROW, 1999).

Sendo assim, Salgado (2006) ressalta que o PDP pode ser considerado um processo de difícil visualização devido à complexidade de sua gestão, sua natureza dinâmica, grande interação com as demais atividades da empresa e grande quantidade de informações manipuladas. Essa dificuldade pode levar muitas empresas a perderem oportunidades de melhoria e aprendizagem que possibilitariam o aumento de capacitação e do desempenho do PDP.

Segundo Rozenfeld et al. (2006), é por meio deste processo que a empresa pode inovar, criando produtos mais competitivos em menor tempo para atender à constante evolução das perspectivas dos clientes. Os mesmos autores propõem um modelo de referência para as atividades do PDP, apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Modelo unificado de referência para o PDP.



Fonte: Adaptado de Rozenfeld et al. (2006).

Conforme mostra a Figura 3, a fase **Pré-desenvolvimento** é composta por planejamento estratégico do projeto e do produto. O planejamento estratégico deve ser conduzido de maneira a caracterizar o produto através de pesquisas de mercado a fim de atender ao máximo os desejos dos clientes. No caso do uso da estratégia de custeio-meta no desenvolvimento do produto, nesta etapa, juntamente com as características do produto, se estabelece o preço-meta a partir de uma pesquisa de mercado, na qual se busca identificar o valor máximo que os clientes estão dispostos a pagar pelo produto e o lucro mínimo com que a empresa deseja operar nas condições de mercado encontradas.

A partir das definições estabelecidas na fase anterior, na etapa de **Desenvolvimento** são estabelecidas as especificações do produto e desenvolvidos estudos de alternativas e conceitos para o mesmo.

Por fim, a fase **Pós-desenvolvimento**, consiste no acompanhamento do uso do produto por todo o seu ciclo de vida, avaliando-o até a sua retirada do mercado, o que possibilita a retroalimentação de informações como referência para desenvolvimento de novos produtos .

Além dessa divisão metodológica, o PDP tem também como característica o envolvimento de diversas áreas da empresa, uma vez que o lançamento do produto e sua comercialização requerem atividades de diversos setores (CLARK, 1991). Para Minusculi et al. (2013), esta característica de multidisciplinaridade evidencia a necessidade de uma gestão eficiente do processo de desenvolvimento, de maneira a atingir ao máximo os requisitos exigidos pelos clientes, a partir dos recursos disponíveis na empresa.

Na Construção Civil, de acordo com Barros Neto e Nobre (2009), a maioria dos trabalhos que tratam do PDP enfatiza somente o processo de projeto, pois este acaba por ocupar um papel central, visto que é o processo responsável pela transformação do conceito do empreendimento em projeto e, posteriormente, em um produto. De acordo com os mesmos autores, o foco no processo de projeto relega as atividades de pré-projeto equivocadamente para segundo plano.

2.1.1 O Trabalho Colaborativo

Conforme definem Ballard e Reiser (2004), simplificadaamente o Custeio-Meta é uma metodologia eficaz para crescer valor ao produto e apontam o trabalho colaborativo como um elemento importante para alcançar tal eficácia.

No entanto, observa-se uma forte fragmentação entre projeto e produção na indústria como um todo, decorrente da própria evolução industrial. A partir da Revolução industrial, com o advento da mecanização e, posteriormente, da produção em série, os postos de trabalho foram gradativamente ocupados por especialistas (CROSS, 1977). Esta especialização levou ao atual modelo de organização segmentada nas funções de design, planejamento, manufatura, marketing, etc. (BLACK, 1990). Nesse ambiente de grande fragmentação, Koskela (2000) aponta, como aspecto fundamental para compreender a baixa eficiência da produção no contexto da Construção Civil, a clara separação entre os processos de projeto e de produção.

Uma das consequências da fragmentação do processo característico desse tipo de organização são as falhas de comunicação entre os projetistas e outras importantes funções do desenvolvimento do produto (BLACK, 1990). Em outras palavras, o fluxo de informações tornou-se extremamente complexo, dificultando o compartilhamento de conhecimento, a tomada de decisões, a resolução de problemas e conseqüentemente, alimentando as incertezas em relação ao processo e ao produto resultante deste. Ou seja, falta integração entre as atividades e entre os agentes do processo de desenvolvimento do produto.

Para superar estas dificuldades no fluxo de informações, o que em última instância representa perda de valor, Cunha (2004) afirma que as visões fracionadas passaram a ceder lugar a uma visão integradora, que agrega as diversas funções profissionais envolvidas no desenvolvimento do produto. O conceito de desenvolvimento integrado de produto tem como base o trabalho colaborativo, o qual, segundo Austin et al. (2007), tem como princípios a identificação de tarefas, a distribuição de responsabilidades e o foco nas soluções que agreguem valor. Robin et al. (2007) citam que a eficiência do trabalho colaborativo está diretamente ligada à facilitação e pertinência de intercâmbio de conhecimento entre os agentes do processo.

Assim, o trabalho colaborativo é definido como um processo no qual os diferentes agentes envolvidos no desenvolvimento do produto compartilham conhecimentos entre si. Kvan (2000) apud Ozorio (2012) sugere que projeto colaborativo deveria ser denominado “projeto comprometido”, para garantir o entendimento do que realmente deve acontecer: o comprometimento de cada um para atingir o objetivo comum.

Essa combinação de comprometimento de cada agente com a explicitação de um objetivo comum explica o argumento apresentado por Ballard e Reiser (2004) ao apontar o trabalho colaborativo como componente importante para o desenvolvimento do custeio-meta. Adicionalmente, Ellram (2000) argumenta também que o Custeio-Meta não somente introduz uma linguagem comum entre todos os colaboradores, como também cria um objetivo comum.

2.2 A ENGENHARIA DE VALOR

Ainda que este trabalho se limite apenas ao embasamento necessário para à aplicabilidade do Custeio-Meta, considera-se importante apresentar a contribuição da Engenharia de Valor (EV) para o mesmo, pois segundo Ibusuki e Kaminski (2007), estes são processos complementares, visto que o Custeio-Meta estabelece as metas a serem alcançadas, a fim de garantir a entrega do valor ao cliente, posteriormente, a EV identifica onde exatamente poderia ser alcançada a redução de custos para a efetivação de tais metas.

Ballard (2009) refere-se à EV como uma estratégia que pode contribuir com o objetivo do Custeio-Meta em atingir as metas de redução de custo focando alcançar, por meio da aplicação de suas ferramentas, o custo meta previamente definido.

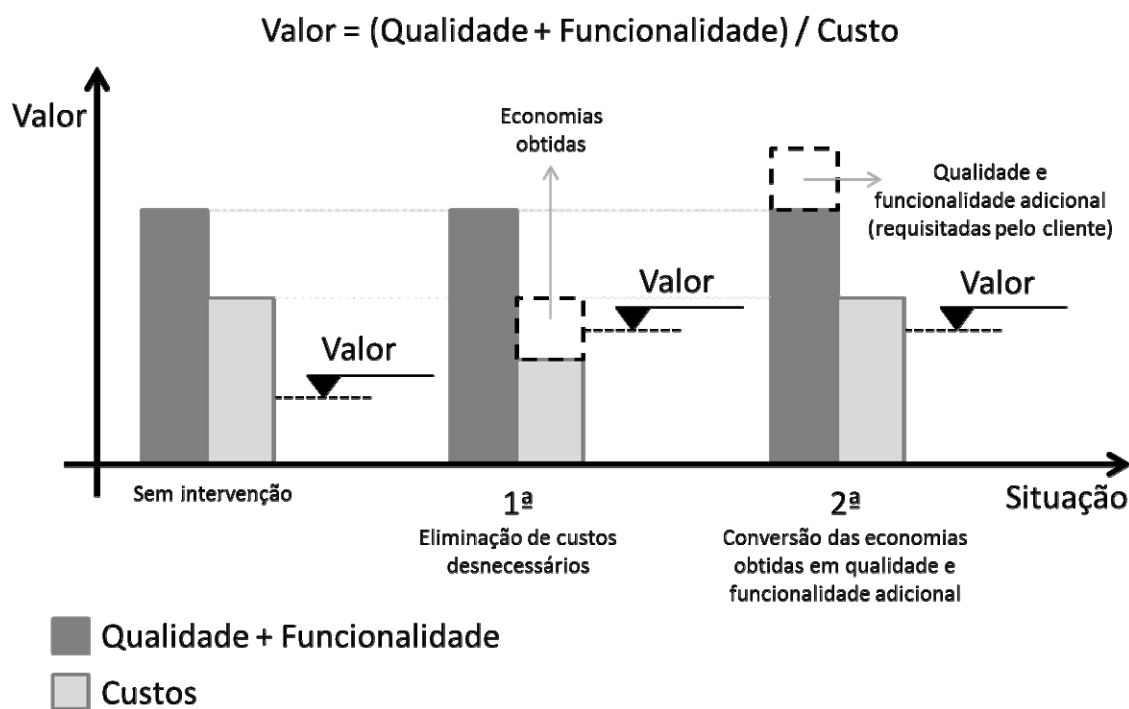
A EV é mais um dos exemplos de técnicas originadas no ocidente que as indústrias japonesas aprimorou. Criada após a Segunda Guerra Mundial nos Estados Unidos, tal técnica tinha por finalidade desenvolver produtos ao menor custo possível, considerando a sua

utilidade e a escassez de recursos pós-guerra (CRUZ e ROCHA, 2008). Ou seja, o objetivo central da EV é o melhor aproveitamento possível dos recursos disponíveis considerando as necessidades dos clientes.

Segundo Miles (1989), a Engenharia de Valor consiste em um exame sistemático e multidisciplinar de fatores que compõem o custo do produto, de forma a identificar meios de se reduzir esse custo sem afetar sua funcionalidade e qualidade. A EV engloba fatores condicionantes, meios e objetivos de diversas naturezas subjetivas, quantitativas e qualitativas, o que retrata seu caráter multidisciplinar. Devido a essa abrangência, a aplicação da EV indica o envolvimento e participação de um grupo diverso de profissionais para que sejam avaliados os distintos aspectos e nuances do projeto em questão (MILES, 1989).

Miles (1989) definiu duas abordagens primárias distintas na EV para aumentar o valor de um produto conforme Figura 4.

Figura 4 – Abordagens primárias da Engenharia de Valor.



Fonte: Modificado de Miles (1989).

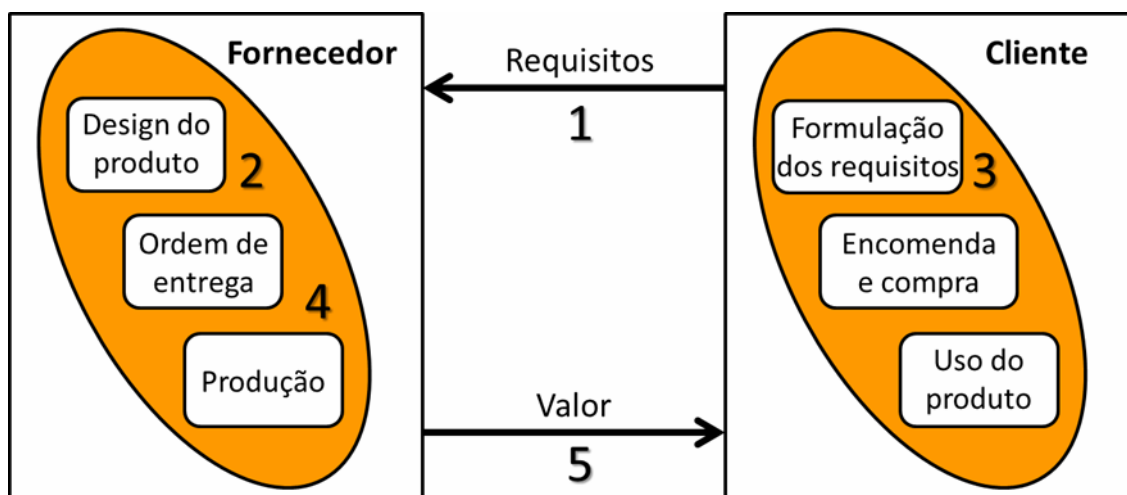
Para Miles (1989), a primeira destas abordagens resume-se na redução do custo do produto sem que seu padrão de qualidade e funcionalidade seja comprometido. Já, a segunda abordagem faz o caminho inverso, buscando aumentar a qualidade e funcionalidade do produto conforme as necessidades e desejos requeridos pelo cliente, sem que isto implique em alterações no preço do produto. Contudo, contrariando a primeira e corroborando com a segunda abordagem defendida por Miles (1989), Cooper e Slagmulder (1997), referindo-se à aplicação do Custeio-Meta, sinalizam que o termo mais correto deve ser “gestão de custos” e não “redução de custos”, pois a verdadeira tarefa desta estratégia seria de prover melhor qualidade e funcionalidade com os recursos disponíveis para o desenvolvimento do produto.

Cooper e Slagmulder (1997) observam que níveis mínimos de qualidade e funcionalidade devem ser estabelecidos e que as bases operacionais da EV resumem-se nos esforços criativos do grupo multidisciplinar e na decomposição do produto em sistemas, componentes e até mesmo itens a serem trabalhados com maior controle dos investimentos, evitando desperdícios e emprego de recursos financeiros incoerentes às solicitações do cliente.

2.3 ANÁLISE DE REQUISITOS E GERAÇÃO DE VALOR

O gerenciamento de requisitos é um dos pilares do Custeio-Meta para a entrega de valor agregado ao produto. O ciclo de geração de valor do modelo desenvolvido por Koskela (2000) aponta cinco princípios que estão diretamente vinculados ao gerenciamento dos requisitos no PDP, representados na Figura 5 a seguir:

Figura 5 – Princípios relacionados ao conceito de geração de valor.



Fonte: Adaptado de KOSKELA, 2000.

1. **Captura dos requisitos:** assegurar que todos os requisitos do cliente, explícitos e latentes, tenham sido capturados;
2. **Fluxo dos requisitos:** assegurar que os requisitos relevantes do cliente não se percam quando progressivamente transformados em soluções de projeto, planos de produção e produtos e que estejam disponíveis em todas as fases da produção;
3. **Compreensão dos requisitos:** assegurar que os requisitos do cliente sejam considerados para todos os papéis do cliente (cliente interno, intermediário e final) e em todas as interfaces com os clientes. Essas interfaces estão relacionadas ao produto em si (bem) e aos serviços, especialmente na entrega do produto ao cliente;
4. **Assegurar a capacidade do sistema de produção:** mesmo o melhor controle não assegura a geração de valor se o sistema de produção não é capaz de projetar, produzir e entregar o produto como requerido pelos clientes;

5. **Medição do valor:** assegurar, por medições, qual valor é gerado para o cliente. A aquisição de informação sobre satisfação do cliente requer esforços específicos, dada a importância dessa avaliação para os novos produtos de uma empresa.

O atendimento dos requisitos e a consequente satisfação do cliente são realizados em um ciclo, no qual os requisitos são capturados e convertidos através de vários estágios, em um produto ou serviço a ser entregue ao cliente (KOSKELA, 2000).

Conforme observado por Kamara, Anumba e Evbuomwan (1999), os requisitos dos clientes precisam ser processados em função da complexidade de cada cliente, da natureza dos requisitos do empreendimento e da necessidade de trabalho colaborativo entre os profissionais da construção. Os mesmos autores argumentam ainda que processar as necessidades e expectativas do cliente em um formato que aumente a compreensão da equipe de desenvolvimento do produto é essencial.

2.4 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE

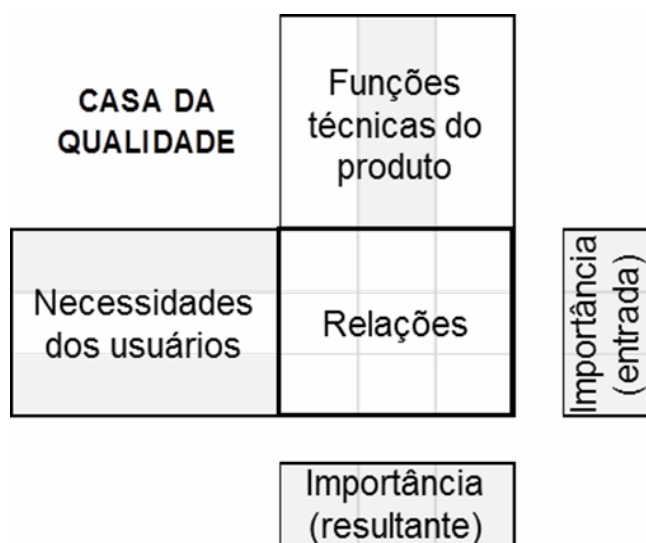
Várias são as ferramentas apresentadas na literatura que podem ser utilizadas no processo de conversão dos requisitos do cliente em requisitos de projeto, algumas destas, bastante utilizadas na indústria manufatureira, sobretudo na automotiva. São exemplos destas ferramentas: a Matriz de Atributos; a Análise Paramétrica; Análise Matricial e a Quality Function Deployment (QFD), sendo que esta última é a mais citada em relação ao processamento dos requisitos do cliente.

O Desdobramento da Função Qualidade como é mais conhecido o QFD no Brasil, foi idealizado no Japão na década de 1960 (AKAO, 1997) e é mais uma das técnicas desenvolvidas no âmbito da indústria automotiva. Consiste em uma técnica que permite priorizar, na concepção do produto, os itens de qualidade e funcionalidade demandados, segundo percepção de valor dos clientes, usuários e agentes envolvidos.

Projetado originalmente para captar a voz do cliente e traduzi-la em parâmetros de projeto (PRASAD, 1998), o QFD é definido por Akao (1997) como uma metodologia que converte as demandas dos usuários em características de qualidade e funcionalidade adicionais ao produto. Assim, o fornecedor agrega valor ao produto conforme o atendimento das necessidades e desejos requeridos pelos usuários (KOSKELA, 2000). Ou seja, em definição genérica, o QFD traduz as necessidades do cliente em requisitos de projeto.

O modelo conceitual do QFD é formado pelo conjunto de matrizes. No entanto, muitas vezes é implementada apenas a primeira matriz, conhecida como Casa da Qualidade, a qual, segundo Thia et al.(2005), já pode resultar em benefícios para o desenvolvimento do produto. A Casa da Qualidade permite estabelecer relações entre as funções técnicas de um produto e as necessidades dos usuários (HAUSER; CLAUSING, 1988). A estrutura básica da Casa da Qualidade está representada na Figura 6 a seguir:

Figura 6 – Estrutura básica da Casa da Qualidade.



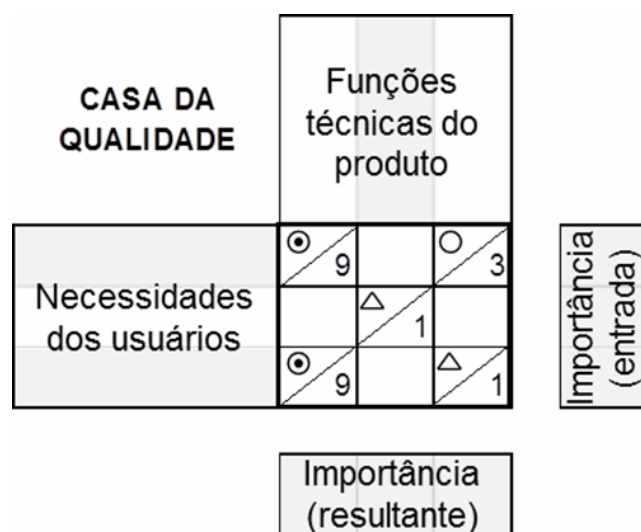
Fonte: O próprio autor.

Segundo Han et al. (2001), a aplicação da Casa da Qualidade se divide em seis etapas básicas:

- 1 – Identificação e hierarquização dos requisitos do cliente;
- 2 – Especificação dos requisitos mensuráveis de projeto com base nas solicitações do cliente captadas na etapa anterior;
- 3 – Definição das relações entre os requisitos do cliente e os requisitos de projeto nos níveis forte, moderado e fraco;
- 4 – Análise competitiva, pela qual se realiza o *benchmarking* competitivo com o objetivo de identificar o nível de satisfação do cliente ou usuários de produtos similares ao em desenvolvimento;
- 5 – Definição das correlações positivas ou negativas entre os atributos de projeto em níveis forte, médio ou neutro com objetivo de auxiliar a equipe técnica na tomada de decisões sobre possíveis *trade-offs*;
- 6 – Especificações-meta de projeto e dificuldade técnica, sendo que esta última consiste na definição de algarismos de 1 a 5 usados para indicar o nível de dificuldade técnica envolvida para cumprir determinado requisito de projeto (HAN et al., 2001).

De maneira geral, após a identificação dos requisitos do cliente e a definição dos requisitos de projeto com base nas solicitações do cliente, é aplicada a matriz de relações, a partir da qual são identificadas as características técnicas que afetam tais solicitações do cliente e, também, a relevância das relações estabelecidas entre os requisitos do usuário e os requisitos do projeto. Para Kamara, Anumba e Evbuomwan (1999), esta relação deve ser definida em três níveis, forte, moderado e fraco, representados respectivamente pelos algarismos 9, 3 e 1 e/ou pelos símbolos ●, ○ e △ (Figura 7).

Figura 7 – Níveis das relações definidas na Casa da Qualidade.



Fonte: O próprio autor.

Portanto, a aplicação da Casa da Qualidade do QFD pode ser bastante útil para proporcionar a agregação de valor ao produto através da consideração das necessidades dos clientes e usuários. No entanto, o QFD é, a princípio, direcionado para produtos simples e pode se mostrar limitado para o desenvolvimento de produtos complexos como os da Construção Civil.

A aplicação do QFD na indústria da construção ainda é incipiente, existindo poucos exemplos de aplicação relatados na literatura. Contudo, tais dificuldades evidenciam não a impossibilidade de sua aplicação na indústria da construção, mas a necessidade de adaptações do método a fim de propiciar novas alternativas de uso, mais adequadas ao contexto (DIKMEN et al., 2005).

Desta forma, considera-se importante buscar melhor compreensão sobre a aplicação do QFD na indústria da construção, a fim de que o QFD possa ser inserido nesse contexto, auxiliando na correção das deficiências do setor em relação ao gerenciamento de requisitos e controle das informações ao longo do processos de desenvolvimento do produto.

2.5 O CUSTEIO-META NO ÂMBITO CONSTRUÇÃO CIVIL

O desenvolvimento de produto na indústria da Construção Civil envolve muitos riscos, relacionados, principalmente, ao impacto das decisões tomadas na concepção dos empreendimentos. As decisões iniciais de projeto são cruciais, pois determinam as características de uma edificação para 50 anos ou mais de uso, reuso, modificação e adaptação (NUTT, 1988 apud MIRON, 2008).

A etapa de concepção de um empreendimento da construção está diretamente ligada à identificação de demanda de mercado, ao reconhecimento de agentes financiadores, à seleção e aquisição da área de implantação e à determinação da qualidade de serviços a serem incorporados no produto. Ainda assim, o alto grau de incerteza das fases iniciais de um empreendimento faz com que os agentes que detêm o poder de decisão invistam o mínimo possível

nas etapas de concepção (TZORTZOPOULOS, 1999). De modo que, tal falta de investimento resulta em diversos problemas para o desenvolvimento do empreendimento, tais como: conflitos entre objetivos, altos níveis de incerteza nas atividades subsequentes, problemas de comunicação entre os profissionais, falta de flexibilidade dos projetos e a falta de criatividade e consenso entre os vários intervenientes (KÄHKÖNEN, 1999).

Assim, muito se tem criticado a indústria da construção pela falha no atendimento aos requisitos do usuário, sobretudo em relação aos empreendimentos habitacionais de interesse social. Um dos problemas recorrentes refere-se ao design precoce das edificações, no qual os projetistas dispõem poucas informações sobre os requisitos do usuário, e assim desenvolvem programas de necessidades a partir de suas próprias experiências, fazendo com que esses programas tenham o viés do profissional que o desenvolveu (BARRETT; HUDSON; STANLEY, 1999).

Em última instância, a falta de valorização das etapas de concepção dos empreendimentos da Construção Civil, pode significar a perda de foco sobre o cliente final, usuário das edificações, resultando no que Queiroz e Tramontano (2009) definem como um cenário de uniformidade de soluções no qual o usuário precisa se adaptar ao produto ao invés do produto atender às expectativas do usuário.

Dikmen et al. (2005) também ressaltam que, na indústria da construção, geralmente as necessidades e requisitos do usuário não são tratadas de forma adequada e sistemática. Além disso, Yang et al. (2003) observam que os projetistas muitas vezes não tem conhecimento necessário para o processo de tomada de decisão nas fases iniciais de projeto que, tende a ser mal estruturado e ocorrem de forma assistemática. Segundo Yang et al. (2003), o QFD pode auxiliar a estratégia do Custeio-Meta neste processo porque contribui para o desenvolvimento de um método estruturado e sistemático no processo de design, facilitando a implementação de decisões. Assim, novas teorias e abordagens que sustentam a aplicação do QFD na indústria da construção precisam ser desenvolvidas (YANG et al., 2003).

A falta de atenção dedicada às etapas de concepção no desenvolvimento de produtos da Construção Civil impacta consideravelmente o gerenciamento dos recursos financeiros. Segundo Kern e Formoso (2003), em empreendimentos deste setor, as informações relacionadas ao custo são tardias, distorcidas, e às vezes necessitam de um controle duplo devido ao formato disponibilizado.

O controle de custos de produção na Construção Civil é complexo e se diferencia das unidades fabris, pois sua fábrica não é fixa, seu produto não é repetitivo, a variedade de matérias-primas é grande, sua mão-de-obra varia, o ciclo produtivo para cada produto é longo e o valor do produto é elevado (LIBRELOTTO et al., 1998). Portanto, é fundamental que se dê a devida atenção para busca prévia de informações relacionadas ao custo, pois os custos de um empreendimento tem origem nas fases iniciais do processo de projeto, mas só ocorrem, em sua maior parte, na fase de produção da obra onde o ambiente é caracterizado pela existência de muitas incertezas (KERN; FORMOSO, 2003).

Na abordagem do Custeio-Meta, após o desenvolvimento dos estudos preliminares, busca-se imediatamente informações detalhadas sobre materiais e componentes, para

que as metas de custo estabelecidas na concepção do produto possam ser concretizadas na produção, a partir da etapa de definição de metas de custos dos componentes do produto. Nesta etapa, a parceria com os fornecedores é fundamental para que, na fase de produção, as metas sejam atendidas (GUADANHIM; HIROTA; LEAL, 2011).

O preço e o custo de produção representam o terceiro vértice do tripé de sobrevivência definidos por Cooper e Slagmulder (1997). Segundo os mesmos autores, o preço corresponde à máxima quantia financeira que o usuário se dispõe a pagar pelo produto e que determina o custo máximo (COOPER; SLAGMULDER, 1997), pois, através do conhecimento do preço de mercado e com a subtração da margem de lucro desejada e estabelecida, o custo é determinado.

Estudos recentes têm apontado caminhos para a adaptação do Custeio-Meta para a Construção Civil, apesar das características ímpares da produção de edifícios (GUADANHIM; HIROTA; LEAL, 2011).

Trabalhos como os de Nicolini et al. (2000), Ballard e Reiser (2004) e Robert e Granja (2006) têm estimulado a implementação do Custeio-Meta na Construção Civil e apontam, fundamentalmente, para necessidade de maior atenção à etapa de concepção dos empreendimentos. Esta etapa envolve a identificação de demanda para o produto, a definição dos recursos financeiros disponíveis para a produção do mesmo, a identificação das necessidades do usuário e, conseqüentemente, a determinação da qualidade de serviços e atributos a serem incorporados ao produto desenvolvido.

Ballard e Reiser (2004) apresentam um estudo de caso em que demonstram a possibilidade de adaptação e aplicação dos princípios do Custeio-Meta no processo de desenvolvimento de projetos para uma escola em Minnessota, nos Estados Unidos.

Muniz (2006) concluiu, em seus estudos, que com aplicação do Custeio Meta, as empresas do subsetor de edificações adquirem conhecimento aprofundado da estrutura de custos do produto, proporcionando segurança a qualquer tipo de decisão, como agregação de algum insumo ou serviço ao produto, que porventura possa vir a ser necessária.

No entanto, é importante também compreender que algumas condições devem ser satisfeitas para garantir os benefícios da aplicação do Custeio Meta, como por exemplo, a necessidade de um gestor responsável por todo o projeto, que seja capaz de influenciar o comprometimento e as decisões de todos os participantes do desenvolvimento do produto (SOBOTKA; CZARNIGOWSKA, 2007).

Considerando a potencialidade estratégica do Custeio-Meta em contribuir para mudanças no processo de desenvolvimento de produtos de edificações e sua capacidade de incorporação de ferramentas adicionais, Jacomit e Granja (2008) apresentam, de forma teórica, em pesquisa recente, indicações favoráveis ao uso do Custeio-Meta, fornecendo informações que contribuem para a compreensão das barreiras, bem como das oportunidades para implementação desta estratégia ao contexto da Construção Civil.

Com base em pesquisa bibliográfica, Jacomit (2010) desenvolveu um modelo, definido por 20 etapas, para incorporação do Custeio-Meta ao processo de desenvolvimento de

edificações, em que objetivava demonstrar as principais atividades, processos e ferramentas auxiliares. O Quadro 2, propõe uma analogia entre as etapas de aplicação do Custeio-Meta definidas por Jacomit (2010) e abordagens de Cooper; Slagmulder (1997) e Crow (1999), referidas anteriormente, a fim de demonstrar de maneira objetiva as similaridades e contrastes destas abordagens.

Quadro 2 – Comparativo de abordagens para implementação do Custeio-Meta ao PDP genérico e ao PDP de edificações.

Cooper e Slagmulder (1997)	Crow (1999)	Jacomit (2010)
<p>1. Definição do nível mínimo de qualidade do produto;</p> <p>2. Definição do nível mínimo de funcionalidade do produto;</p>	<p>1. Pensamento voltado para mercado, priorizando o cliente ao invés de apenas os requisitos técnicos, para que o custo seja influenciador do projeto e não resultante do mesmo;</p>	<p>1. Identificar as necessidades dos clientes, que gera demanda para um dado tipo de produto e definição do local, finalidade da edificação e padrão;</p> <p>2. Elaboração de estudos preliminares para as estimativas de preço e custo, como os estudos de massa e quadro de áreas;</p> <p>3. Em paralelo a etapa 2, selecionar os atributos de projeto que irão proporcionar ao cliente o atendimento de seus anseios e necessidades;</p>
<p>3. Identificação do preço máximo que o cliente se dispõe a pagar pelo produto;</p>	<p>2. Estabelecer um preço-meta determinado pelo mercado;</p>	<p>4. Colher informações orçamentárias de produtos concorrentes, produtos desenvolvidos anteriormente pela empresa e dados referenciais (por exemplo, CUB);</p> <p>5. Acrescentar aos dados colhidos na etapa 4, o preço estimado referente aos diferenciais do produto;</p> <p>6. Calcular o preço do produto;</p>
<p>4. Definição do custo meta em nível de produto;</p>	<p>3. Determinar o custo-meta, subtraindo a margem de lucro, as reservas de garantia e quaisquer alocações corporativas incontroláveis do preço determinado na etapa anterior;</p>	<p>7. Determinar a margem de lucros;</p> <p>8. Definir o custo-permissível;</p> <p>9. Analisar as reais capacidades de redução de custos de cada área;</p> <p>10. Definir o custo-meta (CM);</p> <p>11. Comparar as características do produto com dados históricos de obras executadas anteriormente pela empresa;</p>
<p>5. Nível máximo de qualidade do produto;</p> <p>6. Nível máximo de funcionalidade do produto.</p>	<p>4. Equilibrar o custo-meta aos atributos do produto;</p> <p>5. Estabelecer um processo de custeio meta com a incorporação de ferramentas e metodologias e formação de equipes multidisciplinares de apoio estratégico;</p> <p>6. A análise de alternativas, através da consideração de múltiplas conceito e design e alternativas para o produto e cada fase do ciclo de desenvolvimento;</p> <p>7. Estabelecer modelos de custos do produto para apoiar a tomada de decisão;</p> <p>8. Usar ferramentas e metodologias como Análise de "valor" ou Análise de funções para reduzir custos;</p> <p>9. Reduzir os custos indiretos, através da compreensão de como as decisões de design impactam os mesmos;</p> <p>10. Medir os resultados e manter o foco da gestão dos custos conforme as revisões de projeto e as demais fases do desenvolvimento.</p>	<p>12. Primeira estimativa do custo de produção (CP);</p> <p>13. Verificar se a primeira estimativa para o custo de produção é superior ao custo meta ($CP1 > CM$), ou seja, se o <i>cost gap</i> é maior que zero ($cost\ gap = CP - CM$);</p> <p>14. Seleção de técnicas construtivas e desdobramento do CM nas funções principais ou itens de custo;</p> <p>15. Segunda decomposição em componentes com foco na aquisição de materiais ou pacotes de serviços, negociações com os fornecedores e prestadores de serviços;</p> <p>16. Seleção dos fornecedores para cada especialidade, o que não deve ser realizada somente com base no preço, mas também na abertura do fornecedor em discutir as melhores soluções de projeto;</p> <p>17. Desenvolvimento das plantas de cada especialidade, disponibilização das informações de projeto;</p> <p>18. Elaboração das demais estimativas do CP e do orçamento (com base no projeto), é possível estabelecer versões mais precisas do custo de produção ($CP2, \dots, CPn$);</p> <p>19. Projeto finalizado (início da produção);</p> <p>20. Produto pronto e entregue ao cliente.</p>

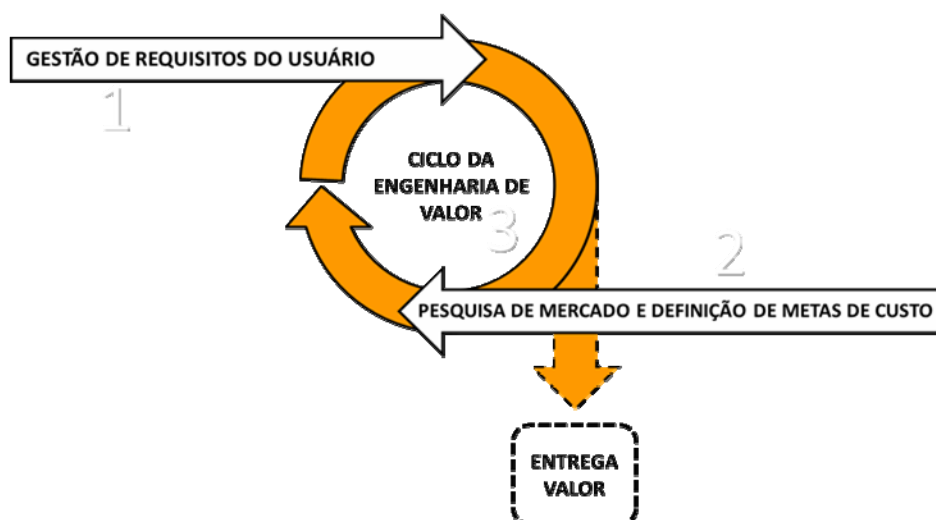
Fonte: O próprio autor

Mais recentemente Granja, et al. (2011) desenvolveram estudo que permitiu identificar condições favoráveis para a adoção do Custeio Meta em EHIS no âmbito do PMCMV. Neste estudo, os autores indicam que a elevada concorrência desse tipo de empreendimento pode desencadear uma busca pela otimização dos custos construtivos e por diferenciais competitivos, o que representa maior possibilidade de escolhas para o usuário conforme suas necessidades. Concluíram, assim, que o Custeio Meta pode ser um referencial importante para a redução de custos e entrega de valor em empreendimento desse tipo.

2.6 SÍNTESE CONCLUSIVA DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conforme o conteúdo apresentado até aqui sobre Custeio-Meta como modelo estratégico para o desenvolvimento de produtos, bem como para a concepção de HIS no âmbito do PMCMV, tornou-se possível identificar três etapas elementares para aplicação desta estratégia ao processo de desenvolvimento de produtos com tais características (Figura 8).

Figura 8 – Etapas elementares para aplicação do Target Costing.



Fonte: O próprio autor.

A aplicação do Custeio-Meta com foco na garantia de entrega de valor ao usuário implica a conscientização de que a captura dos requisitos do usuário é uma etapa primordial para o processo desenvolvimento do produto, no qual, as necessidades do usuário devem ser consideradas, sobretudo, em relação às definições de metas de qualidade e funcionalidade a serem perseguidas durante o processo. Após tais considerações, inicia-se a pesquisa de mercado alinhada à experiência profissional que formam as bases para a determinação das metas de custo/preço, para que assim os recursos financeiros possam ser aplicados de forma controlada e coerente às necessidades do usuário. A pesquisa de mercado deve fundamentar-se, conforme sugere Jacomit (2010), na investigação de empreendimentos similares e produtos desenvolvidos anteriormente pela empresa ou empresa parceira.

Alimentada pelas duas primeiras etapas, a EV busca, através de uma postura proativa, a melhor forma de desenvolver o produto para atender às necessidades do usuário sem que haja majoração dos recursos financeiros aplicados ao produto, para assim, aumentar o valor agregado ao produto. Para Miles (1989), esse aumento ocorre com o incremento da funcionalidade e qualidade do mesmo, de forma a atender às solicitações e necessidades do usuário, sem que isto implique em preço superior ao que o mesmo deseja pagar.

Assim, basicamente, o objetivo da EV é prover uma forma sistematizada de identificar e eliminar custos desnecessários e incorporar ao processo produtivo possibilidades de aperfeiçoamento do produto (MILES, 1989).

As duas primeiras etapas elementares de aplicação do Custeio – Meta podem ser entendida como vetores, que apesar de atuarem em sentidos opostos, visto que ocasionalmente uma pode restringir a outra, atuam numa mesma direção, pois alimentam o ciclo da Engenharia de Valor e balizam a tomada de decisões durante PDP.

O ciclo da EV, terceira etapa, estimula a busca por alternativas de projetos e negociações com fornecedores de suprimentos que proporcionem o atendimento do maior número de benefícios requeridos, considerando a limitação dos recursos financeiros. No entanto, as decisões tomadas neste processo devem respeitar a hierarquização dos requisitos do usuário, aplicando os recursos financeiros disponíveis de maneira coerente com esta hierarquia, buscando assim o melhor balanço funcional e, conseqüentemente, a maior agregação de valor possível ao produto.

3 MÉTODO DE PESQUISA

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo foi desenvolvido no contexto de uma rede de pesquisas denominada Zero-Energy Mass Custom Home Brasil (ZEMCH Brasil), cujo objetivo é promover a colaboração entre academia e indústria para buscar soluções viáveis para a produção de habitações sustentáveis.

A abordagem adotada nesta rede de pesquisas consiste na valorização da etapa de concepção do produto habitacional, buscando a customização em massa, levando em conta os requisitos do usuário, requisitos de sustentabilidade, notadamente a eficiência energética, com ênfase na agregação de valor por meio de uma gestão adequada do processo de tomada de decisões.

O Grupo de Pesquisa responsável pelo projeto ZEMCH Brasil, dentro do qual foi desenvolvida esta dissertação, tem como objetivo a proposição de diretrizes, métodos e ferramentas de apoio à gestão do processo de projeto integrado e colaborativo de habitações de interesse social, desenvolvido com uso da estratégia de customização em massa, e que atenda às características do contexto brasileiro, salientadas pela grande demanda por habitações para a camada da população mais carente.

Os estudos desta dissertação foram realizados em tempo real ao desenvolvimento de projeto para unidades habitacionais de interesse social pelo grupo de pesquisas ZEMCH Brasil. Estes estudos tiveram como objetivo estruturar as informações relativas às necessidades do usuário, diante de restrições orçamentárias, para favorecer a tomada de decisões no processo de projeto de unidades habitacionais de interesse social no âmbito do PMCMV, produzido com uso de tecnologia de construção seca. A elaboração do projeto pelo grupo de pesquisas ZEMCH Brasil foi conduzida mediante a parceria entre o grupo de pesquisa, profissionais de uma empresa detentora da tecnologia de construção seca adotada pela equipe de projeto e a companhia de habitação municipal. A equipe de projeto, colaboradores dos estudos realizados nesta dissertação, era composta por profissionais das áreas de arquitetura, engenharia, assistência social, construtores, mestrandos e estudantes conforme relação a seguir:

- a) Engenheira Civil, doutora em Engenharia Civil com mais de trinta anos de experiência acadêmica e que tem atuado em pesquisas acadêmicas com ênfase em Gestão da Construção;
- b) Arquiteto e Urbanista, doutor em Arquitetura e Urbanismo com vinte e um anos de experiência acadêmica e experiência profissional na área de Planejamento e Projetos da Edificação;
- c) Engenheira Civil, doutora em Engenharia Civil com dezesseis anos de experiência acadêmica e experiência profissional nas áreas de Gestão da Produção, Padronização e Prototipagem;
- d) Arquiteto e Urbanista, doutor em Arquitetura e Urbanismo com dezesseis anos de experiência acadêmica e experiência profissional nas áreas de Habitação de Interesse Social, Projeto Participativo e Avaliação Pós-Ocupação;
- e) Engenheiro Civil com mais de vinte e cinco anos de experiência profissional que exerce a função de Diretor Técnico de empresa privada do setor construtivo;

- f) Engenheiro Civil com vinte anos de experiência profissional que ocupa cargo público na companhia habitacional do município de Londrina e atua há doze anos na área de projeto e construção de habitação popular, já gerenciou a construção de mais de quatro mil unidades habitacionais;
- g) Assistente Social, chefe do Departamento Social da companhia habitacional do município de Londrina;
- h) Arquiteto e Urbanista, mestrando de Engenharia Civil com cinco anos de experiência profissional na coordenação de projetos com ênfase em Planejamento e Projetos da Edificação;
- i) Arquiteto e Urbanista, mestrando de Engenharia Civil com experiência profissional de dois anos como profissional liberal na área de Arquitetura e Urbanismo;
- j) Arquiteta e Urbanista, mestranda de Arquitetura e Urbanismo com experiência profissional de quatorze anos como profissional liberal na área de Arquitetura e Urbanismo;
- k) Arquiteta e Urbanista, mestranda de Arquitetura e Urbanismo;
- l) Arquiteta e Urbanista, mestranda de Arquitetura e Urbanismo com experiência acadêmica e como profissional liberal na área de Arquitetura e Urbanismo.

3.2 ESTRATÉGIA E DELINEAMENTO DA PESQUISA

A partir da definição de dois tipos distintos de ciências, as naturais e as do artificial, Simon (1996) destaca a necessidade de adoção de procedimentos sistemáticos específicos para o desenvolvimento de pesquisas na área de design. O argumento de Simon (1996) está centrado no fato de que as ciências naturais buscam compreender e explicar como os objetos e fenômenos existentes na natureza se comportam ou interagem entre si, enquanto a ciência do artificial está relacionada a objetos ou fenômenos produzidos pelo homem para atender a um determinado objetivo. Van Aken (2005) e Lukka (2003) corroboram com esta ideia defendendo, também, a posição de que as pesquisas nas áreas de design e arquitetura apresentam características distintas das ciências naturais e do artificial.

Esta nova abordagem, denominada na literatura por *Design Science Research*, objetiva desenvolver conhecimento que possa ser usado por profissionais em seus campos de atuação para resolução de problemas (VAN AKEN, 2005). O termo *Design Science* coloca em evidência a orientação do novo conhecimento ao design como meio pelo qual busca-se as soluções de problemas do mundo real.

Fundamentada nesta nova concepção de ciência, a estratégia de pesquisa adotada foi o estudo de caso, constituído por dois estudos sequenciais, em empreendimentos habitacionais destinados a famílias com renda inferior a três salários mínimos no âmbito do PMCMV: o primeiro, de caráter exploratório, objetivando compreender a estrutura de custos e a captação de requisitos do usuário; o segundo, visando à análise e organização dos requisitos do usuário para possibilitar a aplicação do Custeio-Meta no processo de projeto para o desenvolvimento de unidades habitacionais de interesse social.

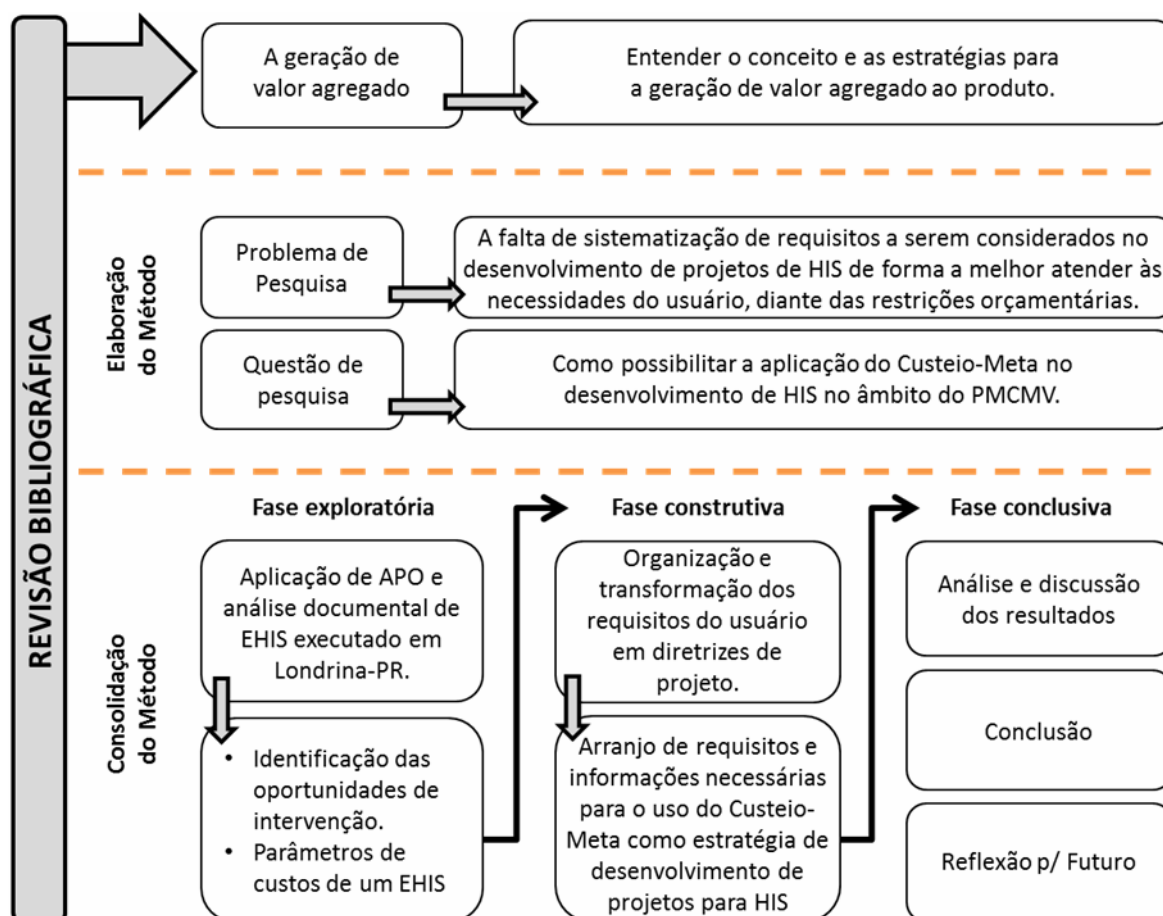
Para fundamentar as ações desenvolvidas ao longo deste trabalho, a primeira etapa consistiu em uma revisão bibliográfica sobre a geração de valor agregado ao produto e a aplicação estratégica do Custeio-Meta.

Posteriormente à revisão da literatura, desenvolveu-se o estudo de caso exploratório focado em compreender o escopo de requisitos do usuário, bem como avaliar e discriminar os custos de um EHIS, apontando diretrizes para a definição de custo-meta para o desenvolvimento de unidades habitacionais de interesse social.

A partir dos resultados do estudo exploratório, no qual ficou evidente a amplitude do escopo e a grande complexidade dos requisitos do usuário, desenvolveu-se o segundo estudo, em tempo real à elaboração de propostas de modelos de habitações, destinadas a famílias com renda de até três salários mínimos, junto ao grupo de pesquisa ZEMCH Brasil. Neste estudo, o autor desta dissertação buscou disponibilizar as informações relativas às necessidades do usuário de forma a propiciar a tomada de decisão no processo de projeto e, conseqüentemente, a maior agregação de valor ao produto.

O delineamento da pesquisa é representado na Figura 9, a qual aponta as principais etapas de constituição do presente trabalho.

Figura 9 – Delineamento da pesquisa.



Fonte: O próprio autor.

As etapas apresentadas no delineamento são detalhadas nos itens a seguir.

3.3 FASE EXPLORATÓRIA

O estudo de caso exploratório foi desenvolvido através de três etapas principais: 1) captação dos requisitos do usuário e oportunidades de intervenção no produto HIS; 2) parâmetros para estruturação de custos de um EHIS; 3) estruturação dos recursos financeiros item de investimento do EHIS.

O estudo foi desenvolvido em um EHIS localizado na cidade de Londrina-PR, considerado um dos maiores empreendimentos do PMCMV. O empreendimento foi implantado em uma área distante aproximadamente 10 Km do centro da cidade, realizado por um consórcio de três construtoras e comporta 2.712 moradias, sendo 1.440 apartamentos e 1.272 unidades unifamiliares. Contudo foram investigadas neste estudo apenas as unidades unifamiliares referidas acima.

Estas unidades habitacionais foram entregues em cinco fases entre os anos de 2011 e 2012 e abrigam uma população de aproximadamente 10 mil pessoas.

Além do destaque quanto ao porte do empreendimento, destaca-se também como uma característica inovadora a inserção do Sistema de Aquecimento Solar (SAS), pois a partir desta experiência, a instalação do SAS para água de banho transformou-se em item obrigatório para desenvolvimento de EHIS no âmbito do PMCMV.

3.3.1 Captação dos Requisitos do Usuário e Oportunidades de Intervenção no Produto HIS:

Os dados coletados nesta etapa são considerados como fonte secundária neste trabalho, à medida que foram coletados pelo grupo de pesquisa ZEMCH, em uma etapa de avaliação pós-ocupação do EHIS em estudo, com a participação de outros colaboradores além do autor do presente trabalho e serviram como fonte de dados para outras pesquisas além desta.

Os requisitos do usuário foram coletados por uma equipe composta por profissionais elencados nos tópicos a, d, g, i, j, k e l conforme descrição no item 3.1.

Para esta coleta, foi aplicado um instrumento de avaliação pós-ocupação (APO) desenvolvido por Kowaltowski e Granja (2011) e adaptado pelo grupo de pesquisa ZEMCH, voltado especialmente para identificação e captura dos requisitos do usuário e identificação das oportunidades de intervenção no produto. Para esta APO, foram utilizados questionários (Anexo A), jogo de cartas ilustradas (Figura 10), croquis e registros fotográficos das unidades.

Figura 10 – Ilustrações do jogo de cartas aplicado.



Fonte: Modificado de Kowaltowski e Granja (2011).

Quadro 3 – Grupos/clusters do jogo de cartas.

CARTAS PESQUISA ZEMCH			
GRUPO	UEL	CÓDIGO DA CARTA	COR
PERSPECTIVA FINANCEIRA	Gastar menos com prestações, financiamento e aluguel	PF1	VERDE
	Gastar menos com consertos, reparos e reformas	PF2	VERDE
	Ter oportunidade de negócios	PF3	VERDE
	Gastar menos com as contas de água, luz, outros.	PF4	VERDE
	Gastar menos com transportes	PF5	VERDE
PERCEPÇÕES SOCIOESPACIAIS	Segurança: - do patrimônio (roubo); - das pessoas (crianças)	PS1	LARANJA
	A Localização	PS2	LARANJA
	Privacidade: - entre vizinhos; - com a rua (passeio);	PS3	LARANJA
	Aparência do bairro: fachadas, limpeza, cores, telhados, janelas, piso, revestimentos;	PS4	LARANJA
	Áreas públicas (praças, ruas, ...)	PS5	LARANJA
	Local para guardar o carro	PS6	LARANJA
VALORES CULTURAIS	Natureza (meio ambiente, árvores, áreas verdes, ar puro, reciclagem)	VC1	AMARELO
	Aparência das casas	VC2	AMARELO
	Casas com aparência variada	VC3	AMARELO
	Conjuntos menores com menos casas	VC4	AMARELO
	Elementos decorativos	VC5	AMARELO
QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO	Iluminação dentro da casa	QA1	AZUL
	Acústica dentro da casa (evitar barulhos: de fora, de vizinhos, entre cômodos)	QA2	AZUL
	Tamanho e localização das portas e janelas	QA3	AZUL
	Qualidade (vedação, pintura, esquadrias, acabamentos, hidráulica, elétrica)	QA4	AZUL
	Temperatura dentro da casa	QA5	AZUL
QUALIDADE ESPACIAL	Novos espaços (varanda, quintal, jardim)	QE1	ROSA
	Tamanho dos cômodos	QE2	ROSA
	Casa com área maior	QE3	ROSA
	Mais cômodos na casa	QE4	ROSA
	Disposição dos cômodos dentro da casa (localização de cada cômodo na casa)	QE5	ROSA
	Cômodos com formato mais adequado ao mobiliário	QE6	ROSA

Fonte: Modif. de Kowaltowski e Granja (2011).

O jogo de cartas ilustradas teve como objetivo identificar a ordem de importância de determinados atributos habitacionais. Para isto, as cartas apresentadas durante as entrevistas foram classificadas segundo a relevância das mesmas para os usuários do conjunto habitacional investigado. O jogo de cartas é composto por 5 grupos (naipes), conforme Quadro 3.

A metodologia para aplicação, coleta e tratamento de dados com este instrumento seguiu os padrões estabelecidos por Kowaltowski e Granja (2011), conforme artigo apresentado no

Anexo B. Deste modo, a partir do tratamento estatístico dos dados coletados na APO, obteve-se como resultado o Índice Geral de Importância (IGI) que, de maneira objetiva, hierarquizou os itens apresentados nas cartas conforme as prioridades apontadas pelos usuários.

3.3.2 Parâmetros para Estruturação de Custos de um EHIS;

Paralelamente à captação dos requisitos do usuário e oportunidades de intervenção, foi realizado um levantamento de parâmetros para estruturação dos custos envolvidos na execução de um EHIS do PMCMV. Para isto, foram analisados orçamentos discriminados e realizadas entrevistas semiestruturadas com dois profissionais do setor da Construção; 1) empresário, graduado em Engenharia Civil e com mais de vinte e cinco anos experiência profissional, exerce atualmente a função de Diretor Técnico da empresa responsável pela construção do EHIS estudado; 2) Engenheiro Civil com vinte anos experiência profissional que ocupa cargo público na companhia habitacional do município de Londrina e atua há doze anos na área de projeto e construção de habitação popular, já gerenciou a construção de mais de quatro mil unidades habitacionais.

3.3.3 Estruturação dos Recursos Financeiros Item de Investimento do EHIS.

Esta etapa envolveu a participação de todos os profissionais elencados nos tópicos do item 3.1, relacionados anteriormente como participantes do processo de desenvolvimento da unidade habitacional. Os dados referentes à distribuição dos recursos financeiros para as diversos itens de custo de um EHIS, coletados conforme descrição no item 3.3.2, foram analisados e comparados aos padrões de distribuição de investimentos estabelecidos pela Caixa Econômica Federal (CEF). Posteriormente formou-se um fórum, com a participação dos colaboradores referidos anteriormente, a fim de discutir, com base nos dados levantados, a distribuição dos recursos financeiros entre as diferentes fases de construtivas de um EHIS, bem como margem de lucro e despesas indiretas e, conseqüentemente, identificar qual o montante deveria ser destinado para o desenvolvimento da unidade habitacional e as disposições para a definição de custo meta a nível de produto.

3.4 FASE CONSTRUTIVA

O segundo estudo de caso, denominado nesta dissertação como estudo principal, foi desenvolvido em três etapas principais: 1) levantamento e ordenamento das restrições de projeto; 2) análise e transformação dos requisitos do usuário em requisitos de projeto; 3) hierarquização dos requisitos de projeto e análise de restrições.

3.4.1 Levantamento e Ordenamento das Restrições de Projeto;

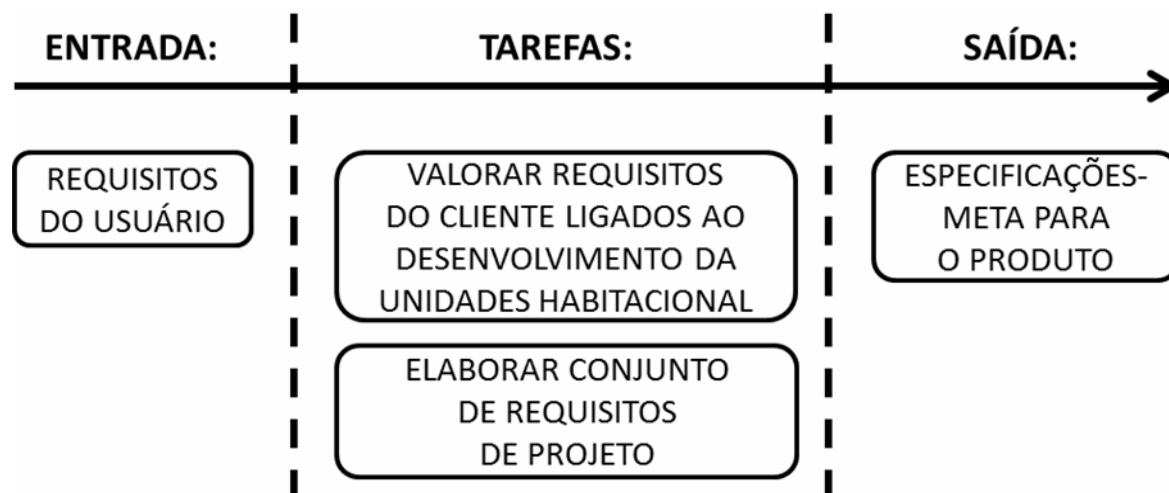
Esta etapa envolveu a realização de oficinas com a participação dos profissionais elencados nos tópicos a, b, c, d, h, i, j, k, e l conforme descrição no item 3.1. Por meio de consulta a legislações, normas e outros materiais de caráter técnico, foram coletadas as restrições de projeto a fim de identificar, posteriormente, possíveis incentivos ou embargos ao atendimento das solicitações do usuário. Os documentos consultados foram: Código de Obras Municipal; Norma de Desempenho; Regulamento Técnico da Qualidade (Decreto F. nº 6.275/2007); Ministério das Cidades (Lei F. 6766/1979); Plano Diretor Participativo Municipal (Lei M. 10.257/2001); Estatuto do Idoso (Lei M. 10.741/03); Cartilha de Disposições Técnicas do PMCMV.

Após coleta e organização das restrições de projeto foi realizada análise e síntese das restrições de projeto.

3.4.2 Análise e Transformação dos Requisitos do Usuário em Requisitos de Projeto;

Da mesma forma, nesta etapa realizou-se oficina com a participação dos profissionais elencados nos tópicos a, b, h, i, k, e l conforme descrição no item 3.1. Com objetivo de propiciar o atendimento das necessidades do usuário durante o processo de design, os requisitos do usuário foram transformados em requisitos de projeto mensuráveis. Como tática para esta etapa de processamento de requisitos, adotou-se a estrutura exposta na Figura 11.

Figura 11 – Estágios para a conversão dos requisitos do usuário.



Fonte: O próprio autor.

Nesta fase foram aplicados os procedimentos para o processamento dos requisitos e, posteriormente, a transformação destes em especificações meta para o produto em desenvolvimento. Este trabalho dividiu-se em quatro etapas:

- Síntese dos requisitos do usuário relacionados ao desenvolvimento da unidade habitacional;
- Valoração dos requisitos do usuário;

- Elaboração do conjunto de requisitos de projeto;
- Definição das especificações-meta do produto.

3.4.3 Hierarquização dos Requisitos de Projeto e Análise de Restrições.

Para hierarquizar tais requisitos, fez-se uma adaptação da ferramenta Matriz da Qualidade do método QFD, focando a aplicação operacional desta ferramenta como meio de identificar as relações existentes entre os requisitos do usuário e os requisitos de projeto. Foi elaborada, também, uma segunda matriz, a Matriz de Restrições, em que as interações entre os requisitos de projeto e as restrições legais, normativas e técnicas foram identificadas como favoráveis ou desfavoráveis à efetivação dos requisitos de projeto. Nessas atividades, participaram os profissionais elencados nos tópicos a, b, h, i, k, e l, conforme descrição no item 3.1.

A Matriz da Qualidade e a Matriz de Restrições proporcionam um meio de sintetizar dados a serem utilizados no processo de design e foram aplicadas através dos seguintes passos:

3.4.3.1 Matriz da qualidade.

- Lançamento dos requisitos do usuário (RU) e requisitos de projeto (RP) na Matriz da Qualidade;
- Definição das relações existentes entre RU e RP, com a identificação das interações entre as características pretendidas para o produto e os requisitos do usuário, e determinação das intensidades de tais interações, representadas em progressão geométrica pelos números 9, 3 e 1 que, correspondendo, respectivamente, a interações forte, moderada e fraca, conforme exemplifica a Figura 12 ;

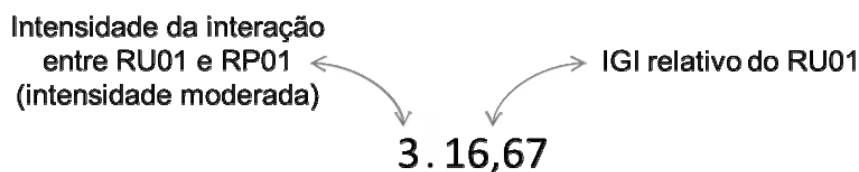
Figura 12 – Exemplo de aplicação do QFD

RP	RP 03					
	RP 02	-				
	RP 01		+			
PRIMEIRA MATRIZ DA QUALIDADE (CASA DA QUALIDADE)		RP 01	RP 02	RP 03	IGI - RU	IGI relativo - RU (%)
RU	RU 01	○ 3	○ 3		5	16,67
	RU 02	⊙ 9			10	33,33
	RU 03		△ 1	△ 1	15	50,00
TOTAL					30	100
Grau importância - RP		350	100	50	500	
Grau importância (%) - RP		70	20	10	100	
Variável		M²	UN.	%		
Plano (meta)		7,5	10	50		
Direcionamento de melhoria		○	↓	↑		
Dificuldade Técnica (1 a 5)		4	4	3		

Fonte: O próprio autor.

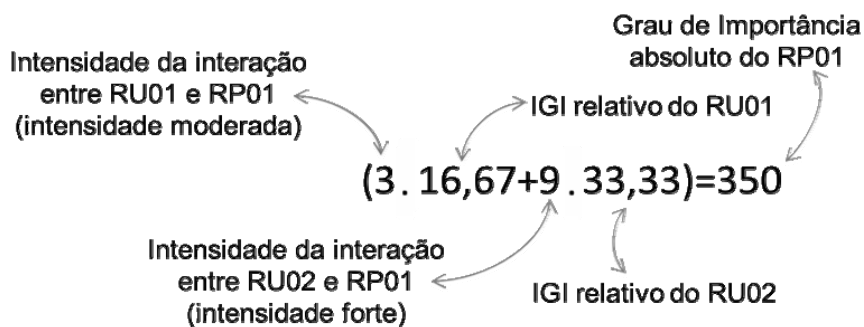
Com as interações definidas, os valores que determinam os níveis das interações (9,3 e 1) foram multiplicados pelos valores correspondentes à importância dos RU para o usuário (IGI% - Índice Geral de Importância relativo).

Ex:



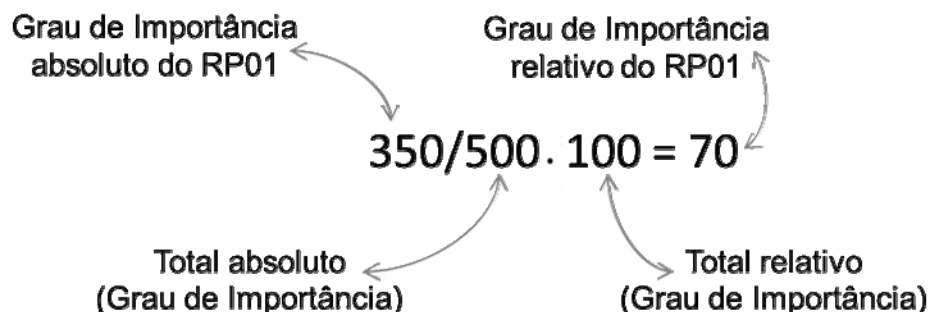
Então estas operações foram somadas definindo o Grau de importância absoluto de cada um dos requisitos de projeto.

Ex:



Por fim, O Grau de importância absoluta dos requisitos de projeto tiveram seus resultados ponderados em porcentagem, determinando um índice relativo aos respectivos requisitos de projeto.

Ex:



- Para cada um dos requisitos de projeto foram definidas pela equipe, metas mensuráveis (Ex: RP01 = 7,5 m²) e o direcionamento apropriado de melhorias indicando se os esforços da equipe de desenvolvimento do projeto devem buscar crescer (▲), reduzir (▼) ou se não importa a variação (O) das quantidades estabelecidas como metas. Além disto, foi definida a dificuldade técnica para cumprir tais metas estabelecidas (escala de 1 a 5), sendo que o nível 1 corresponde a meta que pode ser facilmente desenvolvida com a técnica construtiva adotada, o nível 2 indica que há possibilidade de desenvolver com a técnica construtiva adotada, o nível 3 que pode ser facilmente desenvolvida com outra técnica construtiva, o nível 4 que é possível desenvolver com outra técnica construtiva e o nível 5 indica que é difícil desenvolver mesmo com outra técnica construtiva.

- Na parte superior da Matriz da Qualidade (Telhado da matriz) são feitas as correlações entre os requisitos de projeto (RP), que variam entre correlações positivas, negativas ou neutras com objetivo de auxiliar a equipe técnica na tomada de decisões sobre possíveis “*trade-offs*” entre os requisitos de projeto.

3.4.3.2 Matriz de restrições.

- Para verificar influência das restrições levantadas sobre os requisitos de projeto, foi criada a Matriz de Restrições, na qual a partir do lançamento das restrições e requisitos de projeto (RP), as interações existentes foram representadas pela importância “1” e “-1” que representam, respectivamente, as restrições positivas e as restrições negativas ao atendimento dos benefícios requisitados pelo usuário, conforme exemplifica a Figura 13 a seguir;

Figura 13 – Exemplo de aplicação da Matriz de restrições.

MATRIZ DE RESTRIÇÕES			RESTRIÇÃO 01	RESTRIÇÃO 02	RESTRIÇÃO 03
REQUISITOS DE PROJETO					
Número Restrições Positivas	Número Restrições Negativas				
5	1				
2	0	RP 01	1		1
1	1	RP 02		-1	1
2	0	RP 03	1	1	

Fonte: O próprio autor.

▪ Com a identificação das interações, as restrições positivas e negativas referentes a cada um dos requisitos de projeto foram contabilizadas, possibilitando a identificação da quantidade de restrições favoráveis e desfavoráveis à consideração de cada requisito de projeto durante o processo de design.

4 ESTUDO EXPLORATÓRIO

4.1 CAPTAÇÃO DOS REQUISITOS DO USUÁRIO E OPORTUNIDADES DE INTERVENÇÃO NO PRODUTO HIS.

A APO desenvolvida possibilitou o delineamento do perfil da população residente no EHIS estudado. Verificou-se que a responsabilidade pela unidade familiar em aproximadamente 84% dos casos é de mulheres, a maioria na faixa de 25 a 44 anos de idade. Quanto à renda, 85,6% responderam não ter vínculo empregatício formalizado e apontam como fonte de renda, o trabalho por conta própria e como doméstica sem carteira assinada.

Os dados coletados indicaram também que em 71,2% das habitações residem crianças de até 10 anos de idade, em 29,6% crianças entre 11 e 14 anos e em 21,6% das famílias existem adolescentes entre 15 a 17 anos. Tais índices indicam claramente a necessidade de unidades educacionais nas proximidades do empreendimento. No entanto, observou-se a inexistência de creches ou escolas de nível fundamental e de nível médio, além de equipamentos de atendimento à saúde, pois o empreendimento foi construído sem áreas institucionais previstas no perímetro do loteamento aprovado. Esses espaços estariam vinculados a um novo bairro que seria construído em área adjacente.

Em relação à implantação geral do empreendimento, observou-se que há grande demanda por equipamentos públicos e comunitários. A Figura 14 ilustra a implantação do EHIS.

Figura 14 – Implantação geral do empreendimento.



Fonte: Google Maps, 2014. Fonte: Jornal União, 2011.

Observou-se, também, que não foram previstas áreas comerciais no empreendimento: foram identificadas adições frontais, em grande número de unidades, para uso comercial, conforme apresenta a Figura 15.

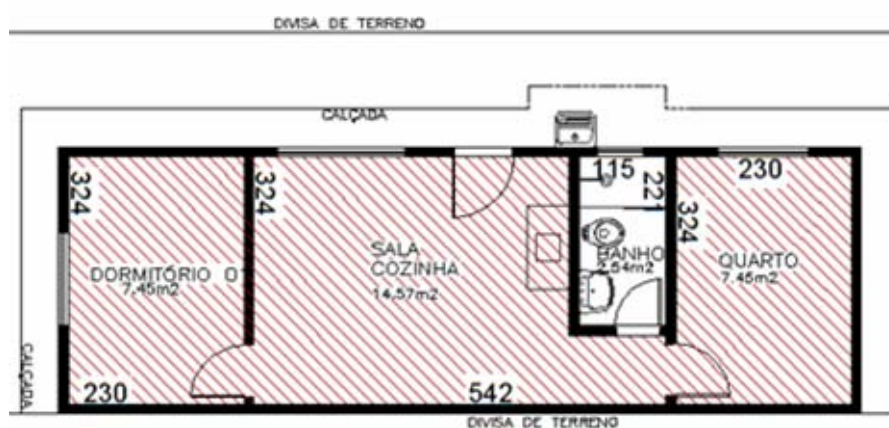
Figura 15 – Adições frontais para comércio.



Fonte: Jornal de Londrina, 2014.

Mais especificamente sobre as unidades habitacionais, em relação ao tamanho dos ambientes, constatou-se que, em uma escala de 0 a 10, apenas o banheiro foi avaliado positivamente pelos usuários, sendo que os ambientes mais críticos foram, pela ordem, a cozinha, a área de serviço, seguidos pela sala, dormitório 01 e dormitório 02. A Figura 16 ilustra a planta baixa da unidade habitacional.

Figura 16 – Planta padrão do empreendimento investigado (habitação geminada).



Fonte: Grupo de pesquisa ZEMCH, 2013.

Sobre a área das habitações (36 m² de área útil) em relação ao número de moradores (66% até 4 e 44%, de 5 a 9 moradores), verificou-se que apenas 22% atendem à recomendação de Folz (2003), que indica uma área mínima de 14 m² por pessoa, sendo que em 34% das unidades investigadas a área por morador é inferior a 8 m², nível considerado abaixo do limite patológico, capaz de comprometer as condições físicas e mentais dos moradores.

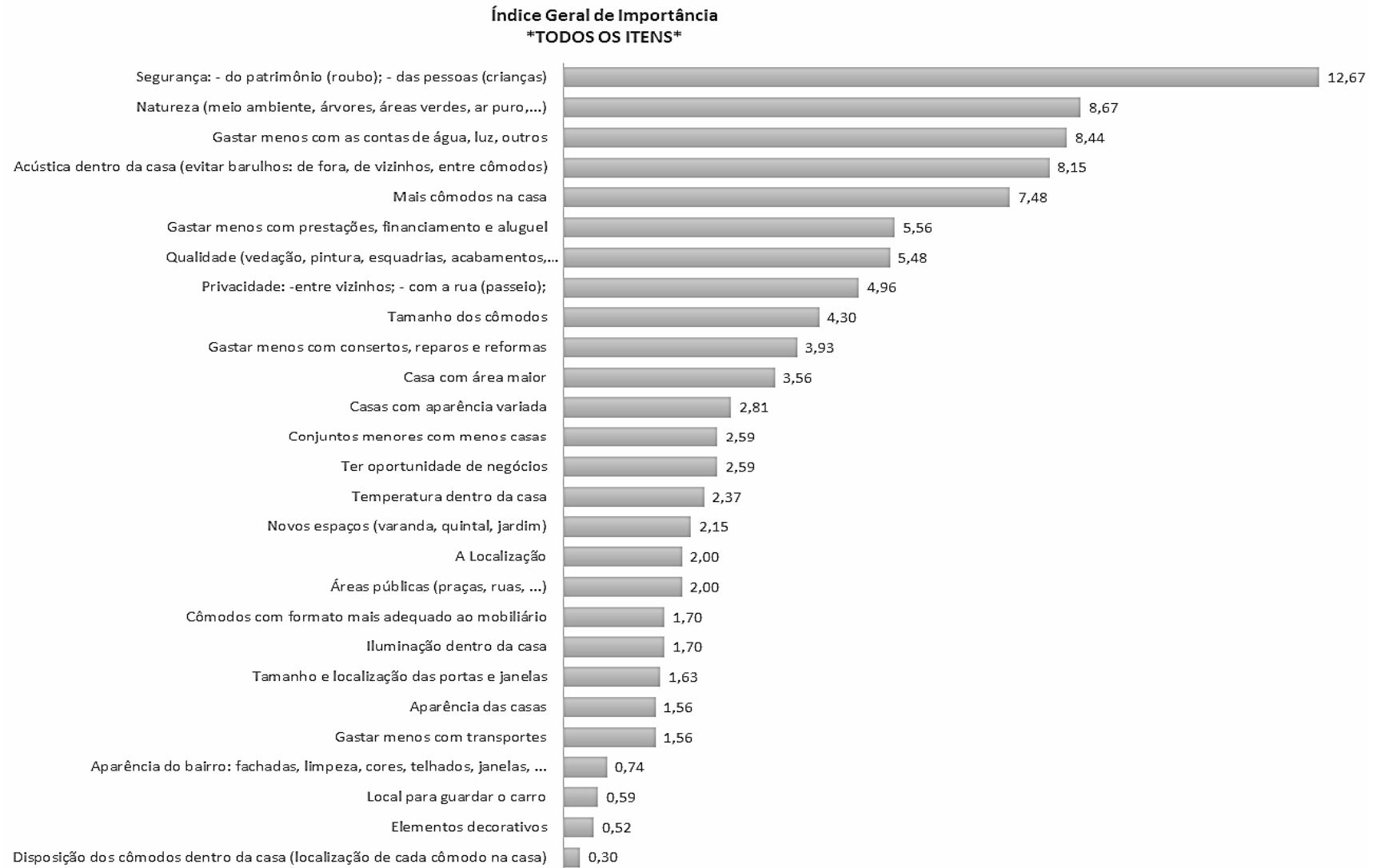
Ainda em relação à falta de espaço nas habitações, os dados apontam que 74% dos usuários sentem falta de espaço para desenvolver alguma atividade, dentre os quais:

- 24% citaram a área de serviço e atividades como lavar, passar e estender roupas;
- 18% citaram a inexistência de um cômodo para realizar atividades como fazer artesanato, costurar, local para as crianças brincarem, dormitório ou banheiro;
- 14% citaram a cozinha e as atividades: cozinhar, fazer refeições, receber visitas, fazer salgados, guardar alimentos ou utensílios de cozinha;
- 12% citaram a sala para assistir televisão, utilizar o computador, estudar, para as crianças brincarem, receber visitas;
- 8% citaram o quintal para as crianças brincarem;
- 6% citaram os quartos para estudar, passar roupas, para as crianças brincarem, utilizar esteira e bicicleta;
- 5% citaram o jardim e/ou horta;
- 5% citaram a varanda;
- 4% citaram a circulação para se locomover dentro da casa;
- 4% citaram a área coberta para lazer em geral.

Os dados coletados por meio do uso das cartas de preferências declaradas, voltado especificamente para identificação e captura dos requisitos do usuário, foram tratados estatisticamente¹, possibilitando assim a identificação da ordem de importância dos tópicos abordados durante a aplicação das cartas. A Figura 17 apresenta, em ordem decrescente, os itens priorizados pelos usuários e, conseqüentemente, permite identificar possíveis oportunidades de intervenções no produto HIS.

¹ Os requisitos do usuário coletados na APO foram tratados estatisticamente por ASSIS, Priscilla de Conceição; IMAI, César e URBANO, Mariana Ragassi, autores do artigo em fase final de formulação: Proposta para a captura e hierarquização de requisitos do cliente de habitação de interesse social a partir do valor desejado.

Figura 17 – Gráfico de valoração de requisitos do usuário.



Fonte: Grupo de pesquisa ZEMCH, 2013.

A hierarquização dos requisitos do usuário, dada pelo índice geral de importância, pode indicar quais requisitos devem ser priorizados durante o processo de design, de forma que a tomada de decisões neste processo ocorra em função das necessidades mais relevantes para o usuário. Deste modo, é possível observar, conforme apresentado na figura anterior, que para o usuário a segurança pessoal e do patrimônio deve ser priorizada, seguido de previsão de áreas verdes e medidas para redução de custos com água, energia e manutenção, sendo que foi atribuída pouca importância relativa a itens como disposição dos cômodos, elementos decorativos e local para guardar carro.

4.2 PARÂMETROS PARA ESTRUTURAÇÃO DE CUSTOS DE UM EHIS.

A partir da análise das planilhas orçamentárias fornecidas pelo gestor do empreendimento investigado e de uma série de entrevistas com o mesmo, foram obtidos dados referentes à distribuição dos custos para a construção das unidades unifamiliares do empreendimento. A Tabela 1 apresenta os dados coletados, expressos em percentuais:

Tabela 1 – Itens que compõem o valor de investimento do caso estudado.

ITENS QUE COMPÕE O VALOR DE INVESTIMENTO	Recursos aplicados
	%
Infraestrutura	16,16
Equipamentos comunitários (1% da Infra + UH)	-
Terreno, acrescido das despesas de registro e legalização	8,59
Benefícios e Despesas Indiretas (BDI)	8,89
Taxas de Cartório/Seguro	0,55
Trabalho Social	-
Projetos; Assistência Técnica; Administração da obra	-
Parcial (custos indiretos ao desenvolvimento da UH)	34,19
Custo da Unidade Habitacional	65,81

Fonte: O próprio autor.

O gestor entrevistado informou que, para viabilizar o empreendimento, foi necessário desenvolver uma ampla e aprofundada análise financeira, sobretudo no que se refere aos gastos com infraestrutura. Segundo o entrevistado, no empreendimento em estudo, parte dos custos de infraestrutura foi arcada pela empresa responsável pela execução do empreendimento. Estes custos, se inseridos no orçamento previsto, inviabilizariam o empreendimento. Sendo assim, estes custos foram considerados na parcela de riscos do empreendimento, embutidos nos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI). O gestor do empreendimento revelou que a condição do terreno é determinante para definir os investimentos necessários em infraestrutura dos EHIS e que tais investimentos podem, muitas vezes, inviabilizar o empreendimento. Outro item em que também os investimentos financeiros sofrem influência direta das condições do terreno, sobretudo sua localização, é o item equipamentos comunitários, pois quanto maior a distância entre o EHIS e áreas

urbanas consolidadas que permitam a utilização de serviços já existentes como creches e escolas, mais recursos serão destinados à construção de tais equipamentos comunitários.

Contudo, sobre a aquisição de terreno, o gestor entrevistado alertou para a dificuldade atual em adquirir terrenos bem localizados em áreas urbanizadas ou com alguma infraestrutura básica devido à supervalorização imobiliária dos últimos anos que elevou demasiadamente o preço dos terrenos urbanos. Desta forma, os EHIS estão sendo deslocados para terrenos cada vez mais distantes dos centros das cidades e, conseqüentemente, de toda estrutura urbana e social que as cidades oferecem, como no caso do empreendimento em questão.

Diante deste impasse, em que boas condições de implantação podem proporcionar economias significativas em infraestrutura e equipamentos comunitários, mas que em contrapartida podem significar também investimentos elevados na aquisição de terrenos em tais condições, o gestor do empreendimento investigado relatou que, para viabilizar o empreendimento, foi fundamental firmar parcerias com o Município e Governo do Estado, tanto na aquisição do terreno onde o empreendimento foi implantado, como também para proporcionar a infraestrutura básica para a construção do empreendimento. O gestor citou ainda, a criação recente da Comissão de Habitação de Interesse Social (COHIS), pela COHAB-LD, com o objetivo de agregar todas as Secretarias da Prefeitura Municipal de Londrina envolvidas na aprovação de EHIS, no sentido de permitir análise de equipamentos necessários ao empreendimento, como escola, creches, Unidades Básicas de Saúde, etc.. No PMCMV II, o Ministério das Cidades prevê financiamento de até 6% do valor do empreendimento, com mais de 500 unidades, para construção de Creche e/ou escola.

Sobre o BDI, o gestor entrevistado revelou que o máximo permitido é de 18%, mas esclareceu que devem ser considerados nesse valor os custos com manutenção e garantia de cinco anos de cada imóvel, bem como controles tecnológicos de materiais utilizados.

Especificamente no empreendimento estudado, parcela significativa dos custos indiretos foi devido a transporte de pessoal: diante da escassez de mão de obra à época da execução, foram contratados funcionários residentes num raio de até 150 km de Londrina e oriundos, predominantemente, do Nordeste do país, acarretando, ainda, custos com alojamento para cerca de 350 funcionários e com todas as refeições diárias.

Não foi possível identificar, na documentação analisada, os investimentos referentes a trabalho social, equipamentos comunitários e projetos. Contudo, o gestor do empreendimento esclareceu que o valor destinado a esses itens estão incorporados ao item unidades habitacionais, o qual representa 65,81% dos investimentos totais.

Devido às dificuldades relatadas em viabilizar financeiramente os EHIS, tanto para unidades unifamiliares quanto para habitações coletivas, o gestor do empreendimento observou que atualmente há somente quatro empresas qualificadas na região de Londrina atuantes neste tipo de empreitada, pois os riscos envolvidos são significativos.

4.3 ESTRUTURAÇÃO DOS RECURSOS FINANCEIROS POR ITEM DE INVESTIMENTO DO EHIS.

O terceiro e quarto elementos da zona de sobrevivência definidos por Cooper e Slagmulder (1997) são representados, respectivamente, pela determinação do preço e do custo de produção do produto. Segundo os mesmos autores, a determinação do preço final do produto corresponde à máxima quantia financeira que o usuário se dispõe a pagar pelo mesmo. Contudo, para empreendimentos no âmbito do PMCMV, como no caso estudado no presente trabalho, o preço é previamente estabelecido e dispensa qualquer esforço para este fim. Ou seja, para desenvolvimento de EHIS, o preço do produto é definido pelo próprio programa através do agente financiador, sendo que para Londrina, município onde se desenvolve o presente trabalho, o recurso de financiamento corresponde a R\$64.000,00. Este valor, que pode ser interpretado como preço de mercado do produto, é destinado à totalidade dos investimentos para o desenvolvimento do produto, ou seja, refere-se a todos os custos diretos e indiretos associados à fabricação do produto. Assim, uma vez que o preço final do EHIS já é definido, torna-se possível a definição do custo máximo da mesma, pois a literatura aponta que através do conhecimento do preço final do produto e subtração da margem de lucro desejada, o custo é determinado.

Portanto, há de se considerar que o presente trabalho refere-se ao desenvolvimento de unidades habitacionais destinadas a famílias com renda inferior a três salários mínimos e que o foco não é simplesmente a competitividade do produto no mercado, mas sim, oferecer um produto de qualidade para pessoas com recursos financeiros restritos.

Desta forma, considerando as peculiaridades desse tipo de empreendimento (HIS), o foco das pesquisas de mercado não deve buscar a determinação de um preço competitivo para o produto nem tampouco a maior margem de lucro possível. Contudo, as pesquisas de mercado podem ser um aliado importante para a distribuição correta dos recursos financeiros disponíveis para cada fase do empreendimento. Em outras palavras, tratando-se do desenvolvimento de empreendimentos habitacionais de interesse social, nas quais são construídas inúmeras unidades, as pesquisas de mercado podem auxiliar na distribuição dos recursos destinados para infraestrutura, compra do terreno, equipamentos comunitários, etc.

É importante salientar que este trabalho está focado, a princípio, no desenvolvimento da unidade habitacional de maneira isolada, o que torna a definição do custo de produção mais complexa, pois é necessário discriminar todos os outros itens de investimento do empreendimento, bem como seus custos, despesas e margem de lucro, para assim determinar qual o montante destinado para a produção da UH. Para isso, foram levantadas informações em diferentes fontes a fim de auxiliar a identificação de todos os custos e despesas indiretas relativas à produção da unidade habitacional. Dentre estas fontes destacam-se os empreendimentos similares e produtos desenvolvidos anteriormente por empresa parceira do Projeto ZEMCH Brasil.

Antes da definição da margem de lucro, buscou-se entender, com base em pesquisas de mercado, quais os itens de investimento complementares ao desenvolvimento da UH e

qual a representatividade de cada um destes no custo total de produção, buscando definir a distribuição dos recursos financeiros.

Identificou-se assim, conforme consulta aos materiais de referência do PMCMV, que os itens que podem compor o valor de investimento e financiamento determinado pelo programa são:

- Trabalho social;
- Equipamentos comunitários;
- Legalização do empreendimento;
- Taxas, impostos e custos cartorários;
- Projetos;
- Terreno;
- Obras e serviços de infraestrutura interna ao empreendimento;
- Material de construção, obras e serviços de edificação (edificação da UH);
- Benefícios e Despesas Indiretas (BDI).

Para alguns destes itens, o PMCMV define limites máximos ou mínimos de aplicação de recursos financeiros:

- O programa estabelece a aplicação mínima de 1,5% dos recursos de financiamento por unidade habitacional para investimentos em trabalhos sociais;
- Valor igual ou superior a 1% dos recursos investidos em Infraestrutura e na unidade habitacional deve ser destinada para a construção de equipamentos comunitários;
- O valor investido em projetos deve limitar-se a 8% do recurso de financiamento;
- O investimento em Terreno, acrescido das despesas de registro e legalização, deve ser no máximo de 15% do recurso de financiamento;
- O BDI é limitado em 18% do recurso de financiamento, sendo que não se aplica sobre as despesas com terreno e despesas administrativas.

Entendidas as questões referentes a quais itens compõem os investimentos para o desenvolvimento de EHIS, e conforme os dados de referência obtidos do empreendimento estudado neste estudo exploratório, formou-se um fórum, com a participação de outros pesquisadores envolvidos desenvolvimento do modelo de habitação "ZEMCH". Além destes, participaram: o Engenheiro representante de empresa privada do setor construtivo, Engenheiros, Arquitetos e Assistente Social que representaram a COHAB-Londrina, a fim de definir, com base nos dados levantados, a distribuição dos recursos financeiros entre os tópicos relacionados anteriormente e, conseqüentemente, identificar qual o custo permissível para o desenvolvimento da unidade habitacional e as disposições para a definição de custo meta a nível de produto. Tais definições podem ser conferidas na Tabela 2.

Tabela 2 – Definição dos recursos financeiros diretos e indiretos aplicados a UH.

ITENS QUE COMPÕE O VALOR DE INVESTIMENTO	Determinações de Referência do PMCMV	Estudo de caso exploratório	Definição dos recursos financeiros diretos e indiretos aplicados a UH	
	%	%	R\$	%
Trabalho Social	≥ 1,5	-	R\$ 960,00	1,5
Equipamentos comunitários (1% da Infra + UH)	≥ 1	-	R\$ 1.280,00	2
Taxas Cartório/Seguro	-	0,55	R\$ 384,00	0,6
Projetos; Assistência Técnica; Administração da obra	≤ 8	-	R\$ 320,00	0,5
Terreno, acrescido das despesas de registro e legalização	≤ 15	8,59	R\$ 9.600,00	15
Infraestrutura	-	16,16	R\$ 10.240,00	16
Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), não se aplica sobre as despesas com terreno e administrativas	≤ 18	8,89	R\$ 7.365,12	12
Parcial (custos indiretos à UH)		34,19	R\$ 30.464,00	47,6
Custo da Unidade Habitacional =Valor de operação - total dos custos indiretos		65,81	R\$ 33.536,00	52,40
Total - Recurso financeiro total por habitação determinado para o Paraná (Capital e respectiva região Metropolitana)			R\$ 64.000,00	100

Fonte: O próprio autor.

Assim, para cada um dos itens relacionados foi determinada uma quota financeira para seu desenvolvimento, que foram analisados e discutidos entre os principais envolvidos no desenvolvimento do produto estudado no presente trabalho. Dentre tais parcelamentos, foi determinada também, a margem de lucro pretendida, o que possibilitou a definição do custo permissível da unidade habitacional.

Para a definição do investimento destinado a trabalho social junto às famílias atendidas pelo empreendimento, considerou-se razoável adotar o coeficiente determinado pelo PMCMV, 1,5% dos recurso de financiamento por habitação quando se tratar de loteamentos, uma vez que para empreendimentos sob a forma de condomínios o coeficiente determinado é de 2%.

Sobre os recursos destinados a equipamentos comunitários, decidiu-se adotar um coeficiente de 2%, da soma dos investimentos em infraestrutura e edificação para a construção de equipamentos de lazer e de uso comunitário, o que é superior ao determinado pelo PMCMV. Esse valor foi adotado a partir do exposto pelo representante da COHAB-Londrina, participante do fórum, sobre a importância destes equipamentos em contrapartida à insuficiência da quantia mínima determinada pelo programa. Para a definição deste coeficiente, foi avaliada também a possibilidade deste percentual ser ampliado por meio de subsídio, uma vez que no PMCMV II, o Ministério das Cidades financia até 6% do valor do empreendimento em conjuntos habitacionais acima de 500 unidades para construção de equipamentos comunitários. O financiamento e a determinação de quais equipamentos devem ser construídos, bem como a aquisição deste subsídio, é basicamente determinado em função da localização do empreendimento.

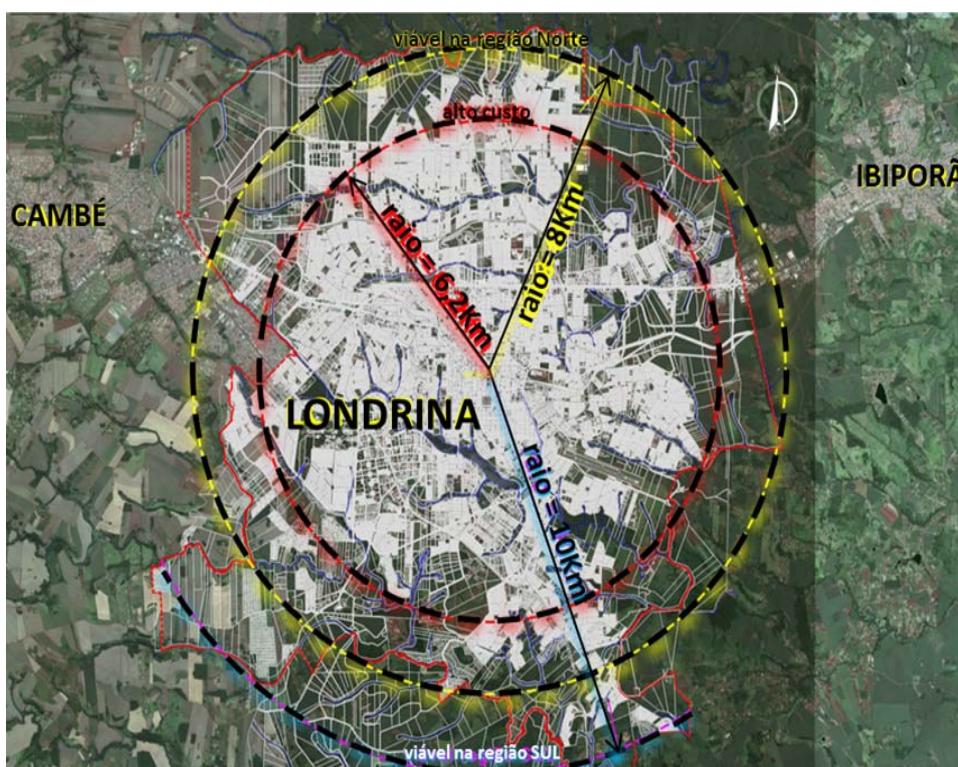
As taxas com cartório para empreendimentos de interesse social são da ordem de 10% do valor da tabela de Cartório. Entre estas taxas encontram-se registros de contrato e taxa de averbação da construção após o Habite-se, além dos gastos com seguros. Os custos destes serviços no empreendimento estudado são da ordem de 0,55% do recurso de financiamento. No entanto,

considerando os aumentos periódicos destes serviços, o valor estimado para estes fins foi de 0,6% do recurso de financiamento.

O coeficiente limitado pelo PMCMV para investimentos em projetos, assistência técnica e administração da obra é de até 8%. No entanto, este percentual foi determinado em consideração da possibilidade de financiamento individual, ou seja, a construção de uma única unidade habitacional, em que os custos com projeto, assistência técnica e administração são totalmente incorporados no orçamento desta unidade. Portanto, é necessário considerar que para a construção de empreendimentos habitacionais, estes custos são diluídos em função do número de unidades a serem construídas, possibilitando a redução significativa destes custos. Sendo assim, decidiu-se por reservar percentual mínimo para este fim de 0,5% dos recursos financeiros para os investimentos em projetos, assistência técnica e administração da obra.

Sobre a aquisição de terreno, o PMCMV limita o valor de compra, somado às despesas de registro e legalização (caso necessário), em 15% do valor de financiamento. No empreendimento estudado, o recurso investido na compra de terreno é inferior ao limitado pelo programa. Entretanto, deve-se considerar que, posterior à construção deste empreendimento, houve grande valorização imobiliária em Londrina e região, o que determinou a alta dos preços de terrenos, como pode ser observado na Figura 18 que demarca a viabilidade para aquisição de terrenos destinados a EHIS no município de Londrina.

Figura 18 – Mapa de viabilidade para aquisição de terrenos destinados a EHIS no município de Londrina.



Fonte: COHAB Londrina (2013).

Segundo a COHAB-LD, terrenos para loteamento localizados na zona norte entre 6,2 e 8 Km do centro de Londrina, são negociados em média a R\$1.000.000,00 por hectare, e maior que 8 km de raio a R\$600.000,00 por hectare. Portanto, para um terreno de 150 m² os preços são, respectivamente, R\$15.000,00 e R\$9.000,00. Se considerado o território destinado a áreas públicas, estes valores tornam-se ainda mais elevados. Na zona Sul do município, o distanciamento do centro para viabilizar a compra de terrenos para loteamento é ainda maior como mostra a figura 18 acima.

Assim, decidiu-se adotar como meta para aquisição de terreno, o valor limitado pelo PMCMV em 15% para este fim. Além disto, foi considerada a possível aplicação dos recursos subsidiados pela Companhia de Habitação do Paraná (COHAPAR), se estes forem adquiridos, o que representa aproximadamente um acréscimo de 7,8% ao recurso destinado a compra do terreno. Desta forma, a possibilidade do percentual total destinado a este fim resultou em aproximadamente 22,8% do recurso de financiamento.

Com relação ao recurso financeiro a ser adotado para cobertura de custos com infraestrutura, o estudo de caso preliminar apontou percentual de aproximadamente 16,16% do recurso de financiamento. Segundo informações da COHAB-LD, esse valor se aproxima ao de outros empreendimentos com características semelhantes. Assim, os 16% do recurso de financiamento, determinado como meta para este item de investimento do empreendimento, ficou em conformidade aos parâmetros estudados. Foi considerada nesta análise a possibilidade de realização de estudos que determinem o melhor aproveitamento possível do território de implantação das unidades, bem como, possíveis parcerias com o Município e Governo do Estado para viabilizar os investimentos em infraestrutura.

Sobre a margem de lucros, o PMCMV limita o BDI em até o equivalente a 18% dos recursos destinados a construção da habitação, equipamentos, urbanização e infraestrutura. Contudo, seguiu-se a recomendação de Monden e Hamada (1991) que aconselham que a definição desta margem seja derivada do planejamento em médio prazo, refletindo as estratégias gerenciais da empresa nos próximos 3 a 5 anos.

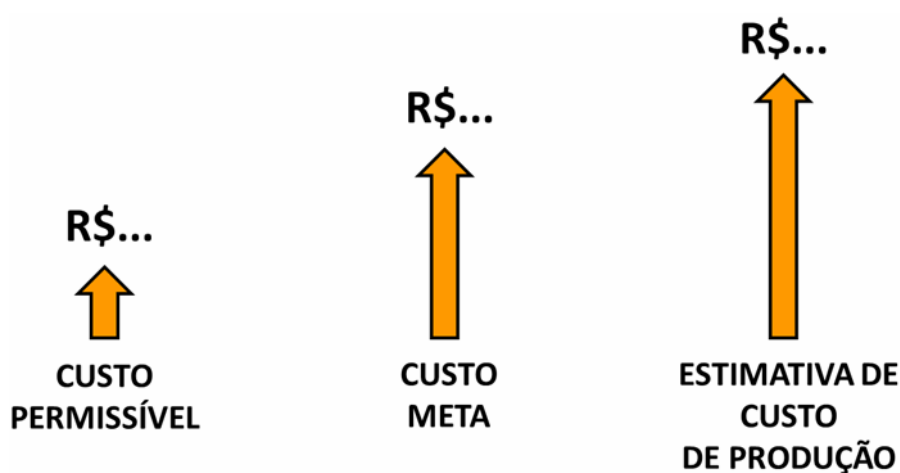
Considerando as questões expostas, decidiu-se por assumir uma margem de lucro inicialmente reduzida e, conseqüentemente, um BDI menor, o que em poucas palavras corresponde um acréscimo ao recurso financeiro a ser investido no produto, o que pode contribuir efetivamente para a majoração do valor agregado a unidade habitacional em desenvolvimento. Para assumir tal postura sem elevar demasiadamente os riscos de inviabilizar a produção das habitações, bem como de todo o empreendimento, buscou-se identificar no mercado quais as margens seguras para que uma empresa entre no negócio, para assim determinar a redução coerente do BDI.

Em entrevista com o diretor da empresa construtora do empreendimento estudado, verificou-se que o coeficiente mínimo de lucro para que a empresa possa atuar nesse nicho de mercado era de 6%. No entanto, este percentual refere-se somente ao lucro líquido da empresa. Acrescidos a este a empresa calcula um percentual de 3%, referente a custo de manutenção durante cinco anos conforme exigência do PMCMV, e mais aproximadamente 3% referentes aos riscos existentes no desenvolvimento de empreendimentos de alta complexidade. Assim, definiu-se o BDI em 12% do recurso de financiamento.

Com a definição dos recursos destinados a cada uma dos itens de investimento descritos anteriormente e, extraídas a margem de lucro e as despesas indiretas, determinou-se o custo permissível para a unidade habitacional em R\$ 33.856,00.

Conforme evidenciado na literatura, o custo permissível determinado dificilmente é alcançado nas primeiras estimativas de custo de produção, pois comumente o custo de produção extrapola em muito o custo permissível de tal modo que, a empresa é desafiada a buscar as reais capacidades de redução de custos em cada setor da empresa. Desta forma, o custo meta pode ser estabelecido, como sugere a literatura, em um valor intermediário entre o custo de produção e o custo permissível (Figura 19).

Figura 19 – Definição do custo meta intermediário ao custo permissível e custo de produção.



Fonte: O próprio autor.

Entre outras coisas, determinar o CM intermediário ao custo permissível e o custo de produção, é basicamente assumir uma margem de lucro menor, possibilitando o aumento do valor agregado ao produto, tornando-o mais competitivo e visando ao lucro em escala, refletindo as estratégias gerenciais da empresa em relação ao planejamento de lucros em médio prazo.

4.4 SÍNTESE CONCLUSIVA DO ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO

As habitações do empreendimento investigado condizem com a realidade atual das habitações de interesse social do cenário brasileiro, cada vez menores, prejudicando o nível de satisfação do usuário. A análise deste empreendimento permitiu vislumbrar algumas possibilidades de intervenção no produto, a fim de propiciar maior valor agregado às habitações e, conseqüentemente, à satisfação do usuário, como por exemplo, a possibilidade de variação de dimensão das unidades a partir do tamanho das famílias e previsão de uso misto (residencial e comércio), vislumbrando a geração de emprego e renda na comunidade.

Diante das dificuldades apresentadas anteriormente, é razoável avaliar, também, que a equação financeira para o desenvolvimento de EHIS não permite falhas no planejamento de custo e despesas, sendo que o sucesso do empreendimento está diretamente ligado ao olhar atento

da equipe responsável pelo desenvolvimento do produto. Portanto, é primordial que se busque soluções criativas e inovadoras, métodos construtivos mais econômicos e soluções que racionalizem os insumos, os maquinários e, sobretudo a mão-de-obra que atualmente configura um dos principais problemas do setor da Construção Civil.

De maneira geral, os resultados deste estudo exploratório demonstraram que o conjunto de requisitos do usuário tem como principais características a amplitude de escopo e grande complexidade.

5 ESTUDO PRINCIPAL

Os resultados do estudo exploratório indicaram a necessidade de desenvolvimento de uma forma eficaz de colocar à disposição dos envolvidos no processo de design de habitação de interesse social, as informações sobre requisitos do usuário de maneira que possibilitasse fácil leitura e consulta rápida. Portanto, as tais informações deveriam ser dispostas em um formato que propiciasse a compreensão da equipe de desenvolvimento do produto e favorecesse a tomada de decisão no processo de design, promovendo assim um ambiente adequado à aplicação estratégica do Custeio-Meta.

O desenvolvimento deste estudo, coordenado pelo autor deste trabalho, contou com a participação de colaboradores do grupo de pesquisas ZEMCH. Além destes, participaram: o Engenheiro representante de empresa privada do setor construtivo, Engenheiros, Arquitetos e Assistente Social da COHAB-Londrina, conforme descrito no item 3.4.1.

5.1 LEVANTAMENTO E ORDENAMENTO DAS RESTRIÇÕES DE PROJETO.

5.1.1 Coleta e Organização das Restrições de Projeto.

Tendo em vista a consideração dos requisitos do usuário, decidiu-se, em discussão com envolvidos no desenvolvimento do modelo de habitação “ZEMCH”, pela captação de todas as restrições legais, normativas e técnicas favoráveis ou desfavoráveis à incorporação de características ao produto conforme as solicitações do usuário. As informações coletadas foram agrupadas de acordo com suas origens, o que resultou em uma lista demasiadamente grande, apresentada no Quadro 4, demonstrando a complexidade que envolve o desenvolvimento do produto.

Quadro 4 – Lista completa de potenciais restrições e disposições técnicas.

		RESTRICÇÕES LEGAIS / DISPOSIÇÕES TÉCNICAS DO PMCMV			
NORMATIVO	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS		
				RESTRICÇÕES LEGAIS	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS
NORMATIVO	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	ACES:	Portão de fech. do lote deve ser a partir do alinham. predial para dentro
				COBERTURA	Cobertura junto à divisa deverá ter platibanda
				ESCADAS	Uso de calha quando houver caimento p/ às divisas e a dist. entre o beiral e a divisa for <50cm
					Beirais >1m ou distantes <50m das divisas, são considerados área construída
				RAMPAS	Geminados deverão ter estrutura independente e parede divisória
					Se escada privativa largura mínima 80cm
				PAREDE	Os degraus deverão respeitar a fórmula: $63 <= 2a + p <= 64$ cm
					Os espelhos dos degraus deve ter entre 16 e 18cm;
				MARG.	Patamar de escadas com espaço para um círculo inscrito de 0,80m de diâmetro
					Rampas deverão ter inclinação máxima de 20%, para uso de veículos
CALÇADA	Rampas para pedestres deverão respeitar a NBR9050;				
	Rampa com inclinação maior que 6% deve ter piso antiderrapante				
NORMA ABNT	No recuo frontal: desc. à saída – inclin. $\leq 10\%$, ascend. à saída $\leq 5\%$ e até 15% em habit. Unif.				
	Paredes de área molhada deverá ter revestimento impermeável até 1,50m do piso				
GENERAL	Paredes entre unidades contíguas deverão garantir isolamento acústico				
	É permitido marquise $\leq 1,20$ m sobre os recuos e afastamentos previstos				
SALA	Datas urb. com frente p/ rua pav. ou com meio fio e sarjetas são obrigados a fazer a calçada				
	As calçadas deverão ser executadas de acordo com a NBR9050;				
QUARTO PRINCIPAL	Calçadas deverão ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante				
	Se não houver rede de esgoto, prever esgotamento sanitário				
DEMAIS QUARTOS	As pias de cozinha devem passar por uma caixa de gordura, dentro da área do terreno				
	Compart. conjugados, deve ter a soma das dim. mínimas exigidas para cada um deles				
COZINHA	Ter espaço para um círculo inscrito de 2,50m de diâmetro				
	Área mínima de 10m ²				
BANHEIRO	Iluminação mínima de 1:8 da área do piso				
	Ventilação mínima de 1:16 da área do piso				
LAVANDEIRA	Pé direito mínimo de 2,60m				
	Ter espaço para um círculo inscrito de 2,40m de diâmetro				
COZINHA	Área mínima de 8m ²				
	Iluminação mínima de 1:8 da área do piso				
BANHEIRO	Ventilação mínima de 1:16 da área do piso				
	Pé direito mínimo de 2,60m				
LAVANDEIRA	Ter espaço para um círculo inscrito de 2,00m de diâmetro				
	Área mínima de 6m ²				
COZINHA	Iluminação mínima de 1:8 da área do piso				
	Ventilação mínima de 1:16 da área do piso				
BANHEIRO	Pé direito mínimo de 2,60m				
	Ter espaço para um círculo inscrito de 1,50m de diâmetro				
LAVANDEIRA	Área mínima de 4,50m ²				
	Iluminação mínima de 1:8 da área do piso, apenas 50% pode ser iluminação zenital				
COZINHA	Ventilação mínima de 1:16 da área do piso				
	Pé direito mínimo de 2,60m				
BANHEIRO	Revestimento de piso com impermeabilização				
	Ter espaço para um círculo inscrito de 1,20m de diâmetro				
LAVANDEIRA	Área mínima de 2,50m ²				
	Iluminação mínima de 1:8 da área do piso				
COZINHA	Ventilação mínima de 1:16 da área do piso, ou mecânica				
	Pé direito mínimo de 2,30m				
BANHEIRO	Revestimento de piso com impermeabilização				
	Revestimento de parede com impermeabilização				
LAVANDEIRA	Revestimento de parede com impermeabilização				
	Revestimento de piso com impermeabilização				
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	TER ESPAÇO PARA UM CÍRCULO INSCRITO DE 2,30M DE DIÂMETRO	
				ÁREA MÍNIMA DE 10,50M ²	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	VENTILAÇÃO MÍNIMA DE 1:16 DA ÁREA DO PISO	
				PÉ DIREITO MÍNIMO DE 2,60M	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	REVESTIMENTO DE PISO COM IMPERMEABILIZAÇÃO	
				TER ESPAÇO PARA UM CÍRCULO INSCRITO DE 0,90M DE DIÂMETRO	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	ILUMINAÇÃO MÍNIMA DE 1:8 DA ÁREA DO PISO	
				PÉ DIREITO MÍNIMO DE 2,60M	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS CONFORME AS NORMAS BRASILEIRAS P/ PROJ. ESTRUTURAL	
				DIFÍCULTAR PRINCÍPIO DE INCÊNDIO (POR PRESSÕES ADOTADAS NO PROJ. E CONSTRUÇÃO)	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	DIFÍCULTAR INFLAM. GENERAL. NO AMBIENTE DE ORIGEM DE EVENTUAL INCÊNDIO	
				FACILITAR A FUGA DOS USUÁRIOS EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	DIFÍCULTAR A PROPAGAÇÃO DE INCÊNDIO PARA UNIDADES CONTÍGUAS	
				DISTÂNCIA ENTRE EDIFÍCIOS DEVE ATENDER CONDIÇÃO DE ISOLAMENTO DA LEGISL. VIGENTE	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	SEGURANÇA NO USO: S/ RUPTURAS, INSTAB., QUEDAS, PARTES CORTANTES OU PERFORANTES	
				PREVENÇÃO DE INFILTRAÇÃO DA ÁGUA DE CHUVA E DA UMIDADE DO SOLO NAS HABITAÇÕES	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	DRENAR ÁGUA DE CHUVA INCIDENTE EM RUAS, LOTES VIZINHOS E ALÉ P/ PROJ. AO CONJUNTO	
				LIGAÇÃO ENTRE OS DIVERSOS ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	CONDIÇÃO TÉRMICA INTERIOR MELHORE/IGUAL À DO AMB. EXT. À SOMBRA (VERÃO)	
				CONDIÇÃO TÉRMICA INTERIOR MELHORE/IGUAL À DO AMBIENTE EXTERNO (INVERNO)	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	ADEQUADO ISOLAMENTO ACÚSTICO AOS RUIDOS DO ENTORNO E ENTRE AMBIENTES	
				PROPICIAR ILUMINAÇÃO NATURAL DO EXTERIOR OU INDIRETAMENTE ATRAVÉS DE RECHITOS	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	P/ NOTURNO, LUMIN. ARTIFICIAL SATISFATÓRIAS P/ OCUP. E CIRCUL. COM CONF. E SEGUR.	
				MANter a capacid. Func. do edifício e sistemas durante a vida útil de projeto	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	LIMITAR DÍOXIDO DE CARBONO E AEROSPERSOES INTERNA À HABITAÇÃO	
				VER C/ FORNECEDORES CICLO DE VIDA, P/ AVALIAÇÃO DO IMPACTO AO MEIO AMBIENTE	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS QUE MINIMIZEM O CONSUMO DE ÁGUA	
				INSTALAÇÕES ELÉTRICAS QUE MINIMIZEM O CONSUMO DE ENERGIA	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Fechamento externo com absorvância de $\leq 0,3$	
				Isolamento térmico da cobertura	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Proteção das paredes externas	
				Abastecimento de água	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Pavimentação e obras viárias	
				Esgotamento sanitário	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Energia elétrica e iluminação pública	
				Drenagem pluvial	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Equipamentos comunitários - áreas públicas (10%)	
				Terraplanagem, proteção, contenção e estabilização do solo	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Lote mínimo 200m ² - novos loteamentos	
				Frente mínima 8m (meio de quadra) 10m (esquina) - novos loteamentos	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Recuo frontal 5m - novos loteamentos	
				Recuo lat. 1,50m dispensado em até 1/3, s/ aberturas e encostar-se no alinh. predial	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Recuo fundos 1,50m	
				Taxa de ocupação máxima 60%	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Coefficiente de aproveitamento mínimo 0,2	
				Coefficiente de aproveitamento básico 1	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Coefficiente de aproveitamento máximo: 1	
				Taxa de permeabilidade 20% (10% permeabilidade, 10% fosso)	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Calçadas com largura mínima de 2m - regularização, 2,50m	
				Vias largura mínima de 8m	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Arborização viária	
				Mínimo 3 cômodos: quarto, sala/cozinha (conjugados), banheiro	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Progr. habit. subsidiados ou de recursos públicos, o idoso goza de prioridade na aquisição	
				Reserva de 3% das unidades residenciais para atendimento aos idosos	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Implantação de equipamentos urbanos comunitários voltados ao idoso	
				Eliminação de barreiras arquitet. e urbanist. para garantia de acessibilidade ao idoso	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Crítérios de financiamento compatíveis com os rendimentos de aposentadoria e pensão	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	1 cama (1,4m x 1,9m), 1 criado-mudo (0,5m x 0,5m), e 1 guarda-roupa (1,6m x 0,5m)	
				Circulação mínima entre mobiliário e/ou paredes de 0,50 m	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	2 camas (0,80m x 1,90m); 1 criado-mudo (0,50m x 0,50m); e 1 guarda-roupa (1,50m x 0,50m)	
				Circulação mín. entre as camas de 0,80m. Demais circulações mínimo de 0,50m	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Largura mínima da cozinha: 1,80m	
				Prever: pia (1,20 m x 0,50 m); fogão (0,55 m x 0,60 m); e geladeira (0,70 m x 0,70 m)	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Pia com cuba de granilite ou mármore sintético	
				Torneira metálica cromada com acionamento por alavanca ou cruzeta	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Prever armário sob a pia e gabinete	
				Largura mínima sala de estar/refeições: 2,40 m	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Sofás com número de assentos igual número de leitos; mesa para 4 pessoas; e Estante TV	
				Largura mínima do banheiro: 1,50 m	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Lav. sem coluna, 1 vaso san. com caixa acoplada, 1 box com ponto p/ chuv. (0,90 m x 0,95 m)	
				Torneira metálica cromada com acionamento por alavanca ou cruzeta	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Previsão para instalação de barras de apoio e de banco articulado, desnível máx. 15 mm	
				Circuitos independentes para chuveiro, dimensionado p/ a potência usual do mercado local	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Prever: 1 tanque (0,52 m x 0,53 m) e 1 máquina (0,60 m x 0,65 m)	
				Tanque em concreto pré-mold. PVC, granilite ou mármore sintét., capacidade ≥ 20 litros	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Torneira metálica cromada com acionamento por alavanca ou cruzeta	
				Prever solução para máquina de lavar roupas, ponto elétrico, hidráulica e de esgoto	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Portas internas em madeira. Admite-se porta metálica no acesso à unidade	
				Prever a possibilidade de inversão do sentido de abertura das portas	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Vão livre de 0,80m x 2,10m em todas as portas	
				Área de aprox. para abrir portas (0,60m int. e 0,30m ext.), maçanetas de alav. a 1,00m do piso	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Janelas de alum. p/ meios agressivos e aço para demais janelas	
				Janelas com vão de 1,50m ² nos quartos e 2,00m ² na sala, admissível variação de até 5%	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Pisos cerâmico em toda a unidade, com rodapé, e desnível máximo de 15mm	
				Pintura das paredes internas em tinta PVA	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Pintura das paredes das áreas molhadas em tinta acrílica	
				Pintura das paredes externas em tinta acrílica ou textura impermeável	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Pintura de tetos em tinta PVA	
				Pintura esquadrias aço em esmalte sobre fundo preparador, madeira esmalte ou verniz	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Tomadas baixas a 0,40m do piso, interruptores e outros a 1,00m do piso acabado	
				Cercamento do lote em alambrado com baldrame e altura mínima de 1,80m	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Proteção da alvenaria externa em concreto com largura de 0,50m ao redor da edif.	
				Tecnologias inovadoras devem ser testadas e homologadas pelo SINAT	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Pavimentação definitiva, calçadas, guias, sarjetas e sistema de drenagem	
				Sistema de abastecimento de água	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Solução de esgotamento sanitário	
				Energia elétrica e iluminação pública	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Infraestr. p/ abastec. Água/esgot. Sanit./lumin. Pública/drenagem pluvial dentre outras	
				Garantir a rota acessível em todas as áreas públicas e de uso comum no empreendimento	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Limite de 200 unid por proj. a ampliação p/ melhor aprov. do terreno, limitado a 500 unid.	
				Respeitar prazo de construção de 36 meses	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Em todos os cômodos, espaço livre de obstáculos em frente às portas de no mínimo 1,20m	
				P/ todos os cômodos, permitir manobra sem deslocam. de 180° (1,20m x 1,50m) NBR 9050	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Casa com sala, dorm. Casal, dorm. p/ duas pessoas, cozinha, área de ser., circul. e banheiro	
				Área útil (área interna sem contar áreas de paredes) $\geq 36,00$ m ²	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Cobertura em telha cerâm./conc. com forro ou de fibrocim. (espessura ≥ 5 mm) com laje	
				Os projetos deverão prever a ampliação das casas	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Pontos tomadas elétr.: 2 sala, 4 cozinha, 1 área serv., 2 cada dorm., 1 banh. e 1 p/ chuv. elétr.	
				Número de pontos elétricos diversos: 1 ponto de telefone, 1 ponto de antena	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Caixa d'água de 500 litros ou maior capacid. quando exigido pela concessionária local	
				Medição individualizada de água	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	3% das unidades adaptáveis para P.N.E.	
				95% das unidades adaptáveis para P.N.E. (dimensionadas)	
LEGAL	CÓDIGO DE OBRAS MUNICIPAL	NORMA DE DESEMPENHO	DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	Lote mínimo de 150m ² , quando destinados para a construção de HIS	
				Unidades independentes ou parcialmente geminadas	

Fonte: O próprio autor.

Em vista do grande número de informações captadas (173 itens), observou-se a necessidade de dispor as informações de forma que possibilitasse fácil leitura e um meio de consulta rápida, em um formato que aumentasse a compreensão da equipe de desenvolvimento do produto.

5.1.2 Análise e síntese das restrições de projeto.

Para sintetizar as restrições legais e disposições técnicas, considerando que o produto desenvolvido seria a unidade habitacional, a equipe responsável pelo desenvolvimento do modelo de habitação optou por ocultar nesta etapa as informações referentes ao meio urbano, loteamento, localização do empreendimento, infraestrutura. Além disso, identificou-se a possibilidade de eliminar duplicidades de informações coletadas em fontes distintas, bem como eliminar informações de mesma temática, adotando-se aquela com grau de restrição inferior, como por exemplo, o caso no qual o PMCMV estabelece pé direito mínimo de 2,30m nos banheiros e 2,50m nos demais cômodos, enquanto o Código de Obras local exige pé direito mínimo de 2,30m nos banheiros e 2,60m nos demais cômodos, prevalecendo, neste caso, as exigências do Código de Obras local que são mais restritivas.

Outro meio pelo qual se buscou a compactação da lista de restrições foi o agrupamento de informações complementares de mesma temática. Um exemplo são as informações presentes no Código de Obras que informam: 1. A cozinha deve ter área mínima de 4,50m² e 2. A cozinha deve ter espaço para um círculo inscrito de 1,50m de diâmetro. Tais informações agrupadas tornaram-se uma única restrição referente ao dimensionamento da cozinha: Cozinha com área mínima de 4,50m², com espaço para um círculo inscrito de 1,50m de diâmetro.

Os esforços para sintetização das restrições resultaram na redução de 173 para 102 restrições, apresentadas no Quadro 5. A sintetização destas informações representa maior facilidade para consultas e conferências segundo a equipe de PDP.

Quadro 5 – Restrições legais e disposições técnicas pertinentes ao desenvolvimento da UH.

		RESTRICÇÕES LEGAIS / DISPOSIÇÕES TÉCNICAS DO PMCMV		
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03	ACESSO	Portão de fech. do lote deve ser a partir do alinham. predial para dentro
			COBERT.	Uso de calha quando houver caimento p/ às divisas e a dist. entre o beiral e a divisa for <50cm Beirais >1m ou distantes <50cm das divisas, são considerados área construída Geminados deverão ter estrutura independente e parede divisória com platibanda
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03	ESCADAS	Escada privativa ≥80cm de largura. Patamar p/ um círculo inscrito de 0,80m de diâmetro Os degraus deverão respeitar a fórmula $63 <= 2e + p <= 64$ cm. Espelhos entre 16 e 18cm
			RAMPAS	Rampas para uso de veículos deverão ter inclinação ≤ 20% Inclinação > 6% deve ter piso antiderrapante. P/ pedestres deverão respeitar a NBR9050 No recuo frontal: desc. à saída – inclin. ≤10%, ascend. à saída ≤5% e até 15% em habit. Unif.
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03	MARQ.	É permitido marquise ≤1,20m sobre os recuos e afastamentos previstos
			CALÇADA	Datas urb. com frente p/ rua pav. ou com meio fio e sarjetas são obrigados a fazer a calçada As calçadas deverão ser executadas de acordo com a NBR9050;
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03	INST. HST.	As pias de cozinha devem passar por uma caixa de gordura, dentro da área do terreno
			GERAL	Compart. conjugados, deve ter a soma das dim. mínimas exigidas para cada um deles Comodos com iluminação mínima de 1:8 e ventilação mínima de 1:16 da área do piso Banheiro e lavanderia com pé direito ≥ 2,30m e nos demais comodos pé direito ≥ 2,60m Revestimento nos piso com impermeabilização e nas paredes até 1,50m do piso Paredes entre unidades contínuas deverão garantir isolamento acústico
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03	SALAS	Ter espaço para um círculo inscrito de 2,50m de diâmetro e área ≥10m ²
			DORM. 1	Ter espaço para um círculo inscrito de 2,40m de diâmetro e área ≥ 8m ²
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03	DORM. 2	Ter espaço para um círculo inscrito de 2,00m de diâmetro e área ≥ 6m ²
			COZIN.	Ter espaço para um círculo inscrito de 1,50m de diâmetro e área ≥ 4,5m ²
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03	BANH.	Ter espaço para um círculo inscrito de 1,20m de diâmetro e área ≥ 2,50m ²
			LAV.	Ter espaço para um círculo inscrito de 1,50m de diâmetro e área ≥ 2m ²
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03	GARAG.	Ter espaço para um círculo inscrito de 2,30m de diâmetro e área ≥ 10,58m ²
			CORRED.	Revestimento de piso com impermeabilização
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Ter espaço para um círculo inscrito de 0,90m de diâmetro
				Ter espaço para um círculo inscrito de 0,90m de diâmetro
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Estados limites últimos conforme as Normas Brasileiras p/ proj. estrutural
				Difícultar princípio de incêndio (por premissas adotadas no proj. e construção)
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Difícultar inflam. geral. no ambiente de origem de eventual incêndio
				Facilitar a fuga dos usuários em situação de incêndio
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Facilitar a propagação de incêndio para unidades contíguas.
				Distância entre edifícios deve atender condição de isolamento da legis. vigente
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Segurança no uso: s/ rupturas, instab., quedas, partes cortantes ou perfurantes
				Prevenção de infiltração da água de chuva e da umidade do solo nas habitações
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Condições térmica interior melhor/igual às do amb. ext. na sombra (Verão)
				Condição térmica interior melhor/igual às do ambiente externo (Inverno)
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Adequado isolamento acústico aos ruídos do entorno e entre ambientes
				Propiciar iluminação natural do exterior ou indiretamente através de recintos
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		P/ noturno, ilumin. artificial satisfatórias p/ ocup. e circul. com conf. e segur.
				Manter a capacid. Func. do edifício e sistemas durante a vida útil de projeto
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		limitar dióxido de carbono e aerodispersóides interna à habitação
				Ver c/ fornecedores ciclo de vida, p/ avaliação do impacto ao meio ambiente
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Instalações hidrossanitárias que minimizem o consumo de água
				Instalações elétricas que minimizem o consumo de energia
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Fechamento externo com absorvância de ≤ 0,3
				Isolamento térmico da cobertura
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Proteção das paredes externas
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC.	LEI M. 10.741/03		Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
				Recuo front.5m, fund. 1,5m, lat. 1,5m dispensado até 1/3 s/ abert. ou encostar-se no alinh. predial
LEGAL	PLANO DIRETOR MUNIC			

5.2 ANÁLISE E TRANSFORMAÇÃO DOS REQUISITOS DO USUÁRIO EM REQUISITOS DE PROJETO.

Nesta etapa, foram aplicados os procedimentos para o processamento dos requisitos e, posteriormente, a transformação destes em especificações meta para o produto em desenvolvimento. Esse processo está relacionado ao ciclo de valor definido por Koskela (2000) a partir do qual, o fornecedor agrega valor ao produto à medida que este cumpre com as necessidades e os requisitos demandados pelo usuário.

5.2.1 Síntese e Valoração dos Requisitos do Usuário Relacionados ao Desenvolvimento da Unidade Habitacional.

Para que os requisitos do usuário sejam priorizados durante o processo de design, de forma que a tomada de decisões neste processo ocorra em função das necessidades requeridas pelo usuário, mostrou-se fundamental, a hierarquização dos requisitos do usuário relacionados à unidade habitacional, para, assim, poder trabalhar possíveis *trade off* durante o processo de design do produto.

A exemplo do que se fez com o conjunto de restrições e especificações técnicas, optou-se por ocultar desta etapa as informações não relacionadas ao desenvolvimento da unidade habitacional, as quais referem-se ao meio urbano, loteamento, localização do empreendimento e infraestrutura. Desta forma, dos vinte e sete requisitos do usuário, cinco foram avaliados como secundários, ou por não terem relação direta à unidade habitacional, como é o caso dos itens conjuntos menores, localização e áreas públicas, ou por terem sido inclusos na aplicação da APO por motivações específicas de outras pesquisas, como os itens gastar menos com prestações e gastar menos com transportes.

O Quadro 6 apresenta os 22 itens que representam os requisitos do usuário relativos ao desenvolvimento da unidade habitacional. O Índice Geral de Importância destes itens foram ponderados de forma a apresentarem valores relativos representados por variáveis em percentagens.

Quadro 6 – Requisitos do usuário pertinentes e com índices de importância ponderados.

Nº	REQUISITOS DO USUÁRIO (Índice Geral de Importância)	IGI absoluto	IGI relativo (%)
1	Segurança (patrimônio e pessoas)	12,67	14,68
2	Natureza (meio ambiente, áreas verdes, ar puro, reciclagem)	8,67	10,05
3	Gastar menos com as contas de água, luz, outros	8,44	9,78
4	Acústica da casa (barulhos: de fora, vizinhos, entre cômodos)	8,15	9,44
5	Mais cômodos na casa	7,48	8,67
6	Qualidade (esquadrias, acabamentos, hidráulica, elétrica)	5,48	6,35
7	Privacidade (entre vizinhos, com a rua e passeio)	4,96	5,75
8	Tamanho dos cômodos	4,3	4,98
9	Gastar menos com consertos, reparos e reformas	3,93	4,55
10	Casa com área maior	3,56	4,13
11	Casas com aparência variada	2,81	3,26
12	Ter oportunidade de negócios	2,59	3,00
13	Temperatura dentro da casa	2,37	2,75
14	Novos espaços (varanda, quintal, jardim)	2,15	2,49
15	Cômodos com formato mais adequado ao mobiliário	1,7	1,97
16	Iluminação dentro da casa	1,7	1,97
17	Tamanho e localização das portas e janelas	1,63	1,89
18	Aparência das casas	1,56	1,81
19	Aparência do bairro (fachadas, limpeza, cores, telhados)	0,74	0,86
20	Local para guardar o carro	0,59	0,68
21	Elementos decorativos	0,52	0,60
22	Disposição dos cômodos (localização de cada cômodo)	0,3	0,35
-	Gastar menos com prestações, financiamento e aluguel	5,56	-
-	Conjuntos menores (com menos casas)	2,59	-
-	Áreas públicas (praças, ruas, áreas de convivência)	2,00	-
-	A Localização	2,00	-
-	Gastar menos com transportes	1,56	-
Soma		100	100

Fonte: O próprio autor.

5.2.2 Elaboração do Conjunto de Requisitos de Projeto e Definição das Especificações Meta do Produto.

A etapa de elaboração do conjunto de requisitos de projeto mostrou-se uma tarefa bastante complexa, sobretudo por seu caráter abstrato, pois não foi possível identificar na literatura diretrizes bem definidas para a elaboração de tais requisitos de projeto para o desenvolvimento de produtos da Construção Civil.

Nesta etapa, alguns cuidados foram tomados para a reformulação do conjunto de requisitos de projeto. Somente requisitos de projeto mensuráveis foram definidos para que houvesse a possibilidade de definir metas para estes requisitos de projeto, ou seja, se o requisito definido puder

ser mensurado poderá ser definida uma meta a ser cumprida durante a tomada de decisões no processo de projeto. Atentou-se, também, para o número de requisitos de projeto definidos, para que esta lista fosse o mais coesa possível. Assim, o Quadro 7 apresenta a lista de requisitos de projeto definida nesta etapa.

Quadro 7 – Conjunto de requisitos de projeto.

REQUISITOS DO USUÁRIO	REQUISITOS DE PROJETO	ESPECIF.- META
Segurança		
Acústica da casa	Fechamento da UH com muro	23,5 m
Privacidade	Bloqueio visual nas aberturas laterais (entre un. vizinhas)	70%
	UH independente (não geminada)	100%
Casas com aparência variada		
Aparência do bairro (fachadas, limpeza, cores...)	Variedade de fachada	4 un.
Elementos decorativos		
Aparência das casas		
Natureza (áreas verdes, ar puro, reciclagem)		
Tamanho dos cômodos	Frente mínima do lote	7 m
Disposição dos cômodos		
Cômodos c/ formato + adequado ao mobiliário		
Gastar menos com contas de água, luz...	Capacidade/Eficiência do Sistemas de aquecimento solar	0,2 m ³
Ter oportunidade de negócios	Cômodo suplementar (área para comércio/serviço)	8 m ²
Mais cômodos na casa	Cômodo suplementar (3° dormitório)	7 m ²
	Área de serviço funcional coberta	3 m ²
Casa com área maior	Minimizar área de corredores dentro da unidade	1,5 m ²
	Projeto de ampliação da UH	15 m ²
Gastar menos com consertos e reformas	Abertura para ampliação (friso para recorte na parede)	1 un.
Qualidade (esquad., acabam., hid., elétrica)	Paredes com conexões hidráulicas	1 un.
Temperatura dentro da casa	Ventilação cruzada nos cômodos	100%
Novos espaços (varanda, quintal, jardim)	Construção complementar (varanda)	2,5 m ²
	Tamanho e localização das portas e janelas	Dimensões do lote apropriadas a novos espaços
Iluminação dentro da casa		
Local para guardar o carro	Construção complementar (garagem)	10 m ²

Fonte: O próprio autor.

O desenvolvimento desta lista de maneira coletiva influenciou positivamente os membros da equipe e permitiu uma compreensão comum sobre as decisões, bem como entendimento sobre o motivo destas e suas implicações. Isto representou, entre outras coisas, a harmonização das decisões tomadas durante o processo de desenvolvimento do produto e o comprometimento dos membros da equipe para a implementação de tais decisões.

5.3 HIERARQUIZAÇÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO E ANÁLISE DE RESTRIÇÕES.

Buscou-se identificar na literatura ferramentas que propiciassem processamento e análise das informações coletadas durante o processo de gerenciamento de requisitos. O Quality Function Deployment (QFD) foi indicada como uma ferramenta adaptável para aplicação em produtos

da Construção Civil, pois seus princípios são tão amplos que podem ter múltiplas possibilidades de aplicações.

5.3.1 Matriz da Qualidade.

A primeira matriz do QFD, conhecida na literatura como Matriz da Qualidade, proporciona um meio de sintetizar dados a serem utilizados no processo de design, através do entendimento dos requisitos do usuário e do estabelecimento de prioridades entre os potenciais atributos do produto. Para a aplicação da matriz da qualidade, primeiramente lançou-se nesta matriz os requisitos do usuário anteriormente organizados e valorados. A segunda ação para a concretização da matriz da qualidade consistiu na descrição dos requisitos de projeto (potenciais atributos do produto), os quais devem afetar diretamente a percepção do usuário.

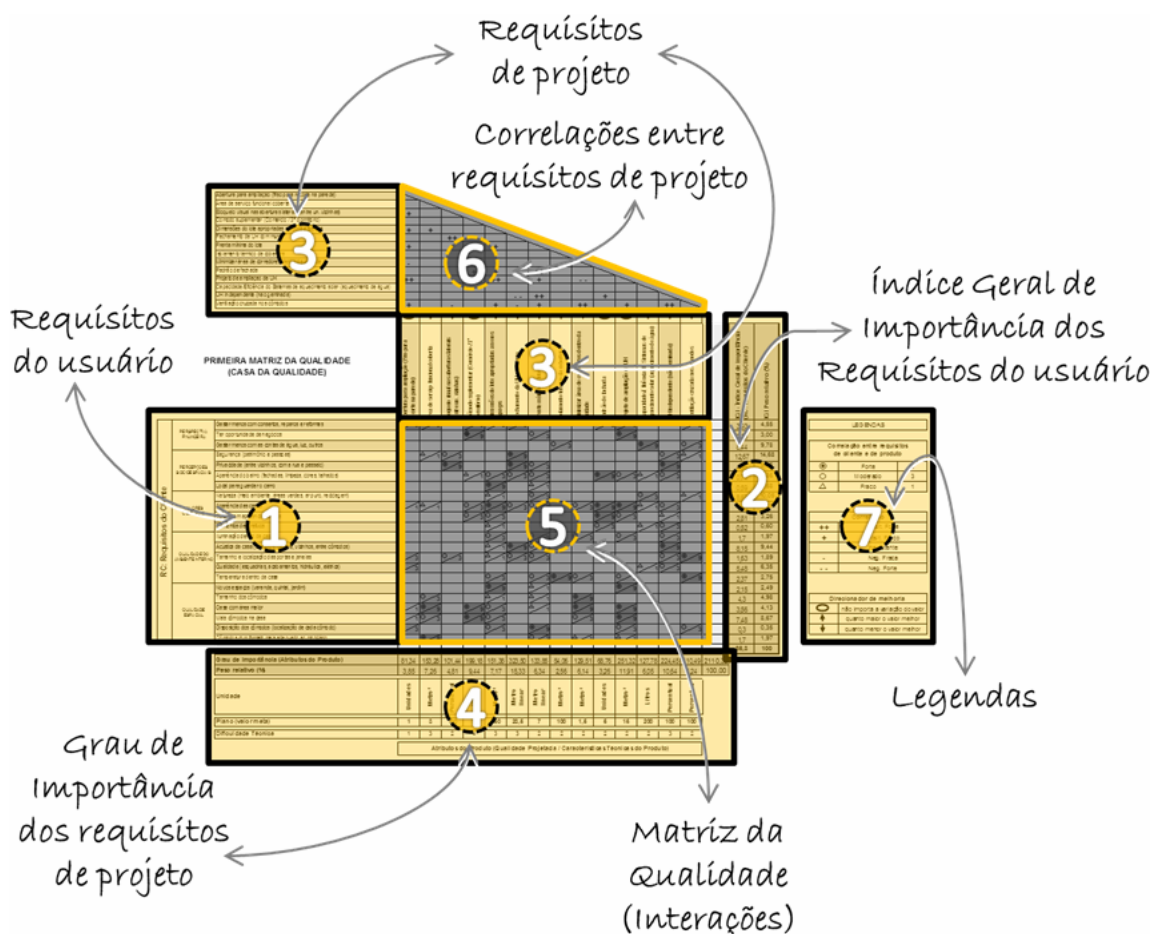
Posteriormente a estas ações, foram identificadas as interações entre os requisitos do usuário e os requisitos de projeto lançados na matriz. Portanto, foram definidas as interações entre as características pretendidas para o produto e os requisitos do usuário, bem como determinar o grau de interação, conforme Kamara et al. (1999), indicado pelos números 9, 3 e 1.

Com as interações definidas, os valores que definem o nível das interações foram multiplicados pelos valores correspondentes à importância dos requisitos do usuário, estabelecidos anteriormente, e a soma destas multiplicações foram ponderadas em porcentagem que determinam índices aos respectivos requisitos de projeto.

Segundo Cheng e Melo Filho (2007), deve-se focar nos elementos e parâmetros cruciais do produto para não aumentar desnecessariamente o tamanho das tabelas e matrizes, sendo a causa mais frequente do fracasso na aplicação de QFD. A capacidade de identificar essas particularidades pode estar muito vinculada à experiência do profissional. Neste sentido, o trabalho de equipe na definição, tanto dos requisitos do usuário como dos requisitos de projeto, é muito importante. No presente trabalho, a discussão em grupo permitiu maior troca de informações e de experiência em relação a este conhecimento.

O estabelecimento das relações da Matriz da Qualidade é importante à medida que as mesmas influenciam a priorização dos requisitos de projeto, sendo que quanto maior o número de relações existentes, maior importância o requisito de projeto adquire. Assim, os produtos dessa etapa são representados pelo dispositivo visual (Matriz da Qualidade). A Figura 20 esboça a estrutura da Matriz da Qualidade, apresentando sua divisão em algumas seções básicas.

Figura 20 – Estrutura da matriz da qualidade.



Fonte: O próprio autor.

A aplicação da Casa da Qualidade se divide em algumas seções básicas conforme enumerado na figura anterior e detalhado a seguir:

- A seção 1 apresenta os requisitos coletados a partir da APO junto ao usuário do produto;
- Na seção 2 é exposto o IGI referente aos requisitos do usuário, possibilitando assim a hierarquização dos mesmos;
- A seção 3 exibe os requisitos de projeto que foram elaborados a partir das requisições dos usuários.
- Na seção 4 apresenta as especificações-metas mensuráveis relativas a cada um dos requisitos de projeto listados e a dificuldade técnica para cumprir um determinado requisito de projeto, que consiste na definição de valores numéricos de 1 a 5. Ainda na seção 4 também se encontra o grau de importância dos requisitos de projeto;
- O grau de importância dos requisitos de projeto é determinado na seção 5 por meio da definição das relações, nos níveis forte, moderado e fraco, entre os requisitos do usuário final e os requisitos de projeto;

- A seção 6 define as correlações positivas ou negativas entre os requisitos de projeto em níveis forte, fraco ou neutro com objetivo de auxiliar a equipe técnica na tomada de decisões sobre possíveis *trade-offs* em relação ao cumprimento dos requisitos de projeto;
- Por fim, na seção 7, encontra-se um conjunto de legendas das simbologias utilizadas na matriz.

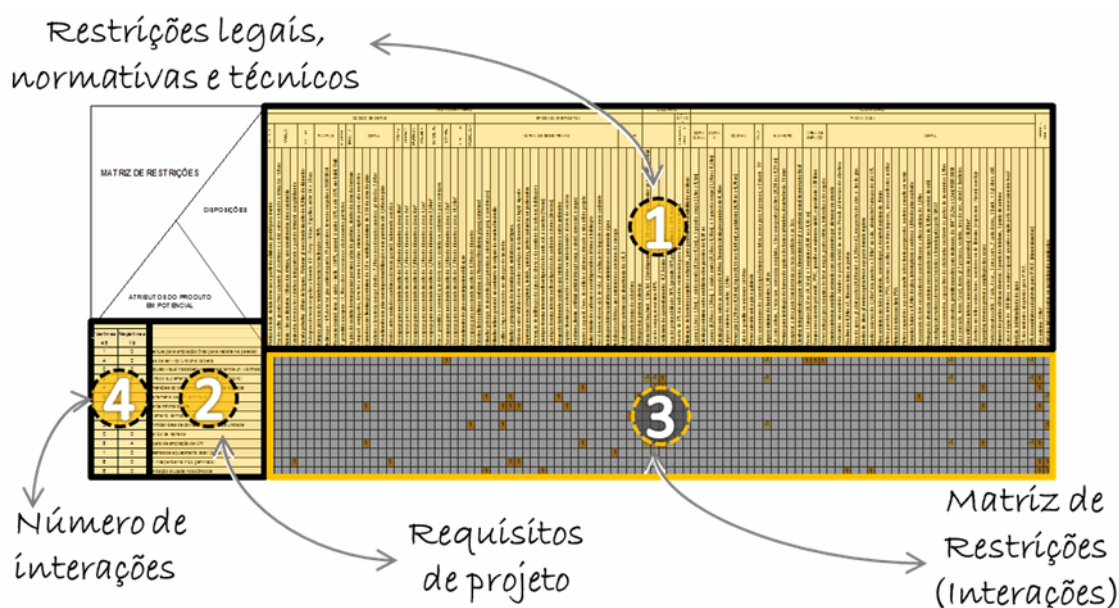
Com base no exposto, a Tabela 3 apresenta a matriz elaborada a partir de exemplos e recomendações da literatura, como uma adaptação para o setor da Construção Civil.

A importância da realização dessa matriz está, sobretudo, na identificação da relação e da intensidade existente entre os requisitos do usuário e os requisitos de projeto. Esse conhecimento auxilia o processo de tomada de decisão, à medida que fica identificado como cada requisito do usuário intervém nos requisitos de projeto. Com isso, durante o desenvolvimento do produto, pode-se ter maior controle na tomada de decisão, pois a escolha por um ou por outro requisito pode ser realizada de maneira mais racional. Porém, para que essas informações sejam confiáveis, é necessário que sejam também estabelecidas pelos membros da equipe envolvida no desenvolvimento do produto. Embora o processo possa tornar-se mais demorado, as relações analisadas por todos o torna mais confiável.

5.3.2 Matriz de Restrições.

Outra adaptação feita do QFD foi a criação de uma matriz de restrições, agora separada da matriz da qualidade, na qual são estabelecidas relações entre as restrições legais, normativas ou técnicas e os requisitos de projeto, afim de verificar se tais restrições são favoráveis ou desfavoráveis ao cumprimento dos requisitos de projeto. A Figura 21 esboça a estrutura da Matriz de Restrições, apresentando sua divisão em algumas seções básicas.

Figura 21 – Estrutura da matriz de restrições.



Fonte: O próprio autor.

A matriz de restrições se divide em algumas seções básicas conforme enumeradas na figura 21 e detalhado a seguir:

- A seção 1 apresenta as restrições coletadas por meio de consultas de leis, normas, manuais técnicos e informações coletadas diretamente a especialistas;
- Na seção 2 são expostos os requisitos de projeto;

- Na seção 3 são definidas as interações entre os requisitos de projeto e as restrições levantadas, sendo que estas interações são determinadas pelo algarismo “1” e “-1” que representam, respectivamente, interações positivas ou negativas;
- Por fim, a seção 4 contabiliza a quantidade de interações relativas a cada requisito e a quantidade de interações entre os requisitos de projeto e as restrições.

Com base no exposto, a Tabela 4 apresenta a Matriz de Restrições elaborada a partir de exemplos e recomendações da literatura sobre adaptações da Matriz da Qualidade do QFD para o setor da Construção Civil.

Este conjunto de matrizes tem como objetivo principal possibilitar que as decisões tomadas durante o processo de concepção do produto sejam coerentes com as necessidades do usuário, possibilitando que equipe técnica trabalhe em conformidade às solicitações do mesmo. Uma vez que as interações foram identificadas com o auxílio das matrizes aplicadas, tornou-se possível hierarquizar o conjunto de requisitos de projeto, atribuindo a estes um grau de importância relativo. As matrizes também possibilitaram consulta às restrições relacionadas aos requisitos de projeto, as inter-relações entre os mesmos, a dificuldade técnica em cumprir cada um dos requisitos de projeto e o direcionamento apropriado de melhorias para produto. Estas informações foram sintetizadas em uma tabela única apresentada no próximo capítulo de resultados e discussões.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente trabalho apresenta como resultado principal o Quadro 8. O mesmo, reúne o conjunto de informações obtidas no processamento dos requisitos do usuário nas matrizes adaptadas do QFD.

Quadro 8 – Hierarquia dos Requisitos de Projeto.

REQUISITOS DE PROJETO	GIR %	RESTRICÇÕES		ESPECIFICAÇÕES-META		Direcion. de melhoria	Dificuld. Técnica (de 0 a 5)	Correlação entre Requisitos de Proj.	
		Positivas	Negativas	Quantia	Variável			Positivas	Negativas
Fechamento da UH com muro	14,19	7	2	23,5	M	↑	3	2	2
Projeto de ampliação da UH	11,02	21	0	15	M ²	○	2	3	1
UH independente (não geminada)	9,84	11	1	100	(%)	↑	1	2	1
Área de serviço funcional coberta	6,72	4	1	3	M ²	↑	3	1	0
Dimensões do lote apropriadas a novos espaços	6,64	11	1	150	M ²	↑	1	8	0
Cômodo suplementar (3° dormitório)	6,31	2	1	7	M ²	○	2	2	0
Minimizar área de corredores dentro da unidade	5,68	7	1	1,5	M ²	↓	2	2	2
Capacidade/Eficiência do Sistemas de aquecimento solar	5,60	3	0	2	M ³	↑	2	1	0
Cômodo suplementar (área para comércio/serviço)	5,23	2	1	8	M ²	○	2	2	1
Ventilação cruzada nos cômodos	4,85	20	0	80	(%)	↑	1	5	2
Construção complementar (garagem)	4,61	2	3	10	M ²	↑	2	2	1
Bloqueio visual nas aberturas laterais (entre un. vizinhas)	4,45	1	0	70	(%)	↑	1	3	1
Abertura para ampliação (friso para recorte na parede)	3,57	3	0	1	Un.	○	2	5	1
Construção complementar (varanda)	3,16	5	1	2,5	M ²	↑	1	2	0
Variedade de fachada	3,02	0	0	3	Un.	○	2	5	0
Paredes com conexões hidráulicas	2,75	3	1	1	Un.	↓	1	1	0
Frente mínima do lote	2,37	16	1	7	M	↑	1	4	0
TOTAL	100,00	118	14						

Nível	Dificuldade técnica
1	Facilmente desenvolvido com a técnica construt. adotada
2	É possível desenvolver com a técnica construtiva adotada
3	Pode ser facilmente desenvolvido com outra técnica construtiva
4	É possível desenvolver com outra técnica construtiva
5	Difícil desenvolver mesmo com outra técnica construtiva

Direcionador de melhoria	
○	Não importa a variação
↑	Quanto maior melhor
↓	Quanto menor melhor

GIR - Grau de importância relativo

Restrições Posit. - Vantajosas aos Requisitos de Projeto

Restrições Negativas - Desvantajosas aos Requisitos de Projeto

Fonte: O próprio autor.

As informações presentes no Quadro 8 têm como principal objetivo auxiliar a tomada de decisões durante o processo criativo. A indicação do grau de importância dos requisitos de projeto possibilita que as necessidades mais emergentes do usuário sejam priorizadas durante o processo de design, considerando o cumprimento do custo meta definido, pois uma vez que recursos financeiros são limitados, deve-se atribuir ao produto os requisitos que mais agregam valor ao mesmo. O conhecimento da equipe técnica com relação a tais informações permite que o processo de design tenha sempre como referência as necessidades do usuário em paralelo ao custo meta definido, direcionando, assim, a distribuição mais correta dos recursos financeiros disponíveis para a produção das habitações, evitando que recursos financeiros sejam aplicados para a inserção de itens que não representem valor para o usuário.

Com a definição do custo meta para a produção da unidade habitacional, que pode ser definido neste trabalho como custo meta ao nível de produto, deve-se considerar que, normalmente, a primeira estimativa para o custo de produção é superior ao custo meta, ou seja, o *cost gap* é maior que zero, sendo que $cost\ gap = CP - CM$ (NICOLINI *et al.*, 2000). Assim sendo, inicia-se um processo de recalculer ou reavaliar os modelos até zerar o *cost gap*, a fim de obter-se

um produto o mais próximo possível do solicitado pelo usuário, em conformidade ao custo meta. Para isso, uma alternativa bastante válida, conforme indica a literatura, é o emprego da Engenharia de Valor, a qual prevê, entre outras coisas, a decomposição do custo meta e o comprometimento das equipes internas e da cadeia de suprimentos com as metas de redução de custos.

A primeira decomposição do custo meta deve ser ao nível de sistemas (fundações, vedação e estrutura), fornecendo metas para as equipes envolvidas no processo de desenvolvimento. Já a segunda decomposição, em componentes ou itens, tendo como foco a aquisição de materiais ou pacotes de serviços e é utilizada para direcionar as negociações da equipe de suprimentos com os fornecedores e prestadores de serviços.

Uma vez que o *cost gap* é zerado, este processo continua, objetivando proporcionar economias que possam ser convertidas em novos itens para o produto a fim de atender ao máximo as solicitações do usuário. Com isto, os outros dois componentes do tripé de sobrevivência, os níveis máximos de funcionalidade e qualidade, seriam determinados neste processo.

Contudo, é importante salientar que o presente trabalho não teve a pretensão de estudar as referidas decomposições do custo meta e, por consequência, os desdobramentos da EV.

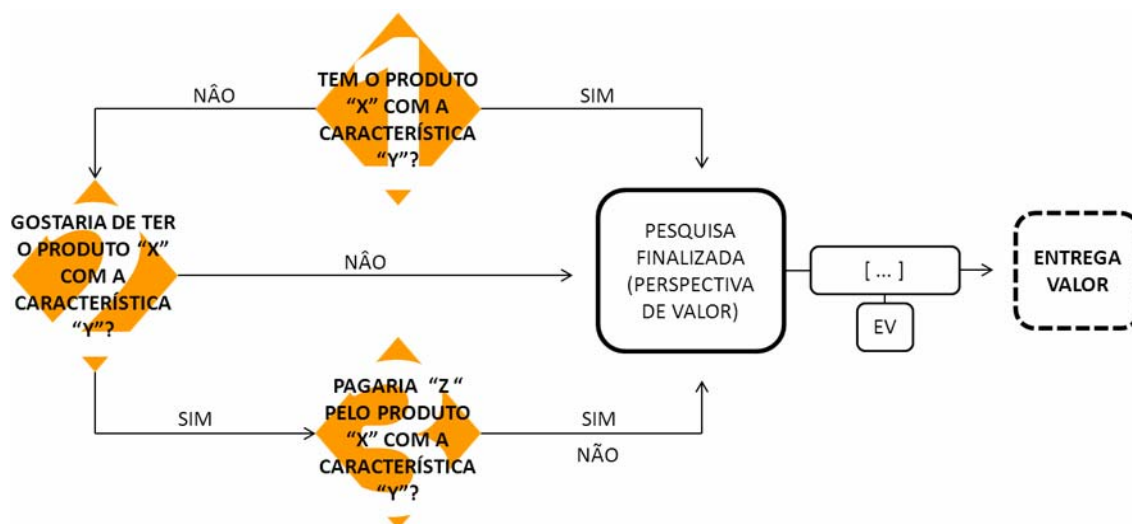
Para atender às expectativas do usuário sobre o produto, torna-se fundamental romper os paradigmas característicos da Construção Civil, por meio da proposição de soluções inovadoras que visem melhor atender às necessidades do usuário, o que só é possível com a captura e gerenciamento proativo dos requisitos do usuário ao longo do PDP. A aplicação estratégica do Custeio-Meta pode ser forte aliada na busca por esta mudança de característica. Esta estratégia tem como objetivo, além da manutenção do lucro da empresa, o incremento de valor ao produto através da projeção de metas de funcionalidade e qualidade, em que o processo proativo de captura dos anseios do usuário é priorizado e o valor agregado ao produto é medido conforme o atendimento de tais metas.

É fundamental compreender ainda que a captura e gerenciamento dos requisitos do usuário torna-se ainda mais importante no processo de desenvolvimento de HIS devido às peculiaridades relativas ao tipo de empreendimento. A aquisição de cada unidade habitacional é comumente vista quase que como uma doação, normalmente a seleção dos futuros moradores é feita através de classificação em lista de espera ou até mesmo por meio de sorteio, dada a procura desproporcional à oferta. Assim, é prática comum que os usuários tenham pouca, ou nenhuma participação e influência no processo de tomada de decisões, fazendo com que suas necessidades e desejos fiquem, em muitos casos, totalmente à parte do processo de design.

Jacomit (2010) estabelece que, definido o produto a ser desenvolvido, é necessária a captação das perspectivas de valor do usuário e os fatores que influenciam na compra do produto. Entretanto, é importante alertar que a captação das perspectivas de valor do usuário do produto, pode ser uma tarefa bastante árdua tratando-se HIS, pois o valor de um produto, na forma como é percebido pelo usuário, envolve interações complexas entre as escolhas que o usuário tem que fazer diante de uma grande quantidade de atributos positivos (benefícios) e negativos (sacrifícios). Assim, para captar perspectiva de valor torna-se necessário apresentar ao usuário, os possíveis

benefícios entregues em contrapartida aos sacrifícios decorrentes da aquisição do produto. Esta prática é mais comum nas indústrias de manufatura, nas quais as pesquisas de marketing são alimentadas por experiências anteriores durante a elaboração de produtos semelhantes ao em desenvolvimento, tendo assim razoável controle sobre os diferenciais do produto, bem como sobre os custos decorrentes destes, como apresentado de maneira simplificada na Figura 22.

Figura 22 – Captação da perspectiva de valor.

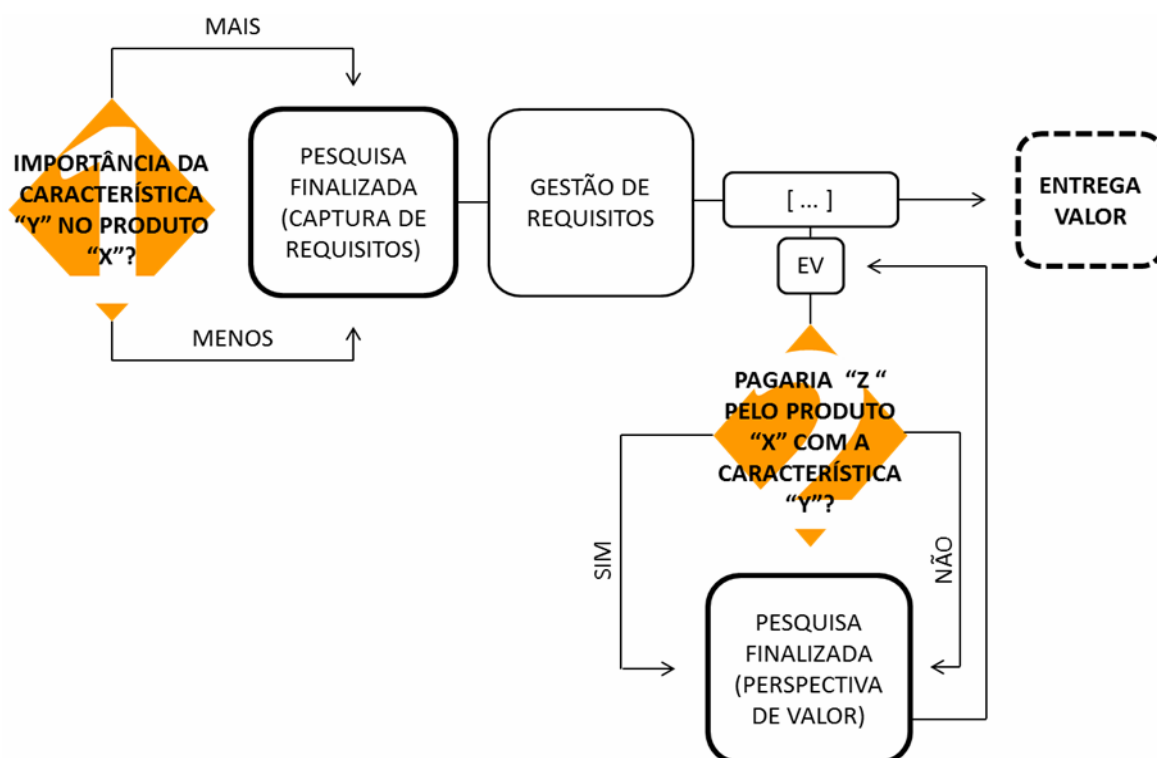


Fonte: O próprio autor.

Devido à demasiada complexidade do setor da Construção Civil, o baixo desenvolvimento tecnológico e ferramental e, sobretudo devido ao ineditismo característico de seus produtos, determinar previamente o preço de possíveis benefícios atribuídos ao produto, para assim, captar as perspectiva de valor junto aos potenciais usuários, torna-se uma tarefa margeada por incertezas. Assim, para desenvolver HIS, em primeira instância, é fundamental uma maior atenção em relação à captura de requisitos junto aos usuários. Em um segundo momento, deve-se buscar a transformação das solicitações do usuário em requisitos de projeto, vislumbrando assim a possibilidade de geração de valor por meio do atendimento de tais solicitações, conforme a ordem de importância e a viabilidade econômica para concretização das mesmas, semelhantemente às recomendações do modelo de geração de valor desenvolvido por Koskela (2000). Assim, o valor é gerado pelo fornecedor para o usuário, através do atendimento de suas solicitações.

A Figura 23 representa uma proposição de tática para captação dos requisitos do usuário e posterior captação das perspectivas de valor junto aos mesmos.

Figura 23 – Captação de requisitos e perspectiva de valor.



Fonte: O próprio autor.

O valor atribuído ao longo do processo de desenvolvimento torna-se perceptível para o usuário à medida que o desempenho do produto durante seu uso possibilita a identificação dos benefícios requeridos pelos mesmos, sendo que a percepção, frequentemente, está relacionada às necessidades pessoais e aos recursos financeiros de cada usuário.

Contudo, referente aos recursos financeiros dos usuários, deve-se considerar algumas peculiaridades características do desenvolvimento de habitação de interesse social destinada a famílias com renda de até 3 salários mínimos no âmbito do PMCMV, pois o próprio programa define o preço final do produto quando estabelece um valor financeiro fixo de financiamento conforme a região e/ou população de cada cidade. Desta forma, a viabilidade financeira para aquisição de possíveis benefícios agregados ao produto e determinada pelo próprio recurso de financiamento definido pelo programa. No entanto, é preciso observar a ocorrência de possíveis *trade-offs* entre potenciais benefícios a serem atribuídos ao produto, sendo que a consulta prévia aos usuários é fundamental para a hierarquização dos requisitos, o que, por sua vez, deve dar subsídio à tomada de decisões para a resolução de tais entraves.

Desta forma, o objetivo da equipe colaborativa passa a ser o de atender os requisitos do usuário através da atribuição do maior número de benefícios possíveis conforme preço final do produto estabelecido pelo PMCMV. Kotler (1998) corrobora com essa ideia quando afirma que os usuários buscam o maior número de benefícios possíveis, sendo, no entanto, limitados pelo seu conhecimento e renda.

Outra questão importante a respeito da aplicação do Custeio Meta para o desenvolvimento de produto habitacional no âmbito do PMCMV é a forma como devem ser

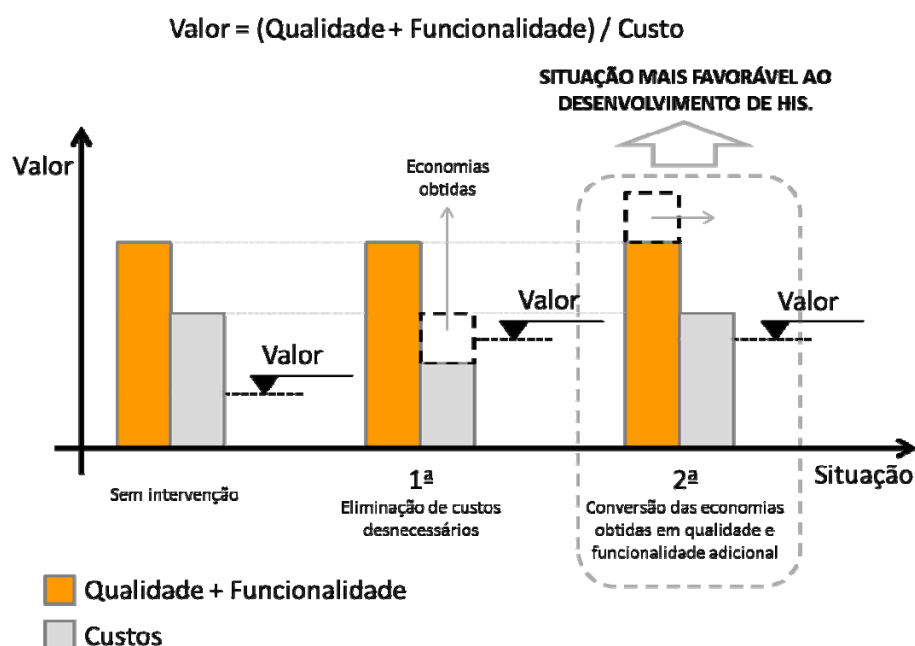
conduzidas as pesquisas de mercado a fim de estabelecer as metas de preço e custo para o produto. Normalmente estas pesquisas serviriam para identificar no mercado o preço correspondente à máxima quantia financeira que o usuário estaria disposto a pagar pelo produto e que posteriormente determinaria também o custo máximo para o produto. Contudo, para este tipo de empreendimento, o preço, como já foi dito, é previamente estabelecido pelo próprio programa. No entanto, esta peculiaridade não minimiza a importância das pesquisas de mercado, pois devido à complexidade do produto é fundamental entender quais os diversos itens de investimento que compõem o custo do empreendimento.

Com base nos dados coletados na pesquisa de mercado, torna-se possível identificar quais os recursos destinados para cada um dos itens de investimento do empreendimento para, posteriormente, poder determinar as metas de custo para os mesmos ou, simplesmente, para aqueles relacionados à fase construtiva em desenvolvimento.

Ainda sobre a pesquisa de mercado, o levantamento de dados deve basear-se em informações de diferentes fontes e não deve ser descartada a possibilidade de revisões periódicas ao longo do processo, pois conforme a dinâmica de mercado, as informações disponíveis tornam-se passíveis de mudanças.

Uma vez que o preço final da habitação para o usuário é fixo, conforme recurso de financiamento definido pelo PMCMV, a aplicação da Engenharia de Valor não deve, simplesmente, focar na redução de custos e, conseqüentemente, preço, mas sim na conversão das economias obtidas em qualidade e funcionalidade adicionais que beneficiem o usuário, proporcionando assim o incremento do valor agregado ao produto conforme mostra a segunda situação da Figura 24.

Figura 24 – Foco da Engenharia de Valor para o desenvolvimento de HIS.



Fonte: Modificado de Miles (1989)

7 CONCLUSÕES

Este trabalho se propôs a estabelecer as bases necessárias que possibilitem a utilização do Custeio-Meta como estratégia de desenvolvimento de projetos para habitações de interesse social, identificando as informações, atividades e ferramentas auxiliares necessárias para o incremento do valor na perspectiva do usuário. Os resultados obtidos permitem concluir que, devido aos riscos significativos para viabilizar financeiramente o desenvolvimento de EHIS e a amplitude e complexidade do escopo dos requisitos do usuário, tanto a estruturação dos recursos financeiros para a definição de metas de custo, quanto à captação e organização dos requisitos do usuário de forma sistemática, são primordiais para que o Custeio Meta reúna condições favoráveis ao desenvolvimento desses produtos, vislumbrando assim um potencial favorável à diminuição das incertezas relacionadas à consideração das solicitações do usuário no processo de desenvolvimento de produtos habitacionais no âmbito do PMCMV. Portanto, dentre as condições que favorecem a aplicabilidade do Custeio Meta encontram-se:

1. Sistematização metodológica e de informações relevantes para o processo de projeto;
2. Possibilidade de aplicação prática, em tempo real, no processo de projeto para unidades habitacionais de interesse social;
3. Discriminação dos itens de investimento e custos para edificação de empreendimentos habitacionais de interesse social no âmbito do PMCMV;
4. Possibilidade de inserção de ferramentas auxiliares: Adaptação do QFD. Elaboração de layouts específicos para o processamento de requisitos e controle das informações ao longo do processo de projeto de produtos de edificações;
5. Definição das prioridades por meio da formulação de fóruns de discussões entre os profissionais envolvidos no processo de desenvolvimento do produto e colaboradores;
6. Síntese hierárquica dos requisitos de projetos com estabelecimento de metas como contraponto às limitações de recursos financeiros;
7. Maior comprometimento dos profissionais envolvidos no desenvolvimento do produto com os requisitos do usuário, possibilitando que as solicitações dos mesmos não sejam esquecidas ou se percam ao longo do processo de design;
8. Melhor compreensão dos custos referentes às decisões tomadas durante o processo de desenvolvimento;
9. Maior comprometimento dos profissionais com o incremento dos níveis de qualidade e funcionalidade ao produto;
10. Planejamento estratégico de manutenção dos lucros em médio e longo prazo.

7.1 SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS.

A presente pesquisa pode ser incentivo para estudos acerca dos temas aqui discutidos. Assim apresenta-se como sugestões para trabalhos futuros:

1. Desenvolvimento de estudos que verifiquem aplicabilidade do Custeio Meta a outros tipos de empreendimentos da Construção Civil;
2. Desenvolvimento de estudos que verifiquem aplicabilidade do Custeio Meta em HIS ao nível de sistemas e componentes abordando a aplicação da Engenharia de valor;
3. Desenvolvimento de ferramentas de auxílio ao gerenciamento dos requisitos do usuário no processo de projeto de HIS;
4. Aplicação do QFD como estratégia para o desenvolvimento de produtos da Construção Civil;

REFERÊNCIAS

- AKAO, Yoji. **QFD: Past, present, and future**. In: International Symposium on QFD. 1997. p. 1-12.
- AUSTIN, Simon A. et al. **Integrated collaborative design**. Journal of Engineering, Design and Technology, v. 5, n. 1, p. 7-22, 2007.
- BALLARD, Glenn; REISER, Paul. **The St. Olaf College Fieldhouse Project: a case study in designing to target cost**. In: 12th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. 2004. p. 234-49.
- BALLARD, Glenn; RYBKOWSKI, Zofia K. **Overcoming the Hurdle of First Cost: Action Research in Target Costing**. In: Construction Research Congress 2009@ sBuilding a Sustainable Future. ASCE. p. 1038-1047.
- BARRETT, P. S.; HUDSON, J.; STANLEY, Catherine. **Good practice in briefing: the limits of rationality**. Automation in construction, v. 8, n. 6, p. 633-642, 1999.
- BARROS NETO, José de Paula; NOBRE, João Adriano Ponciano. **O processo de desenvolvimento de produto imobiliário: estudo exploratório em uma incorporadora**. Produção, v. 19, n. 1, p. 87-104, 2009.
- BLACK, I. **Back to the future with CAD: its impact on product design and development**. Design Studies, v. 11, n. 4, p. 207-211, 1990.
- CAMARGO, D. ; JACOMIT, A. M. ; RUIZ, J. A. ; GRANJA, A. D. . **Custeio-Meta no produto imobiliário**. Construção Mercado (São Paulo), v. 107, junho 2010.
- CHENG, L. C.; MELO FILHO, L. D. R. **QFD: desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Editora Blücher, 2007.
- CLARK, Kim B. **Product development performance: Strategy, organization, and management in the world auto industry**. Harvard Business Press, 1991.
- COOPER, Robert Gravlin. **Product leadership: creating and launching superior new products**. Da Capo Press, 1999.
- COOPER, Robert Gravlin. **Target costing for new product development**. Cost Management, v. 6, n. 3, 1992.
- COOPER, Robin; SLAGMULDER, Regine. **Target costing and value engineering**. Portland, OR: Productivity Press, 1997.
- CROSS, Nigel. **The Automated architect**. Londres: Pion, 1977. 187 p.
- CROW, K., 1999, **Target costing**. DRM Associates. <http://www.npd-solutions.com/target.html>.
- CRUZ, C. V. O. Alves; ROCHA, Welington. **Custeio-alvo: reflexões sobre definições, finalidades e procedimentos**. Revista Contemporânea de Contabilidade, v. 1, n. 10, p.31-51, 2008.
- CUNHA, Gilberto Dias. **Uma Análise da Evolução dos Procedimentos de Execução do Desenvolvimento de Produtos**. Revista Produto & Produção, Porto Alegre, v. 7, n. 1, 2004.
- DIKMEN, Irem; TALAT BIRGONUL, M.; KIZILTAS, Semiha. **Strategic use of quality function deployment (QFD) in the construction industry**. Building and Environment, v. 40, n. 2, p. 245-255, 2005.

- ELLRAM, Lisa M. **Purchasing and supply management's participation in the target costing process.** Journal of Supply Chain Management, ABI/INFORM Global, v. 36, n. 2, primavera 2000, p. 39-51.
- FEIL, Patrick; YOOK, Keun-Hyo; KIM, Il-Woon. **Japanese target costing: a historical perspective.** International Journal, v. 11, 2004.
- GRANJA, A. *et al.* **O Custeio-Meta para o Desenvolvimento de Habitações de Interesse Social: diretrizes a partir da comparação de duas modalidades de provisão.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 53-66, jan./mar. 2011.
- GUADANHIM, S. J.; HIROTA, E. H.; LEAL, J. G.. **Análise da aplicabilidade do custeio-meta na etapa de concepção de empreendimentos habitacionais de interesse social.** CEP, v. 86055, p. 900, 2011.
- HAN, B. S.; CHEN, S. K.; EBRAHIMPOUR, M.; SODHI, M. S. **A conceptual QFD planning model.** International Journal of Quality & Reliability Management, v. 18, n. 8, pp. 796-812, 2001.
- HAUSER, J. R.; CLAUSING, D.. **The house of quality.** Harvard Business Review, v. 66, n. 3, pp. 63-73, Mai-Jun. 1988.
- IBUSUKI, U.; KAMINSKI, P. C. **Product development process with focus on value engineering and target-costing: A case study in an automotive company.** International Journal of Production Economics, Nova York, v. 105, 2007.
- JACOMIT, A. M. **Modelo para incorporação do Custeio-Meta ao processo de desenvolvimento de produtos em edificações.** Campinas, 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, 2010.
- JACOMIT, Ana Mitsuko; GRANJA, Ariovaldo Denis. **Diagnóstico de pesquisas sobre custeio-meta na construção civil: Lacunas de conhecimento e oportunidades de pesquisa.** Encontro Nacional de tecnologia do ambiente construído (ENTAC), v. 12, 2008.
- KÄHKÖNEN, Kalle. **Multi-Character Model of the Construction Project Definition Process.** Automation in Construction, v. 8, n. 6, p. 625-632, ago. 1999.
- KAMARA, J. M.; ANUMBA, C. J.; EVBUOMWAN, N. F. O. **Client requirements processing in construction: a new approach using QFD.** Journal of Architectural Engineering, v. 5, n. 1, pp. 8-15, Mar. 1999.
- KANASHIRO, M.; GUADANHIM, S. J.; DEMORI, A. **Organização Espacial de Novos Projetos de Habitação Coletiva.** 9 Seminário Internacional NUTAU - BRICS e Habitação Coletiva Sustentável. São Paulo: USP, 2012.
- KERN, A. P.; FORMOSO, C. T. **Integração dos setores de produção e orçamento na gestão de custos de empreendimentos de Construção Civil.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. Anais... São Carlos: ANTAC, 2003.
- KOSKELA, L. **An Exploration Towards a Production Theory and its Application to Construction.** 2000, 296 f. These (Doutorado em Tecnologia) - Technical Research Centre of Finland - VTT, Helsinki, 2000.
- KOTLER, P. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998. 725 p.
- KOWALTOWSKI, Doris CCK; GRANJA, Ariovaldo Denis. **The concept of desired value as a stimulus for change in social housing in Brazil.** Habitat International, v. 35, n. 3, p. 435-446, 2011.
- OZORIO, Karina Beatriz Kreling. **Recomendações para o gerenciamento de equipes multidisciplinares no desenvolvimento de projeto de edificações, com foco na colaboração.**

2012. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

LIBRELOTTO, L.I.; FERROLI, P.C.M.; RADOS, G.V. **Custos na Construção Civil: uma análise teórica e comparativa**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ANTAC, 1998.

LOGSDON, Louise. **O programa Minha Casa, Minha Vida em Cuiabá-mt: Uma análise da qualidade dos projetos destinados às famílias de baixa renda**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Florianópolis, SC, 2012

LUKKA, K. **The constructive research approach**. In: OJALA, L. & H. O.-P. Case study research in logistics. Turun: Turku School of Economics and Business Administration, v. B1, 2003. p. 83-101.

MILES, L. D. **Techniques of value analysis and engineering**. 3. ed. Eleanor Miles Walker, 1989.

MINUSCULI, Fernando Antonio et al. **Proposição de um modelo lean para o desenvolvimento de válvulas industriais**. Espacios, v. 34, n. 3, 2013.

MIRON, L. I. G. **Gerenciamento dos Requisitos dos Clientes de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social: proposta para o Programa Integrado Entrada da Cidade em Porto Alegre/RS**. 2008. 350 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MONDEN, Y.; HAMADA, K. **Target costing and kaizen costing in Japanese automobile companies**. Journal of Management Accounting Research, Outono de 1991. p. 16-34.

MUNIZ, A. V. **Proposição de um modelo de custeio para a Indústria da Construção Civil - Subsetor Edificações: Adaptação do Custo-Meta**. Universidade Federal do Ceará Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade Programa De Pós-Graduação em Controladoria Curso de Mestrado Profissional em Controladoria. Fortaleza, 2006.

NICOLINI, D.; TOMKINS, C.; HOLT, R.; OLDMAN, A.; SMALLEY, M. **Can target costing and whole life costing be applied in the construction industry?: evidence from two case studies**. British Journal of Management, Londres, Reino Unido, v. 11, n. 4, dez. 2000

NUTT, Bev. **The Strategic Design Buildings**. Long Rang Planning, v. 21, n. 4, p. 130-140, 1988.

OLIVEIRA, R. de. **Desempenhos Críticos para Sustentabilidade Habitacional**. In: II Congresso Brasileiro e II Iberoamericano - Habitação Social: Ciência e Tecnologia, 2006, Florianópolis. Anais... CD-ROM.

OKANO, H., SUZUKI, T. **A History of Japanese Management Accounting**. In: CHAPMAN, C. S.; HOPWOOD, A. G.; SHIELDS, M. D. (Edição). Handbook of Management Accounting Research. Oxford: Elsevier, 2007.

PAIVA, S. B. **Algo novo no mundo empresarial: do turbilhão de dados ao requinte da inteligência**. Caderno de Pesquisas em Administração. São Paulo, v. 9, n. 4, 2002.

PALERMO, C.; MORAIS, G.; COSTA, M.; FELIPE, C. **Habitação Social: Uma visão projetual**. In: Colóquio de Pesquisas em Habitação, 4, 2007. Disponível em: <<http://www.mom.arq.ufmg.br/coloquiomom/comunicacoes/palermo.pdf>>. Acesso em 10 Agosto 2013.

PRASAD, B. **Review of QFD and related deployment techniques**. Journal of Manufacturing Systems, v. 17, n. 3, pp. 221-234, 1998.

QUEIROZ, Fábio; TRAMONTANO, Marcelo. **Apartamentos paulistanos: um olhar sobre a produção privada recente**. Ambiente Construído, v. 9, n. 2, p. 139-150, 2009.

ROBERT, G.T.; GRANJA, A.D. **Target and Kaizen Costing Implementation in Construction**. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC), 14., 2006, Santiago, Chile. Anais... Santiago, Chile: jul. 2006.

ROBIN, V.; ROSE, B.; GIRARD, P. **Modelling collaborative knowledge to support engineering design project manager**. Computers in Industry, v. 58, n. 2, p. 188-198, 2007.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; Silva, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

SALGADO, E.G. et al. **Identificação das ferramentas da filosofia lean para aplicação no processo de desenvolvimento de produtos**. In: Simpósio De Engenharia De Produção, 8., 2006. Anais... São Paulo.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. 3rd ed. Cambridge: MIT Press, 1996 .

SMITH, R. P.; MORROW, J. A. **Product Development Process Modeling**. Design Studies, Oxford, v. 20, n. 3, p. 237-261, maio 1999.

SOBOTKA, A.; CZARNIGOWSKA, A. SKIBNIEWSKI, M. J.; VAINIUNAS, P.; ZAVADSKAS, E. K. **Target costing in public construction projects**. In: (Ed.). Proceedings of the 9th International Conference Modern Building Materials, Structures and Techniques, Vilnius, Lithuania. 2007.

THIA, C. W.; CHAI, K. H.; BAULY, J.; XIN, Y. **An exploratory study of the use of quality tools and techniques in product development**. The TQM Magazine, v. 17, n. 5, pp. 406-424, 2005.

Thieme, J. **Perspective: the world's top innovation management scholars and their social capital**. Journal of Product Innovation Management. v. 24, n. 3, p. 214-229. 2007.

VAN AKEN, Joan Ernst. **Management research as a design science: articulating the research products of mode 2 knowledge production in management**. British journal of management, v. 16, n. 1, p. 19-36, 2005.

YANG, Yi Qing et al. **A fuzzy quality function deployment system for buildable design decision-makings**. Automation in construction, v. 12, n. 4, p. 381-393, 2003.

ANEXOS

QUESTIONÁRIO N°

12-COMO SE CLASSIFICA A SUA MORADIA ANTERIOR?

Casa Térrea	
Sobrado	
Barraco de madeira	
Apartamento	
Outros:	

13-POR QUE VOCÊ PROCUROU O PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA?

- ter casa própria economizar em aluguel morar em um bairro melhor
 outros: _____

14-VOCÊ TEM CARRO?

- sim não

15-VOCÊ UTILIZA TRANSPORTE PÚBLICO?

- sim não às vezes

4. PERSPECTIVA FINANCEIRA**16-VOCÊ ALTEROU A CASA EM RELAÇÃO AO PROJETO ORIGINAL?**

- sim não

SE SIM:

17-QUE TIPO DE SERVIÇOS, MELHORIAS OU REPAROS FORAM FEITOS?

- ampliação de cômodos criação de novos cômodos
 adaptação de cômodos outros: _____

18-ONDE ESSAS MUDANÇAS FORAM FEITAS?

- quartos sala banheiro
 cozinha serviço outros: _____

19-VOCÊ PRETENDE FAZER MODIFICAÇÕES E AMPLIAÇÕES NO FUTURO?

- sim não

SE SIM, O QUE E ONDE PRETENDE FAZÊ-LAS: _____

20-SE VOCÊ PUDESSE CONSTRUIR A SUA CASA, FARIA ALGO DIFERENTE?

- sim não

O QUE? _____

21-QUAL CÔMODO DA CASA VOCÊ ACHA MAIS IMPORTANTE?

- quartos sala banheiro
 cozinha serviço outros: _____

22-QUAL CÔMODO DA CASA VOCÊ PASSA A MAIOR PARTE DO TEMPO?

- quartos sala banheiro
 cozinha serviço outros: _____

23-ALGUM CÔMODO POSSUI USO DIFERENTE DO PREVISTO NO PROJETO?

- sim não não lembro do projeto

SE SIM, QUAL E POR QUÊ?

- quartos sala banheiro
 cozinha serviço outros: _____

MOTIVO*: _____

(*) ESCREVER EM CASO DE RESPOSTAS CURTAS! CASO CONTRÁRIO, GRAVAR.

5. AVALIAÇÃO DA HABITAÇÃO

24-COMO VOCÊ AVALIA A QUANTIDADE DE AMBIENTES	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
25-O QUE VOCÊ ACHA DO TAMANHO DOS AMBIENTES?					
1-DORMITÓRIO 1	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
2-DORMITÓRIO 2	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
3-DORMITÓRIO 3	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
4-SALA	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
5-COZINHA	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
6-BANHEIRO	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
7-ÁREA DE SERVIÇO	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
8-OUTROS	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
26-QUAL SUA OPINIÃO SOBRE OS SEGUINTE ITENS?					
1-SEGURANÇA (construção proporciona segurança contra crimes)	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
2-CIRCULAÇÃO E INTEGRAÇÃO (esbarrar em algo)	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
3-VENTILAÇÃO	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
4-TEMPERATURA NO INVERNO (frio dentro da casa)	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
5-TEMPERATURA NO VERÃO (quente dentro da casa)	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
6-ILUMINAÇÃO (necessidade de acender a luz durante o dia)	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
7-PRIVACIDADE VISUAL (distância entre a casa, os vizinhos, a rua)	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
8-NÍVEL DE RUÍDO (barulho de dentro para fora, e vice-versa)	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
9-APARÊNCIA DA CASA	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
10-ESPAÇO LIVRE (jardim, quintal)	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
11-EXISTEM AMBIENTES COM MAIS DE UMA FUNÇÃO?	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	qual		

27-É NECESSÁRIO MANTER AS LUZES ACESAS DURANTE UM DIA DE SOL?

sim. Onde? _____ Para quais atividades? _____
 não às vezes. Quando? _____

28-OS PONTOS DE LUZ NOS CÔMODOS SÃO SUFICIENTES PARA ILUMINAR A ATIVIDADE QUE VOCÊ PRÁTICA / DESENVOLVE NESSES CÔMODOS?

sim. Onde? _____ Para quais atividades? _____
 não não sei

29-O QUE VOCÊ ACHA DO TAMANHO DOS CÔMODOS PARA A ORGANIZAÇÃO DOS MÓVEIS?					
1-QUARTOS	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
2-SALA	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
3-COZINHA	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
4-BANHEIRO	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
5-SERVIÇO	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa
6-OUTROS	<input type="checkbox"/> ótimo	<input type="checkbox"/> bom	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssimo	<input type="checkbox"/> nsa

30-VOCÊ SENTE FALTA DE ESPAÇO PARA DESENVOLVER ALGUMA ATIVIDADE? (PASSAR ROUPA, RECEBER VISITAS, ESTUDAR, VER TELEVISÃO, LER, ETC)

sim não não sei

SE SIM, QUAL ATIVIDADE E EM QUE CÔMODO? _____

31- VOCÊ SENTE FALTA DE ESPAÇO PARA GUARDAR UTENSÍLIOS DOMÉSTICO ? (ROUPAS, SAPATOS, LIVROS, UTENSÍLIOS DE COZINHA, MATERIAL DE LIMPEZA, ROUPA DE CAMA, MESA E BANHO, RODO, FERRO DE PASSAR ROUPAS, BICICLETA, ASPIRADOR DE PÓ, PANEAS, ETC)

sim não não sei

SE SIM, O QUE QUER GUARDAR E QUAL CÔMODO É O MAIS APROPRIADO? _____

QUESTIONÁRIO N°

6. AVALIAÇÃO DA INFRA ESTRUTURA URBANA E SERVIÇOS SOCIAIS

32-QUAL SUA OPINIÃO SOBRE OS SEGUINTE ITENS?	
1-ABASTECIMENTO DE ÁGUA	<input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> péssimo <input type="checkbox"/> nsa
2-INSTALAÇÕES SANITÁRIAS <input type="checkbox"/> ESGOTO / <input type="checkbox"/> FOSSA	<input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> péssimo <input type="checkbox"/> nsa
3-COLETA DE LIXO	<input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> péssimo <input type="checkbox"/> nsa
4-ENERGIA ELÉTRICA	<input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> péssimo <input type="checkbox"/> nsa
5-PAVIMENTAÇÃO	<input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> péssimo <input type="checkbox"/> nsa
6-EDUCAÇÃO (ESCOLAS)	<input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> péssimo <input type="checkbox"/> nsa
7-EDUCAÇÃO (CRECHES)	<input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> péssimo <input type="checkbox"/> nsa
8-LAZER	<input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> péssimo <input type="checkbox"/> nsa
9-ABASTECIMENTO (COMERCIO)	<input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> péssimo <input type="checkbox"/> nsa
10-TRANSPORTE (SERVIÇO DE ÔNIBUS)	<input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> péssimo <input type="checkbox"/> nsa
Por quê?	_____
11-SAÚDE (POSTOS E HOSPITAIS)	<input type="checkbox"/> ótimo <input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> péssimo <input type="checkbox"/> nsa

33-VOCÊ GOSTARIA DE MORAR EM OUTRO BAIRRO DA CIDADE?

 sim não não sei em outra cidade: _____

POR QUÊ? _____

34-COMO VOCÊ ACHA QUE OS MORADORES DOS BAIROS VIZINHOS VÊEM SEU BAIRRO?

 muito bem bem indiferentes mal muito mal não sei

POR QUÊ? _____

35-EXISTE ALGUM PROBLEMA NESTE BAIRRO?

 sim. Quais? _____ não não sei

36-VOCÊ ACONSELHARIA UM ALGUÉM, AMIGO OU PARENTE A VIR MORAR AQUI?

 sim. Por quê? _____ não. Por quê? _____

37-PARA VOCÊ, O QUE É MAIS IMPORTANTE NA MORADIA? (EXPLORAR)

38-PARA VOCÊ, O QUE É MAIS IMPORTANTE NA VIDA? (EXPLORAR)

7. OBSERVAÇÕES E COMENTÁRIOS DO ENTREVISTADO

MUITO OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO!

ANEXO B

Apresentação de metodologia de captação e tratamento estatístico dos requisitos do usuário, desenvolvida por Kowaltowski e Granja (2011).

Habitat International 35 (2011) 435–446



Contents lists available at ScienceDirect

Habitat International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/habitatint



The concept of desired value as a stimulus for change in social housing in Brazil

Doris C.C.K. Kowaltowski*, Arioaldo Denis Granja

Department of Architecture and Building, School of Civil Engineering, Architecture and Urban Design, State University of Campinas, UNICAMP, CP 6021, 13083-852, Campinas, SP, Brazil

ABSTRACT

Keywords:

Social housing
Value generation
Value perception
Desired value delivery
End-users satisfaction rates
Conceptual framework to instigate improvements

User satisfaction has been studied extensively in social housing, but this has not had a significant impact on design factors in many cases. In recent years, such studies have included the assessment of values relating to design attributes. This paper presents a discussion on the concept of desired value in social housing, based on results of a study conducted in the region of the city of Campinas, in the State of São Paulo, Brazil. End-users of four multi-family social housing projects, based on five storey walk-up apartment blocks were asked to identify aspects of housing design, which are most valued. The research method was based on the concept of stated preferences, where approximately 200 respondents organized a list of design attributes in order of their desired values. The investigation tool was based on the analogy of a deck of cards. Data was statistically analyzed and a general importance index was created for each of the value attributes. Results showed that security was the main preference aspect. Analysis of general results indicates a list of possible improvements to projects with regard to value delivery to end-users at little or no costs. To contribute towards a process of incremental improvements to social housing models in the State of São Paulo, the results of the case study can be applied by agents of the local housing provision system, in conjunction with a conceptual framework of data on housing quality indicators.

© 2010 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Introduction

Brazil has tried to combat its large housing deficit, influenced by a growing and shifting population through various, but often dispersed Federal and State Government programs. In 2008 the housing deficit in Brazil was estimated at 5.6 million homes, of which 83% are needed in urban areas (BRASIL, 2010, p. 16). Of these 96% are necessary for families with a salary inferior to 5 SM, where 1SM equals approximately US\$ 288 (the September 2010 conversion rate). Other figures demonstrate that the existing housing stock also needs improvements. Around 10.5 million homes have no connection to public infrastructure services, 1.5 million homes present excessive population densities (persons/sq. metre) and 0.5 million houses lack a proper roof system, thus not providing adequate shelter (BRASIL, 2010). In 1986, Brazil closed the *Banco Nacional de Habitação* (BNH), which financed the construction and/or acquisition of homes in the form of single or multi-family residential units (houses and apartments). The BNH program was known to exclude very low-income families and had a minimum effect on the housing deficit in general. However through the national bank CAIXA (*Caixa*

Econômica Federal), various lines of financial aid were opened to support families in their housing needs over the last twenty years.

Urban problems in Brazil are mainly related to housing, urban infrastructure transportation and violence. In 1995 the National Policy for Housing – PNH (*Política Nacional de Habitação*) was created to overcome some of the more urgent problems. Houses in risk areas were substituted by new constructions in appropriate locations and the policy promoted residential construction by both public and private agents (Bonduki, 2008; BRASIL, 2010). In 2001 the Federal Government enacted The Statute of the City (*Estatuto da Cidade*) to improve the quality of life in Brazilian cities, through incentives and policy changes. Recent large investments have also been made, through programs such as PAR (*Programa de Arrendamento Residencial*), since 2000 and PAC (*Programa de Aceleração do Crescimento*), since 2007, to improve housing and urban conditions, including basic sanitation, street pavements and investments in transportation. The Ministry for City Affairs (*Ministério das Cidades*), of the Federal Government controls these programs and their goal is to invest in social interest areas, using federal funds. The PAC program has reserved R\$ 106.3 billion (around US\$ 60 billion according to exchange rates of September 2010) for the period of 2007–2010. A further program called *Minha Casa, Minha Vida* (My Home, My Life) has been launched in 2009 with an investment of some R\$ 34 billion (around US\$ 20 billion) in a period of 3 years (CAIXA, 2010, p. 36). This is an ambitious plan to build one million

* Corresponding author. Tel.: +55 19 3521 2390; fax: +55 19 3521 2411.
E-mail addresses: doris@fec.unicamp.br (D.C.C.K. Kowaltowski), adgranja@fec.unicamp.br (A.D. Granja).

housing units (single-family houses and apartments in multi-family schemes) for very low-income families earning from 0 to 10 minimum salaries (SM). 80% of the costs of such constructions are subsidized, so that the income of families with up to 3SM is not impacted more than 10%. The program is distinct from previous ones, giving the private sector the opportunity to engage in this housing stratum. Design-build contracts are the basis of the program, in contrast to previous public housing efforts, where design-bid-build contracts were the norm. This new approach is seen as a means to increase the private sector's commitment and control in relation to quality delivery to end-users (CAIXA, 2010).

With so much attention given to social problems and especially to housing for low-income families, the perpetuation of typical minimum design criteria applied by most housing authorities in Brazil should be examined especially in light of the present favorable economic situation of the country and the many investments planned. The quality of the buildings, their urban setting, design and construction, needs continuous attention. With shifting social and economic conditions, the architectural brief must be assessed in relation to new and changing necessities and desires. The opinions and actions of end-users' need incorporation into housing programs, to attain higher approval rates and/or lower obsolescence of housing project. Improvements in housing design may thus also affect positively other social problems by improving the quality of life in general.

User satisfaction has been studied extensively in housing and should revert to new designs and retrofits to avoid repetition of errors and stimulate the introduction of incremental improvements. In Brazil the impact of such ratings on basic social housing design criteria has not been marked. Most studies on progressive improvements of housing in developing countries focus on urban infrastructure and question the application across the board of global standards. These are seen as affecting costs and therefore affordability of homes (Choguill, 2007; Ferguson & Navarrete, 2003). On the other hand many studies, especially those coming from Europe, touch on improvements of the design model as a whole. Standards may also be questioned with strong recommendations to empower end-users (CABE, 2010a, p. 9; CABE, 2010b, p. 23). In recent years, the literature on building quality assessments has discussed complementary studies to the usual evaluation of satisfaction rates as part of post-occupancy evaluations (POE). The assessment of values that families attach to elements of the home, are seen as an important contribution to understand end-user needs, preferences and views related to the built environment (Benedikt, 2008; Preiser & Vischer, 2005; Spencer & Winch, 2002).

This paper presents a discussion on the concept of value in social housing, using the State of São Paulo in Brazil as an example. The introduction of the concept of value into the design and production processes of social housing, in a developing country with a large housing deficit, is seen as an important contribution to develop tools, which may incrementally introduce improvements into the local social housing models. The discussion on desired values in the construction industry shows that different stakeholders exist and an attempt should be made to identify opportunities to improve housing quality through each agent's role in the delivery process. In this context, the end-users are stakeholders with the highest interest in housing quality; however with as yet little power to exert influence on the system. Under these circumstances, it is important to ascertain desired values and create a conceptual basis for the introduction of improvements. A case study with end-users in the region of the city of Campinas, in the State of São Paulo, Brazil, was conducted and the results are discussed in relation to local low-income housing design processes. The study is seen as a complementary contribution to typical POE studies based on user

satisfaction rates, and building quality or performance assessments (Preiser & Vischer, 2005). A theoretical framework of values with application guidelines is included, to demonstrate possibilities of promoting incremental change in the local Brazilian social housing panorama.

Theoretical framework for design changes

The case study described below was carried out within a Brazilian National Housing Research Network, sponsored by the Brazilian National Funding Agency for Technology and Scientific Development called FINEP (*Financiadora de Estudos e Projetos*). The main goal of this network was the improvement of social housing quality standards, in a collaborative academic endeavor of major housing research centers in Brazil. As a result of this collaboration, a theoretical framework for design criteria was developed (Fig. 1). The case study results, presented in this paper, were incorporated into this framework as a collection of design values for the local context. This type of data can thus gain strength in the decision-making process of social housing projects, through theoretical backing.

The construction of the framework came about through progressive rounds of technical meetings and several brainstorming sessions on a national level. An extensive literature review was organized according to levels of abstraction, from the most philosophical level to the design solution level. The 6 different levels are: values (essential design concepts and user desires); virtues (attitudes towards better design); principles (truth and proven design concepts); guidelines (design recommendation); variables (design solutions) and finally prospective application or visions of use (examples of housing projects). The values were further divided according to 6 levels defined by CABE (2006, p. 60) as:

1. Exchange (The building is seen as a commodity to be traded, its value depends on different stakeholders.);
2. Use (A residential environment that is safe, promotes user health, well-being and satisfaction, in social housing retention of low-income users is desirable);
3. Image (The appearance of the project, which contributes in developing identity with the place, prestige, vision and

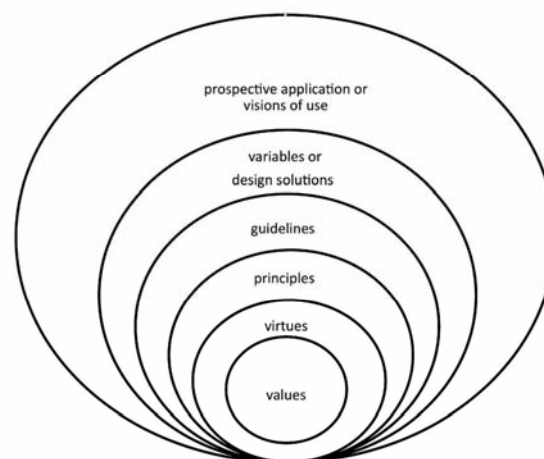


Fig. 1. Theoretical framework for the development of design criteria for social housing in Brazil.

- reputation must be considered. Symbolic values are included. Commitment to design excellence or to innovation is asked for);
4. Social (Place making and a sense of community are important. Connections between people should be facilitated. Enhancing opportunities for positive social interactions, reinforcing social identity and civic pride, as well as encouraging social inclusion are important. The design should also contribute towards improved social health, prosperity, morale, goodwill, neighborly behavior, safety and security, while reducing vandalism and crime.);
 5. Environmental (The construction should aim at reducing environmental impacts. Whole-life values should be incorporated into the scheme. The ecological footprint should be measured and reduced. The design scheme should be based on principles of adaptability and/or flexibility, robustness and low maintenance, and the application of a whole-life cost approach. The immediate benefits are related to local health and pollution levels.); and
 6. Cultural values (Symbolism, inspiration and aesthetics must be considered. The development's contribution to "place making" should be assessed and how it relates to its location and context, as well as to broader patterns of historical values in the urban area and region.).

To construct the framework, the literature review primarily included works on the concept of value in the built environment, humanization of architecture, social housing, housing quality and sustainability, as well as design knowledge and the design process. The philosophical level of the framework includes the classical work of Plato on intrinsic value and virtues as found in the *Republic* (~380 C) and the more recent book *Valeur et Vérité (Etudes cyniques)* by Ome-Sponville (1995) for further inspiration.

To attach interaction possibilities, the framework content was introduced into a database, which permits walking through the different levels of abstraction. Also, new information can be added, giving the data bank dynamic and customization properties. The application of this data bank is seen as an important step in promoting a richer discussion environment, linked to conceptual references, for the local social housing context. Also, in order to provide more practical advice for decision-making, illustrations of design solutions are attached at the most detailed level of the framework, where good examples can be added.

Case study results, as those presented below, may be added to the framework to address local characteristics and facilitate the application to specific situations. The case of social housing in the state of São Paulo, as provided by CDHU (*Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo*), the housing authority of the State of São Paulo, is used here as the main scenario or extracting specific data for the general framework.

Current design model of social housing in Brazil

To describe the typical design model of social housing in the last 30–40 years in Brazil, in light of the housing deficit shown above, projects developed by CDHU can be used. This company is the largest producer of social housing since 1986 in the State of São Paulo. Priorities and policies of CDHU are to attend statewide to the housing needs of low-income level families, through subsidies and state funding. Similar design principles for similar population strata are adopted, independently of location or size of housing projects.

Many developments are located in smaller cities and thus not specially affected by large urban conglomeration problems, as found in the city of São Paulo, the largest metropolitan area in Brazil. Residential units of different typologies (single-family

houses on individual lots and apartments in walk-up blocks) are built. The projects are usually located at the urban fringes, where land values are lower than in consolidated centers. The prime objective is the provision of a large number of housing units. An example of a floor plan of a residential unit, of some 35 m², in an "H" shaped apartment block is shown in Fig. 2. The floor area has to contain the minimum culturally accepted program, of two bedrooms, a small living room, kitchen, bathroom and laundry service area. The configuration of the buildings in "H" form allows for cross-ventilation in all apartments.

Orthogonal street layouts predominate in the site arrangements of such housing projects. Public areas are fragmented, not always sufficient to adequately site services such as schools, health care, commercial and community centers and police stations. Recreational park developments are rare in conjunction with the building project. Minimum standards are applied in relation to indoor spaces and construction quality, mainly to gain affordability. The fringes of such projects will quickly cater to the new population with small shops, bars and everyday services offered in makeshift constructions or adaptations of houses in neighboring districts. Fig. 3 exemplifies the typical CDHU housing model for multi-family projects, which has not changed in the last 10 years.

The characteristics of the population living in typical CDHU projects show that the monthly family income, as estimated by the population, ranges from 1 to 4 SM. A significant number of unemployed residents were identified in previous studies of these projects (Kowaltowski et al., 2006). Although the projects produced by CDHU can be criticized in relation to the housing quality they offer to end-users, this company has made great efforts to improve its standards within the affordability constraints, typical to this context. Construction quality has been the focus of the company's QUALIHAB program, created in 1997. The program has its merits but has not had any influence on the design model itself.

The housing literature of the last 40 years has criticized design models similar to those of CDHU (Carmona, 2001). Thus the introduction of changes in the present model should be discussed. The careful assessment of user needs and desires is seen as an important step to enrich the design and production process of social housing in the local context.

User satisfaction and values in social housing

Many studies have been conducted on user satisfaction in housing. Large construction companies use satisfaction ratings to assess their products, improve future developments and get a sense of the market to keep up with tendencies, to stay competitive.

In social housing most developed countries pride themselves in assessing housing quality to measure government services and to close the gap between user aspirations and housing delivery. In the UK, the Commission for Architecture and the Built Environment (CABE, 2009, p. 28) has undertaken many user satisfaction studies in parallel with building quality assessments based on observations, user perceptions, technical measurements and documentation analysis. Important results for design considerations are produced.

In Brazil satisfaction rates of end-users of social housing are generally high (Kowaltowski et al., 2006). These scores must be used with reserve however, for very low-income groups. Families who lived in risk areas, paid high rents for poor quality housing, were crammed into borrowed spaces and have finally reached legal home ownership, will rate any degree of housing improvement highly.

Client satisfaction is the principal economic indicator for organizations and companies to plan their production strategies. With the rise of consumer protection laws, client satisfaction has gained

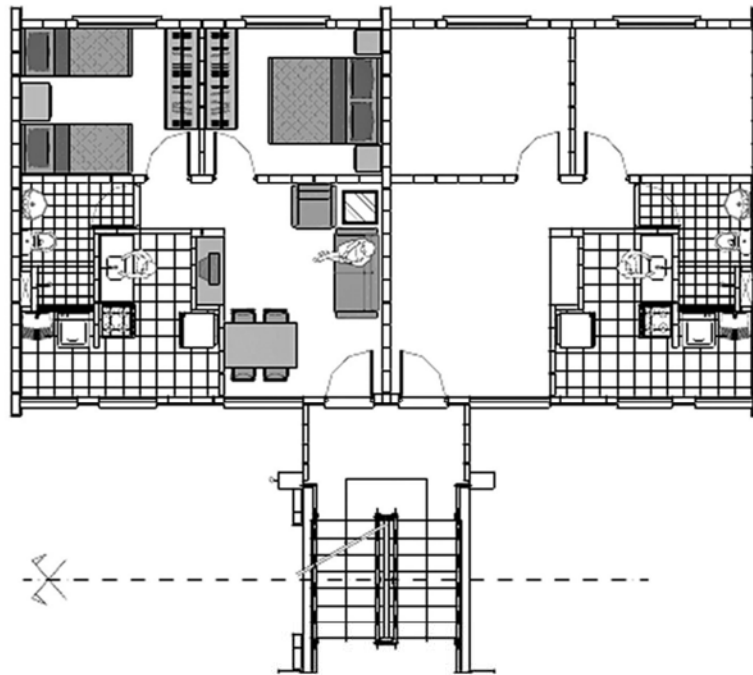


Fig. 2. Example of two housing unit floor plans in a walk-up apartment block.

importance against mere sales indicators. In Brazil, the earliest user satisfaction studies were introduced in the 1970s by large companies to analyze consumer behavior (Meira, 2002). These studies were based on the belief that satisfied clients are loyal clients, who help companies prosper (Reichheld & Teal, 1996).

In parallel to consumer satisfaction data, POEs have been introduced into the construction industry in the last 15 years in Brazil, when architecture schools for the first time taught such techniques at the undergraduate level, even if only in elective courses (Ornstein and Roméro, 1992). Many of such studies fail however to analyze user satisfaction against technical measurements and observations of use.

Client (user) evaluations are based on experience with a product or service and are influenced by psychological aspects of perception against expectation. Construction companies, interested in sales and profit, usually assess levels of satisfaction of end-users for future projects. On the other hand designers and public housing authorities should analyze conceptual reasons for satisfaction levels (Feciková, 2004). POE studies therefore must address perception and cognition of end-users in relation to the built environment. Studies of perception should include: analysis of evidence of behavior, such as wear and tear for instance; observations; mapping of behavior related to use and time; cognitive maps, as well as attribute lists measured on semantic scales (Turpin-Brooks & Viccars, 2006). Perception and satisfaction are concepts concerned with the relationship of end-users with a product. In building design, data of this nature should direct the design's development and the introduction of improvements in relation to previous projects. The architectural program, or brief, should discuss user needs, translated into design requirements. Attributes and value judgement should occur during this phase of a typical design process (Moreira & Kowaltowski, 2009).

The term value is defined in most dictionaries as meaning: worth, recognition of worth, intrinsic goodness, fair equivalent, that which renders anything useful or estimable, the degree of this quality, relative worth, esteem, efficacy or excellence and a quantum in measurement. In marketing, the concept of value is defined as perceived benefits by consumers over the sacrifices made to acquire a specific product. Value is therefore a ratio of what you get, over what you give. Benefits are measured through levels of utility of a product, perceived between what is offered and what is received (Monroe, 1990).

Benefits in housing may include well-being and comfort for inhabitants and user retention for social housing authorities. Sacrifices, on the other hand, are related to costs: sales or acquisition price and operation and maintenance expenditures. In housing, other costs, such as distances travelled to work and quality of services available in the region must be assessed, as well as a variety of possible social and psychological costs incurred by less than adequate solutions.

The concept of value in the construction industry is as old as *Vitruvius*, who in the first century BC declared that for a construction to be considered architecture, it must incorporate the three principles of *firmitas*, *utilitas* and *venustas*. These values were later, in the seventeenth century, translated by Wotton as signifying firmness, commodity and delight. In the literature on architectural theory the three basic values have been expanded in the last century to include special attention to the relation of people and the built environment. The effect such environments have on people and their well-being has been discussed by Norberg-Schulz (1965) and others and inspired many studies in environmental psychology, as well as phenomenological works such as the "Pattern Language" by Alexander, Ishikawa, and Silverstein (1977).



Fig. 3. Views of multi-family social housing projects based on four storey walk-up apartment blocks in the region of the city of Campinas, SP, Brazil.

Many guidelines, especially for housing, have been written and Hershberger, 1999, expanded the three original principles of architecture to 8 value areas, denominated *HECTEAS* or "Test each" as a basis for the architectural design process, especially its briefing phase. These values and their related issues are:

1. Human: functional, social, physical, physiological and psychological
2. Environmental: site, climate, context, resources and waste
3. Cultural: historical, institutional, political and legal
4. Technological: materials, systems and processes
5. Temporal: growth, change and permanence
6. Economic: finance, construction, operation, maintenance and energy
7. Aesthetic: form, space, colour and meaning
8. Safety, structural, fire, chemical, personal and criminal

Values stand as important reminders of issues that any building project should address and relate to Maslow's needs pyramid

(Maslow, 1943). Benedikt (2008) expands on these needs stressing attention given to: survival (structural soundness, protection from climate, animals and projectiles); security (protection from trespass, seizure of persons or property by others, privacy and control over spaces, not just firmness is sought but assurance of this need); legitimacy (announcing social identity, establishing authority, laying claim to property, distinguishing peoples membership of different institutions and groups); approval (legal and value positive (aesthetic, social, economic) addition to a neighborhood and making occupants look handsome, healthy and worthy.); confidence (spontaneity, freshness in form, secure in its statements, élan, replacing less value with more) and freedom (of movement, opinion, space, flexibility, exclusion and privacy).

Benedikt argues that value in architecture goes beyond the minimum or obvious incorporation of these needs. Values include the meeting of needs on the highest degree of satisfaction, through mindful and well-designed products or buildings. Through his theory Benedikt provides an important model for value incorporation in building design and shows ways of achieving this through

what he terms: persuasion using example, encouragement and flattery (Benedikt, 2008).

Other authors have reorganized such values and related them to design considerations for housing. Carmona (2001) presents extensive structuring of design considerations ranging from spatial, morphological, contextual, visual, perceptual, social, functional and sustainable concerns. Urban design aspects are further detailed through a framework of site or housing area appraisals.

In relation to the question of value, different stakeholders must be considered and in social housing, especially in developing countries with scarce resources, values do not only have conceptual importance, but relate to political dividends as well. In Brazil the values of at least five players must be assessed: end-users; local, neighboring citizens; housing authorities; construction companies and politicians. Politicians, in Brazil as elsewhere, use housing for low-income groups, as well as other visible urban infrastructure, such as hospitals, schools and transportation for electoral gains. In relation to housing the political value is related to the number (quantity) of families attended in new housing projects. For instance, in the recent election campaign of 2010, for the presidency the figures of the housing program *Minha Casa, Minha Vida* of the federal government and the specific efforts of CDHU in the State of São Paulo were entered into the debates of candidates. However, to induce change into the social housing system, politicians should be convinced that higher quality designs, a revision of the tried and repeated model, can be of political interest beyond mere numbers of housing units built. Simple changes based on desired values of end-users, with little or no costs, are presented in this paper.

Construction companies, working with local government housing agencies, frequently have a typical opportunistic value system. The design model and its specifications, the bidding system and quality control mechanisms, such as QUALIHAB of CDHU, regulate construction quality. Construction companies will value their continuing presence in the market, their competitiveness, but in the social housing area the market value of the residential units does not encourage change.

Housing authorities are very much connected to the political system and serve the local government's interests. In this context changes are slow to take effect. Costs are reduced to maximize the number of residential units produced and allocated to low-income families. Thus, change in design is avoided since the present model has already been tried and tested at the lowest costs.

The community, around social housing projects, the neighbors of new housing areas, is impacted by such developments. Higher housing densities and the presence of new population groups, which may be foreign to the region, may be both beneficial and detrimental. They may affect already precarious urban services, such as transportation, schools, day-care and health centers. On the other hand, isolated communities may benefit from large, new government sponsored housing projects, since they may gain urban infrastructure and services. Commercial activities of such neighborhoods may also get an economic boost. Real estate values may be affected both negatively and positively. A large homogeneous very low-income population may give a social stigma to the area.

In relation to end-users, Kowaltowski et al. (2006) identified that the typical population, living in CDHU housing projects relates quality of life to monthly earnings and the job market. Design criteria of the home, including environmental comfort are not mentioned in relation to quality of life, but security and safety are issues strongly related to such indicators, especially in a society with high crime rates.

Many families coming from slums or previously very precarious housing situations will need to be made aware of the fact that their lives now include specific obligations in relation to the new housing situation. Also, some families will realize that their new residence has financial value. They will, in some cases, rent or sell their new home through an unofficial contract. Thus, values associated to social housing are very diverse, depending on stakeholders, their objectives and perceptions.

Research methods and case study results

To investigate desired values of low-income populations, living in multi-family housing projects, a case study was conducted in four residential areas in the region of the city of Campinas, in the State of São Paulo, Brazil. Campinas is a city of around one million inhabitants, about 100 km from São Paulo, the largest city in Brazil. The city's population doubled in size from 1985 to 1995. The region is comprised of several smaller towns with a total population of approximately three million inhabitants.

The housing projects, where the study was conducted, followed the description shown in Figs. 2 and 3. The four projects consist in a total of 4540 apartments. 195 residents were interviewed. The sample was calculated according to Hair et al. (2005) and its distribution in the individual housing projects is presented in Table 1.

The study employed the stated preference data technique based on Morikawa (1989). Fig. 4 shows the data collection instrument, based on an analogy of a card game. Fig. 5 shows an example of the application of the card game in an interview with end-users.

The suits represented the value system based on Spencer and Winch (2002). The original scheme divides values into four attributes. These are: the financial aspects of a development, its urban and internal spatial qualities and the social and cultural perceptions. The last aspect (social and cultural values) was divided for the local context into socio-cultural perceptions and cultural values. 26 different cards (Table 2) were developed to represent design values to be investigated among end-users. The aim of the study was to rate the degree of importance of each value against other cards of the suit and to the total 26 cards. In the first round, end-users were asked to order value aspects of each suit of cards. This was registered on a data sheet and then a further round established the ranking of the most important values of each suit.

The analysis of field data was based on statistical inference by using bootstrap confidence values to assess added value between the 26 value items shown in Table 2 and Fig. 4. The degree of importance of each value item in its category was assessed and a specific variable, named Index of General Significance (IGS) was

Table 1
Sample definition of case study on desired values in social housing projects in the region of Campinas, Brazil.

Analysed CDHU housing projects	Residential units in each housing project	Percentage (%)	Number of conducted interviews	Number of effective interviews carried out ^a
Campinas F	1160	25.5	56	50
Campinas E	3140	69.2	127	130
Valinhos	80	1.8	8	8
Recanto Fortuna	160	3.5	8	7
Total	4540	100	199	195

^a After carrying out an integrity analysis of the data collected, some interviews were discarded.

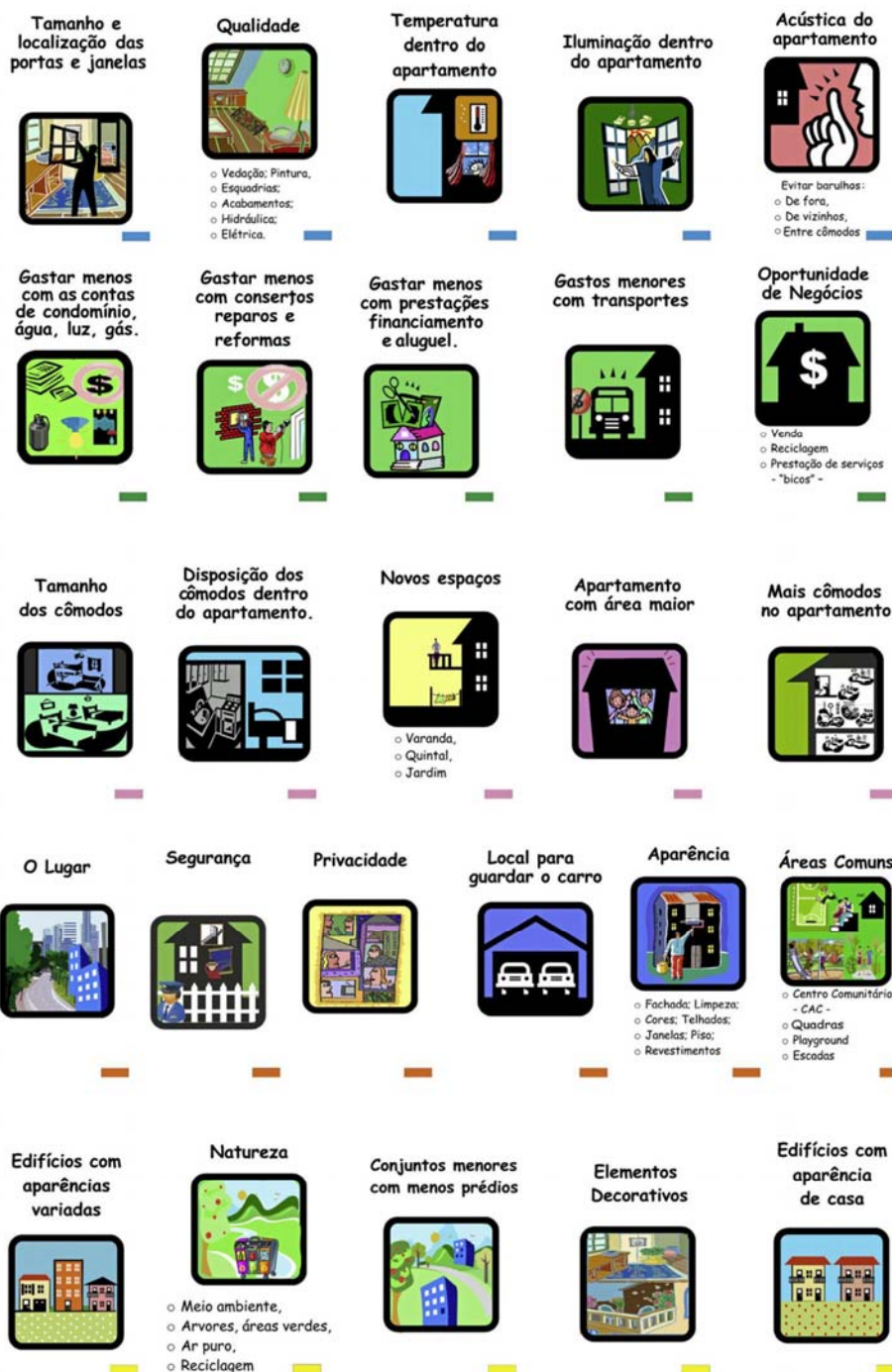


Fig. 4. Research instrument in the form of a card game with 5 suits and 26 cards (in Portuguese) representing desired values for residential design in the context of social housing in the State of São Paulo, Brazil.



Fig. 5. Interview with resident in social housing project and application of card game to ascertain the ranking position of desired values.

Table 2

The 26 housing design values (card game content) – used in the case study in the region of the city of Campinas, SP, Brazil.

Card #	Desired values in the local context
Financial aspects	
1	Rent instalments
2	Cost of repairs and maintenance
3	Business opportunities
4	Running costs (utility bills)
5	Costs of transportation
Socio-cultural perceptions	
6	Security
7	Sense of place
8	Privacy
9	External appearance of housing project
10	Common areas (gardens, community centre, playground)
11	Parking areas
Cultural values	
12	Nature (landscaping, vegetation, green areas, flower beds)
13	Buildings with a residential appearance
14	Varied appearance of buildings
15	Smaller housing schemes (reduced number of buildings per housing project)
16	Ornamentation (decorative elements)
Indoor environmental quality	
17	Natural lighting
18	Acoustics (reduction of noise disturbance from outside and neighbors)
19	Size and location of windows and doors
20	Finishing quality (floor tiles, wall finishing, windows, installations)
21	Thermal comfort
Spatial qualities	
22	New spaces (veranda, backyard, garden)
23	Size of rooms
24	Larger apartment
25	More rooms
26	Different apartment layout (room dispositions)

devised for this purpose. The frequency with which end-users chose each value item was the underlying principle for the IGS calculation. Figs. 6 and 7 present general results of the field investigation.

Results showed that the residents of typical social housing projects value their security most, as shown in both Figs. 6 and 7. Detailed results can be found in Granja et al. (2009). End-users also value access to nature, reduction in utility bills and acoustic privacy. Previous studies, conducted in similar housing areas, confirm some of these results. Especially the question of security is emphasized due to the fact that Brazilian cities have high crime rates. It is interesting to note however that from previous POE studies one can affirm that residents feel secure inside their own homes, but consider their neighborhood unsafe (Kowaltowski et al., 2006). End-users, therefore, directly relate the feeling of security to the possibility of its control. This can be further exemplified by the results of the present study. Even in the housing project located in the city of Valinhos in the Campinas region, situated in an area of low crime rates, security is highly valued by its end-users. The question of security has to therefore be analyzed in its urban context.

With respect to the value given to access to environments with nature elements (shade giving trees and green areas), residents in previous POE studies attributed increases in thermal comfort to vegetation close to the home (Kowaltowski et al., 2006). However, the same study showed that end-users do not act on their own in improving their outdoor environment. Thus, few tree-planting initiatives are carried out and open areas are mostly arid patches, devoid of landscaping. Reflecting on the value given by end-users in the “greening” of open areas, the design of housing projects should give special attention to this need, through positive landscaping interventions.

The value of reduced utility bills, demonstrates that for low-income families these represent a heavy burden. Recently, CDHU has made an effort to help in the reduction of these costs, through individual metering of water consumption, giving end-users a better control over their fixed expenses.

The question of privacy deserves special attention in multi-family housing projects, where crowding causes noise interferences, which

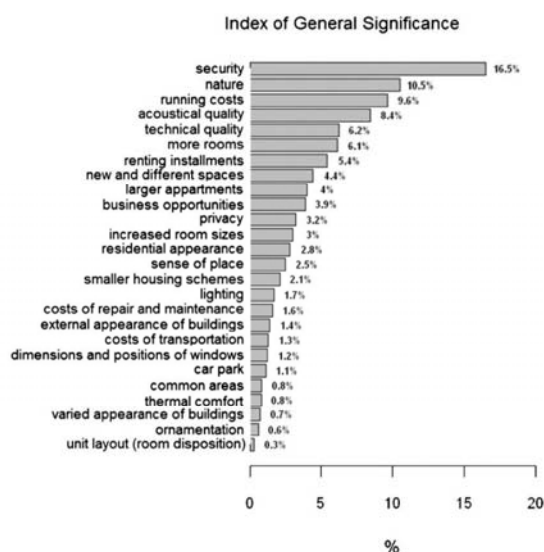


Fig. 6. General results of the case study on desired values, as shown in Table 2, in social housing. Percentages indicate ratings of each item in relation the other the 26 items as an Index of General Significance.

may affect the need for rest of residents. In previous POE studies noise pollution was rarely considered a problem (Kowaltowski et al., 2006). However, with the application of the value framework of the present study, the desire to live in a quiet neighborhood was strong and should be considered in future designs of housing projects. Ground-floor appartments need special attention, since they are exposed to the noise of children playing and the circulation of people. These activities create not only noise, but also interfere with other privacy issues, such as the direct visual exposure of people in their homes. A level change is indicated between the public domain and the private area of the lower floor appartments. Transition spaces are also important to be introduced between the public stair landings and private front doors of appartments. Other recommendations to increase privacy levels could be an increased distance between windows in the typical "H" shaped appartment block arrangement.

The results of the field study are seen as providing housing agencies, their planners and architects with important data for the introduction of improvements into the local design schemes. Therefore the importance given to each of the 26 design issues can be regarded as guidelines for desired changes and priorities given to incremental delivery of value for end-users.

Design changes with little or no costs

From the results of the case study presented in this paper and using the model of Spencer and Winch (2002) as a starting point, the population of social housing projects can indicate their desired values in a hierarchical organization to influence agents in the social housing market. Changes to the old and repetitive housing

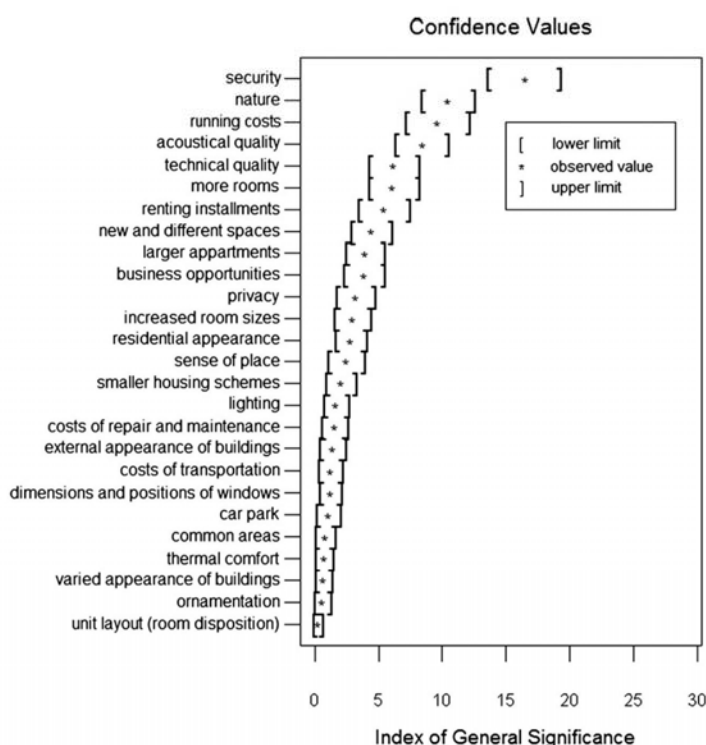


Fig. 7. Results of the case study on desired values in social housing, using bootstrap confidence values related to the Index of General significance.

Table 3
Opportunities for the introduction of improvements in housing projects of CDHU in the Campinas region, SP, Brazil.





#	Opportunities for the introduction of improvements	Values (conceptual framework)	Value system as related to Table 2
1	Introduction of ceiling panel in bathrooms Problem = sewer pipes of upstairs neighbor (visible, noise)	Territoriality Privacy Control over space	Privacy Acoustic quality Technical quality
2	Personalized floor materials	Individualization Personal involvement "Make things pretty" "Special touch" effect	Ornamentation
3	Plaster decoration detailing (Texture and ceiling rim)	"Make things pretty" Personal stamp	Ornamentation
4	Exchange of type of front door Solid wood door = preference	Personalization Safety – security Privacy	Security Acoustic quality Technical quality Privacy Ornamentation
5	Place to park motorcycles and bicycles Problem: burns from hot exhaust pipes	Property security Physical safety	Security Car park
6	Installation of fence Around compound and individual buildings	Security Territoriality social emancipation and community spirit - limits Expansion of individual to communal horizon Spaces, places for interpersonal relations of 5 residents	Security Sense of place Smaller housing scheme Defining common areas
7	Small business centres Child care centre & Health centre Job opportunities: Security guards, Concierge Small business owner Employees of health and child care centre	Opportunities for new life experiences, neighborliness, vitality Legal commercial activities	Business opportunities 
8	Increase distance between windows of 'H' form of buildings	Privacy distance Reduce possibility of spying on neighbors	Privacy Acoustics Dimensions and positions of windows
9	Elevate the ground-floor apartments by 50 cm above the entrance level	Improve security Increase privacy	Security, acoustics and privacy
10	Introduce vegetation barrier (planters with shrubs and flower beds) between entrances and residential units at ground level	Improve privacy, improve aesthetics, reduce vulnerability to theft (distance between people walking and open windows of ground-floor apartments)	Nature, privacy, security, external appearance, Ornamentation
11	Introduction of transition space in front of apartment door Solution = Circulation removed from front door Space for flower pots, personal decoration etc.	Privacy Territoriality Security Creation of transition space Individualization	Privacy Security Nature 

Table 3 (continued)

#	Opportunities for the introduction of improvements	Values (conceptual framework)	Value system as related to Table 2
12	Improve detailing of steps of stairs Rough edges may cause accidents Ugly finishing	Perceived visual quality Technical quality Physical safety	Technical quality 
13	Open the common stairs Problem: lack of visibility – feeling of lack of security Take out dividing wall	Security	Security Common areas
14	Replacement of “community centre” by: Barbecue area Playground Benches and Landscaping project	Green areas Aesthetics of landscaped areas Ornamentation	Nature Ornamentation Common areas 
15	Individualize exterior of buildings through colour schemes	Individualization Ornamentation Sense of place	Ornamentation Varied appearance of buildings Residential appearance of buildings Sense of place External appearance of buildings
16	Permit door openings in party walls Permit joining of adjacent apartment spaces	Variety in apartment types	Larger apartments More rooms increase room sizes New and different spaces Unit layout (room disposition)

design model can occur in stages, as progressive improvements beyond urban infrastructure (Choguill, 1999), to convince stakeholders of the true value in promoting an increase in quality of life indicators for the final users or homeowners. Also, evolutionary change can be tested along the way, avoiding the substitution of an old model with a new but not yet tried design typology. Perceived and desired values can thus act as persuasion arguments in the decision-making process of typical housing projects.

The majority of the building stock, in social housing in Brazil, is based on a less than ideal design model, but fairly simple changes can be introduced into low-income housing projects, as was shown for the Campinas region in a previous study, conducted by the authors (Kowaltowski et al., 2006). Site-planning changes do not affect costs per residential unit, but allow for the introduction of small and incremental improvements. For instance, an urban design, which optimizes orientation of bedroom windows to reduce solar gain in a hot and humid climate, can improve thermal comfort conditions greatly at no extra construction costs. Also, reducing paved areas, but providing small car parks, with a vehicle space allocation for each housing unit, cannot only improve the urban landscape, when vegetation is skillfully added, but may have a positive effect on the form and location of land reserves for schools and other public services.

Other opportunities for change emerged during the case study presented here. These are outlined in Table 3. A detailed investigation

of the existing design configuration of social housing can also detect opportunities to eliminate construction elements that do not add value in the eyes of end-users and substitute these with improvements considered important. For instance, the small community center building, part of all social housing projects designed and built by CDHU, is such a case. The population rarely uses this building, due mainly to its inadequate design. The spaces of the building are too small to accommodate functions such as family parties or community meetings, and thus they remain empty or are invaded by some group of residents for other than community uses, losing their primary function. The cost of the construction of this building could be, for instance, better applied to the introduction of a barbecue area, which families may reserve for parties.

Conclusions

A discussion of perceived and desired values in the built environment was presented as a theoretical background to a case study conducted in four social housing projects in the region of the city of Campinas, in the State of São Paulo, Brazil. This study used the analogy of a card game as its data collection method to establish with the low-income population a hierarchical order of desired values for multi-family social housing design. The research method was shown to be rich and efficient in producing data for direct application to the design process of housing projects. The approach

also provided a shift from satisfaction levels to the introduction of the concept of desired values, which can give additional strength to the assessment of end-users' needs and wishes. The population interviewed in this study, quickly grasped the concepts to be classified in order of their relative value in relation to other concepts. The results can then be used as incremental opportunities to change the existing less than ideal design model of the typical social housing projects of the region. The introduction of the concept of desired values into the evaluation phases of housing projects can be seen as an additional important tool to assess building performance and improve the design and production process in social housing.

Most social housing design is based on cost-benefit studies and the building industry does not necessarily include indirect social costs. Although it is difficult to make social housing products more efficient in relation to cost-benefit analysis, this challenge is seen here as relevant in an age of dynamic social and economic developments. Housing policies on the local Brazilian front tend to perpetuate old models with consequences on user retention levels and other possible social trade-offs. However, the study described above has shown that a better understanding of the value given to design elements and a detailed study of the design model can point out opportunities for the introduction of improvements at little or no costs to maintain affordability. These improvements can be made in incremental steps to avoid costly global changes. A structured and transparent decision-making process is needed in social housing programs to provide a link between design criteria and user desires, giving voice to end-users and avoid less than adequate solutions.

Acknowledgements

This paper presents a debate on results of a national wide research project supported by a grant from FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), the Brazilian National Funding Agency for Technology and Scientific Development.

References

- Alexander, C., Ishikawa, S., & Silverstein, M. (1977). *A pattern language: Towns, buildings, construction*. New York, USA: Oxford University Press.
- Benedikt, M. L. (2008). *Human needs and how architecture addresses them*. Austin, TX, USA: University of Texas Press.
- Bonduki, N. G. (2008). Política habitacional e inclusão social no Brasil: revisão histórica e nova perspectivas no governo Lula. *Revista eletrônica de Arquitetura e Urbanismo*, 1, 70–104, São Paulo.
- BRASIL. (2010). *Déficit habitacional 2008*. Brasília: Ministério das cidades - Secretaria Nacional de Habitação.
- CABE. (2006). *The value handbook – Getting the most from your buildings and spaces*. London, UK: Commission for Architecture and the Built Environment.
- CABE. (2009). *Resident satisfaction with space in homes*. London: Commission for Architecture and the Built Environment.
- CABE. (2010a). *Improving the design of new housing: What role for standards?* London: Commission for Architecture and the Built Environment.
- CABE. (2010b). *Improving the quality of new housing: Technical background paper*. London: Commission for Architecture and the Built Environment.
- CAIXA. (2010). *Minha casa minha vida: Moradia para as famílias, Renda para os trabalhadores. Desenvolvimento para o Brasil*. CAIXA ECONÔMICA FEDERAL.
- Carmona, M. (2001). *Housing design quality: The role of the planning process* (1st ed.). London, UK: Taylor & Francis.
- Choguill, C. L. (1999). Community infrastructure for low-income cities: the potential for progressive improvement. *Habitat International*, 23(2), 289–301.
- Choguill, C. L. (2007). The search for policies to support sustainable housing. *Habitat International*, 31(1), 143–149.
- Comte-Sponville, A. (1995). *Valeur et verité: Etudes cyniques (Perspectives critiques)* (2nd ed.). Paris, France: Presses universitaires de France.
- Feciková, I. (2004). An index method for measurement of customer satisfaction. *The TQM Magazine*, 16(1), 57–66.
- Ferguson, B., & Navarrete, J. (2003). New approaches to progressive housing in Latin America: a key to habitat programs and policy. *Habitat International*, 27(2), 309–323.
- Granja, A. D., Kowaltowski, D. C. C. K., Pina, S. A. M. G., Fontanini, P. S. P., Barros, L. A. F., Paoli, D., et al. (2009). A Natureza do valor desejado na habitação social. *Ambiente Construído*, 9(2), 87–103.
- Hair, J. F., Black, B., Babin, B., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2005). *Multivariate data analysis* (6th ed.). New Jersey, USA: Prentice Hall.
- Hershberger, R. G. (1999). *Architectural programming & predesign manager*. New York, USA: McGraw-Hill Professional Publishing.
- Kowaltowski, D. C., da Silva, V. G., Pina, S. A., Labaki, L. C., Ruschel, R. C., & Moreira, D. C. (2006). Quality of life and sustainability issues as seen by the population of low-income housing in the region of Campinas, Brazil. *Habitat International*, 30(4), 1100–1114.
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50, 370–396.
- Meira, A. R. (2002). *Estudo das variáveis associadas ao estado de manutenção e a satisfação dos moradores de condomínios residenciais (Tese de doutorado)*. Florianópolis, Brazil: Engenharia de Produção - Universidade Federal de Santa Catarina.
- Monroe, K. B. (1990). *Pricing: Making profitable decisions* (2nd ed.). McGraw-Hill College.
- Moreira, D. C., & Kowaltowski, D. C. C. K. (2009). Discussão sobre a importância do programa de necessidades no processo de projeto. *Ambiente Construído*, 9(2), 31–45.
- Morikawa, T. (1989). *Incorporating stated preference data in travel demand analysis*. PhD Thesis. Cambridge, Mass: Department of Civil Engineering, MIT.
- Norberg-Schulz, C. (1965). *Intentions in architecture*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Ornstein, S. W., & Romero, M. (1992). *Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído*. São Paulo: Studio Nobel.
- Preiser, W. F. E., & Vischer, J. C. (2005). *Assessing building performance*. Oxford, UK: Elsevier Butterworth Heinemann.
- Reichheld, F. F., & Teal, T. (1996). *The loyalty effect: The hidden force behind growth, profits, and lasting value*. Harvard Business School Press.
- Spencer, N. C., & Winch, G. (2002). *How buildings add value for clients*. London, UK: Thomas Telford Ltd.
- Turpin-Brooks, S., & Viccars, G. (2006). The development of robust methods of post occupancy evaluation. *Facilities*, 24(5), 177–196.