

Avaliação e comparação de obras de habitação de interesse social auxiliado por ferramenta computacional

Evaluation and comparison of works of social housing aided by computational tool

Amauri Gomes de Moraes

Mestre em Engenharia, Universidade de Passo Fundo
PPGENG, BR 285 - Km 171 - Bairro São José
Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil CEP 99001-970
amauri@upf.br

Adalberto Pandolfo

Prof. Doutor em Engenharia de Produção, Universidade de Passo Fundo
PPGENG, BR 285 - Km 171 - Bairro São José
Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil CEP 99001-970
pandolfo@upf.br

José W. Jiménez Rojas

Mestre em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPGEC
Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3º andar
Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil CEP 90035-190
jose.rojas@ufrgs.br

Marcele Salles

Engenheira Civil, Universidade de Passo Fundo, PPGENG, BR 285 - Km 171 - Bairro São José
Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil CEP 99001-970
marcelesalles@yahoo.com.br

Luciana Pandolfo

Prof. Mestre em Engenharia, Universidade de Passo Fundo, PPGENG
BR 285 - Km 171 - Bairro São José
Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil CEP 99001-970
marcondes@upf.br

Jalusa Guimarães

Acadêmica de Engenharia Civil, Universidade de Passo Fundo, FEAR
BR 285 - Km 171 - Bairro São José
Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil CEP 99001-970
jalusapf@hotmail.com

Renata Reinehr

Acadêmica de Engenharia Civil, Universidade de Passo Fundo, FEAR
BR 285 - Km 171 - Bairro São José
Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil CEP 99001-970
renatareinehr@hotmail.com

Resumo

Este trabalho trata-se da avaliação e comparação de projetos de habitação com interesse social, identificando junto aos usuários itens relevantes relacionados à edificação, à acessibilidade, bem como à proximidade com equipamentos urbanos. A pesquisa foi realizada, inicialmente, com a identificação dos projetos habitacionais cedidos pela Secretaria de Habitação do município de Passo Fundo-RS. Entre as principais conclusões destacam-se a possibilidade de se aplicar o modelo de avaliação e comparação de projetos para os usuários de habitações de interesse social com a obtenção de resultados favoráveis para a re-análise dos projetos e a verificação rápida dos resultados por meio do uso da ferramenta computacional.

Palavras-chave: avaliação de projetos, habitação de interesse social, ferramenta computacional.

Abstract

This work is related to the assessment and comparison of housing projects with social interest, identifying relevant items to users connected to the building, accessibility, and the proximity to urban equipments. The survey was conducted, initially with the identification of housing projects assigned by the Secretary of Housing of the city of Passo Fundo-RS, Brazil. Among the main conclusions, it can be pointed out the possibility of applying the model of evaluation and comparison of projects for the users of habitations of social interest. It also can be concluded that the attainment of favorable results via reanalysis of the projects and the fast verification of the results by using the computational tool is reached.

Key words: evaluation of projects, social housing, computational tool.

1. Introdução

As questões que envolvem a moradia e as condições de habitabilidade estão cercadas pela necessidade de se conhecer os elementos relevantes à avaliação adequada do projeto. Entre estes elementos Moraes (2006) cita: o grau de importância relativo à localização dos conjuntos de habitações de interesse social em relação à proximidade com o centro da cidade, à infra-estrutura que retrata a existência dos equipamentos urbanos, à estrutura física destas moradias para satisfazer as necessidades básicas de habitabilidade, e o nível de importância avaliado entre os itens relacionados e o custo percebido.

O desconhecimento por parte dos empreendedores da percepção dos usuários de habitações de interesse social com relação ao desempenho destas edificações conduz as pesquisas de campo na busca das respostas para este questionamento. Conforme Andrade e Duarte (1995) a utilização da racionalização na construção apresenta um importante avanço no que diz respeito à produção física da moradia, no entanto, normalmente este racionalização tende a associar padronização com produtividade não levando em conta às questões sócio-culturais da população de baixa renda.

Desta forma, avaliar um projeto tendo como base o valor percebido pelo usuário permite oportunizar aos projetistas parâmetros para se aprimorar o processo de projeto, dirigindo-o às características particulares de um mercado-alvo específico, que nesse caso, são habitações de interesse social.

De acordo com Pandolfo (2001) o projeto apropriado para empreender conjuntos habitacionais para habitações de interesse social deve prever, além dos aspectos envolvendo a estrutura física e a acessibilidade, os sistemas de infra-estrutura urbana, as características relacionadas ao bem estar físico e psicológico, bem como permitir a convivência social entre seus moradores.

Dentro do enfoque analisado por Tavares (2004) sabe-se que a aquisição de um bem imóvel muitas vezes não satisfaz adequadamente o comprador ou futuro morador, pois alguns itens não se mostram satisfatórios, como por exemplo: espaços muito pequenos ou com tamanhos inadequados ao tipo de ambiente, falta de infra-estrutura básica como iluminação pública, água potável, esgoto, ruas pavimentadas, pouca iluminação natural, ausência de ventilação, baixa qualidade das edificações e o custo pago pelo produto final mais elevado do que o oferecido pelo mercado concorrente.

A preocupação em estabelecer as condições de habitabilidade, agregando valor à implantação de um projeto, leva os empreendedores a buscar elementos metodológicos que auxiliem na escolha de projetos mais eficientes e eficazes quando da execução de uma obra, seja ela de habitação social ou não.

Ao usar uma abordagem fenomenológica para avaliação do uso do espaço em unidades e assentamentos residenciais populares visando a obtenção de parâmetros para futuros projetos arquitetônicos e urbanísticos Malard *et al.* (2002) associam esses parâmetros às técnicas de computação gráfica e multimídia interativa, que ajudam a superar algumas dificuldades técnicas e operacionais com que os arquitetos se defrontam quando se propõem a viabilizar a participação dos usuários na fase de concepção de projetos.

Segundo Moraes (2006) aplicar uma ferramenta que possibilite avaliar projetos que atendam as expectativas do mercado-alvo com relação ao produto imobiliário se reveste em uma estratégia competitiva por que busca conhecer a percepção dos usuários-alvo relacionada às características da estrutura física, de infra-estrutura, da localização e do custo final do bem imóvel.

Rossi (2004) ao avaliar o projeto arquitetônico e os elementos construtivos principais das unidades habitacionais no Jardim Anil, Rio de Janeiro, concluiu que a participação dos moradores na fase de projeto proporcionou uma satisfação maior com relação as suas moradias.

Neste contexto o objetivo deste artigo é avaliar e comparar projetos de habitação de interesse social, auxiliado por uma ferramenta computacional, com base no valor percebido pelo mercado-alvo durante o processo de projeto, possibilitando a participação ativa dos usuários na escolha das moradias nas questões relacionadas à estrutura física, infra-estrutura, localização e custo.

2. Modelo de avaliação e comparação de projetos

Ao definir avaliação, Aguilar e Ander-Egg (1994) a traduzem como um conjunto de atividades específicas realizadas com o propósito de produzir resultados concretos de forma tal que sirva de base para uma tomada de decisões. Damodaram (1996) enfatiza que, mesmo ao final de uma avaliação minuciosa e detalhada, haverá incertezas quanto aos números finais, distorcidos pelas pressuposições feitas pelo mercado.

Portanto, os modelos de avaliação constituem representações da realidade construídas dentro de determinadas condições, que permitem prever e conhecer o funcionamento da realidade através da

aplicação de um teste simulado. Observa-se a existência de modelos que se originam em diferentes áreas de conhecimento e carregam consigo relevantes contribuições, porém há de se ressaltar que os modelos sofrem a ação do tempo. Isso quer dizer que, por serem intrinsecamente ligados ao fluxo temporal, os modelos são necessariamente provisórios (Pandolfo, 2001).

Ao distinguirem os modelos das teorias, Rubenstein e Haberstroh (1996) afirmam que eles são sistemas que substituem um outro sistema ou objeto, geralmente mais complicado.

Segundo Pandolfo *et al.* (2008) o modelo de avaliação e comparação de projetos deve ser entendido como uma dimensão teórico-metodológica que busca facilitar, em âmbito de gerenciamento, a avaliação de projetos de habitação, tendo como base o valor.

O modelo de avaliação e comparação de projetos com base no valor percebido pelo mercado é adequado para habitações de interesse social, projetado e estruturado num conjunto de fases que possibilitam ao decisor avaliar o valor do projeto da habitação popular tomando por base as necessidades do mercado-alvo trazendo, conseqüentemente, melhorias às condições de competitividade do projeto (Pandolfo, 2001).

Neste modelo é avaliado o valor percebido pelo mercado com relação ao projeto da habitação, bem como são definidos os dados de entrada para a análise do valor dos itens percebidos pelos usuários. Sendo que, nesta pesquisa, o termo "valor" focaliza os aspectos econômicos e sociais em que serão estabelecidas as condições de abrigo e de habitabilidade. Onde o termo "abrigo" refere-se à estrutura física da casa e seus componentes construtivos, e o termo "habitabilidade" envolve a infra-estrutura e os aspectos de sociabilização e saúde.

A Figura 1 mostra as fases que compõem o modelo de avaliação e comparação de projetos.

2.1 Avaliação de projetos

Observando as formas tradicionais de avaliação de projetos na construção civil, vê-se que privilegiam os aspectos quantitativos, com uso de medidas de desempenho, em detrimento dos aspectos qualitativos, que se voltariam ao atendimento dos valores percebidos pelo usuário.

A consideração do valor percebido pelo usuário-alvo no processo de projeto de habitação é de fundamental importância para melhorar a sua aceitação em meio a outros projetos concorrentes. Disso emerge a importância do processo de avaliação nos projetos de habitação (Pandolfo, 2001).

A importância da avaliação é reiterada, também, na afirmação de Paladini (1995), apenas nos últimos anos começaram a ser desenvolvidas as técnicas que visam a análise de outros elementos fundamentais da qualidade, como é o caso da análise da ação de concorrentes, introdução de requisitos de clientes no projeto do produto ou a avaliação do valor conferido pelo consumidor ao produto em questão.

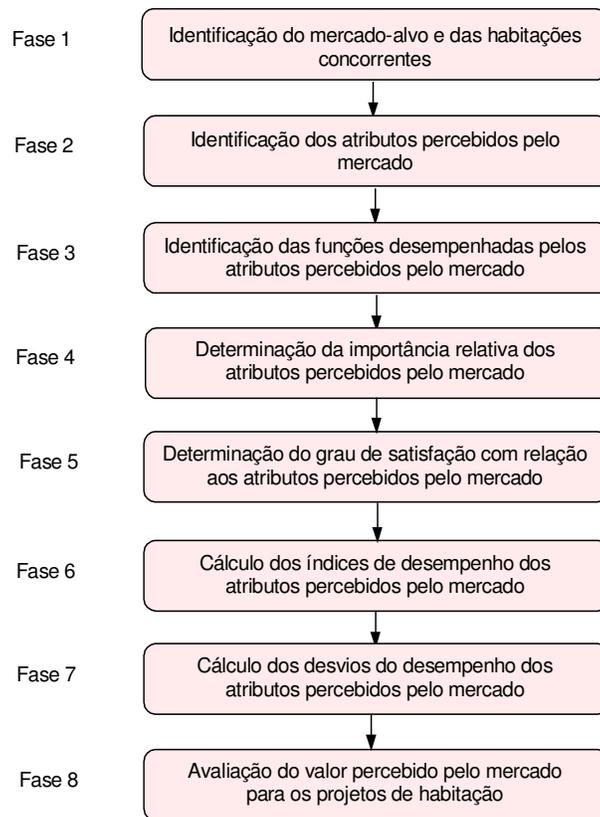


Figura 1: Fases do modelo de avaliação e comparação de projetos.

2.1.1 A técnica de Mudje

A participação do usuário no processo de planejamento, conforme Bruna (2004) pode acontecer em diversos níveis, assim como com diferentes objetivos. No que diz respeito a estes níveis destaca-se o nível indireto de informação, através de fóruns públicos; o nível consultivo com o uso de questionários e entrevistas e o nível em que o usuário possui total liberdade na tomada de decisão.

Segundo Pandolfo (2001) a técnica de Mudje consiste em um método de avaliação numérica funcional, no qual se determina uma hierarquia entre as funções, baseando-se na análise comparativa entre as funções, duas a duas, até que todas sejam comparadas entre si.

Esta técnica implica na comparação das funções e na determinação de sua prioridade relativa. A operacionalização se efetiva pela comparação mútua de todas as funções do produto, a partir da qual se obtém um quadro onde a soma relativa dos coeficientes de cada função representa a importância, em percentual, de uma função. Segundo Pereira Filho (1994) a utilização desta técnica se baseia na experiência de avaliar que as pessoas responsáveis pela aplicação dela possuem. Ao relacionar à sua importância, comparam-se as funções aos pares e é atribuído um fator-peso em razão do grau desta importância. Os fatores-peso utilizados para os graus de importância das funções podem variar de 1 a 5, conforme a definição: 1 ponto - função pouco mais importante; 3 pontos - função significativamente mais importante e 5 pontos - função muito mais importante.

Os fatores-peso são avaliações quantitativas da importância relativa durante a realização da análise funcional, ao compararem-se as funções duas a duas (Selig, 1993).

2.1.2 A ferramenta computacional

A ferramenta computacional desenvolvida por Moraes (2006) é responsável pelo sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) e tem seu desenvolvimento no Microsoft Access® versão 2002 e na linguagem de programação Microsoft Visual Basic® versão 6.3. A necessidade de desenvolver a ferramenta computacional tem como principal propósito otimizar o processo de entrada dos dados, bem como seu tratamento, proporcionando resultados confiáveis, através da emissão relatórios.

3. Metodologia

3.1 Projetos em estudo

A pesquisa foi organizada, primeiramente, com a seleção dos projetos de habitação de interesse social, os quais se subdividem em: um projeto proposto que passa a ser chamado de Projeto "P" (Figura 2), e dois projetos concorrentes, chamados de Projeto "A" (Figura 3) e Projeto "B" (Figura 4). Os três projetos foram cedidos pela Secretaria de Habitação da Prefeitura Municipal de Passo Fundo, sendo o Projeto "P", o projeto proposto que será implantado na atual gestão municipal e os Projetos "A" e "B", foram executados entre os anos de 2001 e 2003, já estão finalizados e encontram-se habitados, os mesmos foram construídos na administração anterior.

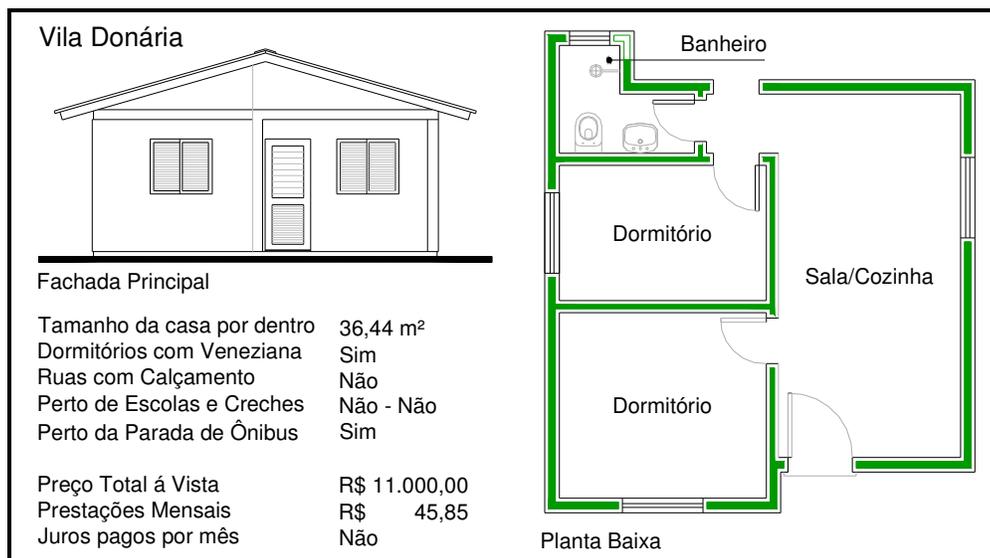


Figura 2: Projeto Proposto - P.

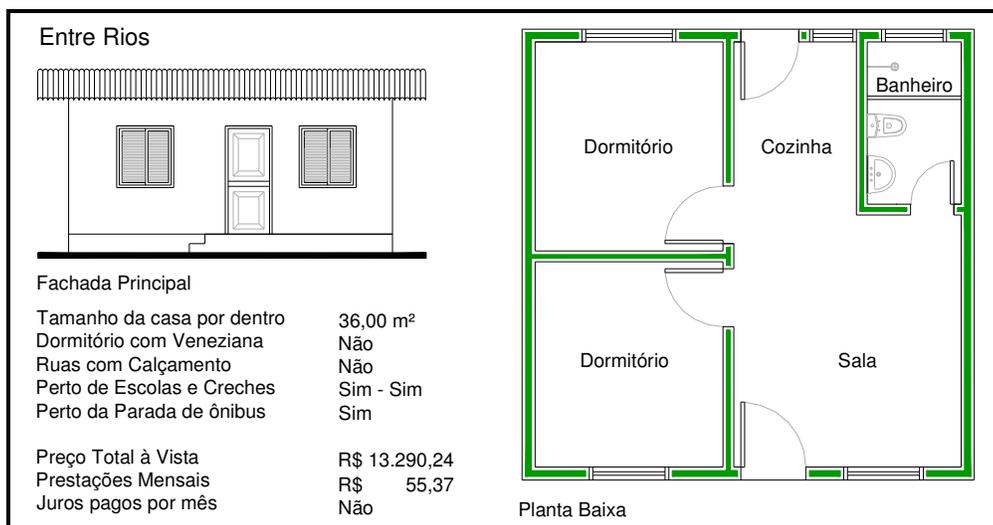


Figura 3: Projeto Concorrente - A.

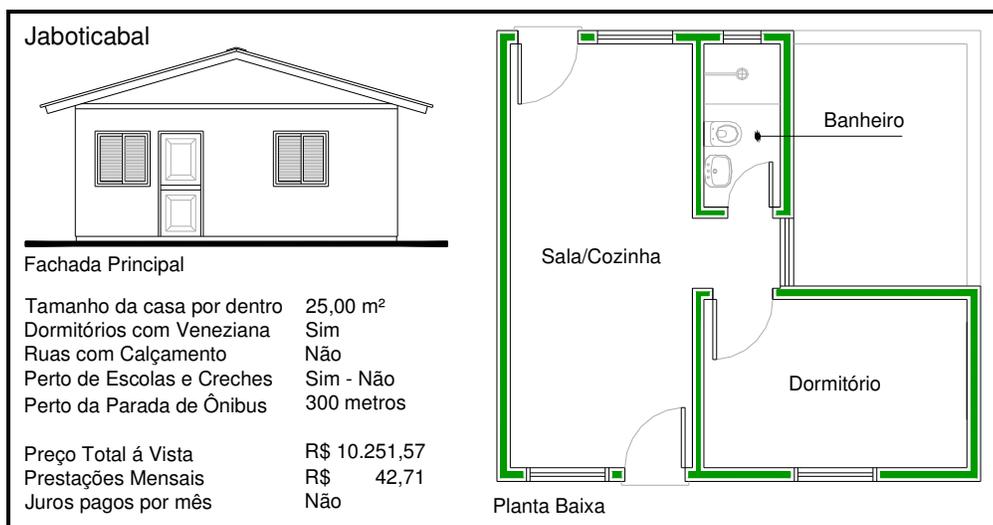


Figura 4: Projeto Concorrente - B.

Com a definição dos projetos, foram identificados os itens mais relevantes e característicos da estrutura física, localização e infra-estrutura, conforme apresenta a Tabela 1. As entrevistas têm sua aplicação baseada nestes itens e nas funções que desempenham. Inicialmente obteve-se o grau de satisfação analisando cada projeto individualmente e atribuindo um nível de satisfação para cada item pesquisado como pode ser visualizado a partir da Tabela 2 e, a seguir, determinou-se a importância relativa dos itens percebida pelo mercado, como visto na Tabela 3.

Tabela 1: Relação dos atributos da estrutura física, de infra-estrutura e de localização, e suas funções.

Itens da estrutura física, de infra-estrutura e de localização	Funções percebidas pelo usuário
A - Tamanho da casa	Possibilitar abrigo para toda a família
B - Dormitórios com Veneziana (persiana)	Proporcionar privacidade e proteção da insolação
C - Beleza da casa	Tornar atrativo e aconchegante a moradia
D - Bairro onde será construída a casa	Localização com relação ao centro da cidade
E - Ruas com Calçamento	Facilitar as condições de acesso à residência
F - Perto de Escolas e Creches	Local de estudo e abrigo às crianças durante a jornada de trabalho dos pais
G - Perto da Parada de ônibus	Facilitar o deslocamento ao centro urbano

Tabela 2: Relação entre a escala numérica e o nível de satisfação.

Grau de satisfação com relação aos itens da estrutura física, de infra-estrutura e de localização	
Escala	Nível
1 a 2	Péssimo
3 a 4	Ruim
5 a 6	Indiferente
7 a 8	Bom
9 a 10	Ótimo

Tabela 3: Nível de importância relativa entre os atributos percebidos.

Pontuação	Nível de Importância
1 ponto	Pouco mais importante
3 pontos	Mais ou menos mais importante
5 pontos	Muito mais importante

3.2 Caracterização da população entrevistada

A pesquisa de campo ocorre pela realização de entrevistas. Na seqüência procede-se para a análise estatística para validar o número de entrevistas necessárias.

No processo da aplicação da entrevista, busca-se saber, do entrevistado, o grau de satisfação de cada item da estrutura física, de infra-estrutura e de localização, bem como o grau de insatisfação do custo percebido, de cada projeto. O grau de satisfação dos itens tem como base a escala e o seu nível correspondente. Para obter o grau de insatisfação do custo percebido, inverte-se a escala.

Portanto, deverão ser utilizados dois formulários para preencher os dados referentes ao grau de satisfação dos itens relacionados à estrutura física, à infra-estrutura e à localização e a insatisfação do custo percebido, conforme as Tabelas 4 e 5.

Tabela 4:- Grau de satisfação dos itens da estrutura física, de infra-estrutura e de localização.

Itens da estrutura física, infra-estrutura e localização	Grau de Satisfação		
	P	Projetos Concorrentes A B	
A - Tamanho da casa			
B - Dormitórios com veneziana			
C - Beleza da casa			
D - Bairro onde a casa vai ser construída			
E - Ruas com calçamento			
F - Perto de escolas e creches			
G - Perto da parada de ônibus			

Tabela 5: Grau de insatisfação do custo percebido.

Itens do Custo Percebido	Grau de Insatisfação		
	P	Projetos Concorrentes A B	
A - Preço total à vista			
B - Prestações mensais			
C - Juros pagos por mês			

3.3 Determinação dos níveis de importância

A identificação dos níveis de importância relativa, Tabela 6, entre os itens da estrutura física, de infra-estrutura, de localização e de custos, percebidos pelo mercado são anotados conforme metodologia descrita a seguir, baseados na Técnica de Mudge.

- 1 ponto: função pouco importante
- 3 pontos: função significativamente importante
- 5 pontos: função muito importante.

Tabela 6: Determinação da importância relativa dos projetos, relacionados à estrutura física, localização e à infra-estrutura e o custo (Fonte: Pandolfo, 2001).

Atributos da estrutura física, infra-estrutura e localização.	A	B	C	D	E	F	G					Total de Pontos	Importância Relativa (%)
	A												
		B											
			C										
				D									
					E								
						F							
							G						
Atributos de custo	A	B	C			Total Pontos	Import. Relat.(%)	TOTAL					
	A												
		B											
			C										
			Total										

3.4 Tamanho da amostra

Conforme Barbetta (2002), nas pesquisas científicas, em que se querem conhecer algumas características de uma determinada população é comum observar-se apenas uma amostra de seus elementos e, a partir dos resultados dessa amostra, obter valores aproximados, ou estimados, para as características populacionais de interesse. Chama-se este tipo de pesquisa de levantamento por amostragem.

Para o cálculo do tamanho mínimo de uma amostra aleatória simples tendo como parâmetro a média, utiliza-se a fórmula (1) e, para calcular a variância, a fórmula (2):

$$n_0 = \frac{z^2 \times \sigma^2}{E^2} \quad (1)$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (2)$$

Onde: "n" é o tamanho da amostra, "s²" é a variância amostral, "E" é o erro ou a precisão da estimativa, "z" é o ponto percentual na distribuição normal, " \bar{x} " média amostral e X_i o valor de uma única amostra.

O tamanho da amostra foi calculado com base na análise paramétrica do valor de "n", considerando um intervalo de confiança de 95% para diferentes valores de E (Erro amostral) expressos como fração de σ (desvio padrão da população) de acordo com a Tabela 7. Sendo que se a variância da população é desconhecida, pode-se obter a precisão da estimativa através da equação 3.

$$E = t_{\alpha/2; n-1} \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

Onde: "S" é o desvio padrão e "t" é o ponto percentual na distribuição t de Student.

Tabela 7: Tamanho da amostra para um intervalo de confiança de 95%.

Valores de E como fração de σ	Intervalo de confiança de 95%	Tamanho da amostra "n"
0,1	1,96	384,16
0,2	1,96	96,04
0,3	1,96	42,68
0,4	1,96	24,01
0,5	1,96	15,37
0,6	1,96	10,67

3.5 Caracterização da amostra

Com base no cadastro das pessoas interessadas em participar dos programas de habitação social, obtido junto à Prefeitura Municipal de Passo Fundo, a entrevista foi dirigida aos indivíduos que forneceram os dados para o cadastramento, através do preenchimento da ficha cadastral para os programas habitacionais. Os critérios para a escolha da amostra foram, sobretudo, a situação socioeconômica, a falta de moradia própria, a renda familiar de até um salário mínimo e meio e residência atual afastada do centro da cidade.

Foram entrevistadas dezoito famílias, de um total de 1352 cadastradas até o mês de abril de 2005, para um número de 2270 famílias inscritas até o mês de junho de 2006, sendo que destas 1552 se inscreveram com o objetivo específico de adquirir casa própria.

4. Resultados

4.1 Cálculo dos índices de desempenho dos itens percebidos pelo mercado

Da aplicação da Técnica de Mudge, relacionada aos itens da estrutura física, de infra-estrutura e de localização obteve-se a média das importâncias relativas, as quais foram utilizadas para o cálculo do desempenho dos atributos, conforme apresentado nas Tabelas 8 e 9.

Tabela 8: Matriz das informações para o cálculo do desempenho dos itens da estrutura física, de localização e de infra-estrutura.

Itens da Estrutura Física, de Localização e de Infra-estrutura	Importância Relativa (%)	Grau de satisfação em relação aos itens			Desempenho dos itens		
		Projeto Proposto	Projetos Concorrentes		Projeto Proposto	Projetos Concorrentes	
			A	B		P	A
Tamanho da casa por dentro	18,67	7,17	7,00	6,00	1,3378	1,3067	1,1200
Dormitório com veneziana	12,52	8,17	6,00	6,50	1,0225	0,7512	0,8138
Beleza da casa por fora	5,16	8,83	7,17	7,17	0,4554	0,3695	0,3695
Bairro da construção da casa	19,83	5,33	4,00	6,17	1,0576	0,7932	1,2228
Ruas com calçamento	9,06	4,50	4,00	4,33	0,4077	0,3624	0,3926
Perto de escolas e creches	23,91	2,83	6,83	6,83	0,6776	1,6341	1,6341
Perto da parada do ônibus	10,85	6,33	5,17	6,67	0,6874	0,5608	0,7236
TOTAL	100,00	*	*	*	5,6459	5,7778	6,2764
Índice do desempenho dos itens da estrutura física, de localização e de infra-estrutura					0,94	0,97	1,10

Tabela 9: Matriz das informações para o cálculo do índice dos itens do custo percebido.

Itens do Custo Percebido	Importância Relativa (%)	Grau de insatisfação em relação aos itens			Desempenho dos itens		
		Projeto Proposto	Projetos Concorrentes		Projeto Proposto	Projetos Concorrentes	
			A	B		A	B
Preço total à vista	18,18	4,17	4,67	5,00	0,7576	0,8485	0,9091
Prestações mensais	65,86	3,00	4,00	3,83	1,9759	2,6345	2,5247
Juros pagos por mês	15,96	5,83	2,50	3,33	0,9307	0,3989	0,5318
TOTAL	100,00	*	*	*	3,6642	3,8819	3,9657
Índice do desempenho dos itens do custo percebido					0,93	1,02	1,05

A partir das informações obtidas e apresentadas na Tabela 8, pode-se observar que a localização da casa, em relação às escolas e creches, apresenta-se como o item de maior importância, seguida pelo item de localização do bairro em relação ao centro. Portanto pode-se afirmar que um item de relevância, apresentado nesta pesquisa, é a localização.

4.2 Cálculo dos desvios de desempenho dos itens percebidos pelo mercado

O desvio do desempenho dos itens representa o quanto, percentualmente, cada item do projeto proposto está defasado em comparação com os projetos concorrentes. Tanto o desvio do desempenho dos itens da estrutura física, de localização e de infra-estrutura, apresentados na Tabela 10, quanto o desvio do desempenho dos itens do custo percebido, apresentados na Tabela 11, possibilitam a comparação entre o projeto proposto (Projeto P) e os projetos concorrentes (Projetos A, B).

Tabela 10: Desvio do desempenho dos itens da estrutura física, de infra-estrutura e de localização do projeto proposto com relação aos projetos concorrentes.

Itens da Estrutura Física, de Localização e de Infra-estrutura	Desvio do desempenho dos projetos concorrentes (%)	
	A	B
A - Tamanho da casa por dentro	2,38	19,44
B - Dormitório com veneziana	36,11	25,64
C - Beleza da casa por fora	23,26	23,26
D - Bairro da construção da casa	33,33	-13,51
E - Ruas com calçamento	12,50	3,85
F - Perto de escolas e creches	-58,54	-58,54
G - Perto da parada do ônibus	22,58	-5,00

Tabela 11: Desvio do desempenho dos itens do custo percebido do projeto proposto com relação aos projetos concorrentes.

Itens do Custo Percebido	Desvio do desempenho dos projetos concorrentes (%)	
	A	B
A - Preço total à vista	12,00	20,00
B - Prestações mensais	33,33	27,78
C - Juros pagos por mês	-57,14	-42,86

4.3 Cálculo do índice do valor da habitação

O índice do valor percebido pelo mercado é a razão entre o índice de desempenho da estrutura física e localização e o índice dos itens do custo percebido. A Figura 5 representa os índices do valor da habitação através de gráfico.

- Índice do valor de habitação para o Projeto P = 1,00
- Índice do valor de habitação para o Projeto A = 0,95
- Índice do valor de habitação para o Projeto B = 1,05

O resultado da aplicação indica o projeto B como o mais aceito pela amostra pesquisada, porém, os resultados podem ser alterados de acordo com as alterações executadas nos itens com base na análise dos desvios de desempenho.

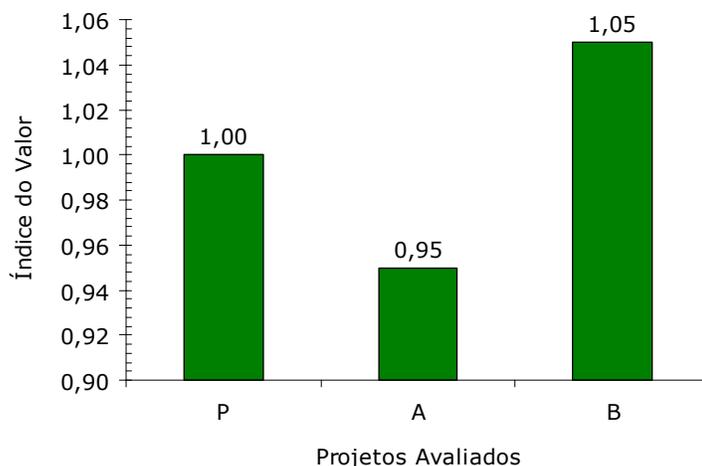


Figura 5: Índice do valor dos projetos P, A e B.

4.4 Aplicação do modelo através da utilização da ferramenta computacional

4.4.1 Aplicação do modelo e dados de entrada

Esta etapa demonstra as telas do programa, seus aspectos visuais e entrada de dados. Todos os procedimentos e cálculos não são visíveis aos usuários, sendo apenas mostrado os resultados em forma de relatórios, após a inserção e processamento dos dados. Este item apresenta o programa, não tendo como objetivo a análise dos resultados.

A Figura 6 mostra a tela inicial de autenticação e acesso ao sistema, onde deve ser digitado o nome de um usuário e sua respectiva senha, desde que anteriormente cadastrados pelo administrador do sistema.

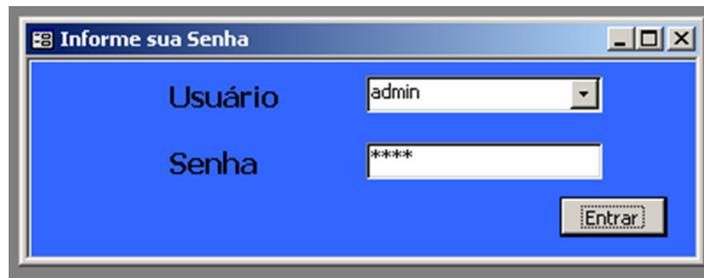


Figura 6: Tela de abertura do programa.

A Figura 7 que representa a segunda tela de onde se operam todas as funções da ferramenta, iniciando com um menu suspenso que abriga as opções de cadastramento, um ícone para gerar os índices, um ícone para cadastrar senhas, três ícones que geram, respectivamente, os formulários do desvio de desempenho da estrutura física e de localização, do desvio de desempenho do custo e o índice de valor do projeto e, por último, o ícone para fechar o programa.



Figura 7: Tela principal de operação do programa.

A Figura 8 demonstra a tela de cadastramento dos itens da estrutura física, de infra-estrutura e de localização, os itens relacionados ao custo percebido, ao cadastro de projetos e à identificação da avaliação, possuem telas semelhantes para o cadastramento.

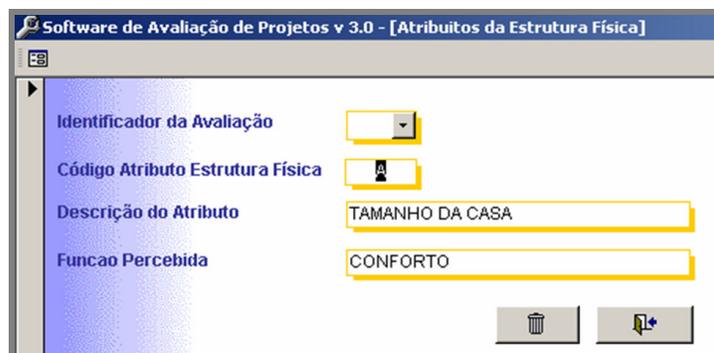


Figura 8: Tela de cadastramento dos atributos da estrutura física e de localização.

A Figura 9 que ilustra a tela de entrada de dados para o grau de importância dos itens da estrutura física, de infra-estrutura e de localização, para o grau de importância dos itens do custo percebido, para o

grau de satisfação dos itens da estrutura física, de infra-estrutura e de localização e para o grau de satisfação do custo percebido, as telas se assemelham a esta.



Figura 9: Tela de entrada de dados para o grau de importância dos itens da estrutura física e de localização.

4.4.2 Aplicação do modelo e dados de saída

Procedidos aos devidos cadastramentos e entrada de dados, faz-se necessário a emissão dos relatórios mostrando os resultados obtidos e informando os índices conseguidos de maneira a auxiliar a análise dos projetos em estudo.

As Figuras 10, 11 e 12 apresentam os relatórios indicando, nesta ordem, o percentual de desvio de desempenho da estrutura física e de localização, o percentual de desvio de desempenho do custo percebido e o índice do valor do projeto.

Com o resultado obtido, através da aplicação do programa em dezoito entrevistas, indica os projetos A e B como os mais aceitos pela amostra pesquisada, porém, os resultados podem sofrer mudanças conforme as alterações executadas nos itens com base na análise dos desvios de desempenho.

Analisando a Figura 10 conclui-se que o item do projeto A "Perto de escolas e creches" e os itens do projeto B "Bairro onde a casa vai ser construída" e "Perto de escolas e creches" apresentam um percentual negativo em relação ao projeto Proposto.

Isto demonstra a preferência do público-alvo pela condição na qual estes itens se apresentam nos projetos A e B, considerando-se que o cálculo informa o percentual de vantagem (sinal positivo) ou desvantagem (sinal negativo) do projeto proposto em relação aos projetos concorrentes.

Análise idêntica foi realizada com relação ao desvio de desempenho dos itens do custo, apresentados na Figura 11, e com isso, pode-se ajustar o projeto proposto aos anseios da população pesquisada.

Desvio Desempenho Estrutura Física		
Código do Projeto	Atributo	Desvio em %
A	G	14,88
A	F	-58,87
A	E	4,11
A	D	14,40
A	C	27,42
A	B	35,24
A	A	0,80
B	G	33,65
B	F	-48,67
B	E	8,57
B	D	-10,12
B	C	22,48
B	B	14,52
B	A	31,25

O desvio de desempenho representa se NEGATIVO, o percentual de defasagem de cada atributo da estrutura física, infra-estrutura e localização do projeto proposto com relação aos projetos concorrentes, possibilitando, através da análise, os ajustes necessários à manutenção da competitividade do mesmo. Em contrapartida, se o resultado for POSITIVO, significa que os atributos do projeto proposto satisfazem às exigências do mercado em estudo até aquele percentual.

Figura 10: Relatório do desvio de desempenho da estrutura física e de localização.

Desvio Desempenho Custo		
Código do Projeto	Atributo	Desvio em %
A	A	17,74
A	B	45,00
A	C	-60,58
B	A	16,13
B	B	32,50
B	C	-61,54

O desvio de desempenho representa se NEGATIVO, o percentual de defasagem de cada atributo do custo percebido do projeto proposto em relação aos projetos concorrentes, possibilitando, através da análise, os ajustes necessários à manutenção da competitividade do mesmo. Em contrapartida, se o resultado for POSITIVO, significa que os atributos do projeto proposto satisfazem às exigências do mercado em estudo.

Figura 11: Relatório do desvio de desempenho do custo percebido.

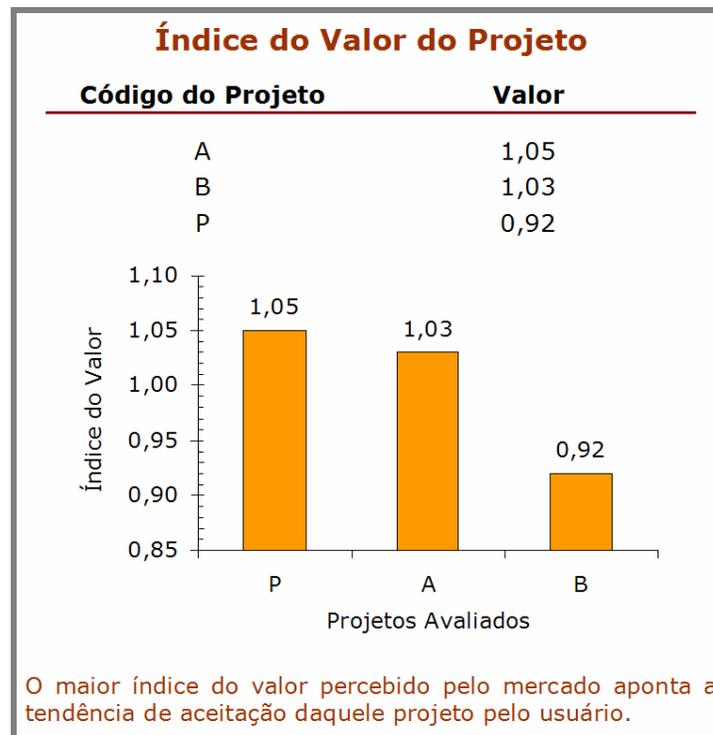


Figura 12: Relatório do índice do valor do projeto.

5. Conclusões

O processo de concepção do projeto de habitação comumente utilizado pelos profissionais da área de engenharia e arquitetura leva em conta a análise de habitações já construídas, as quais servem como referência para o início do processo de projeto que estão desenvolvendo. Com o presente estudo, foi possível avaliar, através da opinião do usuário-alvo, se um projeto de habitação está adequado a um determinado mercado-alvo e se possui valor superior quando comparado às habitações concorrentes. Esse modelo propicia a interação do usuário com o processo de avaliação do projeto sob a perspectiva do valor, gerando ações de melhoria. Por meio dela, obtêm-se a informação sobre qual é a melhor alternativa de projeto, quando da avaliação da proposta em relação aos projetos concorrentes, visto que são analisadas as habitações que estão concorrendo no mercado-alvo.

O modelo proposto define uma sistemática de avaliação de projetos de habitação que enfatiza o valor na perspectiva do usuário, propiciando melhorias com base no conhecimento das características dos imóveis concorrentes. Tais melhorias podem ser obtidas tendo-se como objetivo a definição de um projeto com valor superior, visando superar a concorrência através do reconhecimento dos itens que representam as funções percebidas pelos usuários-alvo, caracterizando-se desta forma como uma ferramenta para a tomada de decisão no processo de projeto.

Os itens mais relevantes identificados junto às habitações de interesse social têm suas características próprias e são dirigidos a atender as necessidades como abrigo, proximidades à escolas e creches e parada de ônibus, consideradas básicas pela população pesquisada. As funções desempenhadas por elas são, respectivamente, proteção e redução do custo para habitar (principalmente o aluguel), local

próximo para deixar seus filhos, possibilitando certa tranquilidade para trabalhar fora, contribuindo com a renda familiar e facilidade de locomoção.

A aplicação do programa apresenta-se como um instrumento para a tomada de decisão nas avaliações de projetos destinados às habitações de interesse social e permite uma variedade de informações e abordagens.

O programa proporcionou conhecer os itens mais importantes da moradia e da sua localização na visão do usuário. A definição do tamanho da amostra com validade estatística e a aplicação das entrevistas no programa comprovaram a eficiência do modelo quando aplicado nessa camada social da população.

Referências

- AGUILAR, M.J.; ANDER-EGG, E. 1994. *Avaliação de Serviços e Programas Sociais*. Petrópolis, Vozes, 199 p.
- ANDRADE, L.; DUARTE, C.R.S. 1995. Cultura, Tecnologia e Habitação Social. *In: 2º Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído, Rio de Janeiro, 1995. Anais...* Rio de Janeiro, 1995, p. 561-566.
- BARBETTA, P.A. 2002. *Estatística aplicada às ciências sociais*. 5ª ed., Florianópolis, Ed. Universidade de Federal de Santa Catarina, 340 p.
- BRUNA, G.C. 2004. Avaliação Pós-ocupação e Projeto Participativo: uma Experiência didática. *In: I Conferência latino-americana de construção sustentável e X Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído, São Paulo, 2004. Anais...* São Paulo, 2004, p. 1 – 10.
- DAMODARAN, A. 1996. *Investment valuation: tools and techniques for determining the value of an any asset*. Nova Iorque, John Wiley, 519 p.
- MORAES, A.G. 2006. *Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para tomada de decisão na avaliação de projetos: aplicação em habitação de interesse social*. Passo Fundo, RS. Dissertação de Mestrado. Universidade de Passo Fundo, 111 p.
- MALARD, M.L.; CONTI, A.; SOUZA, R.C.F. de; CAMPOMORI, M.J.L. 2002. Avaliação pós-ocupação, participação de usuários e melhoria de qualidade de projetos habitacionais: uma abordagem fenomenológica. *In: Inserção urbana e avaliação pós-ocupação (APO) da habitação de interesse social*. São Paulo, Coletânea Habitare/FINEP, p. 242-267.
- PANDOLFO, A. 2001. *Modelo de avaliação e comparação de projetos de habitação com base no valor*. Florianópolis, SC. Tese de Doutorado. UFSC, 176 p.
- PANDOLFO, A.; ROJAS, J.W.J.; KUREK, J.; PANDOLFO, L.M.; LUBRO, R.; GUIMARÃES, J.; REINEHR, R. 2008. Aplicación del modelo de evaluación de proyectos habitacionales para la medición de la satisfacción de las necesidades del usuario. *Revista Ingeniería de Construcción*, **23**(1):42-51.

PALADINI, E.P. 1995. *Gestão da Qualidade no Processo: a qualidade na produção de bens e serviços*. São Paulo, Atlas, 286 p.

PEREIRA FILHO, R.R. 1994. *Análise do valor: processo de melhoria contínua*. São Paulo, Nobel, 186 p.

ROSSI, A.M.G. 2004. Gestão de mutirão habitacional para população de baixa renda na cidade do Rio de Janeiro. In: 1ª Conferência latino americana de construção sustentável e 10º Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído, São Paulo, 2004. *Anais...* São Paulo, 2004, 9 p.

RUBINSTEIN, A.H.; HABERSTROH, C.J. 1996. *Some theories of organization*. Homewood, Dorsey Press, 492 p.

SELIG, P.M. 1993. *Gerência e avaliação do valor agregado empresarial*. Florianópolis, SC. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 223 p.

TAVARES, L.C.A. 2004. A questão da habitação social: desafios e perspectivas. Acessado em: 10/06/2004, disponível em: <http://www1.jus.com.br/doutrina/texto.asp?id=5396>.

Submissão: 10/06/2008

Aceite: 31/08/2008