

PROPOSTA DE UMA SISTEMÁTICA PARA O PROCESSAMENTO DE REQUISITOS DO CLIENTE DE EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL (EHIS)

Lisiane Pedroso Lima (1); Carlos Torres Formoso (2)

(1) Doutoranda e Pesquisadora do NORIE/UFRGS, Brasil – e-mail: lisi.lima@gmail.com

(2) Professor do NORIE/UFRGS, Brasil – e-mail: formoso@ufrgs.br

RESUMO

Muitos estudos têm apontado a importância do processamento dos requisitos do cliente e as dificuldades para sua implementação na indústria da construção devido à natureza complexa de seus produtos. No Brasil, novas formas de provisão habitacional geram inovações na relação entre organizações governamentais e não-governamentais e os usuários finais, resultando em uma complexa rede de interesses. Na habitação de interesse social (HIS), os usuários finais raramente participam diretamente do processo de desenvolvimento do produto (PDP) e, por essa razão, suas necessidades e requisitos, geralmente, não são adequadamente considerados pela equipe de projeto. Isso requer mudanças radicais na forma como o PDP é gerenciado. Esse artigo apresenta um estudo de caso sobre o gerenciamento de requisitos no Programa de Arrendamento Residencial (PAR), atualmente um dos programas mais importantes para a provisão da HIS no Brasil. O estudo enfatiza a tarefa de processar os requisitos do cliente nesse contexto baseado no desenvolvimento de dispositivos visuais e na adaptação da matriz da qualidade. Dispositivos visuais e ferramentas têm sido utilizados para auxiliar o processamento e a análise de dados, e a aplicação parcial do *quality function deployment* (QFD). Com base nessa discussão, as limitações e os benefícios das ferramentas propostas para o processamento de requisitos no contexto da HIS são apresentados, considerando as peculiaridades deste produto em termos de geração de valor.

Palavras-chave: processamento de requisitos; habitação de interesse social; satisfação do cliente; desdobramento da função qualidade; matriz da qualidade.

ABSTRACT

Several studies have pointed out the importance of the client requirement processing and the difficulties for implementing it in the construction industry due to the complex nature of its products. In Brazil, new forms of housing provision have resulted in innovations on the relationship between governmental and non-governmental organizations and the final users, resulting in a complex net of interests. In the low-income housing sector, the final users rarely take part directly in the product development process and for this reason their needs and requirements in general are not properly considered by the design team. This demands radical changes on the way the product development process is managed. This paper presents a case study on the management of requirements in the Residential Leasing Program, currently one of the most important programs for low-income housing provision in Brazil. The study emphasizes the task of processing client requirements in this context based on visual displays development and on the house of quality adaptation. Visual displays and tools have been used to support data processing and analysis, including the partial application of quality function deployment (QFD). Based on this discussion, the limitations and benefits of the proposed tools for requirement processing in the context of low-income housing are pointed out, considering the peculiarities of this product in terms of value generation.

Keywords: requirements processing; low-income housing, client satisfaction; quality function deployment; house of quality.

1 INTRODUÇÃO

Além do déficit quantitativo, de acordo com inúmeros estudos de avaliação pós-ocupação a produção habitacional no país tem sido muito criticada pela falta de qualidade dos EHIS. Os problemas apontados nesses estudos não são devidamente considerados na realização de novos empreendimentos, indicando que muitas oportunidades para a realização de melhorias não são aproveitadas. Além disso, de acordo com Medvedovski (2002), a baixa qualidade deve-se à ausência de uma avaliação sistemática dos erros e acertos na produção do ambiente construído no Brasil, conduzindo à repetição das soluções adotadas sem a conseqüente retroalimentação e melhoria da produção deste ambiente.

Assim, verifica-se a necessidade de melhorar não somente a captação de requisitos dos clientes de forma precisa, mas também a transformação destas informações em metas de projeto e especificações para a construção de uma edificação (ABDUL-RAHMAN; KWAN; WOODS, 1999). Uma das formas de enfrentar este problema é realizar esforços de processamento de requisitos, cujo processo permite disponibilizar as informações num formato adequado para apoiar a tomada de decisão no processo de desenvolvimento do produto de empreendimentos específicos como também na definição de programas habitacionais.

Neste contexto, este artigo tem como objetivo propor uma sistemática de processamento de requisitos do cliente em EHIS baseada em duas etapas: desenvolvimento de dispositivos visuais que possibilitem análises integradas e, (b) adaptação necessária da matriz da qualidade do QFD para sua aplicação no contexto da HIS. Para a primeira etapa foram utilizados, basicamente, dados provenientes da avaliação da satisfação de nove empreendimentos do PAR que foram coletados no projeto REQUALI¹. Essas avaliações buscaram identificar, segundo a percepção dos moradores e a observação direta dos pesquisadores, as características positivas e negativas desses empreendimentos, bem como avaliar o grau de satisfação dos usuários com o empreendimento.

Para o desenvolvimento da matriz da qualidade, além dos dados dos usuários, também foram coletados dados de outros agentes envolvidos no processo de desenvolvimento desses empreendimentos: (a) síndicos da empresa administradora; (b) técnicos sociais; (c) técnicos da CAIXA; (d) profissionais das empresas construtoras; e (e) acadêmicos. Com isso o escopo inicial é ampliado, proporcionando uma avaliação mais abrangente dos principais requisitos do PAR à medida que considera todas essas percepções (agentes e usuário) de forma conjunta.

Todo o processamento realizado ao longo das etapas possibilitou uma sistemática para o processamento dos requisitos dos principais envolvidos no processo de desenvolvimento de empreendimentos do PAR. Além das análises da percepção dos usuários com o uso de dispositivos visuais, o uso da matriz da qualidade auxiliou no processamento integrado entre estes e os agentes envolvidos. Com isso, obteve-se um entendimento mais abrangente dos requisitos dos clientes e foram identificados os benefícios e algumas dificuldades da aplicação da matriz da qualidade do QFD no contexto da HIS.

2 MÉTODO DE PESQUISA

O presente trabalho foi realizado em duas grandes etapas, constituindo a revisão bibliográfica uma atividade referencial constante no seu desenvolvimento.

1 O projeto REQUALI foi desenvolvido entre 2003 e 2006, pelo grupo de estudos em Gerenciamento e Economia da Construção do Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em parceria com outras instituições de pesquisa no Rio Grande do Sul (Universidade Federal de Pelotas - UFPel), Bahia (Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS), Ceará (Universidade Federal do Ceará - UFC e Universidade Estadual do Ceará - UECE) e Paraná (Universidade Estadual de Londrina - UEL). O objetivo geral do REQUALI consistiu em estabelecer critérios e diretrizes para o gerenciamento de requisitos dos clientes em EHIS, buscando a melhoria da qualidade dos mesmos.

2.1 Primeira etapa

Para o desenvolvimento da primeira etapa, foram utilizados os dados coletados das avaliações da satisfação realizadas em nove empreendimentos do PAR distribuídos em cinco diferentes cidades do Rio Grande do Sul. A coleta de dados foi realizada em 2004 e 2005, tendo como foco a avaliação da satisfação do cliente final, resultando em 298 entrevistas. Maiores detalhes desta coleta estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Principais características dos empreendimentos avaliados

	CIDADE	TIPO DE PAR	ÁREA	Nº UH	TEMPO OCUPAÇÃO	DATA COLETA	AMOSTRA
A	Pelotas	Normal (4 pavimentos)	46,54 m ²	132	5 meses	05/06/2004	26
B	Pelotas	Normal (4 pavimentos)	39,00 m ²	160	16 meses	19/06/2004	32
C	Pelotas	Normal (4 pavimentos)	39,00 m ²	160	13 meses	20/06/2004	32
D	Porto Alegre	Renovação (14 pavimentos)	19,42 a 32,32 m ²	78	17 meses	26, 27 e 28/06/2004	39
E	Canoas	Normal (4 pavimentos)	44,30 m ²	112	18 meses	03/09/2005	25
F	Canoas	Normal (4 pavimentos)	44,30 m ²	112	18 meses	03/09/2005	23
G	Cachoeirinha	Simplificado (5 pavimentos)	46,40 m ²	360	5 meses	10/09/2005	74
H	Rio Grande	Normal (sobrados)	44,30 m ²	160	12 meses	17/09/2005	33
I	Porto Alegre	Renovação (9 pavimentos)	38,40 a 55,20 m ²	28	14 meses	21, 22 e 23/09/2005	14

A partir dos dados coletados foi realizado um processamento dos requisitos dos usuários de forma mais aprofundada do que o realizado no projeto REQUALI. O processamento de requisitos envolve identificação, análise, estruturação, ponderação e tradução de requisitos explícitos e implícitos do cliente em especificações para fins de projeto (KAMARA; ANUMBA; EVBUOMWAN, 1999, 2000a). Já os requisitos correspondem às funções, atributos e demais características do produto ou serviço requeridos por um cliente (KAMARA; ANUMBA; EVBUOMWAN, 2000b).

Para essa análise, foram extraídos os dados do banco de dados do projeto REQUALI referentes à técnica do incidente crítico e ao nível de satisfação dos usuários em relação à empresa administradora, à unidade habitacional e ao condomínio como um todo. Os dados referentes à técnica do incidente crítico foram denominados, neste trabalho, de **pontos críticos**, podendo ser positivos para as coisas que os usuários mais gostaram ou negativos para as coisas que menos gostaram nos empreendimentos. Os dados decorrentes do nível de satisfação foram chamados de **fatores de satisfação** e de **insatisfação**. Os fatores de satisfação fazem referência às respostas fortemente satisfeito e satisfeito e os de insatisfação às respostas fortemente insatisfeito e insatisfeito.

A análise desses dados foi desenvolvida com base no modelo interativo proposto por Miles e Huberman (1994). Neste modelo, a análise é dividida em três atividades que, a partir da coleta de dados, estabelecem entre si um processo cíclico interativo e contínuo, sem ordenamento definido: (a) redução de dados, (b) dispositivos visuais e, (c) desenhos e verificações conclusivos. Os dispositivos visuais são construções organizadas e condensadas de informações que ajudam no entendimento do estudo e propiciam verificar a necessidade de realizar novas ações, como por exemplo, analisar os dados mais a fundo (MILES; HUBERMAN, 1994). Os dispositivos visuais constituem o principal recurso utilizado no desenvolvimento do estudo, proporcionando um encadeamento de idéias à medida que os dados foram sendo processados.

2.2 Segunda etapa

Para o desenvolvimento da segunda etapa foram coletadas informações adicionais, baseadas na percepção de diversos agentes envolvidos nas etapas de concepção e projeto, produção e uso e ocupação do PAR, que desempenham papéis importantes ao longo do processo de desenvolvimento do produto ou cuja atuação interfere na satisfação dos usuários. Também participaram desse estudo,

pesquisadores participantes do projeto REQUALI que estiveram envolvidos na realização de pesquisas de avaliação da satisfação de empreendimentos do PAR. Embora esses acadêmicos não tivessem vínculo direto com o programa, foram considerados como agentes do processo por participarem do processo de avaliação da satisfação dos usuários. Uma descrição desses agentes é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Principais características da coleta de dados realizada com os agentes

AGENTES ENVOLVIDOS	ETAPA DO PDP	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	FONTES DE EVIDÊNCIA	DATA
7 Profissionais das Construtoras	Concepção e projeto e produção	Desenvolvimento do projeto e execução	Questionário via e-mail	Dezembro a janeiro
5 Técnicos da CAIXA	Concepção e projeto	Aprovação do projeto	Questionário via e-mail	Dezembro a janeiro
7 Síndicos da Administradora	Uso e ocupação	Manutenção e Operação	Grupo focado e questionário	16/11/2006
9 Técnicos Sociais	Uso e ocupação	Trabalho Técnico Social	Grupo focado e questionário	14/12/2006
6 Acadêmicos	Uso e Ocupação	Avaliação da Satisfação	Grupo focado e questionário	16/01/2007

Os **profissionais das construtoras** correspondem àqueles que participaram do desenvolvimento do projeto dos empreendimentos do PAR a ser aprovado pela CAIXA na etapa de concepção e projeto, com formação em arquitetura ou engenharia civil. Os **técnicos da CAIXA** são funcionários da mesma, com formação em arquitetura ou engenharia civil, envolvidos em todas as etapas do processo de desenvolvimento de empreendimentos do PAR. Os **síndicos** são funcionários de uma empresa administradora. Em estudos realizados dentro do projeto REQUALI, constatou-se que a figura do síndico é muito requisitada dentro do condomínio, pois é ele que os moradores procuram em caso de surgimento de qualquer problema no imóvel. Os **técnicos sociais** são profissionais atuantes pela CAIXA ou por ela contratados, com o objetivo de realizar o trabalho técnico social (TTS). Os técnicos sociais da CAIXA são responsáveis pela coordenação do TTS e pela contratação dos técnicos sociais que atuam junto aos moradores. O contato que esses profissionais mantêm com os arrendatários também é intenso durante o período do TTS, que dura de três a seis meses. Os **acadêmicos** envolvidos nesta etapa do trabalho são pesquisadores com formação em arquitetura e engenharia civil, que contribuíram com sua percepção sobre a comparação do PAR com outros programas de HIS desenvolvidos no Brasil.

Para coleta desses dados foram utilizadas duas fontes de evidências: (a) grupo focado e, (b) questionário. O grupo focado foi escolhido como instrumento de coleta de dados, por ser o mais adequado para reunir vários representantes de um grupo de agentes num mesmo encontro e possibilitar uma discussão entre eles, de forma interativa. O grupo focado foi realizado com os síndicos e com os técnicos sociais. O questionário, aplicado a todos os agentes, foi construído a partir dos dados compilados no processamento de dados da primeira etapa desta pesquisa. O questionário foi estruturado em duas partes (fatores primários e secundários), que buscavam identificar a importância dos fatores avaliados para os agentes.

Na sequência os dados provenientes da percepção dos usuários (pontos críticos) e da percepção dos agentes foram analisados conjuntamente a partir da construção da matriz da qualidade, a primeira matriz do QFD segundo procedimentos sugeridos na literatura. A matriz da qualidade é uma etapa de importância fundamental (CHAN; WU, 2002-2003), pois proporciona um guia para o processo de projeto, através do entendimento dos requisitos do cliente (qualidade demandada) e do estabelecimento de prioridades dos requisitos do projeto (características da qualidade) (MIGUEL, 2005). A matriz da qualidade é representada por sub-matrizes combinadas de várias formas, cada qual mantendo relação com as demais (SHEN; TAN; XIE, 2000a).

Nessa pesquisa a matriz da qualidade foi dividida em seis etapas: (a) definição dos requisitos dos usuários (voz dos usuários); (b) definição dos atributos do produto (voz do projetista); (c) relação entre

requisitos dos usuários e atributos do produto; (d) priorização dos requisitos dos usuários, (e) relação entre atributos do produto; e (f) importância dos atributos do produto. Esse processo foi realizado com algumas adaptações da ferramenta, visando à sua adequação em EHIS. Todas as etapas constituintes desse processo foram analisadas de forma descritiva, sendo apresentados também na forma de uma análise crítica, os pontos positivos, as dificuldades, as adaptações conceituais e metodológicas, além de sugestões sobre a aplicabilidade da matriz da qualidade no contexto da HIS.

3 RESULTADOS DA PESQUISA

O presente tópico apresenta os resultados da pesquisa, obtidos ao longo das duas etapas realizadas. Inicialmente são apresentados os resultados referentes ao processamento inicial dos requisitos dos usuários, captados nas avaliações da satisfação dos usuários de nove empreendimentos. Na sequência, apresenta-se o processamento dos requisitos dos usuários com a aplicação da matriz da qualidade no contexto da HIS, a partir dos dados obtidos na etapa anterior desta pesquisa.

3.1 Processamento dos requisitos dos usuários

Foram realizadas diferentes análises para os pontos críticos e para os fatores de satisfação, em função da natureza diferenciada dessas informações.

3.1.1 Processamento dos pontos críticos

O processamento dos pontos críticos foi realizado em várias etapas: (a) processamento individual; (b) processamento conjunto e, (c) agrupamento. Pelo caráter qualitativo dos dados foram necessárias análises mais minuciosas.

O **processamento individual dos pontos críticos** tinha como objetivo realizar uma primeira hierarquização dos pontos críticos positivos e negativos em categorias e criar uma linguagem comum entre os pontos críticos citados pelos usuários. Essa primeira hierarquização abrangeu: (a) classificação dos pontos críticos em categorias; (b) agrupamento dos pontos críticos por categorias; e, (c) adaptação da linguagem dos pontos críticos.

A classificação neste trabalho consistiu na distribuição dos dados em categorias conforme a semelhança de atributos existente entre eles. Essa análise possibilitou identificar as categorias apontadas como positivas e negativas pelos usuários em cada empreendimento. O agrupamento consistiu na reunião dos dados previamente classificados, em categorias pré-determinadas relacionadas ao empreendimento. Esse agrupamento possibilitou entender o que cada categoria expressava em termos de necessidades dos usuários. Essa etapa do processamento resultou em uma primeira estrutura hierárquica dos pontos críticos. A estrutura hierárquica nesse trabalho é entendida como a representação gerada a partir de etapas preliminares de classificação, agrupamento e ordenação dos dados, que são organizados e dispostos segundo um princípio hierárquico.

A adaptação de linguagem constituiu em um processamento com o objetivo de criar uma linguagem única para os dados, sem repetições e, com isso, reduzir o número de pontos críticos diferentes. Como resultado deste processamento, houve uma redução dos 824 pontos críticos positivos para 68 e dos 590 pontos críticos negativos para 124. Os pontos críticos negativos tiveram menor redução porque muitos expressavam características específicas dos empreendimentos, enquanto que os pontos críticos positivos apresentaram uma tendência de ter um caráter mais geral.

O **processamento conjunto dos pontos críticos** foi realizado em duas etapas: (a) classificação e ordenação dos pontos críticos positivos e negativos; e, (b) agrupamento dos pontos críticos em uma matriz. A ordenação nesse trabalho constitui-se do arranjo dos dados, subordinado a um atributo pré-determinado. Nesse caso, a ordenação foi realizada pela importância, através do número de citações realizado. Os pontos críticos foram também classificados e ordenados em uma estrutura de árvore lógica. Através desse agrupamento, criou-se uma estrutura hierárquica que apresenta, de forma ordenada, todos os pontos críticos relacionados entre si.

Na sequência, foi criado um dispositivo visual em forma de matriz, para a inserção dos dados dos empreendimentos avaliados. A criação dessa matriz teve como objetivo desenvolver um dispositivo visual que reunisse todas essas informações de maneira sintética para facilitar um entendimento do conjunto de empreendimentos, incluindo as diferenças e as semelhanças existentes entre os mesmos. Foram criadas duas matrizes, uma para os pontos críticos positivos (Figura 1) e outra para os pontos críticos negativos. Os pontos críticos foram agrupados com o uso de cores, correspondentes a cada categoria encontrada, possibilitando uma interpretação visual desses dados. Dentro de cada categoria, os dados foram ordenados a partir dos pontos críticos mais citados.

PONTOS CRÍTICOS POSITIVOS											
NÚMERO DE ENTREVISTAS	26	32	32	39	25	23	74	33	14	298	
EMPREENDIMENTOS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	TOTAL	
LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	16	17	19	49	17	11	49	24	16	218	
SEGURANÇA DO EMPREENDIMENTO	10	21	10	2	17	11	44	26	1	142	
PROGRAMA DE ARRENDAMENTO RESIDENCIAL	6	14	11	17	11	15	39	13	14	140	
FUNCIONALIDADE DA UNIDADE HABITACIONAL	13	22	12	5	6	7	18	15	5	103	
VIDA EM CONDOMÍNIO	17	13	12	3	5	14	16	11	6	97	
QUALIDADE DO CONDOMÍNIO	14	12	8		6	7	25	5	2	79	
ATENDIMENTO EMPRESA ADMINISTRADORA		9	1		3	1	7	3	1	25	
QUALIDADE DOS ACABAMENTOS	5	4	1						1	11	
CONDIÇÕES NATURAIS DE CONFORTO			2		3		1	1		7	
AUSÊNCIA DE PROBLEMAS CONSTRUTIVOS							1	1		2	
TOTAL	81	112	76	76	68	66	200	99	46	824	

Figura 1 – Resultado geral dos pontos críticos positivos

Os valores dessas colunas foram dispostos de forma ordenada, ficando na parte superior da matriz as categorias mais citadas pelos usuários.

O **agrupamento dos pontos críticos** teve o objetivo de agrupar os pontos críticos em uma árvore lógica de requisitos dos usuários, para a construção da ferramenta de coleta de dados dos agentes e da matriz da qualidade do QFD (segunda etapa). Para a construção da árvore de requisitos nesse trabalho, foram consideradas as recomendações de Ribeiro, Echeveste e Danilevicz (2000): (a) as reclamações e qualidades negativas devem ser transformadas em qualidades positivas, com um adjetivo mais substantivo; (b) a árvore lógica deve ser equilibrada, ou seja, o número de itens terciários associados a cada item do nível secundário deve ser aproximadamente o mesmo; (c) a árvore lógica deve ser composta por itens mutuamente exclusivos. Dos 68 pontos críticos positivos e 124 pontos críticos negativos processados anteriormente, a árvore lógica de requisitos dos usuários resultou em apenas 49 requisitos.

A árvore lógica de requisitos dos usuários possibilitou agregar as informações provenientes dos pontos críticos positivos e negativos, sendo esclarecido, de forma sintética, o que cada requisito do usuário abrange em termos de necessidades. De acordo com Hayes (1998), os pontos críticos positivos estão relacionados à satisfação do cliente, ou seja, constituem aquelas características que o cliente gostaria de ver sempre presente no serviço ou no produto recebido. Já os incidentes críticos negativos, assim como os fatores de insatisfação, são considerados como oportunidades de melhoria, pois apresentam características dos requisitos que são insatisfatórias e, geralmente geram reclamações.

3.1.2 Processamento dos fatores de satisfação

A partir da construção de uma nova base de dados, com os dados extraídos do banco de dados do REQUALI foi realizado um agrupamento dos fatores de satisfação em um dispositivo visual em forma de matriz. A criação dessa matriz teve como objetivo reunir todas essas informações de maneira sintética e transparente para possibilitar um entendimento das diferenças e das semelhanças existentes entre os fatores de satisfação e de insatisfação em relação aos diferentes empreendimentos. A Figura 2 apresenta uma estrutura hierárquica na qual os dados são organizados conforme um *ranking* de satisfação dos diferentes fatores avaliados. Na parte superior, destacam-se os fatores que apresentaram maior satisfação, e abaixo, aqueles que tiveram índices de satisfação mais baixos. Além disso, os empreendimentos localizados mais à esquerda, constituem aqueles com maior satisfação e os posicionados mais à direita, os que tiveram maior insatisfação na avaliação dos usuários.

RANKING DOS FATORES DE SATISFAÇÃO E DE INSATISFAÇÃO											
	H	B	I	A	G	C	D	F	E	MÉDIA	FATORES
APARÊNCIA EXTERNA DO CONDOMÍNIO COMO UM TODO	3,73	4,06	3,86	4,19	4,07	4,00	3,97	3,74	3,64	3,95	1
ILUMINAÇÃO NATURAL DOS AMBIENTES	3,94	3,88	3,93	4,04	3,95	3,88	3,82	4,26	3,92	3,94	2
FUNCIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	3,76	4,03	3,86	3,69	3,89	3,50	3,85	4,04	3,84	3,83	3
BANHEIROS	4,06	4,06	3,71	3,50	4,01	4,09	2,79	3,57	4,04	3,78	4
FUNCIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	3,97	4,00	3,79	3,65	3,43	3,84	3,74	4,04	3,96	3,77	5
ESTAR E JANTAR	3,76	4,03	3,71	4,00	3,74	3,72	3,26	3,96	3,88	3,76	6
FUNCIONAMENTO JANELAS	3,64	3,78	3,93	3,85	3,92	3,72	3,31	4,09	3,36	3,73	7
DORMITÓRIOS	4,06	3,88	3,79	4,00	3,85	3,47	3,13	3,61	3,64	3,71	8
FUNCIONAMENTO PORTAS	3,58	3,53	3,86	3,92	3,59	3,91	3,28	4,26	3,44	3,66	9
GUARITA	3,85	3,84		4,04	3,50	2,75		3,78	3,84	3,61	10
SEGURANÇA DOS ACESSOS PRINCIPAIS DO CONDOMÍNIO	3,88	3,94		4,04	3,53	3,03		3,43	3,48	3,60	11
TEMPERATURA INTERNA NO VERÃO	3,70	3,63	3,79	3,81	3,28	3,88	3,56	3,48	3,92	3,60	12
SEGURANÇA DOS ACESSOS PRINCIPAIS DOS BLOCOS		3,84	3,36	3,88	3,42	3,50	3,36	3,57	3,52	3,54	13
SEGURANÇA DO CONDOMÍNIO COMO UM TODO	3,88	4,13	3,71	4,19	3,50	2,94	3,38	2,87	3,16	3,53	14
ENTRADA DO BLOCO		3,78	3,21	3,62	3,30	3,84	3,41	3,74	3,08	3,48	15
ESCADAS E CORREDORES		4,03	4,00	3,85	2,73	3,78	3,72	3,39	3,40	3,46	16
SEGURANÇA À ENTRADA DE TERCEIROS NO APARTAMENTO	3,88	3,69	3,93	3,65	3,45	3,19	2,90	3,61	3,20	3,45	17
TEMPERATURA INTERNA NO INVERNO	3,67	3,16	3,79	2,77	3,74	3,34	3,77	3,04	3,24	3,45	18
PRACA INFANTIL	3,39	3,59		3,73	3,68	3,22		3,04	2,92	3,44	19
TETOS DE BANHEIROS, COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO	3,85	3,53	3,64	3,19	3,65	3,16	3,54	2,61	2,56	3,38	20
PAREDES DE BANHEIROS, COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO	3,70	3,44	3,57	3,58	3,47	3,09	3,10	3,09	2,92	3,34	21
COZINHA	3,64	3,34	3,57	3,08	3,64	3,03	3,08	2,83	3,44	3,34	22
SALA DE FESTAS	3,97	3,47	3,43	3,65	3,31	3,59	2,23	3,26	3,12	3,31	23
ÁREA COM VEGETAÇÃO (ÁREA VERDE)	3,39	3,53		2,88	3,42	3,44		2,61	3,08	3,27	24
PISOS DE BANHEIROS, COZINHA E ÁREA DE SERVIÇO	3,76	3,41	3,57	3,04	3,58	3,50	2,54	2,26	2,52	3,20	25
ESTACIONAMENTOS	3,36	3,53		3,15	3,08	3,31		2,91	2,84	3,18	26
PISOS DOS DORMITÓRIOS	3,70	3,31	2,64	2,85	3,31	3,50	3,41	2,09	2,56	3,16	27
PISOS DE ESTAR E JANTAR	3,76	3,34	2,79	3,04	3,31	3,53	2,90	2,17	2,48	3,13	28
PAREDES E TETOS DOS DORMITÓRIOS, ESTAR E JANTAR	3,21	3,25	3,14	3,04	3,31	2,94	3,10	2,22	2,60	3,05	29
ÁREA ESPORTIVA	2,66			3,58		2,84				2,99	30
ATENDIMENTO NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	3,03	3,06	2,93	2,85	3,09	2,69	2,85	2,70	2,44	2,89	31
NÍVEL DE RUÍDO	3,15	3,06	2,36	2,92	2,82	2,91	2,64	3,04	2,32	2,83	32
COMUNICAÇÃO	3,03	3,41	2,71	2,96	2,46	2,91	3,13	2,74	2,24	2,82	33
TRANSPARENCIA NA PRESTAÇÃO DE CONTAS	3,03		2,57		2,73			2,43	2,12	2,64	34
ÁREA DE SERVIÇO	3,48	2,94	2,64	2,42	3,26	2,19	1,54	1,91	2,28	2,62	35
CUSTO DO CONDOMÍNIO	2,24		3,79		2,34			1,91	2,04	2,34	36
MÉDIA EMPREENDIMENTOS	3,58	3,57	3,48	3,45	3,40	3,32	3,20	3,18	3,12	GERAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

LEGENDA
FORTEMENTE INSATISFEITO INSATISFEITO NEUTRO SATISFEITO FORTEMENTE SATISFEITO

Figura 2 – Ranking dos fatores e empreendimentos mais satisfatórios para os usuários

3.1.3 Discussão do processamento dos requisitos dos usuários

Através da etapa de processamento de requisitos dos usuários, os dados quantitativos e qualitativos disponíveis, alguns dos quais analisados em trabalhos anteriores do REQUALI, foram classificados, agrupados, ordenados e hierarquizados, a fim de propiciar maior entendimento das principais necessidades dos usuários. Essa estruturação dos dados possibilitou a construção de um entendimento dos requisitos dos usuários que foi moldado ao longo das diversas análises, realizadas da abordagem mais geral, para a mais específica. Foram utilizados dispositivos visuais que permitiram a redução e visualização dos dados, com o objetivo de facilitar a realização de uma análise sistêmica dos dados.

Assim, uma das principais contribuições desta etapa do trabalho foi o processamento sistemático realizado com os dados coletados pela técnica do incidente crítico e pela avaliação da satisfação dos usuários através do uso de dispositivos visuais. Os dispositivos visuais propiciaram as seguintes análises: (a) identificação de fatores gerais e pontuais; (b) ordenação dos fatores mais positivos (fatores de sucesso) aos mais negativos (oportunidades de melhoria); (c) classificação dos melhores e piores empreendimentos; (d) ordenação dos pontos críticos; (e) análise conjunta entre os fatores de satisfação e os pontos críticos.

3.2 Construção da matriz da qualidade

A matriz da qualidade desenvolvida nesta etapa foi alimentada com os dados apresentados ao longo deste trabalho, nas etapas anteriores. As seis etapas que constituem a matriz da qualidade nessa pesquisa são detalhadas a seguir.

A **identificação da voz dos usuários** neste estudo considerou os requisitos classificados na árvore lógica desenvolvida na primeira etapa desta pesquisa, cujos dados são baseados somente na percepção dos usuários que participaram da avaliação da satisfação dos empreendimentos do PAR. Essa etapa permitiu a seleção dos requisitos mensuráveis e sua importância. No entanto, a seleção dos requisitos mensuráveis apresentou certa imprecisão no seu desenvolvimento, visto que a literatura não sugere critérios para avaliar o requisito ou em que se basear para definir essa característica mensurável. Além

disso, se os requisitos que apresentam dificuldades de medição forem sendo eliminados, incorre-se eventualmente no erro de se omitirem as características-chave, apesar de todas as qualidades exigidas pelos clientes terem sido levantadas (AKAO, 1996). Assim, nesses dois casos, a fim de alcançar melhores definições e não perder requisitos importantes, além da equipe multifuncional, responsável por essa definição e que deve ter familiaridade com o produto e os processos de produção (RIBEIRO; ECHEVESTE; DANILEVICZ, 2000), parece ser importante a realização de estudos que possam definir critérios para orientar essas escolhas.

A **definição dos atributos do produto** foi realizada a partir da percepção dos usuários. Dessa forma, para cada requisito do cliente, analisaram-se os pontos críticos originais, descritos com a própria linguagem do usuário, a fim de identificar as necessidades demandadas que pudessem ser medidas. A realização dessa etapa possibilitou uma série de reflexões. Foi identificada a necessidade de diretrizes para definir os atributos, à medida que falta uma referência específica para embasar sua definição na construção civil. A subjetividade dos dados foi citada como outra característica que dificulta a escolha dos atributos mensuráveis, à medida que cada dado pode apresentar diferentes significados, dependendo de quem observa. Além disso, no estabelecimento dos atributos do produto, é difícil distinguir o que é possível e fácil de medir na prática. Assim, as formas de mensurar podem ser imprecisas, não constituindo um indicador ideal.

A **relação entre requisitos dos usuários e atributos do produto** foi realizada com o uso de valores de progressão geométrica, apresentados por Kamara, Anumba e Evbuomwan (1999). Para cada atributo do produto que estabelece uma relação forte com determinado requisito do cliente foi marcado 9, para relação moderada 3 e para relação fraca 1. A elaboração dessa matriz consistiu num processo mais demorado, em função do número de relações possíveis. Essa etapa possibilitou identificar os atributos que afetam os requisitos dos usuários e a intensidade dessa relação. Um atributo pode estabelecer relação com vários requisitos e, também alguns atributos podem estar relacionados a apenas um requisito. Dessa forma, mais de uma linha ou coluna podem ser afetadas, resultando numa matriz densamente povoada (PRASAD, 1998). O estabelecimento dessas relações é importante para a matriz da qualidade, à medida que elas influenciam a priorização dos atributos do produto. Quanto mais relações fortes os atributos têm, mais importância eles adquirem.

A **priorização dos requisitos dos usuários** buscou a integração das percepções dos agentes na avaliação dos requisitos dos usuários, resultando em nova priorização dos mesmos. Para tanto, foram necessárias algumas alterações, tanto de conceitos, como de procedimentos no uso da ferramenta QFD. Primeiramente a avaliação competitiva foi chamada nesse trabalho de avaliação comparativa. Na construção de EHIS, o foco não é a competitividade no mercado, mas é oferecer um produto de qualidade para pessoas com recursos financeiros restritos. Assim, foram realizadas comparações dos empreendimentos do PAR com outros empreendimentos também voltados para a população de baixa renda a partir da percepção dos acadêmicos. Quanto à avaliação estratégica, foram consideradas as percepções dos técnicos da CAIXA e dos profissionais das construtoras, que analisaram cada fator em relação à estratégia da empresa. Embora os síndicos e os técnicos sociais não participem do projeto dos empreendimentos, pela sua participação fundamental na operação dos empreendimentos, a percepção desses agentes também foi considerada na avaliação estratégica. O principal resultado dessa matriz foi a ponderação dos requisitos dos usuários a partir da avaliação estratégica e comparativa dos agentes envolvidos no processo, resultando em uma nova classificação de importância dos requisitos.

Para a **relação entre os atributos do produto**, foi utilizada a simbologia sugerida por Ribeiro, Echeveste e Danilevicz (2000): (=), (-), (+) e (*), que significam respectivamente relações negativa forte, negativa fraca, positiva fraca e positiva forte. A importância da realização dessa matriz está na identificação da relação e da intensidade existente entre os atributos. Esse conhecimento auxilia o processo de tomada de decisão, à medida que fica identificado como cada atributo interfere nos demais. Com isso, durante o desenvolvimento do produto, pode-se ter maior controle na tomada de decisão, pois a escolha por um ou por outro atributo pode ser realizada de maneira mais racional.

Na **importância dos atributos do produto** somente foi gerada a priorização dos atributos do produto que considerou os relacionamentos que eles tiveram com os requisitos do cliente e também com a importância relativa destes últimos. O principal resultado dessa etapa foi a priorização dos atributos do produto, a partir do desenvolvimento da matriz da qualidade. Essa etapa finaliza todo o processo de construção da matriz da qualidade, cujas etapas influenciam diretamente no seu resultado final.

3.2.1 Discussão sobre matriz da qualidade em EHIS

A construção da matriz da qualidade possibilitou o entendimento do uso da ferramenta QFD no contexto da HIS. Essa experiência permitiu identificar os principais benefícios da ferramenta e algumas dificuldades verificadas ao longo do processamento. Os benefícios estão relacionados a cada etapa do processamento descrita previamente, pelas quais são obtidas informações que ajudam a fundamentar o processo de tomada de decisão.

Uma das dificuldades encontrada nesse trabalho se relaciona aos dados utilizados para a análise. Através de ferramenta de coleta de dados que foi utilizada na avaliação da satisfação, obtiveram-se dados muito qualitativos, que geralmente demandam um grande esforço de análise para o seu entendimento (SOMMERVILLE; CRAIG, 2002; DIKMEN; BIRGONUL; KIZILTAS, 2005), como aconteceu nesse trabalho. O processo pode ser facilitado com um planejamento mais voltado para a matriz da qualidade, desde o desenvolvimento de uma ferramenta mais adequada para a coleta desses dados. Também foi constatada a importância de uma equipe para auxiliar em todas as etapas do processamento dos dados da matriz. O QFD constitui uma ferramenta que requer a participação de uma equipe multifuncional atuando conjuntamente ao longo de todo o planejamento da matriz da qualidade (ELDIN; HIKLE, 2003). Neste trabalho, no entanto, a atuação dos agentes envolvidos no processo de desenvolvimento de empreendimentos do PAR foi realizada de maneira fragmentada.

Outra dificuldade do QFD está relacionada ao tamanho, à complexidade e ao tempo dispensado para a construção da matriz da qualidade, que pode dificultar o seu gerenciamento (TAN; PAWITRA, 2001; DIKMEN; BIRGONUL; KIZILTAS, 2005). Quanto mais requisitos dos usuários e atributos do produto forem inseridos na matriz, maior a complexidade e o tempo envolvidos no seu desenvolvimento. Porém, na indústria da construção, geralmente as necessidades e requisitos dos clientes não são tratados sistematicamente: há falta de integração entre as partes envolvidas em um empreendimento e falta de atenção dada às necessidades dos clientes (DIKMEN; BIRGONUL; KIZILTAS, 2005). O uso da matriz da qualidade possibilita uma forma sistemática de tratar os requisitos do cliente nesse ambiente, mas que ainda precisa de maiores estudos.

4 CONCLUSÕES

Assim, o desenvolvimento dessa pesquisa possibilitou a proposta de uma sistemática para o processamento dos requisitos dos clientes. Para tanto, foram processados os dados dos usuários e dos agentes, primeiramente de forma individual, e por fim de maneira integrada com o uso do QFD. A análise individual dos principais intervenientes auxiliou no processamento de dados subjetivos, com o qual foram desenvolvidos dispositivos e ferramentas que auxiliaram na sistematização dessas informações, possibilitando análises diversas. A aplicação da matriz da qualidade propiciou a oportunidade de um processamento integrado, à medida que os dados dos usuários e dos agentes puderam ser analisados conjuntamente, possibilitando um fechamento das etapas anteriores. Além disso, embora os agentes não participassem do desdobramento da matriz da qualidade, a matriz da qualidade representa uma oportunidade de integrar os agentes para o desenvolvimento do produto, principalmente no contexto da HIS, no qual eles ainda atuam de maneira bastante fragmentada.

5 REFERÊNCIAS

ABDUL-RAHMAN, H.; KWAN, C. L.; WOODS, P. C.. Quality function deployment in construction design: application in low-cost housing design. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 16, n. 6, pp. 591-605, 1999.

- AKAO, Y. **Introdução ao desdobramento da qualidade** – Tradução: Zelinda Tomie Fujokawa e Seiichiro Takahashi, Belo Horizonte, MG: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG: 1996, 187 p.
- CHAN, L. K.; WU, M. L. Quality function deployment: a comprehensive review of its concepts and methods. **Quality Engineering**, v. 15, n. 1, pp. 23-35, 2002-2003.
- DIKMEN, I.; BIRGONUL, M. T.; KIZILTAS, S. Strategic use of quality function deployment (QFD) in the construction industry. **Building and Environment**, v. 40, n. 2, pp. 245-255, Feb. 2005.
- ELDIN, N.; HIKLE, V. Pilot study of quality function deployment in construction projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 129, n. 3, pp. 314-329, Jun. 2003.
- HAYES, B. E. **Measuring customer satisfaction: survey design, use, and statistical analysis methods**. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press, 1998, 278p.
- 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.
- KAMARA, J. M.; ANUMBA, C. J.; EVBUOMWAN, N. F. O. Process model for client requirements processing in construction. **Business Process Management Journal**, v. 6, n. 3, pp. 251-279, 2000a.
- KAMARA, J. M.; ANUMBA, C. J.; EVBUOMWAN, N. F. Establishing and processing client requirements: a key aspect of concurrent engineering in construction. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 7, n. 1, pp. 15- 28, Mar. 2000b.
- MEDVEDOVSKI, N. S. Diretrizes especiais para regularização urbanística, técnica e fundiária de conjuntos habitacionais populares. In: ABIKO, A. K.; ORNSTEIN, S. W. (Ed.). **Inserção urbana e avaliação pós-ocupação (APO) da habitação de interesse social**, São Paulo, SP: FAUUSP, pp. 130-159, 2002. cap. 6.
- MIGUEL, P. A. C. Evidence of QFD best practices for product development: a multiple case study. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 22, n. 1, pp. 72-82, 2005.
- MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis: an expanded sourcebook**. 2nd ed. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications, 1994. xiv, 338 p.
- PRASAD, B. Review of QFD and related deployment techniques. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 17, n. 3, pp. 221-234, 1998.
- RIBEIRO, J. L. D.; ECHEVESTE, M. E. S.; DANILEVICZ, A. M. F. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços: produtos, processos, serviços**. Porto Alegre: FEEng/UFRGS, 2001. 98 p.
- SHEN, X. X.; TAN, K. C.; XIE, M. An integrated approach to innovative product development using Kano's model and QFD. **European Journal of Innovation Management**, v. 3, n. 2, pp. 91-99, 2000a.
- SOMMERVILLE, J.; CRAIG, N. The application of quality function deployment in the IT/construction industries. In: RICS FOUNDATION CONSTRUCTION AND BUILDING RESEARCH CONFERENCE, 2002. **Proceedings...** Nottingham Trent University, 2002.
- TAN, K. C.; PAWITRA, T. A. Integrating SERVQUAL and Kano's model into QFD for service excellence development. **Managing Service Quality**, v. 11, n. 6, pp. 418-430, 2001.

6 AGRADecIMENTOS

Os autores agradecem à Gerência de Desenvolvimento Urbano (GIDUR) da Caixa Econômica Federal (CAIXA) de Porto Alegre, à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), ao Programa de Tecnologia de Habitação (HABITARE), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), às empresas construtoras e administradora participantes do estudo e também aos moradores do empreendimento estudado.