

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Escola de Engenharia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

**Diretrizes para a Adoção da Customização em Massa na Construção  
Habitacional para Baixa Renda**

**Patrícia André Tillmann**

Porto Alegre  
2008



Patrícia André Tillmann

**DIRETRIZES PARA A ADOÇÃO DA CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA NA  
CONSTRUÇÃO HABITACIONAL PARA BAIXA RENDA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia.  
Orientação: Prof. Dr. Carlos Torres Formoso.

Porto Alegre

2008



PATRÍCIA ANDRÉ TILLMANN

**DIRETRIZES PARA A ADOÇÃO DA CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA NA  
CONSTRUÇÃO HABITACIONAL PARA BAIXA RENDA**

Esta dissertação de mestrado foi julgada adequada para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA, Área Construção, e aprovada em sua forma final pelo professor orientador e pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, Junho de 2008

Prof. Carlos Torres Formoso  
Ph.D. pela University of Salford, Grã Bretanha  
Orientador

Prof. Fernando Schnaid  
Ph.D. pela Oxford University, Grã Bretanha  
Coordenador do PPGEC/UFRGS

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Aguinaldo dos Santos  
Ph.D. pela University of Salford, Grã Bretanha

Prof. Eduardo Luis Isatto  
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Fernando Schnaid  
Ph.D. pela Oxford University, Grã Bretanha

Profa. Márcia Elisa Soares Echeveste  
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

À minha família, pelo amor, exemplo e incentivo.

## AGRADECIMENTOS

O apoio e incentivo de muitas pessoas e instituições foram imprescindíveis para a conclusão deste trabalho. Mencionar todos é uma tarefa difícil, porém, não poderia deixar de citar alguns que tiveram uma colaboração direta e efetiva, tornando possível o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço imensamente ao professor Carlos Torres Formoso pelas oportunidades proporcionadas, orientação precisa e enorme incentivo, e cuja dedicação e competência certamente levarei de exemplo à minha vida profissional.

Ao CNPQ e FINEP que financiaram o desenvolvimento desta pesquisa.

À empresa construtora que abriu as portas e participou deste estudo com entusiasmo, contribuindo imensamente para sua realização.

Ao Núcleo de Acessoria e Estatística da UFRGS pelo acompanhamento deste trabalho e imprescindível orientação.

Aos meus queridos colegas da turma de mestrandos 2006 pelos ótimos momentos que passamos durante este curso e pelo carinho e amizade que permaneceram.

Ao meu querido namorado, colega e amigo Guilherme pela paciência, incentivo e apoio; e à sua família por ter me acolhido com tanto carinho durante estes anos de mestrado.

Aos colegas e amigos do grupo de gerenciamento principalmente por disponibilizarem dados previamente coletados, além de orientações, discussões e auxílio até nos detalhes de formatação final da redação. Ao Fábio e Leticia por terem exercido uma participação fundamental nesta pesquisa. Os conselhos e incentivos do Fábio muito contribuíram para o resultado final desta dissertação.

Aos que contribuíram imensamente para a análise e coleta de dados: Marcelle, Juliana Brito, Juliana Parise, Bernhard e Guilherme; e à Rosa, que foi extremamente gentil ao revisar a formatação final das referências.

Aos professores do Norie que foram fundamentais na minha formação, e a outros professores, como Profa. Nirce, por seu constante incentivo, Prof. Aguinaldo e Profa. Márcia que muito contribuíram no desenvolvimento deste estudo.

À minha família e amigos pelo imenso suporte, e por acreditarem tanto em mim, o que me faz seguir sempre adiante na conquista dos meus objetivos.

E finalmente, à todos aqueles que por esquecimento não foram aqui mencionados mas sabem que contribuíram de alguma forma para a conclusão deste estudo.

"Viva! Bom mesmo é ir a luta com determinação, abraçar a vida e viver com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é 'muito' para ser insignificante"

*Charles Chaplin*



## RESUMO

TILLMANN, Patrícia André. Diretrizes para a Adoção da Customização em Massa na Construção Habitacional para Baixa Renda. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

O termo customização em massa se refere à habilidade de fornecer produtos diferenciados aos consumidores sem que haja um aumento significativo de custos e tempo de entrega. Esta estratégia vem sendo adotada com sucesso por um crescente número de empresas do setor de manufatura, entretanto, o mesmo não se observa no contexto de produção habitacional. No Brasil, as empresas de construção civil engajadas na produção de habitações por intermédio de programas governamentais vêm sendo criticadas pela falta de eficiência em lidar com a diversidade de necessidades e desejos dos clientes finais. A oferta de flexibilidade nesses programas tende a ser muito limitada, devido, principalmente, à adoção de um paradigma de produção em massa no desenvolvimento desses empreendimentos. Dessa forma, o objetivo principal deste trabalho foi propor diretrizes para a adoção da estratégia de customização em massa na realização de empreendimentos habitacionais para a baixa renda no Brasil. Foram realizados dois estudos de caso em diferentes programas habitacionais, esses estudos foram desenvolvidos em três etapas. Na Etapa A buscou-se compreender o processo de desenvolvimento de produtos e identificar oportunidades para a adoção da customização em massa. Foram realizadas entrevistas com os agentes que participam do processo e analisados dados de fontes secundárias, previamente coletados por outros pesquisadores. A Etapa B teve como objetivo identificar os requisitos de customização. Para isto, foram analisados dados de fontes secundárias sobre o perfil dos clientes e avaliações pós-ocupação. Esses dados foram complementados com uma coleta sobre as adaptações realizadas realizadas pelos clientes durante o uso do imóvel. Por fim, a Etapa C caracterizou-se por uma reestruturação do PDP da empresa que participou desta pesquisa, na qual foram testadas as proposições sobre as oportunidades de adoção da customização em massa. As principais contribuições do presente trabalho dizem respeito não só a uma melhor compreensão da diversidade de requisitos do público-alvo desses programas, mas também à identificação de possibilidades de adoção da estratégia de customização em massa na realização de empreendimentos habitacionais para a baixa renda promovidos no âmbito de programas habitacionais Brasileiros.

### Palavras-chave

Palavras-chave: customização em massa, processo de desenvolvimento de produtos, habitação de baixa renda



## ABSTRACT

TILLMANN, Patrícia André. Diretrizes para a Adoção da Customização em Massa na Construção Habitacional para Baixa Renda. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

### Guidelines for adopting mass customization in low-income house building

Mass customisation stands for the ability to develop high value-added products within short time frames and at relatively low costs. This strategy is well known in manufacturing, where it has been widely used for competitive advantage. By contrast, the housing building industry in Brazil has been criticized for the lack of effectiveness in dealing with the diversity of customer needs. In low-income housing, for instance, product flexibility tends to be very limited, due to the fact that most housing programs adopt mass production core ideas in their conception. In this way, the main objective of this research was to propose guidelines for adopting a mass customization strategy in the provision of low-income housing in Brazil. Two case studies were carried out in different government housing programs. Both studies were divided into three phases. The first phase involved understanding the product development process and analysing opportunities to adopt a MC strategy. It was based on a set of interviews with product development participants and on the analysis of documents and secondary data previously collected by other researchers. The second phase consisted of mapping customization requirements, which was possible by analysing previously collected data regarding customer's profile and satisfaction. Also, data was collected to identify modifications made by users in their dwellings after occupation. Finally, in the third phase some propositions concerning the opportunities to adopt MC were tested. Some changes were implemented in the product development process of a house building company. Based on the main findings, guidelines for introducing a mass customisation in low cost housing are proposed. The main contributions of this research work are concerned with understanding the diversity of customer's requirements in low cost housing programs, and the identification of possibilities to adopt a mass customization strategy in the development of those programs in Brazil.

### Keywords

Keywords: mass customization, product development process, low-income housing

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>18</b>
1.1	CONTEXTO DA PESQUISA	18
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	22
1.3	QUESTÕES DE PESQUISA	23
1.4	OBJETIVO DA PESQUISA	23
1.5	DELIMITAÇÕES DA PESQUISA	24
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	24
<b>2</b>	<b>A GERAÇÃO DE VALOR PARA O CLIENTE</b>	<b>26</b>
2.1	OS CONCEITOS DE VALOR E CUSTOMIZAÇÃO	26
2.2	REQUISITOS DO CONSUMIDOR	27
2.2.1	Necessidades e expectativas dos consumidores	27
2.2.2	Satisfação e adaptação dos produtos pelos consumidores	28
2.3	A GERAÇÃO DE VALOR NA HABITAÇÃO	31
2.4	A GERAÇÃO DE VALOR E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	34
2.4.1	Descrição do Processo de Desenvolvimento de Produtos	34
2.4.2	Considerações sobre o PDP no processo de provisão habitacional	36
<b>3</b>	<b>CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA</b>	<b>38</b>
3.1	A MUDANÇA NO PARADIGMA DE PRODUÇÃO	38
3.2	PRINCÍPIOS DA CM E IMPLICAÇÕES PARA O PDP	40
3.2.1	O projeto do produto	40
3.2.2	O planejamento da produção	43
3.2.3	O planejamento da cadeia de suprimentos	43
3.2.4	Integração entre projeto, produção e cadeia de suprimentos	45
3.3	ABORDAGENS PRÁTICAS DA CM	45
3.3.1	Customização durante a etapa de uso	46
3.3.2	Customização no ponto de entrega do produto	46
3.3.3	Customização durante a produção e montagem do produto	47

3.3.4	Customização durante o projeto e concepção do produto .....	47
3.4	A CM NA PRODUÇÃO HABITACIONAL .....	48
3.4.1	A experiência japonesa .....	48
3.4.2	A experiência dos Estados Unidos .....	50
3.4.3	A experiência britânica .....	50
3.4.4	Práticas de customização no Brasil.....	51
4	MÉTODOS DE PESQUISA .....	54
4.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE A FILOSOFIA DE PESQUISA.....	54
4.2	A ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	54
4.3	DELINEAMENTO DO PROCESSO DE PESQUISA.....	56
4.4	ETAPA A: ANÁLISE DO PDP .....	59
4.5	ETAPA B: ANÁLISE DA DEMANDA .....	62
4.6	ETAPA C: REESTRUTURAÇÃO DO PDP .....	68
4.7	DESCRIÇÃO DA EMPRESA CONSTRUTORA ENVOLVIDA E EMPREENDIMENTOS ANALISADOS .....	70
4.7.1	Empresa e empreendimentos analisados no estudo de caso 1.....	70
4.7.2	Empreendimentos analisados no Estudo de caso 02 .....	74
5	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA .....	77
5.1	ESTUDO DE CASO 01: .....	77
5.1.1	Programa Carta de Crédito Associativo .....	77
5.1.2	Contexto da empresa estudada.....	78
5.1.3	O Processo de desenvolvimento de produtos na empresa A .....	78
5.1.3.1	Etapa de planejamento estratégico .....	79
5.1.3.2	Etapa de negociação do terreno .....	80
5.1.3.3	Concepção do Produto.....	80
5.1.3.4	Projeto do Empreendimento .....	81
5.1.3.5	Lançamento do Produto e acompanhamento da comercialização.....	82
5.1.3.6	Preparação e Acompanhamento da Produção.....	83
5.1.3.7	Acompanhamento do Produto durante o Uso .....	85
5.1.3.8	Considerações sobre o processo de customização do produto .....	86
5.1.4	O público-alvo da empresa A e seus requisitos .....	87
5.1.4.1	Perfil do público-alvo .....	87

5.1.4.2	Percepção dos moradores com relação à unidade habitacional .....	91
5.1.4.3	Alterações no projeto das unidades habitacionais .....	95
5.1.4.4	Alterações durante o uso do produto.....	97
5.1.5	Mudanças realizadas no PDP da empresa .....	102
5.1.5.1	Fase preparatória .....	102
5.1.5.2	Definição de novas opções para o produto .....	104
5.1.5.3	Mudanças no projeto da unidade habitacional .....	104
5.1.5.4	Mudanças no projeto do sistema de produção.....	106
5.1.5.5	Mudanças na cadeia de fornecedores.....	108
5.1.5.6	Mudanças na gestão do fluxo de informações .....	110
5.2	DISCUSSÃO DO ESTUDO DE CASO 01 .....	112
5.3	ESTUDO DE CASO 02 .....	118
5.3.1	O Programa de Arrendamento Residencial.....	118
5.3.2	O Processo de desenvolvimento de produtos no PAR .....	120
5.3.2.1	Planejamento estratégico do produto .....	120
5.3.2.2	Negociação do terreno .....	120
5.3.2.3	Concepção e Projeto .....	121
5.3.3	O público-alvo do PAR e seus requisitos .....	125
5.3.3.2	Percepção dos moradores com relação às unidades habitacionais.....	128
5.4	DISCUSSÃO ESTUDO 02 .....	134
5.5	PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA A ADOÇÃO DA CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA .....	139
5.5.1	Focar a estratégia do produto na oferta de customização para os clientes.....	139
5.5.2	Considerar um terreno e tipologia arquitetônica que permita a intervenção no espaço da unidade habitacional .....	140
5.5.3	Conceber o produto com base em requisitos capturados, retro-alimentando esta etapa a cada ciclo de desenvolvimento.....	140
5.5.4	Modularizar as soluções criando uma plataforma de produtos.....	141
5.5.5	Envolver os clientes no processo de desenvolvimento do produto.....	142
5.5.6	Planejar a abordagem de customização do produto .....	142
5.5.7	Planejar o processo de produção levando em consideração a sua interface com o processo de customização do produto .....	143
5.5.8	Envolver a cadeia de suprimentos na customização dos produtos .....	144

5.5.9	Monitorar o produto captando novos requisitos para retro-alimentar o processo	144
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	145
6.1	CONCLUSÕES .....	145
6.2	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	148
	REFERÊNCIAS.....	150
	APÊNDICES.....	159





## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A formação da satisfação .....	28
Figura 2: Diagrama de Kano de satisfação dos clientes .....	29
Figura 3: Fatores socio-culturais, físicos ou espaciais e psicológicos que compoem um contexto .....	30
Figura 4: Modelo do processo de descarte de produtos .....	31
Figura 5: Modelo de relação expressões culturais x requisitos da habitação .....	33
Figura 6: Modelo de geração de valor .....	34
Figura 7: Modelo genérico do Processo de Desenvolvimento de Produtos .....	35
Figura 8: Modelo do Processo de Desenvolvimento de Produtos na construção habitacional .....	36
Figura 9: Macroprocesso de provisão habitacional no Brasil .....	37
Figura 10: Os três fatores chaves da customização em massa .....	40
Figura 11: Tipos de modularidade .....	41
Figura 12: Configurações da cadeia de suprimentos e <i>decoupling point</i> .....	44
Figura 13: Abordagens da CM .....	45
Figura 14: Abordagens práticas da CM e conceitos relacionados .....	48
Figura 15: Processo de instalação das casas Misawa .....	49
Figura 16: Exemplos de residências customizadas em massa pela Sanyo Homes .....	49
Figura 17: Transformação dos processos de construção habitacional .....	51
Figura 18: Delineamento do processo de pesquisa .....	57
Figura 19: Principais características dos programas habitacionais estudados .....	58
Figura 20: Fontes de evidência para a análise do PDP nos diferentes contextos .....	62
Figura 21: Ferramentas de coleta utilizadas pela empresa durante o PDP .....	63
Figura 22: Amostra de dados coletados pela empresa por cada ferramenta .....	63
Figura 23: Estrutura conceitual para a elaboração do questionário .....	64
Figura 24: Amostra da coleta de dados dos empreendimentos PAR .....	65
Figura 25: Variáveis categóricas e quantitativas analisadas nos estudos de caso .....	66
Figura 26: <i>Clusters</i> hierárquicos .....	67
Figura 27: Diagramas de <i>Box-plot</i> .....	67

Figura 28: Linha do tempo do processo de implementação de mudanças no PDP .....	70
Figura 29: Empreendimentos estudados no estudo de caso 01.....	71
Figura 30: Implantação – empreendimento SL.....	71
Figura 31: Planta baixa UH de dois e tres dormitórios – empreendimento SL .....	71
Figura 32: Implantação – empreendimento SC .....	72
Figura 33: Planta baixa UH (2 dormitórios) – empreendimento SC.....	72
Figura 34: Implantação – empreendimento SJ .....	73
Figura 35: Planta baixa UH de dois e tres dormitórios – empreendimento SJ.....	73
Figura 36: Implantação – empreendimento SA.....	73
Figura 37: Planta baixa UH – empreendimento SA .....	74
Figura 38: Empreendimentos analisados no EC01.....	74
Figura 39: Implantação – Empreendimento OR (semelhante ao RD).....	75
Figura 40: Planta baixa UH (2 dormitórios) e imagem empreendimentos OR e DR.....	75
Figura 41: Planta baixa UH (2 dormitórios) e imagem do empreendimento MR.....	75
Figura 42: Implantação empreendimento SR .....	76
Figura 43: Planta baixa UH (2 dormitórios) e imagem do empreendimento MR.....	76
Figura 44: Mapa do processo de desenvolvimento de produtos na empresa A .....	78
Figura 45: Atividades da etapa de negociação do terreno.....	80
Figura 46: Atividades da etapa de concepção do produto.....	81
Figura 47: Atividades da etapa de projeto do produto .....	82
Figura 48: Atividades da etapa de lançamento do produto e acompanhamento da comercialização .....	83
Figura 49: Distribuição dos blocos para a produção nos empreendimentos analisados .....	84
Figura 50: Atividades da etapa de preparação e suporte da produção .....	85
Figura 51: Porcentagem de unidades alteradas em cada empreendimento.....	86
Figura 52: Alterações previstas x não previstas .....	86
Figura 53: Número de moradores por UH em cada empreendimento .....	88
Figura 54: Número de moradores por UH versus número de dormitórios .....	88
Figura 55: Agrupamentos Familiares encontrados em cada empreendimento.....	89

Figura 56: <i>Box plot</i> da faixa etária dos chefes de família nos três empreendimentos .....	89
Figura 57: <i>Box plot</i> da renda das famílias nos três empreendimentos .....	90
Figura 58: Escolaridade dos chefes de família nos empreendimentos analisados.....	90
Figura 59: Segmentos demográficos predominantes – público-alvo SL e SC.....	91
Figura 60: Segmentos demográficos predominantes – público-alvo diferenciado (SJ) .....	91
Figura 61: Motivos de desistência da compra para cada empreendimento.....	92
Figura 62: Satisfação geral com o empreendimento .....	93
Figura 63: Satisfação com os espaços da UH – empreendimentos SL e SC.....	93
Figura 64: Satisfação com demais aspectos da UH – empreendimentos SL e SC .....	94
Figura 65: Solicitações de alteração do projeto da UH em cada empreendimento .....	95
Figura 66: Alterações realizadas e pretendidas durante o uso da UH.....	97
Figura 67: Tipo de ampliação realizada nas unidades de dois dormitórios .....	97
Figura 68: Tipo de ampliação mais comum realizada nas unidades de três dormitórios.....	98
Figura 69: Outros tipos de ampliação – adição de um ambiente e reforma interna.....	98
Figura 70: Outros tipos de ampliação – adição de dois ambientes e reforma interna .....	98
Figura 71: Motivos pelos quais os moradores interviram na UH .....	99
Figura 72: Exemplos de uso dos espaços ampliados.....	99
Figura 73: Exemplos de alteração dos acabamentos.....	100
Figura 74: Empecilhos para a realização das alterações desejadas .....	100
Figura 75: Relação permanência no imóvel e crescimento familiar.....	101
Figura 76: Sugestões de melhorias na UH .....	102
Figura 77: Combinação de táticas para a customização .....	103
Figura 78: Mudanças introduzidas no projeto da UH.....	105
Figura 79: Diagrama de precedência e os marcos do processo de customização.....	107
Figura 80: Detalhe do primeiro marco do processo de customização .....	107
Figura 81: Níveis de customização e datas aproximadas previstas .....	108
Figura 82: Novas opções de materiais de acabamento.....	109
Figura 83: Fluxo de informações durante o processo de customização adotado .....	110

Figura 84: Instrumento informativo para auxiliar a interface com os clientes .....	111
Figura 85: Planilha de preenchimento das solicitações de alteração .....	112
Figura 86: Transposição dos entraves para adoção da CM. ....	117
Figura 87 : Agentes envolvidos no PAR e suas competências (CEF, 2008b) .....	118
Figura 88: Processo de Provisão Habitacional – Programa PAR .....	119
Figura 89: Atividades da etapa de negociação do terreno.....	121
Figura 90: Desenvolvimento do produto genérico e específico (LEITE, 2005) .....	121
Figura 91: Atividades da etapa de concepção e projeto .....	122
Figura 92: Atividades da etapa de lançamento do produto no mercado.....	123
Figura 93: Atividades da etapa de lançamento do produto no mercado.....	124
Figura 94: Número de moradores por UH em cada empreendimento .....	125
Figura 95: Agrupamentos Familiares encontrados em cada empreendimento.....	125
Figura 96: Box plot da faixa etária dos chefes de família em cada empreendimento.....	126
Figura 97: Escolaridade dos chefes de família .....	127
Figura 98: Segmentos demográficos predominantes no público-alvo do PAR.....	128
Figura 99: Satisfação dos moradores em cada empreendimento .....	128
Figura 100: Níveis de Satisfação dos moradores em relação aos espaços da UH. ....	129
Figura 101: Espaço da sala, área de serviço e cozinha após a ocupação dos moradores. ....	129
Figura 102: Níveis de Satisfação dos moradores em relação às esquadrias, instalações e acabamentos.....	130
Figura 103: Níveis de Satisfação dos moradores em relação aos acabamentos em cada empreendimento.....	130
Figura 104: Alterações realizadas e pretendidas pelos moradores .....	131
Figura 105: Unidades cujos moradores não trocaram o tampo da pia. ....	132
Figura 106: Alterações realizadas e pretendidas no pátio do empreendimento SR .....	132
Figura 107: Solução para a falta de lugares para armazenar coisas.....	133
Figura 108: Personalização dos revestimentos .....	133
Figura 109: Síntese comparativa do perfil dos clientes nos dois programas analisados.....	136
Figura 110: Síntese comparativa do grau de satisfação dos clientes nos dois programas analisados. ....	137
Figura 111: Síntese comparativa das modificações realizadas e pretendidas nas unidades .....	138

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Sugestões de melhoria no momento da entrega .....	92
Tabela 02: Índices de insatisfação com as esquadrias e acabamentos .....	94
Tabela 03: Sugestões de melhoria realizadas na avaliação pós-ocupação .....	95
Tabela 04: Solicitações de alteração do projeto da UH em cada empreendimento (em percentagem das unidades) .....	96
Tabela 05: importância dos aspectos do produto na decisão da compra .....	101
Tabela 06: Níveis de satisfação por espaços da UH .....	131



## LISTA DE SIGLAS

BNH: Banco Nacional de Habitação

CCA: Carta de Crédito Associativo

CEF: Caixa Econômica Federal

CM: Customização em Massa

COHAB: Companhia de Habitação

DFMC: *Design for Mass Customization*

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MHRA: *Manufactured Housing Research Alliance*

NORIE: Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação

PAR: Programa de Arrendamento Residencial

PATH: *Partnership for Advancing Technology in Housing*

PDP: Processo de Desenvolvimento do Produto

PPM: Poder Público Municipal

QUALIHIS: Sistema de indicadores de qualidade e procedimentos para retroalimentação na habitação de interesse social

REQUALI: Gestão de Requisitos e Melhoria da Qualidade na Habitação de Interesse Social

SGP: Sistema de Gestão de Projetos

SGQ: Sistema de Gestão da Qualidade

SPATIA: Simulação da Produção no Apoio à Tomada de Decisão na Indústria da Construção

SPSS: *Statistical Package for the Social Sciences*

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UH: Unidade Habitacional

# 1 INTRODUÇÃO

Este capítulo introdutório busca situar o leitor através da apresentação, primeiramente, do contexto no qual se insere a presente pesquisa e da elucidação do problema de pesquisa que justifica o seu desenvolvimento. Em seguida, são apresentadas as questões de pesquisa, os objetivos, e as delimitações. Por fim, apresenta-se uma breve descrição de como o presente trabalho está estruturado.

## 1.1 CONTEXTO DA PESQUISA

Uma retrospectiva dos modos de provisão<sup>1</sup> habitacional no Brasil indica que, desde o início do século passado, o Estado vem tentando facilitar, através de diferentes iniciativas, o acesso à moradia à população de baixa renda<sup>2</sup> (FARAH, 1998). Essas estratégias, segundo a mesma autora, começaram com ações descentralizadas dos anos 30 e 40, chegando a um centralismo e massificação da produção do nos anos 60 e 70. Esta autora explica, ainda, que foi nesse período de uma política habitacional centralizada que ocorreu, inclusive, a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH), em 1964.

Adotando uma estratégia de produção em massa, buscava-se atender, através dessas iniciativas, não só as necessidades crescentes de habitações, mas também viabilizar a criação de empregos e a expansão do subsetor edificações no país (FARAH, 1998). Em decorrência disso, segundo Galfetti (1997), a habitação provida pelo governo no Brasil caracterizava-se, e, até hoje se caracteriza por uma produção de habitações estereotípicas, destinadas a uma família padrão, e que negligencia a pluralidade e o dinamismo da sociedade.

A partir dos anos 90 passou-se a discutir com mais ênfase a questão da sustentabilidade nas políticas públicas do País. A Agenda 21 Brasileira, formulada a partir de tais discussões, trazia pela primeira vez a importância de se atender às diversidades culturais, econômicas e sociais da população alvo dessas políticas habitacionais (NOVAES *et al.*, 2000). Apesar da emergente conscientização sobre a diversidade de demanda habitacional brasileira, o mesmo não pode ser observado na prática. Um estudo empírico realizado por Leite (2005) mostrou que em um dos programas habitacionais mais importantes do governo nos últimos anos, o Programa de

---

<sup>1</sup> Modo de provisão é entendido como um conjunto de ações específicas empreendidas por diversos agentes, governamentais e não governamentais, que resultam em um ou diversos tipos de unidades habitacionais (WERNER, E.; COELHO, L.O.; SIMAS, R.; KEIVANI, R.; HAMBURGUER, D.; ALMEIDA, M. A. Pluralismo na Habitação. São Paulo: Annablume, 2001. 300p.).

<sup>2</sup> Baixa renda é considerada neste trabalho como o segmento de mercado para o qual a aquisição da moradia é facilitada através de sistemas de financiamento que possuem taxas de juros reduzidas. Essa redução é observada, por exemplo, em programas habitacionais que utilizam o FGTS como fonte de recursos, que apresentam taxas mais baixas que as do mercado, beneficiando, assim, famílias que possuem até 10 salários mínimos. (LIMA, H. M. R. Concepção e Implementação de Sistema de Indicadores de Desempenho em Empresas Construtoras de Empreendimentos Habitacionais de Baixa Renda. 2005. 171 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.



Arrendamento Residencial, a lógica predominante de produção ainda é a mesma do período de massificação dos anos 60 e 70. Essa mesma autora constata que o principal objetivo de quem produz esses empreendimentos é a redução de custos de produção, desconsiderando-se a diversidade da população que viverá nesses espaços.

A necessidade de produzir habitações mais flexíveis é uma preocupação crescente. Um estudo da Fundação João Pinheiro (2004) caracteriza a demanda habitacional como diversa não só entre os setores sociais, mas que também variam e se transformam com a própria dinâmica da sociedade. O surgimento de novos modos de vida, os avanços tecnológicos e as mudanças na organização das famílias (decorrentes de um crescente individualismo, queda da fecundidade e aumento da longevidade) são fatores apontados como as principais causas das novas e diferentes necessidades com relação à moradia (BRANDÃO, 2002; LAWRENCE, 2003; TRAMONTANO; BENEVENTE, 2004; BARLOW; VENABLES, 2004).

Não obstante, pesquisas que se dedicam à aplicação de avaliações pós-ocupação, indicam a necessidade de melhoria dos empreendimentos habitacionais financiados ou providos pelo estado no Brasil (SZÜCS, 1998a; 1998b; REIS, 1995; 2000; LEITE, 2005; FORMOSO, 2004; 2005; FORMOSO, 2007). As referidas pesquisas apontam uma necessidade de melhor adequação do espaço ao crescimento familiar, às atividades de trabalho e à necessidade dos seres humanos de personalizar o espaço, atingindo, conseqüentemente, uma maior satisfação dos moradores e um maior tempo de retenção das famílias nessas residências.

Por outro lado, o cenário no setor de manufatura é diferente. Uma saturação do mercado nos anos 70, que acarretou no aumento da competitividade entre as empresas e na busca intensiva por novos mercados, resultou no desenvolvimento de novas estratégias voltadas para melhor atender as exigências do mercado (PINE, 1994; HILL, 1992; BARLOW, 1999; WEISTEIN, 1995). A produção industrial, que antes era dirigida à produção em massa, ou seja, uma produção de itens padronizados e em grande escala que possibilita grandes reduções de custos, vem se modificando, dando lugar a estratégias mais direcionadas ao consumidor, nas quais o conhecimento do mercado é fundamental para a sobrevivência das empresas (PINE, 1994; WEISTEIN, 1995; ENGEL; BLACKWELL; MINIARD, 2000; LAMPEL; MINTZBERG, 1996).

Passou a haver, em diferentes setores da indústria e serviços, um reconhecimento de que os compradores diferem em seus desejos, poder de compra, localizações geográficas, atitudes e preferências (KOTLER, 1998; WEINSTEIN, 1995; ENGEL; BLACKWELL; MINIARD, 2000). Segundo esses autores, em decorrência disso, surgiu a estratégia de segmentação do mercado, além de uma série de outras estratégias e conceitos relacionados, como a lógica de individualização (LAMPEL; MINTZBERG, 1996), nichos de mercado (KOTLER, 1998), os mercados de customização (DAVIS, 1987), o marketing individualizado (RAPP; COLLINS<sup>3</sup> *apud* ENGEL; BLACKWELL; MINIARD, 2000) e a competição por diferenciação (PORTER, 1980), etc. Na realidade,

---

<sup>3</sup> RAPP, S.; COLLINS, T. *The Great Marketing Turnaround – The Age of the Individualism and How to Profit from It*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1990.

esses termos apontam uma mudança de enfoque na área de *marketing*, que passa a dar maior ênfase ao atendimento das necessidades específicas dos consumidores, ou, como tratado por autores desta referida área, na geração de valor para os clientes (SALIBA; FISCHER, 2000; PILLER, 2003).

Dentro dessa nova perspectiva, surgiu a customização em massa como uma estratégia de produção adversa à produção em massa, e que tem como foco a produção de bens diferenciados, com alto valor agregado. O termo “customização em massa” (CM) foi cunhado por Davis (1987), que se referia a essa estratégia quando um grande número de consumidores (como nos mercados em massa) recebe um tratamento individual semelhante ao existente no mercado de produtos personalizados da economia pré-industrial.

O referido termo vem sendo explorado sob diversas perspectivas, em áreas como *marketing*, desenvolvimento de produtos, estratégia de negócios, tecnologia de informação, entre outras (JIAO; MA; TSENG, 2003). Empresas que decidem competir no mercado por preço e diferenciação, simultaneamente, têm adotado esta estratégia para reduzir os custos de produção e ao mesmo tempo responder rapidamente aos consumidores com produtos que correspondam às suas necessidades (STALK; HOUT, 1990; PAIVA; CARVALHO; FENSTERSEIFER, 2004; PINE, 1994; KOTLER, 1998).

Entretanto, a literatura ressalta que a CM deve ser vista como um conceito sistêmico, que engloba não só o processo de produção das empresas, mas também a cadeia de valor como todo<sup>4</sup> (PILLER, 2003; DURAY, 2002; PINE, 1994). Enfatiza-se, também, a importância da gestão e integração da cadeia de suprimentos<sup>5</sup> para atingir aos objetivos da CM (MIKKOLA; LARSEN; 2004; NAIM; BARLOW, 2003). É na intersecção entre o design do produto, a relação com fornecedores e o planejamento do sistema de produção que está a chave para o sucesso dessa estratégia (GURUSWAMY, 2004<sup>6</sup> *apud* MULLENS; HOEKSTRA; NAHMENS, 2005).

Dessa forma, o Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP) exerce um importante papel na viabilização dessa estratégia. Este processo tem por objetivo chegar às especificações de projeto de um produto e do seu processo de produção para que a manufatura seja capaz de produzi-lo, incluindo a captação das necessidades da demanda e o monitoramento da performance do produto ao longo de seu ciclo de vida (ROZENFELD *et al.*, 2006). Os conceitos de customização e massificação devem, então, ser estrategicamente pensados nesse processo para que se possa atingir os esperados objetivos da CM (DURAY, 2002).

A CM é uma estratégia que vem sendo amplamente utilizada no setor de manufatura (DURAY, 2002; WEISTEIN, 1995). Entretanto, esforços vêm sendo realizados para viabilizar a adoção dessa estratégia também no setor da

---

<sup>4</sup> A cadeia de valor é entendida por estes autores como o conjunto de atividades relacionadas que ocorrem dentro de uma determinada empresa de forma a projetar, produzir, comercializar, entregar e dar assistência técnica aos seus produtos (PORTER, M. *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. New York, NY: The Free Press, 1985).

<sup>5</sup> A cadeia de suprimentos é entendida como um sistema composto por múltiplas empresas conectadas através de ligações econômicas com o propósito de produzir um bem ou serviço a um usuário final (ISATTO, E. L. *Proposição de um Modelo Teórico-Descritivo para a Coordenação Inter-Organizacional de Cadeias de Suprimentos de Empreendimentos de Construção*. 2005. 284f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005).

<sup>6</sup> GURUSWAMY, R. *An Integrative Framework for Supporting Mass Customization*. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Arizona State University, Tempe, 2004.

construção civil. O Japão, pioneiro na adoção de novas filosofias de produção no setor automobilístico, destaca-se também pela fabricação de casas manufaturadas e customizadas em massa (GANN, 1996<sup>7</sup> *apud* NAIM; BARLOW, 2003). Nos Estados Unidos, parcerias como a *Partnership for Advancing Technology in Housing* (PATH)<sup>8</sup> e a *Manufactured Housing Research Alliance* (MHRA)<sup>9</sup>, buscaram aumentar o papel das casas manufaturadas no país, discutindo também a importância de adotar conceitos da customização em massa no setor (MULLENS; HOEKSTRA; NAHMENS, 2005). Além disso, Em outros locais, como Grã-Bretanha e México, por exemplo, onde predominam processos de produção tradicionais, diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas visando à adoção de novos conceitos de produção para o setor habitacional (ROY, BROWN; GAZE, 2003; BARLOW, 1999; BARLOW *et al*, 2002; NAIM; BARLOW, 2003; NOGUCHI; HERNANDEZ-VELASCO, 2005).

No Brasil, não há pesquisas específicas sobre a viabilidade da aplicação da customização em massa à produção de habitações, mas existe um grande número de estudos que abordam temas fortemente relacionados a esta estratégia. Leite (2005) sugere a customização em massa como uma possibilidade de produzir bens diferenciados atendendo as reais demandas da população-alvo dos programas habitacionais voltados para a baixa renda. Essa necessidade de produzir habitações que melhor atendam as necessidades dos clientes, é evidenciada também em outros trabalhos, como o de Reis (1995, 1997), Ornstein (1996), Szücs (1998a, 1998b) e Tramontano e Benevente (2004). Com relação à flexibilidade e a capacidade de adaptação de projetos residenciais, é um tema que vêm sendo amplamente explorado por Brandão (1997; 2002; 2006) e mais recentemente por Larcher (2005). Há também estudos enfatizam a possibilidade de uma maior agregação de valor através da participação dos clientes nos projetos habitacionais (SHIMBO, 2004). Com relação às técnicas e processos de produção, alguns estudos recentes têm abordado a utilização de práticas mais racionalizadas na construção de habitações para a baixa renda (PEREIRA, 2005) e a melhoria de processos gerenciais na produção desses empreendimentos (SCHRAMM, 2005).

Dentro deste contexto, e em concordância com as linhas de pesquisas apresentadas, se insere o presente estudo, que faz parte de um projeto com maior abrangência intitulado “Sistema de indicadores de qualidade e procedimentos para retroalimentação na habitação de interesse social” (QUALIHIS)<sup>10</sup>, e que visa a contribuir para a melhoria da qualidade das habitações de interesse social. A presente pesquisa tem como ponto de partida o trabalho realizado por Leite (2005), dando continuidade ao estudo de estratégias para gerenciar requisitos e melhorar a qualidade na provisão habitacional brasileira.

---

<sup>7</sup> GANN, D. Construction as a manufacturing process? Similarities and differences between industrialized housing and car production in Japan. *Construction Management and Economics*, London, Spon, Vol. 14, 1996. pp.437-450.

<sup>8</sup> Parceria público-privada dedicada à aceleração do desenvolvimento e uso de tecnologias para melhorar a qualidade, durabilidade, eficiência energética e viabilidade econômica dos empreendimentos habitacionais no país. Disponível em: <http://www.pathnet.org>. Acesso em: jan. 2008.

<sup>9</sup> Parceria entre governo, indústria e academia para o desenvolvimento de casas manufaturadas. Disponível em: <http://www.research-alliance.org/pages/home.htm>. Acesso em: jan. 2008.

<sup>10</sup> Este projeto é financiado pelo Programa de Tecnologia da Habitação (Habitare) da FINEP, com recursos da Caixa Econômica Federal. Faz parte de uma Rede de Pesquisa intitulada “Ciência, tecnologia e inovação para a melhoria da qualidade e redução de custos da habitação de interesse social” da qual fazer parte nove instituições de pesquisa, lideradas pelo NORIE-UFRGS.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

A formulação do problema de pesquisa foi baseada na identificação da necessidade de desenvolver e produzir empreendimentos habitacionais mais flexíveis no âmbito dos programas Brasileiros, que sejam capazes de atender a diversidade de necessidades da população-alvo.

A customização em massa é uma estratégia que vem sendo amplamente utilizada no setor de manufatura como uma maneira eficaz de lidar com esta diversidade, e esforços vêm sendo realizados em diversos países para a adoção desta estratégia no setor de produção habitacional (NAIM; BARLOW, 2003; NOGUCHI; HERNANDEZ-VELASCO, 2005). Entretanto, não se tem conhecimento sobre a viabilidade da adoção desta estratégia no contexto de provisão habitacional brasileira realizada por intermédio de programas governamentais.

Segundo Roy, Brown e Gaze (2003), em países como Japão e Estados Unidos, onde a customização em massa já é adotada na prática de produção habitacional, a adoção desta estratégia é facilitada pela presença de ambientes fabris e pelo uso de tecnologias construtivas, como painéis de aço e madeira, que facilitam a fabricação diferenciada das residências. As atividades no canteiro de obra, dentro do referido contexto, se resumem a simples montagem de módulos, assemelhando-se ao tipo de produção realizada pelo setor de manufatura (ROY; BROWN; GAZE, 2003). Entretanto, os mesmos autores colocam que, em outros países, a produção habitacional é feita através de um processo construtivo tradicional, realizado em seqüência, com intenso trabalho manual e organizado em torno de uma rede de negociações cuja gestão é focada em funções individuais. Os referidos autores sugerem que, nesses casos, deve haver uma transformação desses processos para que seja viável a aplicação da customização em massa à produção de empreendimentos habitacionais.

No Brasil, além de serem também adotados processos construtivos tradicionais, o PDP na provisão habitacional depende da participação de uma complexa rede de agentes do setor público e privado que possuem interesses específicos, muitas vezes conflitantes (WERNA *et al.*, 2001). Esta rede interdependente de agentes trabalha ainda de forma fragmentada, sendo potencialmente um entrave para a adoção de práticas mais focadas no atendimento das necessidades dos clientes (LEITE; MIRON; FORMOSO, 2005).

Por outro lado, para atender as demandas de um segmento de mercado com maior poder aquisitivo, é crescente a oferta de imóveis customizados (BRANDÃO, 2002). Porém, segundo o mesmo autor, apesar dos esforços para reduzir os custos dessa personalização através do uso de tecnologias construtivas mais racionalizadas, essas práticas apresentam inúmeros problemas relacionados ao desperdício de materiais e queda de produtividade, ocasionados principalmente pela falta de uma gestão eficaz dos processos de customização.

O aumento dos custos de produção ocasionados por esses problemas podem ser repassados para os clientes finais, quando se trata de um mercado com alto poder aquisitivo. Entretanto, essas práticas de customização tornam-se inviáveis em empreendimentos desenvolvidos no âmbito dos programas habitacionais Brasileiros, nos quais se deve atingir um preço de venda pré-definido, dispondo-se de recursos limitados. A prática comum no

âmbito dos referidos programas é então atingir um elevado grau de padronização e repetitividade, objetivando a maior redução de custos possível (LEITE, 2005).

O cenário brasileiro de provisão habitacional apresenta, portanto, uma série de potenciais obstáculos para a adoção da estratégia de customização em massa. Entretanto, através do estudo dos conceitos que fundamentam a referida estratégia e da análise de práticas bem sucedidas, essa pesquisa visa a dar contribuições teóricas e práticas referentes à adoção desta estratégia no contexto de provisão habitacional Brasileira. As contribuições práticas dizem respeito a análise da viabilidade de melhor atender as necessidades da população-alvo de programas habitacionais do governo, melhorando a qualidade das residências e a satisfação da população-alvo, sem onerar em demasia os custos de produção. Por outro lado, as contribuições teóricas dizem respeito à investigação da aplicabilidade dos conceitos de gestão da produção e do desenvolvimento de produto para melhorar a eficácia destes processos na geração de valor aos produtos desenvolvidos e produzidos dentro do contexto de provisão habitacional brasileira.

### 1.3 QUESTÕES DE PESQUISA

A presente pesquisa visa contribuir para a melhoria da qualidade da provisão habitacional brasileira, respondendo a seguinte questão principal:

- Como a estratégia de customização em massa pode ser adotada na realização de empreendimentos realizados no âmbito dos programas habitacionais brasileiros voltados para baixa renda?

A partir desta questão de pesquisa principal foram desdobradas as seguintes questões:

- Como processar e analisar as informações sobre o público-alvo desses empreendimentos de baixa renda para apoiar a tomada de decisão com relação a customização do produto?
- Como as empresas inseridas neste contexto de provisão habitacional podem re-estruturar seus processos de desenvolvimento de produto para viabilizar a adoção de princípios da customização em massa?
- Quais as oportunidades e os entraves para a adoção da estratégia de customização em massa na produção de empreendimentos realizados no âmbito dos programas habitacionais brasileiros voltados para baixa renda?

### 1.4 OBJETIVO DA PESQUISA

A partir das questões de pesquisa, o objetivo principal deste estudo foi identificado:

Propor diretrizes para a adoção da estratégia de customização em massa na realização de empreendimentos promovidos no âmbito dos programas habitacionais brasileiros voltados para baixa renda.

## 1.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

A determinação dos requisitos dos clientes foi realizada a partir de dados predominantemente provindos de fontes secundárias. O motivo da priorização de dados secundários foi principalmente a preocupação em avaliar a aplicabilidade da customização em massa em um contexto real, utilizando assim dados que são coletados periodicamente por uma empresa construtora que participou da presente pesquisa. Por outro lado, a disponibilidade de dados previamente coletados por outros pesquisadores também foi determinante na escolha dos programas habitacionais investigados. Entretanto, essa decisão impôs certos limites com relação ao número de empreendimentos que puderam ser analisados, pois suas bases de dados deveriam ser compatíveis e possibilitar as análises comparativas que se pretendia realizar. Assim, não foi possível incluir na análise um número maior de empreendimentos, pois haviam bases de dados diferenciadas que não puderam ser compatibilizadas.

Apesar da grande influência que os aspectos coletivos podem ter na satisfação e comportamento dos moradores, o foco dessa pesquisa foi o espaço privado, ou seja, a unidade habitacional e seu entorno imediato (o terreno). O motivo dessa delimitação está no fato de que o conceito de customização relaciona-se com o atendimento das necessidades específicas de cada cliente implicando na produção de bens diferenciados para atender a diversidade de demanda. Portanto, limitou-se a analisar o espaço privado, pois este representa a porcentagem do empreendimento na qual o cliente tem a possibilidade de intervir e adequar o espaço para melhor atender suas necessidades. Dessa forma, não faz parte do escopo da presente pesquisa considerar os aspectos do empreendimento que não podem ser modificados de acordo com as necessidades de cada morador, excluindo-se, portanto, as áreas coletivas e públicas dos empreendimentos.

## 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em seis capítulos. Este primeiro capítulo apresentou o contexto sobre o qual se originaram as questões de pesquisa, identificando as principais lacunas de conhecimento que justificam o desenvolvimento deste estudo. Foram então apresentados os objetivos desta pesquisa, além das principais delimitações desta investigação.

O capítulo dois aborda os principais conceitos sobre a geração de valor para os clientes. Primeiramente, os conceitos de valor e sua relação com o termo customização são apresentados. Em seguida são definidos os termos: requisitos dos clientes, necessidades, expectativas e satisfação. A geração de valor para o produto habitação é apresentado, bem como sua relação com o processo de desenvolvimento de produtos (PDP).

O capítulo três apresenta uma revisão bibliográfica sobre customização em massa. Nesse capítulo, primeiramente é apresentada a mudança no paradigma de produção, assim como os princípios que fundamentam a customização em massa e as implicações para o PDP. Em seguida são apresentadas as abordagens práticas desta estratégia e como a customização no setor habitacional vem sendo realizada em países como Japão, Estados Unidos, Inglaterra e Brasil.

O capítulo quatro apresenta o método de pesquisa. A estratégia de pesquisa é definida, o delineamento apresentado e são descritas em maiores detalhes as etapas desenvolvidas em cada estudo de caso. No quinto capítulo os principais resultados são apresentados e discutidos. Por fim, no último capítulo são sintetizadas as principais contribuições dessa pesquisa, bem como sugestões para os trabalhos futuros.

## 2 A GERAÇÃO DE VALOR PARA O CLIENTE

Este capítulo aborda os principais conceitos sobre a geração de valor para os clientes. Primeiramente, o conceito de valor e a sua relação com o termo customização são apresentados. Em seguida, é apresentado o conceito de requisitos dos clientes, além dos termos necessidades, expectativas, satisfação e adaptação do produto. Por fim, a geração de valor com relação ao produto habitação é apresentada, bem como sua relação com o processo de desenvolvimento de produtos (PDP).

### 2.1 OS CONCEITOS DE VALOR E CUSTOMIZAÇÃO

Segundo Koskela (2000), a geração do valor tem sido estudada sob diversos pontos de vista, nos domínios da gestão da qualidade, *marketing*, gerenciamento de negócios, estratégia, projeto e microeconomia. Dessa forma, o conceito de valor pode variar de acordo com o contexto no qual esteja inserido, sendo muitas vezes confundido com custo e preço (MIRON, 2002).

Para Piller (2003), o valor reflete o quanto os consumidores estão dispostos a pagar para ter suas necessidades atendidas. Dentro dessa lógica, quanto mais o produto atende as necessidades e desejos dos consumidores, mais eles estão dispostos a pagar para adquiri-lo. Saliba e Fisher (2000) definem o valor percebido pelos clientes como sendo a razão entre os benefícios percebidos em um produto e os sacrifícios decorrentes da aquisição e uso deste produto. Os mesmos autores salientam que o cliente tende a comparar o valor percebido entre as alternativas de produtos e, a partir dessa comparação, selecionar o produto que tem o maior valor por eles percebido.

Kotler (1998) explica que esse julgamento final de valor envolve um processo de avaliação dos produtos alternativos. O mesmo autor coloca que esses produtos são vistos pelos clientes como um conjunto de atributos, com capacidades diferentes de proporcionar os benefícios anunciados e de satisfazer suas necessidades. Este autor coloca ainda que os consumidores diferem sobre que atributos do produto percebem como relevantes ou salientes.

Essa diferença no julgamento dos atributos está relacionada com a natureza relativa do valor percebido pelos clientes. Para Holbrook (1999), o valor para o consumidor pode ser entendido como fruto de uma experiência de preferência interativa e relativa. Segundo o mesmo autor, o valor resulta da avaliação de um objeto (um produto) por um sujeito (um consumidor). Essa interação gera a determinação de uma preferência, que é relativa, pois



depende de comparações relevantes com outros produtos, variando de indivíduo para indivíduo e ainda de acordo com a situação.

O termo customização está relacionado com esta natureza relativa do valor percebido pelos clientes. O referido termo tem origem na palavra *customization* ou *custom-made*, cuja definição encontrada no dicionário Collins Cobuild (SINCLAIR, 2006) é “feito sob medida”, ou “feito para atender os requisitos específicos de um indivíduo”. Um sinônimo comumente usado para esta palavra é o termo personalização. A customização está fortemente relacionada com o processo de geração de valor, pois considera a natureza relativa da percepção de valor pelos indivíduos, remetendo-se ao atendimento das necessidades específicas de cada cliente (PINE, 1994; DAVIS, 1987; PILLER, 2003).

## 2.2 REQUISITOS DO CONSUMIDOR

A geração de valor para os clientes depende da captação e do eficaz gerenciamento de seus requisitos ao longo do desenvolvimento e da produção de um determinado produto (KOSKELA, 2000). Requisitos dos clientes são o resultado do processamento de suas necessidades captadas, ou seja, são informações obtidas através da classificação, ordenação e agrupamento das necessidades dos clientes (ROZENFELD *et al.*, 2006). Tais requisitos correspondem, assim, à funções, atributos e demais características do produto ou serviço requerido por um cliente (KAMARA *et al.*, 2000).

Uma forma de compreender os requisitos dos clientes é através da compreensão de seu comportamento, ou seja, como eles selecionam, compram, utilizam, e descartam os produtos, serviços ou experiências para a satisfação de suas necessidades (KOTLER, 1998; ENGEL; BLACKWELL; MINIARD, 2000; JACOBY; BERNING; DIETVORST, 1977). Segundo Kotler (1998) e Jacoby, Berning e Dietvorst (1977), esse comportamento envolve desde o reconhecimento das necessidades, a motivação à compra e a formulação de expectativas, até a avaliação pós-compra, gerando uma satisfação ou insatisfação com o produto e as ações que ocorrem após a compra, como devoluções, repetição da compra, adaptações e modificações do produto e seu descarte.

Kotler (1998) coloca ainda que esse comportamento é fortemente influenciado por uma série de fatores, como cultura, classe social, estágio do ciclo de vida, estilo de vida, motivação, crenças, atitudes, entre outros. Por esta razão, cada consumidor possui requisitos distintos, reforçando a ideia de Holbrook (1999), de que o julgamento do valor de um produto é relativo e variável.

### 2.2.1 Necessidades e expectativas dos consumidores

Necessidades são exigências individuais ou sociais que devem ser satisfeitas por meio do consumo de bens e serviços (SANDRONI, 1999), podendo estas ter origem fisiológica ou psicológica. Porém, essas necessidades apenas tornam-se uma motivação (ou impulso) para agir sobre elas quando surgem em um nível suficiente de intensidade (KOTLER, 1998). Segundo o mesmo autor, é o reconhecimento dessas necessidades e desejos que

motivam um indivíduo a buscar um produto, avaliando as alternativas do mercado e decidindo pelo produto com o maior valor agregado.

As expectativas estão relacionadas com a percepção de valor anteriormente ao ato da compra, ou seja, são previsões futuras quanto à capacidade do produto em atender necessidades, sendo essas relativas e geradas a partir de experiências prévias do consumidor (EVRARD, 1995). Segundo o mesmo autor essas expectativas fazem parte do processo de formação da satisfação do consumidor (figura 1), considerado um processo comparativo que inclui quatro componentes principais

- a) O desempenho, que está relacionado ao julgamento feito sobre o desempenho do produto ou serviço;
- b) As expectativas formadas previamente à compra e ao consumo do produto ou serviço em questão, e que estão relacionadas com o desempenho esperado pelo consumidor;
- c) A desconfirmação, que é a comparação entre o desempenho e as expectativas, podendo ser positiva caso o desempenho seja superior às expectativas, neutra se houver igualdade, ou negativa caso o desempenho seja inferior ao padrão de referência dos consumidores; e
- d) A satisfação, que vai ser gerada a partir da desconfirmação através da avaliação global da experiência de consumo.



Figura 1: A formação da satisfação (EVRARD, 1995).

## 2.2.2 Satisfação e adaptação dos produtos pelos consumidores

Kotler (1998) afirma que, durante o uso dos produtos, os consumidores não só avaliam essa experiência de consumo mas também agem sobre o produto de diversas maneiras. Dessa forma, não só a satisfação dos consumidores com relação aos produtos é importante para a compreensão das suas necessidades, mas também as diferentes ações expressas através de modificações, adaptações, devoluções, etc., dos consumidores durante o uso dos mesmos (KOTLER, 1998).

Os requisitos nem sempre são verbalizados pelos clientes: existem necessidades latentes e expectativas com relação ao produto difíceis de serem captadas. Kano *et al.* (1984), representa graficamente esta dificuldade,

considerando a satisfação versus o desempenho dos produtos (figura 2). Os referidos autores apontam que a possibilidade de identificar as expectativas dos clientes permite a consideração prévia de aspectos do produto que podem gerar uma maior satisfação dos consumidores posteriormente.

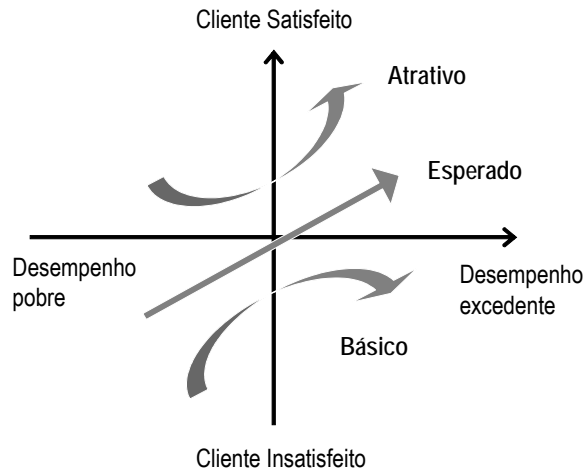


Figura 2: Diagrama de Kano de satisfação dos clientes (baseado em Kano *et al.*, 1984).

O diagrama de Kano divide os requisitos em três categorias que afetam os consumidores de maneiras diferentes. Rozenfeld *et al.* (2006) explicam que os requisitos considerados como básicos geralmente não são verbalizados pelos clientes, pois estes já esperam que eles estejam contemplados no produto - caso contrário, a insatisfação será gerada. Os mesmos autores afirmam que os requisitos esperados são aqueles verbalizados e cujo desempenho gera a satisfação dos clientes, e os requisitos que causam excitação são aqueles não verbalizados pois os clientes sequer os esperam, sendo os principais para a geração de valor a esses clientes.

Rozenfeld *et al.* (2006) afirmam que esses requisitos causadores de impacto nos clientes representam desejos ocultos, expectativas até então não satisfeitas, novas maneiras de uso do produto, aspectos relacionados à personalização do produto, etc. Ou seja, são necessidades latentes que o cliente desconhece ou não sabe expressar o suficiente. Rocchi e Lindsay (2004) enfatizam a importância da captação dessas necessidades latentes na geração de valor para os clientes. Os referidos autores sugerem que a compreensão do contexto de uso dos produtos pode auxiliar no entendimento de suas necessidades latentes e na geração de produtos com alto valor agregado. Ainda segundo os mesmos autores, o contexto das ações pelas quais os consumidores interagem com os produtos são afetados por componentes socio-culturais, físicos e psicológicos (figura 3), e o estudo dessa interação pode trazer como benefício uma compreensão mais aprofundada do significado das modificações, adaptações e atitudes dos consumidores em relação a esses produtos e de como os mesmos podem melhor atender suas necessidades específicas.

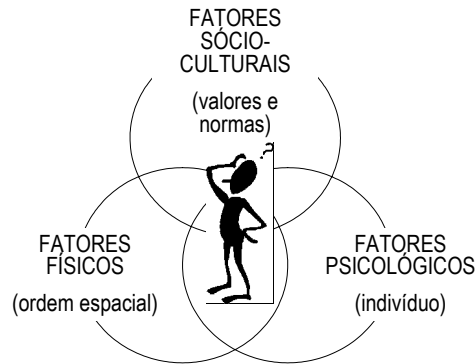


Figura 3: Fatores socio-culturais, físicos ou espaciais e psicológicos que compoem um contexto (ROCCHI; LINDSAY, 2004).

As ações dos clientes durante o uso do produto muitas vezes expressam suas necessidades latentes, sendo genericamente representadas por Jacoby, Berning e Dietvorst (1977) em um modelo do processo de descarte dos produtos. Este modelo, apesar de focar o processo de descarte, apresenta as principais opções que os consumidores têm durante o uso do produto. Segundo os referidos autores, existem três alternativas principais, que podem ser desdobradas:

- a) Opção de manter o produto: quando a opção é mantê-lo, o consumidor pode estocar o produto e não usá-lo, modificá-lo e adaptá-lo para servir a um novo propósito, ou ainda mantê-lo em sua forma original para atender ao propósito inicial.
- b) Opção de descartá-lo temporariamente: o descarte temporário, ocorre quando o produto é alugado ou emprestado a um terceiro.
- c) Opção de descartá-lo permanentemente. o descarte permanente é quando o consumidor decide se desfazer do produto, podendo negociá-lo, doá-lo, jogá-lo fora ou vendê-lo (acrescentou-se ao modelo a opção de reciclagem que é uma prática que abrange uma gama cada vez maior de produtos).

Segundo Kotler (1998), tais ações dos consumidores podem estar associadas à percepção de valor dos mesmos: um consumidor satisfeito pode voltar a adquirir o mesmo produto, ou recomendá-lo para outras pessoas. O mesmo autor coloca que por outro lado, um consumidor insatisfeito pode desfazer-se do produto rapidamente ou até mesmo tentar devolvê-lo.

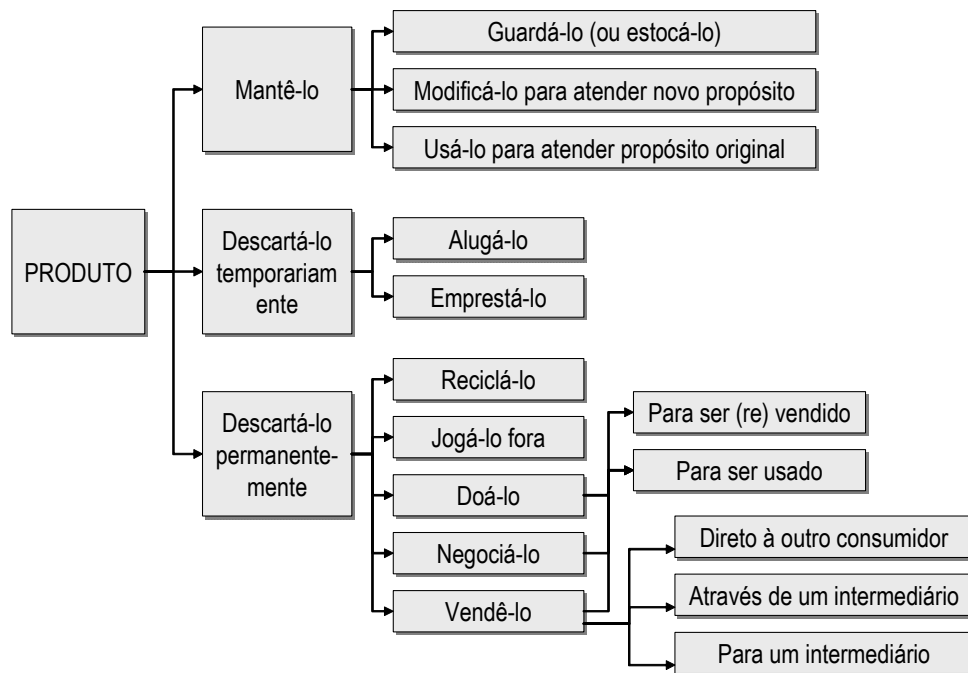


Figura 4: Modelo do processo de descarte de produtos (baseado em Jacoby, Berning e Dietvorst, 1977).

## 2.3 A GERAÇÃO DE VALOR NA HABITAÇÃO

Lawrence (1987), ao descrever os requisitos relacionados à moradia, remete-se também à sua natureza diversa, afirmando que o projeto das habitações, seu significado e uso estão intimamente relacionados com dimensões psicológicas, sócio-demográficas e culturais de um contexto social. A saúde e o bem-estar das pessoas, bem como suas atitudes e valores, são relativos e mutáveis, fazendo com que o significado da habitação deva ser considerado sob uma perspectiva temporal e que varia de pessoa para pessoa, entre grupos sociais, e através das culturas (LAWRENCE 1990<sup>11</sup> apud BRANDÃO, 2002).

Com relação aos aspectos socio-demográficos que influenciam as necessidades habitacionais da população, observa-se que a transformação das famílias têm ocasionado uma mudança em suas necessidades com relação ao espaço de morar (LEITE, 2005; TRAMONTANO; BENEVENTE, 2004). Um recente estudo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2003) mostra que a família nuclear, uma vez predominante, vem perdendo espaço para outros agrupamentos familiares, como casais sem filhos, famílias monoparentais e pessoas vivendo sozinhas. Essas transformações são explicadas por BERQUÓ (1989)<sup>12</sup> apud Tramontano e Benevente (2004) como fruto de uma combinação de fatores:

<sup>11</sup> LAWRENCE, Roderick J. The qualitative aspects of housing – a synthesis. *Building Research and Practice, The Journal of CIB (CIB'89-Housing)*, n.2, p.121-125, 1990.

<sup>12</sup> BERQUÓ, E. A família no século XXI: um enfoque demográfico. In: *Revista Brasileira de Estudos de População*. n. 2. v.6. São Paulo, 1989.

“[...] a queda acentuada da fecundidade, o aumento da longevidade, a crescente inserção da mulher no mercado de trabalho, a liberdade sexual, a fragilidade cada vez maior das uniões, o individualismo acentuado, etc, são tendências que vêm atuando no sentido de alterar o tamanho, a estrutura e a função da família.”

Tais transformações implicam não só uma diversidade de requisitos, mas também na mudança desses requisitos ao longo do tempo, como constata Reis (1995), além de Formoso (2007). Através de avaliações pós-ocupação realizadas em empreendimentos habitacionais distintos, os referidos autores constatarem que a capacidade de adaptação da moradia às alterações no tamanho da família é um importante requisito que influencia tanto na intervenção dos moradores para adaptar os espaços, como na permanência das famílias nessas moradias.

Há também uma preocupação com o envelhecimento da sociedade, decorrente do aumento da longevidade, que tem levado pesquisadores a explorarem novas soluções habitacionais que possam se adaptar a essas mudanças e atender as necessidades especiais de seus moradores, facilitando a mobilidade e a execução de atividades domésticas (BARLOW; VENABLES, 2004; SANTOS; SANTOS; RIBAS, 2005). Atualmente, tem-se discutido também o papel dos avanços tecnológicos na assistência dessa população idosa (UNIVERSITY OF FLORIDA, 2003; AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, 2007). Apesar desta visão de futuro estar um pouco distante da nossa realidade, os referidos estudos apontam uma tendência de transformação da habitação para atender essas novas demandas que surgem na sociedade.

Os avanços tecnológicos, por outro lado, vem desencadeando uma série de mudanças nos requisitos dos usuários das habitações (TRAMONTANO; BENEVENTE, 2003; 2004). Para Lawrence (2003), a internet e o avanço tecnológico de equipamentos domésticos têm transformado a casa em um ambiente de trabalho, comércio, entretenimento e educação. Segundo este mesmo autor, há uma tendência de que essas mudanças se acentuem, uma vez que a tecnologia se torna cada vez mais acessível à população. A inclusão de atividades de trabalho na moradia não é apenas decorrente das facilidades provindas dos avanços tecnológicos, mas também de uma necessidade de reforço orçamentário através do trabalho feminino. Foi o que constatou Szücs (1998a) através de uma avaliação pós-ocupação em um conjunto habitacional de baixa renda localizado em Florianópolis/SC.

Para Rappoport (2000), além dessas questões demográficas e sociais, os requisitos habitacionais também estão relacionados a um conjunto de fatores psicológicos e sociais intrínsecos a um contexto cultural. Este mesmo autor coloca que a cultura influencia desde os valores dos indivíduos até seus estilos de vida, que, associados às diversas formas de organização social, influenciam a maneira como as habitações são organizadas e utilizadas, além de refletir nas preferências dos consumidores na hora da escolha por uma habitação (figura 5).

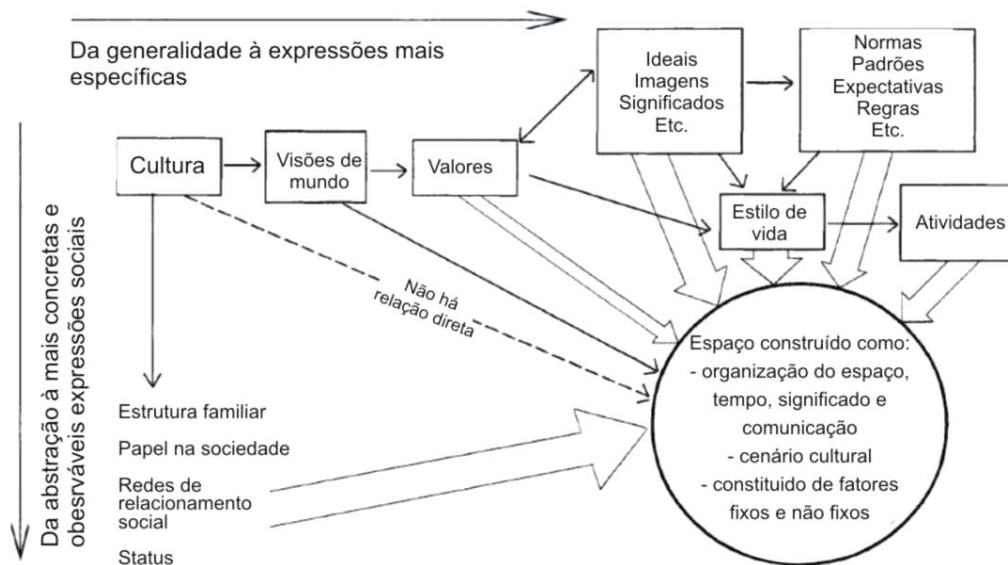


Figura 5: Modelo de relação expressões culturais x requisitos da habitação (baseado em Rappoport, 2000).

De fato, a influência dos aspectos culturais nas alterações que os clientes realizam em suas moradias foi constatada por Szücs (1998a). A referida autora relaciona o motivo de alterações, como a ampliação das cozinhas e o uso da sala de estar com caráter social e desvinculado da vida familiar, aos aspectos culturais de uma população proveniente de um meio rural, onde este mesmo padrão de uso é observado.

Além da ampliação da cozinha, a criação de novos espaços, como um abrigo para o carro, uma churrasqueira ou um lugar para armazenar coisas é constatado por Reis (2000). O referido autor cita também outras motivações para a intervenção nos espaços, como o desejo de re-organizar os espaços da casa, de ampliar a casa como um todo e a identificação de novas necessidades devido a alterações do nível econômico e educacional.

Relacionado com as modificações citadas, observa-se também a freqüente constatação da insatisfação dos moradores com o tamanho das unidades e de espaços específicos como a área de serviço e a cozinha (REIS, 1995; 2000; LEITE, 2005). Ainda, em uma avaliação pós-ocupação realizada por Reis (1997), constatou-se que os aspectos que os moradores gostariam de poder escolher são: em primeiro lugar o tamanho e o arranjo espacial das peças; em segundo a qualidade dos materiais de acabamento; e em terceiro a privacidade visual em relação às outras habitações (REIS, 1997).

Ornstein (1996) enfatiza ainda os aspectos psicológicos como geradores de requisitos diferenciados entre os clientes. Segundo a referida autora, a variedade observada nas formas de construção denota uma importante característica humana que é a necessidade de transmitir significados e traduzir as aspirações de diferenciação e territorialidade, e até mesmo transmitir uma condição de *status* em relação aos vizinhos e pessoas de fora de seu grupo. Este fato é observado por Szücs (1998a; 1998b) e Reis (2000), que constataam a freqüente

necessidade de modificar a fachada, buscando uma maior personalização, além de outras intervenções no espaço que visam a melhorar a privacidade das habitações e demarcar o território.

## 2.4 A GERAÇÃO DE VALOR E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Koskela (2000) propõe um modelo de geração de valor no qual apresenta a relação cliente-fornecedor através de um ciclo de transformação dos requisitos em valor. O referido autor faz um desdobramento dessa relação, apresentando os princípios relacionados com a geração de valor (figura 6): (1) captar os requisitos; (2) transformar os requisitos em especificações do produto; (3) assegurar que os requisitos foram considerados em todas as dimensões do produto (incluindo serviços agregados e entrega); (4) assegurar a capacidade do sistema de produção em produzir esses produtos com valor agregado; (5) assegurar por meio de medições que o valor para os clientes foi gerado.

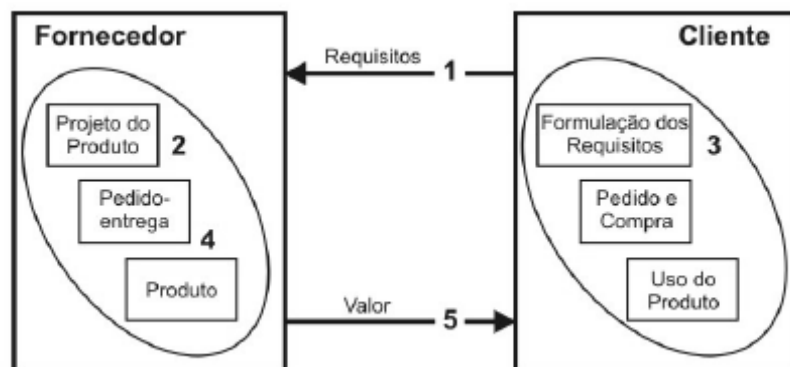


Figura 6: Modelo de geração de valor (Koskela, 2000)

A geração de valor depende fortemente da eficácia do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), pois este processo engloba uma série de atividades, desde a captação dos requisitos dos clientes, até a especificação do produto a ser produzido, além do monitoramento após a sua entrega, de forma a retroalimentar o processo com dados obtidos junto aos clientes (ROZENFELD, *et al.* 2006).

### 2.4.1 Descrição do Processo de Desenvolvimento de Produtos

O PDP é definido por Ulrich e Eppinger (2000) como “um conjunto de atividades que inicia com a percepção de uma oportunidade de mercado e tem seu término na produção, venda e distribuição de um produto”. Para os referidos autores, esse conjunto de atividades envolve diversas funções da organização, incluindo marketing, projeto e produção.



Rozenfeld *et al.* (2006) adotam uma definição um pouco diferente, afirmando que o objetivo do processo de desenvolvimento de produtos consiste em chegar a uma especificação de projeto de um produto e de seu processo de produção para que se consiga produzi-lo, a partir das necessidades do mercado e possibilidades tecnológicas. Os referidos autores consideram também importante uma etapa pré-desenvolvimento, na qual se alinha o planejamento estratégico do produto com as estratégias competitivas da empresa, além de seu acompanhamento após seu desenvolvimento, o que possibilita a realização de eventuais mudanças necessárias, o planejamento da descontinuidade do produto no mercado e a retro-alimentação do processo com as lições aprendidas ao longo do ciclo de vida do produto. Através da observação dos PDP adotados em empresas do setor de manufatura, Rozenfeld *et al.* (2006) propõem um modelo genérico (figura 7), que pode ser adaptado para as características específicas de cada projeto.

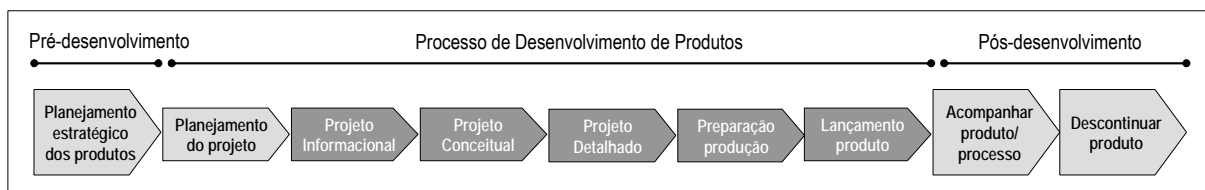


Figura 7: Modelo genérico do Processo de Desenvolvimento de Produtos (baseado em Rozenfeld *et al.*, 2006).

Segundo Rozenfeld *et al.* (2006), desde as etapas iniciais deste processo, deve-se ter a preocupação com a geração de valor para os clientes, através da identificação dos requisitos do público-alvo para o qual está sendo desenvolvido o produto. Estes requisitos devem então ser devidamente processados e transformados em especificações do produto para que, nas etapas seguintes, como a de projeto e preparação para a produção possam ser levadas em consideração essas especificações, garantindo que os requisitos dos clientes sejam considerados nos produtos, ao final da produção. Por fim, os autores sugerem o acompanhamento do produto ao longo de seu ciclo de vida, possibilitando a captação do *feedback* dos consumidores sobre o produto para retro-alimentar o próximo ciclo de desenvolvimento.

Na construção civil, a conceituação de PDP utilizada na indústria da manufatura é aplicável. Segundo Tzortzopoulos (2004), este processo está relacionado com o planejamento das atividades de uma empresa para desenvolver e entregar um produto aos clientes. A referida autora enfatiza que o PDP compreende as atividades de projeto e sua interface com outras atividades da empresa, ou seja, o conjunto de atividades de projeto que ocorrem durante a produção física do empreendimento faz parte do PDP, porém as atividades da produção física não fazem parte. Existem, entretanto, três principais peculiaridades do PDP na construção civil:

- a) O produto habitação está associado a uma parcela de terra, que dá suporte para produzir e locar a edificação, sendo que a cada novo ciclo de desenvolvimento de um empreendimento é necessário um novo terreno (TOPALOV, 1979<sup>13</sup> *apud* MIRON, 2002);
- b) Há uma grande dificuldade de fazer a prototipagem das edificações como é realizado com outros produtos no setor de manufatura, sendo a própria construção do edifício considerada como um protótipo (KOSKELA, 2000); e
- c) As atividades do PDP ocorrem de forma interdependente, o que não é uma peculiaridade deste setor, entretanto, as etapas de planejamento estratégico e de concepção do produto, neste caso, estão fortemente relacionadas com a etapa de negociação do terreno, que é uma etapa muitas vezes demorada e que depende da identificação de uma oportunidade de negócio. Dessa forma, estas três etapas iniciais são geralmente desenvolvidas de maneira conjunta e interativa (TZORTZOPOULOS, 1999).

A figura 8 apresenta um modelo simplificado do PDP para o setor da construção civil, levando em consideração a interdependência das atividades e sua execução de forma não seqüencial.

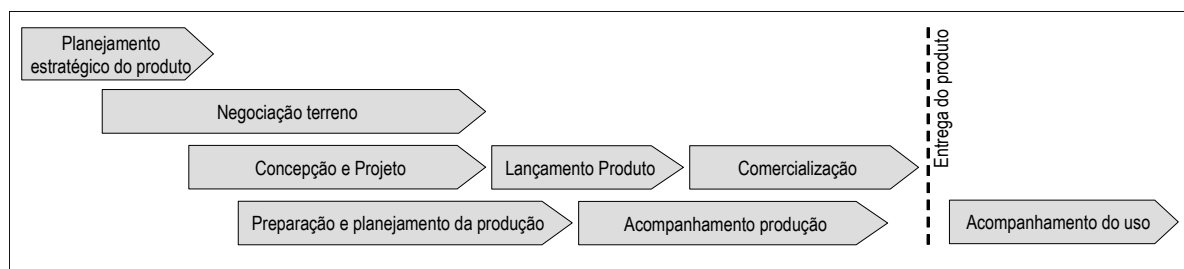


Figura 8: Modelo do Processo de Desenvolvimento de Produtos na construção habitacional (baseado em Tzortzopoulos, 1999).

#### 2.4.2 Considerações sobre o PDP no processo de provisão habitacional

O processo de provisão habitacional vem se tornando cada vez mais complexo no Brasil, principalmente nos segmentos de mercado voltados para a população de baixa renda. Esta complexidade é explicada por Werna *et al.*(2001) como fruto de um processo de descentralização da política habitacional, na qual houve uma diminuição da participação do governo como provedor direto, passando o setor privado a ter uma maior participação neste processo. O mesmo autor coloca ainda que esta foi uma tendência observada na maioria dos países, independente de ideologia, estrutura política ou níveis de desenvolvimento. No Brasil, o Estado (em uma ou mais instâncias federal, estadual e municipal) passou a participar principalmente como o órgão gestor dos programas habitacionais, nos quais foram envolvidos outros agentes, como autarquias e empresas do setor privado. Atualmente, o Estado possui uma ampla gama de programas habitacionais destinados a diversos segmentos do

<sup>13</sup> TOPALOV, Christian. La urbanización capitalista. México: Edicol, 1979.

mercado habitacional, principalmente para a baixa renda, e que contemplam desde a aquisição de moradias novas à urbanização de lotes irregulares (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008). Participam destes programas, além do agente gestor, agentes financeiros que operacionalizam os recursos destinados aos programas, e que geralmente é a CEF, agentes promotores (ou incorporadores) do empreendimento, que podem ser construtoras, incorporadoras ou outras organizações não governamentais, além de um agente que irá produzir o empreendimento, que, em muitos casos é uma empresa do setor privado.

Este processo de provisão habitacional é entendido no presente trabalho como um macroprocesso que contém diferentes processos além do PDP (figura 9), como por exemplo, o processo de seleção das famílias que serão beneficiadas, o processo de integração dessas famílias no espaço construído, o processo de produção dos empreendimentos, entre outros, pois estes processos diferem conforme o contexto de cada programa habitacional. Dessa forma, o PDP é entendido, no presente estudo, como parte de um processo maior que visa prover moradia à população, e que envolve as atividades de projeto do empreendimento e planejamento das atividades para produzi-lo e entregá-lo à população, incluindo as atividades de interface com os demais processos.



Figura 9: Macroprocesso de provisão habitacional no Brasil.

### 3 CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA

Este capítulo tem início com uma breve descrição da mudança de paradigma de produção, que foi um fator importante para o surgimento da customização em massa. Em seguida é apresentada a base conceitual que sustenta esta estratégia, bem como as implicações desta para o processo de desenvolvimento do produto. Por fim, as diferentes abordagens práticas utilizadas no setor de manufatura são apresentadas, além de um breve panorama das práticas e pesquisas sobre a produção de habitações customizadas em alguns países, como Japão, Estados Unidos, Inglaterra e Brasil.

#### 3.1 A MUDANÇA NO PARADIGMA DE PRODUÇÃO

No início do século 20, a produção em massa surgiu em um momento no qual se enfrentavam sérios problemas de baixa qualidade e alto custo dos produtos (WOMACK; JONES; ROSS, 1990). Segundo os referidos autores, a padronização e intercambiabilidade das peças, juntamente com a simplificação dos encaixes, permitiram a Henry Ford, o precursor deste sistema de produção, reduzir os custos dos produtos e atingir grande vantagem competitiva sobre os outros fabricantes.

Em sistemas de produção em massa, os custos de fabricação são diluídos entre uma grande quantidade de unidades padronizadas, obtendo-se economia de escala (KRAJEWSKI; RITZMAN<sup>14</sup>, 1996 *apud* SZWARCFITER; DALCOL, 1997). Porém, a produção em grande escala apresenta, em contrapartida, a falta de flexibilidade como principal penalidade, dada a dificuldade de reconfigurar as máquinas e as plantas industriais em termos de custo e tempo, inviabilizando uma produção mais variada (WOMACK; JONES; ROSS, 1990). Segundo estes últimos autores, as primeiras tentativas de oferecer variedade de produtos ocorreram na General Motors, através das idéias de Sloan em meados da década de 20, que buscou atingir diferentes segmentos do mercado através da produção de cinco modelos diferentes de produtos. Apesar da preocupação com a variedade de produtos ter surgido em uma época na qual a produção em massa era o tipo de sistema de produção predominante, uma maior flexibilidade dos sistemas produtivos somente foi atingida com a mudança do paradigma de produção, que surgiu a partir da implementação do Sistema Toyota de Produção na década de 50 (KOSKELA, 1992; WOMACK; JONES; ROSS, 1990).

---

<sup>14</sup> KRAJEWSKI, R. H.; RITZMAN, L. P. *Operations Management: Strategy and Analysis*. 4a ed. EUA: Addison-Wesley, 1996.

Este novo paradigma, denominado por Womack, Jones e Ross (1990) de produção enxuta, trouxe uma série de mudanças para os sistemas de produção, tais como a eliminação dos estoques e outras formas de desperdícios através da redução dos lotes de produção; a redução do tempo de *set up* das máquinas e maior cooperação entre os agentes da cadeia de suprimentos, entre outras (SHINGO, 1989). Neste contexto, a produção, que era empurrada e baseada em uma previsão de demanda, passou a ser puxada, eliminando os estoques e o trabalho em progresso (KOSKELA, 1992). Segundo Womack, Jones e Ross (1990), a produção enxuta é caracterizada pela adoção de metade dos recursos que eram necessários para produzir em massa: a metade do esforço braçal nas fábricas, a metade do espaço que era utilizado para a produção, a metade dos investimentos em ferramentas, e a metade do tempo que era necessário para desenvolver novos produtos.

A partir deste novo contexto de manufatura, foi possível atingir uma maior flexibilização dos processos de produção, que permite às empresas lidar melhor com as necessidades dos consumidores e responderem mais facilmente às pressões competitivas do mercado (SLACK, 1987). Segundo o mesmo autor, essa flexibilidade apresenta-se em quatro dimensões:

- a) Flexibilidade de produtos: a habilidade de introduzir novos produtos ou de realizar modificações nos existentes;
- b) Flexibilidade de *mix*: a habilidade de variar o escopo de produtos que está sendo produzido dentro de certo período de tempo;
- c) Flexibilidade de volume: habilidade de mudar o volume de saída dos produtos; e
- d) Flexibilidade de entrega: habilidade de mudar datas de entrega previamente planejadas.

Processos de produção mais flexíveis permitem a exploração da economia de escopo, a qual se contrapõe à economia de escala, que admite uma produção mais variada, flexível e fácil de ser renovada, sem deixar de lado os benefícios da economia de escala (SZWARCFITER; DALCOL, 1997). Os referidos autores enfatizam que a economia de escopo é um conceito antigo, utilizado desde o século XIX pela indústria de pigmentos, a qual obtinha uma grande variedade de produtos a partir de um mesmo conjunto de matérias primas. Segundo os mesmos autores, existe uma mudança fundamental na configuração dos sistemas de produção, permitindo atingir economia de escopo em setores nos quais isso era até então impensável, como na indústria automobilística.

Surge assim, um novo cenário competitivo, no qual os critérios de custo e diferenciação deixam de ser *trade-offs*, possibilitando às empresas competir por ambos simultaneamente (PAIVA; CARVALHO; FENSTERSEIFER, 2004). A vantagem competitiva passa a ser obtida não só pela qualidade e preço dos produtos, mas também pela habilidade de responder rapidamente aos consumidores com produtos que correspondem à diversidade de necessidades e o volume da demanda (STALK; HOUT, 1993; JIAO; MA; TSENG, 2003).

Nesse contexto, origina-se a estratégia denominada de customização em massa como uma alternativa para diferenciar as empresas em um mercado cada vez mais competitivo e segmentado (PINE, 1994). A adoção

desta estratégia pode ser vista como um caminho natural para as empresas cujos processos têm se tornado cada vez mais flexíveis e aprimorados com relação a custos e qualidade (DA SILVEIRA; BORENSTEIN; FOGLIATTO, 2001).

### 3.2 PRINCÍPIOS DA CM E IMPLICAÇÕES PARA O PDP

A CM é um conceito sistêmico, que engloba toda a cadeia de suprimentos, ou seja, todo o processo de transformação da matéria prima em um produto e sua entrega ao cliente final (PILLER, 2003; DURAY, 2002; PINE, 1994). Adotar um sistema de customização em massa envolve tomar decisões importantes sobre três fatores chaves no processo de desenvolvimento de produtos: o projeto do produto, o planejamento da produção e o planejamento da cadeia de suprimentos (GURUSWAMY, 2004<sup>15</sup> *apud* MULLENS; HOEKSTRA; NAHMENS, 2005). Segundo o mesmo autor, a relação entre esses três fatores gera um *trade-off*, ou seja, uma situação na qual é necessário abrir mão de certos benefícios em detrimento de outros, sendo, neste caso, a variedade do produto, a eficiência da produção e o tempo de resposta ao mercado (figura 10).

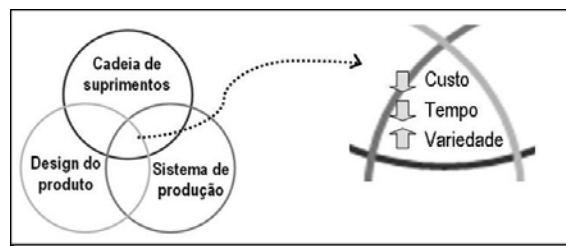


Figura 10: Os três fatores chaves da customização em massa (baseado em Guruswamy, 2004)

#### 3.2.1 O projeto do produto

O produto deve ser projetado para facilitar a customização. Somente é possível produzir soluções customizadas com a rapidez e o baixo custo da produção em massa, se a arquitetura do produto for projetada para permitir um alto nível de sinergia entre as diferentes soluções (COLLINA, 2004). A arquitetura do produto é o que define a maneira como seus elementos funcionais, ou seja, sistemas, subsistemas e componentes, estão arranjados, e como eles se relacionam através de suas interfaces (ROZENFELD *et al.*, 2006). Segundo os mesmos autores, arquitetura modular é quando o produto é composto por diversos módulos, com funções distintas e com interfaces bem definidas, enquanto em um produto com arquitetura integral há um compartilhamento de funções entre os conjuntos de componentes, e suas interações não são bem definidas.

No contexto da manufatura, o termo modularidade refere-se ao uso de unidades intercambiáveis. Um produto com arquitetura modular permite a independência dos componentes, que podem ser produzidos de forma

<sup>15</sup> GURUSWAMY, R.. An Integrative Framework for Supporting Mass Customization. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Arizona State University, Tempe, 2004.

padronizada e cuja intercambiabilidade permite que sejam combinados de diversas formas para gerar uma diversidade de produtos (ROZENFELD *et al.*, 2006).

A modularidade é essencial em uma estratégia de customização em massa para obter a economia de escala através da fabricação de componentes padronizados (PINE, 1994). Alguns autores, baseados em Ulrich e Tung (1991)<sup>16</sup>, apresentam os tipos de modularidade que são usados separadamente ou de forma combinada para atingir a customização (ROZENFELD *et al.*, 2006; DURAY *et al.*, 2000), apresentados na figura 11.

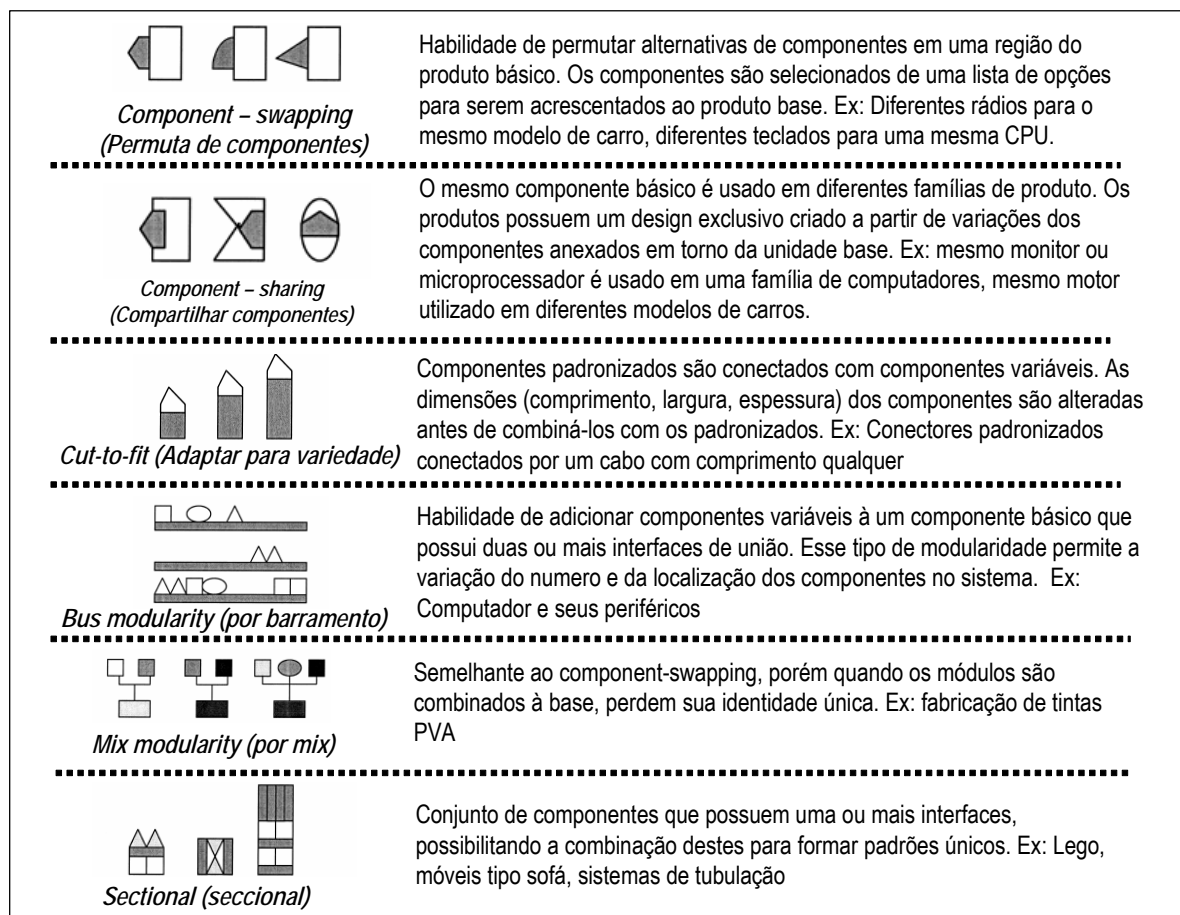


Figura 11: Tipos de modularidade (baseado em Rozenfeld *et al.*, 2006; Duray *et al.*, 2000).

A combinação diferenciada desses componentes e módulos padronizados e intercambiáveis gera uma plataforma de produtos. Para Rozenfeld *et al.* (2006), a criação de uma plataforma de produtos está relacionada com o desenvolvimento de uma família de produtos modulares, que compartilham funções globais semelhantes e mesma estrutura física básica, mas que são identificados como produtos distintos.

<sup>16</sup> ULRICH, K; TUNG, K. Fundamentals of product modularity. In: Winter Annual Meeting Symposium on Issues in Design/Manufacturing Integration, ASME, 1991, Atlanta. Anais... Atlanta: [s.n.], 1991. pp 73-79.

A essência de projetar famílias de produtos está na identificação e utilização do reuso de soluções de design e processos de manufatura (FUJITA; ISHII, 1997<sup>17</sup> *apud* JIAO; MA; TSENG, 2003). Segundo Jiao, Ma e Tseng (2003), a consideração destes elementos comuns a vários produtos é extremamente importante para a redução de custos e tempo no processo de desenvolvimento do produto. Esses autores utilizam a denominação *Design for Mass Customization* (DFMC), cujo elemento chave é a criação de uma plataforma de produtos robusta que permite o desenvolvimento de produtos derivados dessa plataforma a custos incrementais. O objetivo principal do DFMC é projetar famílias de produtos ao invés de produtos totalmente individualizados, considerando a economia de escala e escopo nas fases iniciais de projeto. Para desenvolver essa família de produtos deve-se primeiramente entender os requisitos dos clientes para então transformá-los em soluções técnicas (JIAO; MA; TSENG, 2003; ROZENFELD *et al.*; 2006). O design do produto deve ser então pensado para possibilitar a máxima geração de valor ao cliente, dentro do que o sistema permite (PILLER, 2004).

A consideração da possibilidade de customizar o produto habitação levou ao desenvolvimento de uma filosofia de projeto chamada *Open Building*, proposta originalmente pelo arquiteto N. J. Habraken na década de 60 (Habraken, 1972<sup>18</sup> *apud* BARLOW; VENABLES, 2004). Esta filosofia surgiu a partir da constatação de que a produção de habitações em massa desvincula os seres humanos e o ambiente construído, eliminando completamente a participação dos moradores na criação, ou, no processo de apropriação do espaço (KENDALL; TEICHER, 2000). Assim, o *Open Building* propõe que o desenvolvimento de habitações customizadas deva considerar a independência entre os sistemas de “suporte” e “infill”, ou seja, entre a estrutura de base de uma edificação e seu interior (BARLOW; VENABLES, 2004; KENDALL; TEICHER, 2000). O interior poderia então ser customizado pelo morador, utilizando elementos desvinculados da estrutura de base da edificação. Segundo Kendall e Teicher (2000), essa abordagem é muito utilizada em prédios comerciais, cujo aluguel de plantas livres permite que os inquilinos possam organizar o espaço de acordo com suas necessidades.

Ainda com relação ao projeto de habitações customizadas, Noguchi e Hernandez-Velasco (2005) salientam a importância do desenvolvimento de serviços de apoio a esses projetos. Segundo o mesmo autor, um produto produzido segundo a estratégia da customização em massa pode apresentar duas características fundamentais: o produto, que é customizável através do intercâmbio de suas partes já fabricadas ou em projeto; e o processo de customização, que são serviços que envolvem a interação com os consumidores para chegar a um produto final customizado. Assim, ao longo do processo de desenvolvimento de produtos deve ser considerado o serviço de customização, sendo que a eficácia deste depende de três fatores: uma equipe para interagir com os clientes, um local adequado para esta interação e ferramentas de comunicação que permitam essa interação (NOGUCHI; HERNANDEZ-VELASCO, 2005).

---

<sup>17</sup> FUJITA, K., ISHII, K.. Task structuring toward computational approaches to product variety design. Anais... ASME Design Engineering Technical Conferences, DETC97/DAC-3766.Sacramento, CA, EUA, 1997.

<sup>18</sup> HABRAKEN, N. J. Supports: An Alternative to Mass Housing. Londres: The Architectural Press, 1972.



### 3.2.2 O planejamento da produção

A flexibilidade dos sistemas de produção já foi apontada anteriormente neste trabalho como um fator chave que viabiliza a CM. Entretanto, Slack (1987) afirma que há dois tipos de flexibilidade dos sistemas que devem ser considerados simultaneamente: a flexibilidade de escopo e a flexibilidade de resposta. A flexibilidade de escopo refere-se à capacidade do sistema de admitir diferentes configurações para a fabricação de produtos variados, enquanto a flexibilidade de resposta é a facilidade, em termos de tempo e custo, pela qual esses processos admitem diferentes configurações (SLACK, 1987). Ainda segundo o mesmo autor, geralmente ocorre um *trade-off* entre esses dois tipos de flexibilidade.

Pine (1994) afirma que não só a variação dos produtos é importante na customização em massa, mas também o tempo de entrega desses produtos aos clientes, enfatizando a flexibilidade de resposta dos sistemas de produção como um aspecto que também deve ser considerado. Segundo o mesmo autor, além da variação dos produtos, algumas empresas têm adotado uma estratégia de compressão do ciclo de desenvolvimento e produção, permitindo uma maior velocidade de entrega dos produtos aos clientes.

Com relação às considerações ao planejamento da produção de produtos customizados em massa, são diversos os princípios sugeridos para aumentar a flexibilidade dos sistemas de produção: a redução do tamanho dos lotes e a redução do tempo de *setup* e *changeover*<sup>19</sup> (SWARCFITER; DALCOL, 1997); a mão de obra multifuncional e as máquinas com múltiplos propósitos (UPTON, 1995); a utilização de produtos modulares aliados a transparência do processo; e a postergação da customização (STALK; HOULT, 1993; CHILD *et. al.*, 1991<sup>20</sup> *apud* KOSKELA, 2000).

### 3.2.3 O planejamento da cadeia de suprimentos

Sistemas de manufatura flexíveis não são suficientes por si só, sendo necessário envolver os fornecedores e obter a flexibilidade da cadeia de valor como um todo (WOMACK, 1995). Alguns autores, como Christopher (2000), Naim e Barlow (2003) e Barlow (1999), remetem-se a essa expansão da flexibilidade para a cadeia de suprimentos sob o conceito de agilidade. Para estes autores, a agilidade está relacionada com a capacidade da cadeia de suprimentos como um todo de atender rapidamente à demanda. Entretanto, o princípio que está por trás deste conceito é a flexibilidade de resposta sugerida por Slack (1987) com relação à rapidez dos sistemas, ou da cadeia, de configurarem-se para atender aos pedidos específicos dos clientes.

Womack (1995) constata que mesmo em empresas com sistema de produção entuxa, como a Toyota, há fornecedores na cadeia que adotam uma produção empurrada, não estando preparados para atender rapidamente a demanda. Christopher (2000), Horkestra e Romme (1992) afirmam que a configuração de uma cadeia de suprimentos depende da localização de um *decoupling point*, ou o ponto de entrada do pedido

<sup>19</sup> O Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) define o termo *setup* como a troca de ferramentas ou equipamentos para a fabricação de um outro produto; e o termo *changeover* como a mudança da fabricação. (SERPRO. GlossárioCE. Disponível em: <http://www.glossarioce.serpro.gov.br/pagina.php>. Acesso: 10 maio 2008).

<sup>20</sup> CHILD, P.; DIEDERICHS, R.; SANDERS, F. The management of complexity. Sloan Management Review, Fall, pp.73-80, 1991.

(SHARMAN, 1984<sup>21</sup> *apud* CHRISTOPHER, 2000). Segundo os mesmos autores, este ponto separa a parte da cadeia que produz para estoque da parte que produz para atender as especificações do cliente, o que influencia a forma de estocagem e a estratégia de produção da cadeia (figura 12). Por um lado tem-se uma produção voltada para o estoque, como as estratégias *ship to stock* ou *make to stock*<sup>22</sup>, ou seja, enviar produtos para estoque e fabricar produtos para estoque; e por outro lado têm-se as estratégias puxadas, mais apropriadas para produtos customizados, como *buy to order* ou *make to order*, ou seja, comprar sob pedido e fabricar sob pedido (FISHER, 1997<sup>23</sup> *apud* NAIM; BARLOW, 2003).

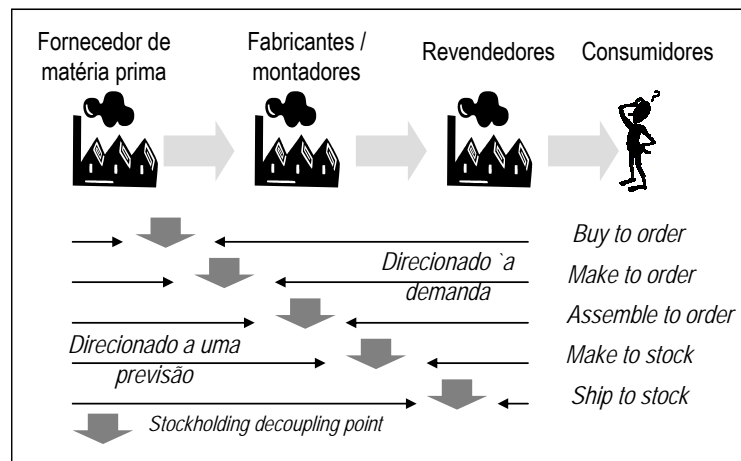


Figura 12: Configurações da cadeia de suprimentos e *decoupling point* (baseado em: Horkestra e Romme, 1992; Christopher, 2000).

A parte da cadeia focada no atendimento das especificações dos clientes, ou seja, a parte posterior ao ponto de entrada do pedido deve ser capaz de responder rapidamente ao consumidor (CHRISTOPHER, 2000; NAIM; BARLOW, 2003). Dessa forma, o conceito de *postponement*<sup>24</sup> pode ser um elemento vital para obter uma rápida resposta ao cliente, através da aproximação do ponto de entrada do pedido ao seu ponto de entrega (CHRISTOPHER, 2000).

Os componentes e módulos do produto podem ser produzidos e estocados até que se conheçam as especificações do cliente, próximo ao ponto de entrega, para que, através de uma rápida configuração do produto, possa-se, rapidamente, obter um produto diferenciado (FEITZINGER; LEE, 1997; CHRISTOPHER, 2000). Outra alternativa para atingir uma maior flexibilidade e velocidade de resposta da cadeia de fornecedores, seria através do conceito de *outsourcing*<sup>25</sup>, ou seja, o envolvimento de fornecedores de fora da cadeia de valor

<sup>21</sup> SHARMAN, G. The Rediscovery of Logistics. Harvard Business Review, Boston, set./out. 1984.

<sup>22</sup> Os termos *make to stock* e *make to order* correspondem, na língua portuguesa, respectivamente a fabricar para estoque e fabricar sob pedido (SERPRO, 2008).

<sup>23</sup> FISHER, M. What is the right supply chain for your product? Harvard Business Review, Boston, p.105–116, mar./abr. 1997.

<sup>24</sup> O termo *postponement* pode ser traduzido para a língua portuguesa como o retardamento da finalização de um produto (SERPRO, 2008).

<sup>25</sup> O termo *outsourcing* pode ser traduzido para a língua portuguesa como terceirização (SERPRO, 2008).

que tenham a capacidade de produzir específicos componentes com mais velocidade (MIKKOLA; LARSEN, 2004).

### 3.2.4 Integração entre projeto, produção e cadeia de suprimentos

Silveira, Borenstein e Fogliatto (2001) afirmam que a CM é uma estratégia dinâmica e que depende da habilidade em traduzir as demandas dos consumidores em produtos e serviço e, para que isso seja possível, as empresas devem enfatizar a criação de conhecimento e sua distribuição ao longo da cadeia de suprimentos. Os referidos autores afirmam que o planejamento de um eficaz sistema de comunicação e gestão de informações em um sistema de CM são, portanto, imprescindíveis tanto para a captação dos requisitos dos clientes, em um extremo da cadeia, como no repasse dessas informações até os fornecedores mais distantes no outro extremo, e que estão envolvidos na agregação de valor ao produto.

As equipes de projeto, produção, e os fornecedores devem então trabalhar integrados e focados na produção de bens e serviços customizados, sendo suas atividades coordenadas com eficácia (YASSINE *et al.*, 2004). Esses autores afirmam que a tecnologia de informação tende a ganhar cada vez mais importância em ambientes de CM por facilitar a customização, contribuindo para a eficiência do processo, a colaboração entre os participantes e a criação e compartilhamento do conhecimento. Segundo Christopher (2000), de fato a tecnologia de informação tem facilitado, através da troca eficiente de informações entre os consumidores e os fornecedores, a integração e o trabalho colaborativo das equipes.

## 3.3 ABORDAGENS PRÁTICAS DA CM

As abordagens práticas da customização em massa adotadas pelo setor de manufatura são diversas e podem envolver a cadeia de valor em maior ou menor grau (PINE, 1994; LAMPEL; MITZBERG, 1996). Lampel e Mitzberg (1996) propõem uma gama de situações, que vai da customização à padronização pura, na qual apresenta o grau de envolvimento da cadeia e sua influencia no grau de customização do produto (figura 13).

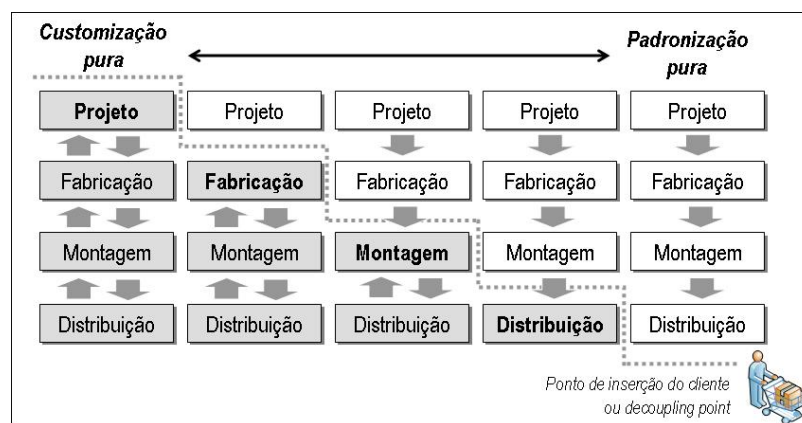


Figura 13: Abordagens da CM (baseado em: Lampel e Mitzberg, 1996)

Segundo Pine (1994), Lampel e Mitzberg (1996) e Duray *et al.*(2000), a escolha da abordagem depende da maneira como a cadeia de valor está configurada e a etapa na qual o processo de customização ocorre. De acordo com Duray *et al.* (2000), o momento no qual o cliente é envolvido no processo é um fator chave indicador do grau de customização que pode-se atingir, e do tipo de abordagem mais apropriado.

A partir disto, as diversas formas de se realizar a customização em massa distribuem-se em uma faixa determinada pelo grau de envolvimento da cadeia de valor. Segundo Pine (1994), empresas que decidem adotar uma estratégia de customização em massa, geralmente optam inicialmente por abordagens que requerem um menor grau de envolvimento da cadeia de valor, sendo mais fáceis de serem implementadas. Assim, posteriormente pode-se migrar para abordagens que requerem um nível maior de mudanças nos processos. O mesmo autor indica ainda que muitas empresas não optam por uma abordagem única e sim por uma combinação das mesmas. A seguir são apresentadas as referidas abordagens, por ordem de facilidade de implementação, ou por menor grau de envolvimento da cadeia de valor:

### 3.3.1 Customização durante a etapa de uso

A forma mais simples de adotar a customização em massa, sem ser necessária uma re-estruturação dos processos de desenvolvimento e fabricação dos produtos, é a customização dos serviços agregados a produtos padronizados (PINE, 1994). A customização após a entrega do produto pode também ser obtida através do desenvolvimento e produção de produtos padronizados, mas que podem ser ajustados pelos clientes durante o uso (PINE, 1994; DURAY *et al.*, 2000). Gilmore e Pine (1997) denominam esta abordagem de customização adaptativa, na qual não há o envolvimento do cliente no PDP. Os mesmos autores apresentam o exemplo dos celulares que vêm com capas padronizadas, mas que podem ser substituídas por outras, vendidas separadamente nas lojas.

### 3.3.2 Customização no ponto de entrega do produto

Outra abordagem comumente adotada pelas empresas pela facilidade de sua implementação é a produção padronizada de produtos, postergando o processo de customização para o momento da entrega para os clientes (PINE, 1994; SPIRA, 1996). Segundo os referidos autores, nesta abordagem pode-se atingir um produto diferenciado através de um simples processo de fabricação adicional, que complementa o produto. Pine (1994) ilustra esta abordagem com o exemplo do ajuste da tensão das cordas de uma raquete de tênis, ou a impressão instantânea de fotografias em camisetas, realizados no ponto de entrega do produto aos consumidores.

No ponto de entrega dos produtos aos clientes, a customização também pode ser obtida através da modificação das embalagens de um produto padronizado, sem haver o envolvimento dos clientes no processo de customização (SPIRA, 1996; LAMPEL; MITZMBERG, 1996; GILMORE; PINE, 1997). Estes mesmos autores citam como exemplos os refrigerantes que são colocados em embalagens de diversos tamanhos.

### 3.3.3 Customização durante a produção e montagem do produto

Por outro lado, existem abordagens práticas da CM que demandam um maior envolvimento da cadeia de valor, e uma maior re-estruturação do PDP. O processo de customização pode ocorrer na etapa de montagem do produto através do desenvolvimento e fabricação de módulos padronizados, mantidos em estoque até a entrada do pedido do cliente, permitindo que essas partes sejam combinadas de várias maneiras para gerar produtos diferenciados (PINE, 1994; LAMPEL; MITZMBERG, 1996; SPIRA, 1996; DURAY *et al.*, 2000). Segundo Duray *et al.* (2000) esta abordagem é amplamente utilizada pela indústria pela possibilidade de explorar a economia em massa através da fabricação padronizada, obtendo a customização do produto pela combinação diferenciada das partes.

Duray *et al.* (2000) acrescenta que a customização oferecida na etapa de montagem geralmente é realizada através uma modularidade do tipo permuta de componentes (ULRICH; TUNG, 1991 *apud* DURAY *et al.*, 2000). Entretanto, a customização pode ser obtida não só por esta combinação de partes do produto, mas também pela modificação dos componentes de um módulo específico (DURAY *et al.*, 2000). Os referidos autores citam o caso dos armários, que são montados a partir de módulos pré-definidos mas que podem ter as cores e o tipo de revestimento modificado.

### 3.3.4 Customização durante o projeto e concepção do produto

A customização pode ser realizada também durante o processo de projeto e concepção dos produtos. Segundo Duray *et al.* (2000), quando o cliente é inserido nestas etapas iniciais do PDP pode-se obter um maior grau de customização, pois são admitidos mais tipos de modularidade para gerar a variação do produto, como as denominadas por Ulrich e Tung (1991) *apud* Duray *et al.* (2000) de adaptação para a variedade (*cut-to-fit*) e compartilhamento de componentes (*component-sharing*). Assim, nestas etapas iniciais é possível oferecer uma customização sob medida, realizando pequenos ajustes no projeto para atender as necessidades dos clientes (LAMPEL; MITZBERG, 1996).

Com relação ao envolvimento dos clientes, quando a customização é realizada nas etapas de projeto ou produção do produto, alguns autores colocam que o envolvimento dos clientes no processo é um elemento chave para a customização em massa (DURAY *et al.*, 2000; NOGUCHI; HERNANDEZ-VELASCO, 2005; FOGLIATTO; SILVEIRA, 2008). Entretanto outros autores sustentam que a captação dos requisitos pode ser realizada também de forma indireta, ou através da segmentação do mercado (PINE, 1994; LAMPBEL; MINTZBERG, 1996; GILMORE; PINE, 1997). Segundo Gilmore e Pine (1997), as empresas utilizam duas abordagens diferentes: a abordagem colaborativa, na qual há um diálogo entre a equipe de projeto e os consumidores com o intuito de transformar suas necessidades em soluções de projeto; e a abordagem transparente, que fornece aos clientes um produto customizado, porém não há necessariamente um diálogo entre as partes, sendo suas necessidades captadas de forma indireta. Mesmo quando o cliente é envolvido no processo, os componentes que irão formar os possíveis produtos devem ser projetados de acordo com um

conhecimento prévio das necessidades do mercado (ROZENFELD *et al.*, 2006; JIAO, MA; TSENG, 2003; FOGLIATTO; SILVEIRA, 2008).

Silveira, Borenstein e Fogliatto (2001) apresentam uma compilação das principais abordagens, métodos e estratégias de CM. Com base no referido trabalho, pôde-se gerar um quadro que sintetiza essas principais abordagens, relacionando ainda conceitos e exemplos que ilustram cada uma (figura 14).

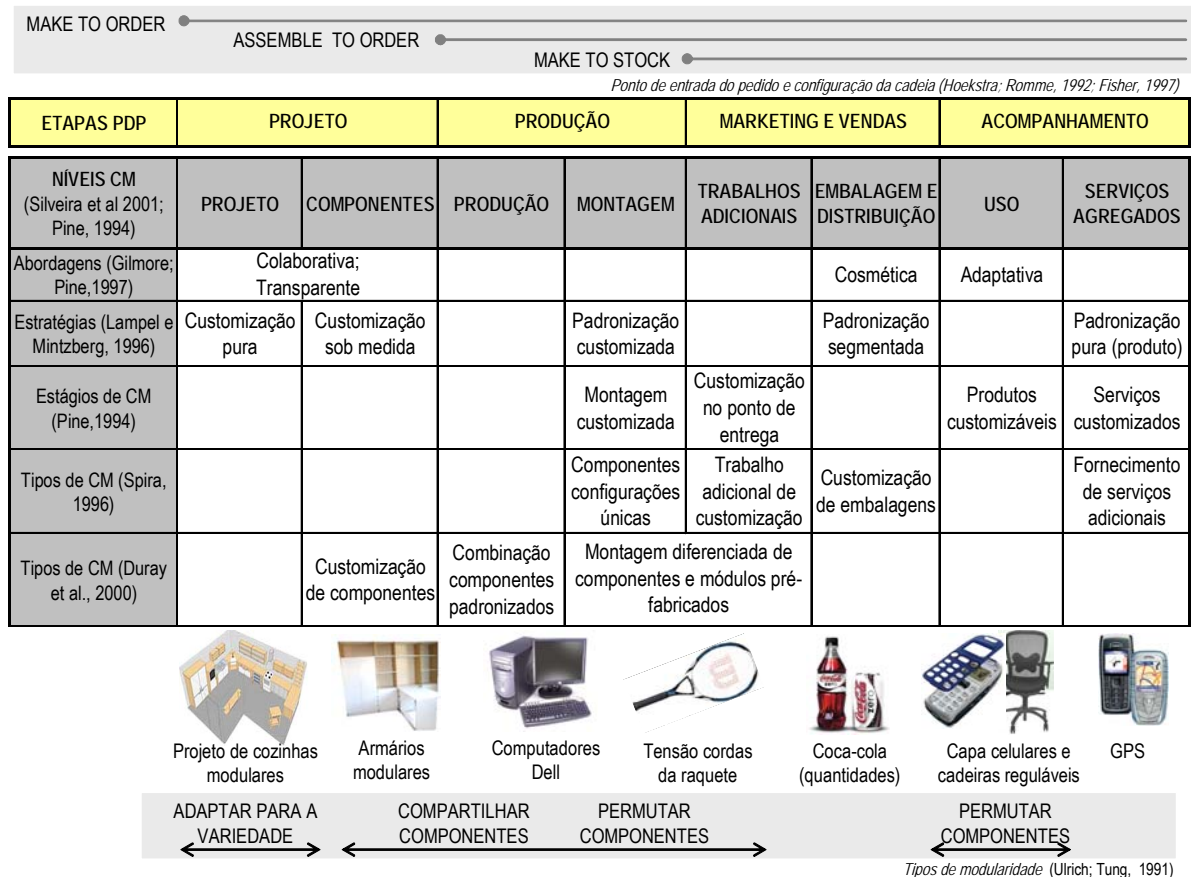


Figura 14: Abordagens práticas da CM e conceitos relacionados (baseado em Silveira, Borenstein e Fogliatto, 2001)

### 3.4 A CM NA PRODUÇÃO HABITACIONAL

#### 3.4.1 A experiência japonesa

A customização em massa tem sido implementada com sucesso em países onde a produção habitacional é realizada em ambientes fabris, como no caso do Japão, onde casas são customizadas através da montagem de componentes pré-fabricados (GANN, 1996). Noguchi (2005) afirma que esse ambiente industrial possibilita não só a redução de custos e do tempo de entrega, mas também mantém um nível constante de qualidade dos produtos. A pré-fabricação e montagem de componentes na fábrica permitem uma rápida instalação dos módulos no canteiro de obras, Richard e Noguchi (2006) constataram que a empresa Misawa Homes, por

exemplo, leva um período de 28 dias para entregar uma habitação, do momento da compra até a instalação no canteiro (figura 15); e outras empresas, como a PanaHome e a Sanyo, levam de 30 a 60 dias para entregar a casa ao cliente final.



Figura 15: Processo de instalação das casas Misawa (RICHARD; NOGUCHI, 2006)

A customização dessas residências é realizada em três etapas (Noguchi, 2005). Primeiramente a empresa fornece aos clientes um catálogo com os modelos de casa da empresa, opções de estilo, tecnologia e elementos construtivos (figura 16). Esses elementos podem ser estruturais, que definem o volume da residência; externos, definindo a aparência da casa; internos, definindo as funções e aparência interna; e a colocação de acessórios como ar condicionados, sistemas de segurança e outros aparatos. Os clientes podem combinar esses componentes de diferentes maneiras, como em um jogo de lego, e uma imagem virtual é gerada com o resultado final e uma estimativa do preço da residência.



Figura 16: Exemplos de residências customizadas em massa pela Sanyo Homes (NOGUCHI, 2005)

Conforme Barlow *et al.* (2002), essas empresas Japonesas adotam diferentes abordagens de customização em massa, baseadas na configuração de suas cadeias de suprimentos. A Toyota Home adota uma abordagem de

customização no ponto de entrega do produto, que é realizada através de simples processos de produção complementares (PINE, 1994). A Sekisui Heim envolve os consumidores na etapa de montagem dos componentes. Finalmente, a Seikisui Home utiliza uma abordagem de customização sob medida (LAMBPEL; MINTZBERG, 1996), envolvendo os consumidores antes da fabricação dos componentes, e permitindo a solicitação de ajustes nos mesmos. A adoção da estratégia de fabricar produtos mediante o pedido (FISHER, 1997 *apud* NAIM; BARLOW, 2003), através da padronização e pré-fabricação, aliada a uma boa gestão da cadeia de suprimentos, possibilitam a entrega de um alto nível de customização com eficiência, no setor de produção habitacional Japonês (LAMBPEL; MINTZBERG, 1996). Além disto, pode-se observar que a CM na construção habitacional pode ser viabilizada por diferentes configurações da cadeia de suprimentos.

### 3.4.2 A experiência dos Estados Unidos

Nos Estados Unidos, um recente estudo coletou dados de 150 empresas que operam 275 fábricas para a produção de habitações modulares e pré-fabricadas, o que evidencia o forte papel que este tipo de produção habitacional, mais racionalizada e realizada em um ambiente fabril, exerce neste país (MHRA, 2005). Além disso, parcerias entre indústria, governo e academia, como o *Partnership for Advancing Technology in Housing* (PATH) e a *Manufactured Housing Research Alliance* (MHRA) têm o intuito de introduzir melhorias no setor de produção habitacional deste país, aumentando o valor das habitações e tornando-as mais acessíveis a população. Dentre essas melhorias podem-se citar recentes estudos sobre a implementação de princípios de produção enxuta para a produção de habitações em ambientes fabris e a produção de habitações customizadas em massa (MANUFACTURED HOUSING RESEARCH ALLIANCE, 2005; MULLENS; HOEKSTRA; NAHMENS, 2005).

### 3.4.3 A experiência britânica

A provisão de habitações novas na Grã Bretanha é realizada predominantemente pelo setor privado, existindo um grau relativamente alto de padronização, com pequenas variações para atender alguns segmentos do mercado (Barlow *et al.*, 2002). Leopold e Bishop (1983) observam a adoção de práticas com certo grau de racionalização e customização, neste setor. Os referidos autores constataram que, através da racionalização dos projetos e da criação de uma plataforma de produtos, aliados a uma produção em pequenos lotes e na montagem de componentes, essas empresas conseguem atender demandas diferenciadas, com reduzidos custo e tempo de entrega.

Entretanto, Barlow e Ozaki (2003) constatam que a diferenciação das habitações realizada pelas empresas do setor privado parte, muitas vezes, de intervenções de agentes locais que determinam pequenos ajustes nos projetos padronizados dessas empresas, e acabam gerando inúmeras variantes de um mesmo produto, cuja produção é difícil de ser gerenciada. Segundo os mesmos autores, uma maior racionalização dos projetos e a oferta de customização baseada em componentes padronizados seriam os primeiros passos para viabilizar a oferta de habitações diferenciadas, com eficiência.



Além disso, a produção habitacional no Reino Unido é realizada através de processos construtivos tradicionais, predominantemente seqüenciais, com intenso trabalho manual, e organizado em torno de uma rede de negociações cuja gestão é focada em funções individuais (ROY; BROWN; GAZE, 2003). Segundo estes autores, deve haver uma transformação desses processos (figura 17) para que a produção de habitações customizadas torne-se mais eficiente.

Fatores chaves	Construção tradicional	Mudanças necessárias para a customização
Design do produto	Integrada, limitadas opções de encaixe, segmentação de mercado superficial	Design modular focado em diferentes segmentos do mercado, requisitos dos clientes considerados no produto final
Engenharia do produto	Componentes projetados separadamente	Componentes projetados para eficiência e montagem de módulos, minimização da necessidade de habilidades artesanais
Processo construtivo	Construção e ajuste, sequencial, carente de padronização	Montagem de partes pré-fabricadas, planejamento e construção modulados, padrão do processo guiado por "melhores práticas"
Equipes	Organizadas em torno de negociações, com habilidades únicas	Organizado em torno de módulos chaves do produto, com habilidades múltiplas
Processos de negócio	Fragmentado, organizado por funções	Integrado para atingir rápida resposta
Cadeia de fornecedores	Participantes são adversários, fragmentada	Parceirias para a inovação do produto/processo, boa comunicação, coordenação do fluxo de materiais
Cultura	Tolera falhas	Melhoria contínua
Papel do construtor	Principal contratante	Integrador do sistema, líder/coordenador de inovações

Figura 17: Transformação dos processos de construção habitacional (ROY; BROWN; GAZE, 2003).

Além dessas barreiras intrínsecas ao setor da construção civil, Ozaki (2003) também aponta uma série de dificuldades para a adoção de estratégias mais focadas nos clientes neste país, tais como: (a) as limitações impostas pelas políticas de planejamento e regulamentos urbanísticos que restringem as inovações, os projetos participativos, ou especificações solicitadas pelos clientes; (b) o tempo dos ciclos de desenvolvimento e produção atual não consegue acomodar facilmente projetos customizados; (c) os construtores ainda têm atitudes conservadoras a respeito de novos projetos; e (d) muitos construtores consideram-se meros construtores, menosprezando a qualidade dos serviços e suporte pré e pós-venda.

#### 3.4.4 Práticas de customização no Brasil

Através de uma ampla revisão de literatura e longo período de análise do mercado habitacional Brasileiro, Brandão (1997; 2002) e Brandão e Heineck (1998) descrevem as principais características da oferta de produtos customizados pelo setor privado. Segundo os referidos autores, estas empresas incorporadoras brasileiras oferecem certa customização dos produtos através de dois tipos de flexibilidade: a *flexibilidade planejada* e a *flexibilidade permitida*. A primeira se refere a uma postura pró-ativa das empresas, que oferecem produtos com vários *layouts* alternativos (previamente planejados), enquanto a segunda é referente à oferta de um produto padrão, porém com a possibilidade de alterações pelo consumidor, através de pequenas negociações

(BRANDÃO, 1997; 2002; BRANDÃO; HEINECK, 1998). Com relação a este último caso, as empresas oferecem, por exemplo, a troca dos materiais de acabamento padrão por materiais escolhidos pelo cliente, cobrando a diferença entre os mesmos (YAMAMOTO, 2001<sup>26</sup> *apud* BRANDÃO, 2006).

Para Brandão (1997), o caso de pequenas alterações muitas vezes é resultante de pressões do mercado que geram atitudes reativas e geralmente desorganizadas por parte das empresas construtoras. O mesmo autor identifica uma série de dificuldades enfrentadas por estas empresas, como: (a) a falta de sistemática e procedimentos específicos para a gestão do processo de customização; (b) o tratamento dos pedidos de alteração como algo imprevisto; (c) a precária coordenação de projetos e inexistência de projetos executivos necessários para a customização ou a desatualização dos projetos; (d) a indefinição de responsabilidades no processo, além da retenção do conhecimento sobre as modificações por um único membro da equipe; (e) a falta de assessoria ao cliente, além de um apropriado local para diálogo com o mesmo e para a mostra de materiais de acabamento; (f) a falta de normas internas tanto para a adequada orientação dos clientes como da própria equipe da empresa responsável pela realização da customização.

Brandão (2002) constata que a falta de uma gestão eficaz desse processo implica um excessivo desperdício de materiais e acentuada queda de produtividade, o que eleva em demasia os custos da customização. Dessa forma, segundo o mesmo autor, a oferta de habitações customizadas tem se restringido, até então, a uma faixa da população com maior poder aquisitivo, a qual pode arcar com os elevados preços dos meios utilizados para operacionalizar a customização. Assim, uma vasta revisão de literatura e um extenso período de observação das práticas recorrentes no contexto brasileiro levaram Brandão (2006) a propor 31 diretrizes de projeto para a produção de arranjos espaciais mais flexíveis a um baixo custo.

De forma semelhante, Jobim (1997) constata uma série de dificuldades enfrentadas por dez empresas construtoras brasileiras em adotar estratégias mais focadas no atendimento das necessidades dos consumidores. A referida autora constata principalmente: (a) a falta de uma estratégia de negócios bem definida; (b) uma má gestão dos processos internos; (c) uma baixa confiabilidade e durabilidade de produtos; (d) a falta de eficiência nos processos de customização de produtos; (e) pouco uso de tecnologia de informação e comunicação; e (f) o alto custo associado às ferramentas e procedimentos de interação com os consumidores. Ainda, a mesma autora sugere uma série de mudanças para tornar as práticas de construção habitacional mais focadas no atendimento das necessidades dos clientes: (a) a captação da satisfação dos consumidores para retro-alimentar os processos de projeto e produção; (b) o maior envolvimento da cadeia de suprimentos no atendimento das necessidades dos clientes; (c) melhorar a interação entre as equipes da empresa e o cliente; (d) maiores investimentos em treinar profissionais para gerenciar os requisitos dos clientes; e (e) avaliar o impacto a longo prazo, das estratégias voltadas para a satisfação do consumidor, na performance geral da empresa.

---

<sup>26</sup> YAMAMOTO, Karina Leal. Apartamentos sob medida. *Arquitetura & Construção*, p.119-122, abr. 2001.

Esses estudos indicam que inúmeras barreiras vêm sendo enfrentadas pelo setor privado da construção civil para a oferta de habitações customizadas. Com relação aos entraves referentes ao contexto de produção habitacional, no qual há a interferência de instâncias governamentais, pode-se citar principalmente a alta complexidade do processo de provisão conseqüente de uma maior participação do setor privado neste processo Werna *et al.* (2001). Essa complexa rede de agentes possui requisitos conflitantes, o que representa não só uma dificuldade de gestão e controle de suas atividades, mas também uma barreira à inserção de melhorias neste processo, como a adoção de práticas mais focadas no atendimento das necessidades dos clientes (LEITE *et al.*, 2004).

## 4 MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo apresenta o método de pesquisa adotado para o desenvolvimento deste trabalho. O capítulo começa com a descrição da filosofia e da estratégia de pesquisa utilizada. Em seguida, o delineamento do processo de pesquisa é apresentado, sendo suas etapas descritas e detalhadas com relação aos métodos e técnicas utilizadas para coleta e análise de dados. Por fim, são apresentados a empresa que participou do estudo e os empreendimentos que foram analisados nos dois estudos de caso.

### 4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A FILOSOFIA DE PESQUISA

Uma das primeiras escolhas, ou definições, relativas à lógica do desenvolvimento do processo de pesquisa se refere à questão filosófica, a qual expressa a forma como a realidade é percebida. Segundo Easterby-Smith, Thorpe e Lowe (1991) há dois paradigmas filosóficos extremos: o positivismo e a fenomenologia. O mesmo autor descreve essas duas posições, afirmando que o positivista sustenta que o observador pode se destacar do mundo social em que vive, e medir as propriedades desse mundo de forma objetiva (quantitativa), ou seja, o mundo é visto como objetivo e externo a um observador independente. Por outro lado, no paradigma fenomenológico, o mundo é considerado como socialmente construído, sendo que o observador faz parte do que é observado. A investigação, nesse caso, deve ser focada em poucos estudos, porém aprofundados, além da utilização de métodos mais qualitativos e flexíveis, envolvendo uma maior reflexão (EASTERBY-SMITH; THORPE; LOWE, 1991).

Porém, dificilmente um pesquisador adota o positivismo ou a fenomenologia como uma filosofia pura em sua pesquisa (EASTERBY-SMITH; THORPE; LOWE, 1991). Segundo Hirota (2001), geralmente o que ocorre é uma compatibilização de aspectos das duas abordagens filosóficas para atender às características do problema de pesquisa. Neste trabalho, a filosofia de pesquisa adotada insere-se no paradigma fenomenológico, sendo utilizada uma estratégia de estudo de caso para o seu desenvolvimento.

### 4.2 A ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa adotada para a realização desse estudo foi o estudo de caso. Yin (1994) define estudo de caso como uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo em um contexto da vida real, no qual o investigador tem pouco controle sobre os eventos e onde não há uma clara delimitação entre o fenômeno e o

contexto em que este está inserido. Segundo o mesmo autor, essa estratégia deve ser utilizada quando se tem questões de pesquisa do tipo “como” e “por que”.

Gil (2002) afirma que o estudo de caso “é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir conhecimento amplo e detalhado do mesmo”. Segundo o mesmo autor essa estratégia é extremamente útil quando a pesquisa está em fase inicial ou se está buscando ampliar o conhecimento a respeito de certo tema, quando se trabalha com um caso específico ou se quer explicar certa situação.

Segundo Quevedo e Scheer (2007), a referida estratégia permite uma conveniente fusão de duas dimensões de conhecimento, o tácito e o explícito. Essas dimensões foram definidas por Nonaka e Takeuchi (1997), sendo o conhecimento explícito relativo às teorias formais, enquanto o tácito refere-se às técnicas e saberes relacionados à habilidade de fazer as coisas, pessoais ou de grupos e que ainda não foram exteriorizadas formalmente.

A presente pesquisa tem um caráter exploratório, cuja essência está em ampliar o conhecimento a respeito da adoção da customização em massa no contexto de produção habitacional Brasileira. Para isso, buscou-se compreender como ocorre o processo de provisão e o desenvolvimento de produtos em alguns programas habitacionais brasileiros, baseando-se tanto na observação da prática como em um conhecimento formalizado e registrado. Além disso, também foi necessário o entendimento de quem é e como vive o público-alvo desses programas. Tratando-se, portanto, de um fenômeno contemporâneo e complexo e considerando que as questões de pesquisa são do tipo “como” e “porque”, considerou-se o estudo de caso a estratégia mais adequada para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Entretanto, este estudo não corresponde a um estudo de caso tradicional, no qual se estudam somente eventos já ocorridos. A presente pesquisa contou com uma etapa de reestruturação do processo de desenvolvimento de produtos com base nos princípios de customização em massa, sendo que neste processo a pesquisadora teve um papel ativo de facilitadora na implementação de mudanças. Esta reestruturação foi realizada através da técnica de observação participante, que permite ao pesquisador participar e intervir no processo em estudo (YIN, 1994). Assim, o termo que melhor descreve a estratégia da presente pesquisa é estudo de caso com intervenção.

Segundo Meredith (1998), uma característica importante da estratégia de estudo de caso é a utilização de múltiplos métodos e ferramentas para coleta de dados, e a inclusão de enfoques quantitativos e também qualitativos. Conforme Yin (1994) pode-se, ainda, aumentar a confiabilidade e a validade do estudo seguindo três princípios:

- a) A utilização de múltiplas fontes de evidência, buscando-se a convergência de informações provenientes de diversas fontes;
- b) A criação de uma base de dados, aumentando a confiabilidade da pesquisa e possibilidade de utilização desses dados para trabalhos futuros; e

- c) O estabelecimento de uma cadeia de evidências, que permita uma ligação clara das perguntas iniciais da pesquisa com as conclusões finais do estudo de caso.

Esse mesmo autor afirma ainda que o uso de múltiplas fontes de evidência permite o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação, a partir do processo de triangulação, ou seja, a utilização de múltiplas fontes de evidência para assegurar a veracidade dos dados coletados. Essa triangulação pode ocorrer de diversas formas (PATTON, 1987<sup>27</sup> *apud* YIN, 1994): triangulação de dados, através do uso de diversas fontes de dados; triangulação metodológica, pela utilização de múltiplos métodos; triangulação de avaliadores, quando vários pesquisadores estão participando do estudo; e a triangulação de teoria, quando o mesmo conjunto de dados é visto sob várias perspectivas.

Na presente pesquisa buscou-se utilizar múltiplas fontes de evidência, como forma de aumentar a validade e confiabilidade dos resultados. Além disso, foi possível também, durante certo momento da pesquisa, realizar uma triangulação de avaliadores, através de uma conveniente troca de informações e discussões entre a autora desse trabalho os pesquisadores Fábio Schramm e Letícia Berr, que realizavam um estudo na mesma empresa envolvida neste estudo. Os mesmos estavam envolvidos no projeto de pesquisa intitulado Simulação da Produção no Apoio à Tomada de Decisão na Indústria da Construção (SPATIA).

Por fim, com relação à validação dos resultados, Yin (1994) afirma que, através de estudos de caso, pode-se alcançar a generalização analítica de proposições teóricas, em oposição à generalização estatística, própria de uma estratégia de experimento.

### 4.3 DELINEAMENTO DO PROCESSO DE PESQUISA

O desenvolvimento dos estudos de caso foi dividido em três grandes etapas, conforme indica a figura 18.

---

<sup>27</sup> PATTON, M. Q. *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*. Newbury Park: Sage, 1987

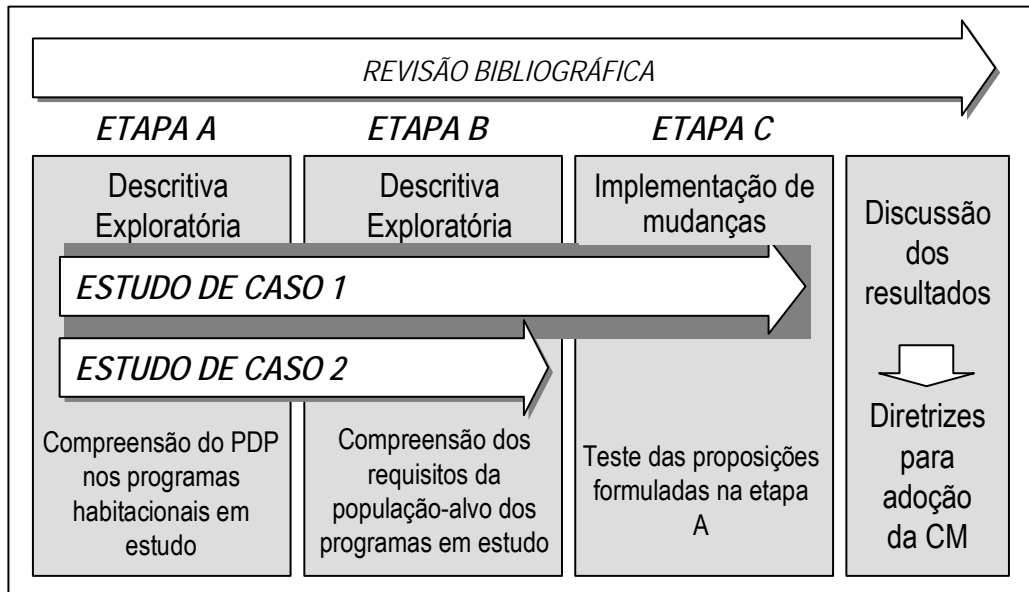


Figura 18: Delineamento do processo de pesquisa

A revisão bibliográfica foi realizada ao longo da pesquisa, tendo como objetivo a criação de uma base teórica para auxiliar o desenvolvimento e avaliação dos estudos de caso. Essa revisão focou-se no tema da customização em massa, buscando-se entender os conceitos que fundamentam essa estratégia, os fatores necessários para sua operacionalização, e a identificação de abordagens práticas bem sucedidas para sua adoção. Também foi necessário compreender os principais conceitos relacionados com os requisitos dos clientes em empreendimentos habitacionais e a geração de valor nesse contexto.

Para o desenvolvimento da presente pesquisa foram desenvolvidos dois estudos de caso, cujas principais características são apresentadas na figura 19. O primeiro estudo foi realizado no contexto do Programa Carta de Crédito Associativo (CCA), também conhecido por Imóvel na planta. Esse estudo foi motivado pela oportunidade de desenvolvê-lo em parceria com uma empresa construtora que participava desse programa e oferecia um serviço de customização aos clientes, flexibilizando de certa forma a planta dos imóveis. O desenvolvimento deste primeiro estudo em parceria com a empresa vinha, portanto, ao encontro da necessidade de estudar a aplicabilidade de CM em um contexto real. O segundo estudo foi realizado no contexto do Programa de Arrendamento Residencial (PAR). Esse estudo foi motivado pela possibilidade de realizar uma análise comparativa entre os dois diferentes contextos de produção habitacional. O referido programa foi escolhido devido disponibilidade de dados previamente coletados por outros pesquisadores do NORIE - UFRGS, através do projeto intitulado Gestão de Requisitos e Melhoria da Qualidade na Habitação de Interesse Social (REQUALI). Além disso, Leite (2005) sugere em seu trabalho a adoção da customização em massa como uma forma de atender os diversos requisitos da população-alvo deste programa, porém não estava no escopo do referido trabalho explorar a viabilidade de adoção dessa estratégia nesse contexto.

Programas	Características	Público-Alvo
EC01 Carta de Crédito Associativo(CCA)	Através dos recursos do FGTS, esse programa apóia a aquisição de imóveis na planta ou em construção com interveniência de entidades organizadoras. Essas entidades podem ser condomínios, sindicatos, cooperativas, associações, construtoras ou pessoas jurídicas voltadas à produção de unidades habitacionais.	Famílias organizadas de forma associativa com renda mensal de até R\$ R\$ 3.900,00 (ou R\$ 4.900,00 em casos especiais).
EC02 Programa de Arrendamento Residencial (PAR)	Programa que utiliza os recursos do Fundo de Arrendamento Residencial – FAR, e que envolve além da Caixa Econômica Federal, o poder público municipal e estadual, empresas de construção civil e de administração imobiliária.	Famílias com renda mensal de até R\$ 1.800,00. (ou R\$ 2.400,00 em casos especiais).

Figura 19: Principais características dos programas habitacionais estudados

A Etapa A teve como objetivo identificar as oportunidades e barreiras para a adoção de uma estratégia de customização em massa nos dois contextos estudados. Assim, buscou-se primeiramente compreender o processo de desenvolvimento do produto em cada programa e, a partir dessa compreensão, identificar as principais barreiras e oportunidades para a adoção da estratégia de customização em massa. No primeiro estudo de caso, para a realização desta etapa foram coletados dados referentes ao PDP realizados por empresas que participam desses programas. Essa coleta foi realizada principalmente através de entrevistas com as equipes da empresa e através da técnica de observação participante. Outras fontes de evidência foram documentos e registros fotográficos. Os dados referentes ao segundo estudo de caso foram provenientes de fontes secundárias, pois haviam sido coletados previamente por outros pesquisadores.

A Etapa B foi desenvolvida com o objetivo de identificar a diversidade de perfil do público-alvo desses programas e de suas necessidades, expressas através de sua satisfação e realização de adaptações nas moradias. Para atingir esse objetivo, primeiramente, realizou-se uma análise descritiva do perfil dos clientes e uma segmentação dos mesmos a partir de variáveis demográficas. Em seguida, realizou-se uma análise do grau de satisfação dos moradores com relação ao produto e das adaptações realizadas no decorrer do uso da edificação. Por fim, buscou-se obter uma melhor compreensão do motivo desses requisitos, através de testes de associação entre variáveis.

Os dados analisados nesta etapa são principalmente provenientes de fontes secundárias, tendo sido coletados previamente pela empresa que participou deste estudo ou por outros pesquisadores do NORIE-UFRGS. O motivo de priorizar esses dados secundários no primeiro estudo de caso foi a preocupação de analisar a aplicabilidade da customização em massa em um contexto real, através da utilização de dados que já eram periodicamente coletados pela empresa construtora. Por outro lado, no segundo estudo de caso, a disponibilidade de dados previamente coletados em pesquisas anteriores, para um diferente contexto de provisão, foi vista como uma oportunidade de realizar uma análise comparativa entre os programas.

A Etapa C caracterizou-se por uma reestruturação no PDP da empresa que participou desta pesquisa, na qual foram testadas as proposições formuladas a partir dos resultados obtidos na Etapa A, e cujo objetivo principal foi analisar as possibilidades de adotar a CM em um contexto real. Assim, algumas oportunidades identificadas para



a adoção da CM foram discutidas em mais profundidade em conjunto com a empresa participante do estudo. Nesta etapa, a principal fonte de evidências foi a observação participante, já que a pesquisadora exerceu um papel de facilitadora no processo de mudança do PDP e adoção de algumas idéias da CM. Foi também nesta etapa que o estudo contou com a participação dos pesquisadores do projeto SPATIA.

Por fim, os resultados das três etapas foram compilados e discutidos, possibilitando a proposição de diretrizes para a adoção da customização em massa nos segmentos de habitação de baixa renda.

#### 4.4 ETAPA A: ANÁLISE DO PDP

A Etapa A foi desenvolvida entre os meses de janeiro e julho de 2007. Primeiramente buscou-se compreender o macroprocesso de provisão habitacional dos programas PAR e CCA. Em seguida, foi analisado o PDP realizado pelas empresas que participam deste programa. Para auxiliar a descrição deste processo, buscou-se criar uma linguagem comum entre os modelos de PDP encontrados na literatura. Baseou-se, assim, no modelo genérico proposto por Rozenfeld *et. al* (2006), no modelo desenvolvido por Tzortzopoulos (1999) específico para a construção civil, e nos modelos utilizados para descrever processos de desenvolvimento especificamente em empreendimentos habitacionais providos por intermédio de programas do governo, como em Leite (2005) e Formoso *et al.* (2004). Cabe salientar que as etapas aqui descritas têm o objetivo meramente de criar uma linguagem em comum para facilitar a análise e apresentação dos dados coletados no presente estudo. Sabe-se que o PDP não é um processo padronizado e seqüencial, mas foi necessária a adoção de uma representação abstrata do mesmo, frente às diversas terminologias encontradas na literatura. Dessa forma, consideraram-se as seguintes etapas e atividades do PDP:

- a) Etapa de planejamento estratégico: é a etapa na qual se define a estratégia do empreendimento a partir, principalmente, da identificação de oportunidades no mercado e das necessidades do empreendedor. São definidos, portanto, o público-alvo que se quer atingir, o tipo de empreendimento, a sua forma de produção, sendo essas decisões norteadas pela estratégia competitiva da empresa;
- b) Negociação do terreno: é a etapa na qual se escolhe o terreno, a partir de oportunidades identificadas no mercado. Geralmente esta escolha é realizada de forma interativa com a etapa anterior de definição estratégica do produto, e envolve um estudo de viabilidade do terreno a partir de uma análise do seu potencial construtivo;
- c) Etapa de concepção: considerou-se para esta etapa a atividade de estudo preliminar do projeto, que inclui a análise das necessidades do público-alvo para o qual o empreendimento é destinado, o estudo das técnicas construtivas que serão utilizadas e uma análise da viabilidade econômica das soluções iniciais de projeto;

- d) Etapa de projeto: etapa na qual se realiza o anteprojeto, os projetos complementares e a compatibilização dos mesmos. Nesta etapa outras atividades também são realizadas como a preparação do registro da incorporação, no caso de empreendimentos habitacionais, projetos de proteção contra incêndio, e a realização do memorial descritivo. Por fim, é realizado o projeto legal de arquitetura e enviado para a aprovação do poder público municipal;
- e) Etapa de preparação da produção: concluída a atividade de estudo preliminar, o projeto do sistema de produção pode ser elaborado. Nesta etapa também são realizados os projetos executivos que irão auxiliar a produção e são detalhados os materiais e as quantidades e realizado o contato com os fornecedores. Cabe ressaltar que em alguns modelos não são incluídos as decisões que envolvem a gestão de fornecedores, entretanto essas decisões foram consideradas, pois se entende que este é um aspecto importantíssimo no presente estudo.
- f) Etapa de acompanhamento da produção: o acompanhamento da obra é realizado através de visitas para o controle da produção, nas quais são registradas alterações na execução, retrabalhos, etc., dando-se o devido apoio a este processo. Por fim, é realizado o projeto *as built* e obtém-se o habite-se mediante aprovação da construção pelo poder público, liberando o empreendimento para a ocupação;
- g) Etapa de lançamento do produto e acompanhamento da comercialização: nesta etapa é confeccionado o material publicitário do empreendimento, planeja-se como será realizada a propaganda do produto, como o mesmo será exposto e como os clientes serão atendidos durante a comercialização do mesmo, nesta etapa são também captadas informações úteis sobre potenciais clientes.
- h) Etapa de acompanhamento do uso: nesta etapa são realizados o atendimento pós-venda aos clientes e os devidos serviços de manutenção do produto. Além disso, também são realizadas avaliações pós-ocupação buscando-se coletar o feedback dos clientes para retroalimentar o próximo ciclo de desenvolvimento.

No estudo de caso 1, a coleta de dados para a compreensão do PDP foi realizada principalmente através de uma série de reuniões com a coordenadora de projetos da empresa, que ocorreram ao longo do desenvolvimento deste estudo. O contato com a empresa foi estabelecido no final de dezembro de 2006, e as primeiras reuniões relativas à coleta de dados sobre o PDP da empresa foram realizadas em janeiro e fevereiro de 2007. Nestas primeiras reuniões, foram discutidos o perfil do público-alvo da empresa, e as principais características dos empreendimentos habitacionais em execução e dos realizados nos últimos anos. Além disso, buscou-se obter uma descrição de como é realizado o processo de desenvolvimento de produtos pela empresa, além das etapas críticas do processo, segundo a percepção da coordenadora de projetos. A oferta de

customização do produto também foi discutida, bem como as dificuldades que a empresa enfrenta neste processo e a necessidade de melhorias no gerenciamento do mesmo. Outras fontes de evidência para esta primeira compreensão do PDP foram a análise de documentos da empresa, como um manual explicativo sobre o programa fornecido aos clientes pela empresa, análise de informações disponíveis na internet, de autoria da CEF e do Ministério das Cidades, e análise de relatórios de pesquisas previamente desenvolvidas na mesma empresa (GRASSI, 2006; FORMOSO, 2004).

Posteriormente, nos meses de março e abril, buscou-se compreender melhor a etapa de produção da empresa e do processo de customização das habitações. A primeira entrevista referente ao processo de produção foi realizada com o engenheiro responsável pela produção dos empreendimentos, e teve por objetivo a obtenção de um panorama geral sobre o processo de construção, a relação com os fornecedores, a seqüência de produção e questões referentes à relação entre a entrada dos recursos financeiros e o ritmo da obra. Além disso, as principais dificuldades do processo de customização, na percepção do entrevistado, foram apontadas. Posteriormente, realizou-se uma entrevista com o estagiário da obra e o mestre de obras da empresa, que descreveram em detalhes a tecnologia construtiva adotada, a seqüência de atividades, a terceirização de serviços e as dificuldades enfrentadas, segundo a percepção dos mesmos, no processo de customização do produto. Outra fonte de evidência foi o acompanhamento da coleta de dados no canteiro de obras e a troca de informações com outras pesquisadoras do NORIE-UFRGS<sup>28</sup> que, naquele período, estavam desenvolvendo um estudo da duração e seqüenciamento das atividades de produção em um dos empreendimentos desta empresa.

O roteiro utilizado para a realização destas entrevistas continha três perguntas principais, bastante abrangentes, e que eram desdobradas conforme o grau de detalhamento das respostas dos entrevistados. As três perguntas que compunham o roteiro eram:

- a) Como é realizado o processo de produção (atividades, seqüência, tamanho do lote, atividades terceirizadas)?
- b) Como é realizada a compra dos materiais e a gestão dos mesmos na obra (momento da compra e tamanho dos lotes)?
- c) Como é realizada a customização das unidades e quais as principais dificuldades enfrentadas neste processo?

Durante este período, foram também acompanhadas, através da técnica de observação participante, duas reuniões do trabalho social desenvolvido pela empresa com os clientes. Essas reuniões são realizadas no período entre a assinatura do contrato pelos clientes até a entrega das unidades. Assim, pôde-se compreender o processo de entrega das residências, e de instrução dos moradores com relação ao adequado funcionamento e devida manutenção do produto, a formação do regimento do condomínio, e a possibilidade de realizar

---

<sup>28</sup> Daniela Viana e Fernanda Gerhard (bolsistas de iniciação científica) inseridas no projeto de pesquisa intitulado *International Collaborative Construction Management (ICCM)*.

modificações após a entrega das unidades. Todo o material referente aos empreendimentos, como memorial descritivo, os projetos arquitetônicos, e o manual do usuário também foram analisados.

Para o segundo estudo de caso foram analisados dados secundários, que haviam sido previamente coletados por outros pesquisadores inseridos no projeto REQUALI. Além disso, o conhecimento prévio adquirido pela autora durante a sua participação no referido projeto<sup>29</sup> foi fundamental para a compreensão deste contexto. Os dados analisados eram referentes ao PDP realizado por três empresas que atuavam fortemente na provisão habitacional através do PAR. Uma empresa era de Pelotas e as outras da região metropolitana de Porto Alegre. Assim, puderam ser obtidas informações referentes ao processo de projeto das empresas, ao processo de produção, à maneira como o produto é lançado no mercado e posteriormente entregue aos clientes. A etapa de acompanhamento ou monitoramento do produto também foi analisada. Outra fonte de evidência relevante, além dos dados secundários, foi a análise de documentos referentes às regras do PAR.

A figura 20 apresenta uma síntese das principais fontes de evidência desta primeira etapa.

Contexto	Objeto de estudo	Fontes de evidência
CCA	PDP	Entrevistas e reuniões de trabalho
		Observação direta
		Observação participante
		Análise documental
PAR	PDP	Dados secundários
		Experiência prévia da pesquisadora
		Análise documental

Figura 20: Fontes de evidência para a análise do PDP nos diferentes contextos.

#### 4.5 ETAPA B: ANÁLISE DA DEMANDA

A Etapa B foi desenvolvida em paralelo com a etapa A, entre os meses de janeiro e agosto de 2007. Primeiramente, buscou-se compreender quem são e como vivem os moradores dos empreendimentos desenvolvidos no âmbito desses programas. No estudo 1, foram analisados dados que são periodicamente coletados pelo Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da empresa. Esta coleta é realizada em diversos pontos de contato com os clientes (figura 21): na venda do imóvel, durante o atendimento ao cliente pós-venda, na entrega do produto e durante o acompanhamento do uso do produto.

<sup>29</sup> Participação através do Núcleo de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (NAURB) da Universidade Federal de Pelotas, no qual a pesquisadora exerceu a atividade de bolsista de iniciação científica. No projeto REQUALI a pesquisadora auxiliou uma extensa coleta de dados referentes ao PDP, junto aos agentes que participavam do PAR. Além disso, esta pesquisadora participou da aplicação de avaliações pós-ocupação e acompanhou, como observadora participante, um trabalho social realizado em um dos empreendimentos.

ETAPA PDP	Vendas	Pós-venda		Entrega	Acompanhamento
Dados disponíveis	Motivo de desistência da compra	Cadastro do perfil dos clientes	Registro de solicitações de alterações de projeto	Avaliação da satisfação na entrega	Avaliação da satisfação pós-ocupação

Figura 21: Ferramentas de coleta utilizadas pela empresa durante o PDP.

Entretanto, a empresa não havia realizado esta coleta de forma completa em todos os empreendimentos. Dessa forma, alguns fatores foram decisivos na escolha dos empreendimentos a serem analisados: primeiramente pensou-se em analisar os empreendimentos com o maior número de dados já coletados. Porém, pretendia-se analisar produtos diferentes para detectar possíveis diferenças nos requisitos dos clientes. Em terceiro lugar, considerou-se o interesse da empresa em analisar dados de uma tipologia de empreendimentos para a qual havia planos de repetir no futuro. Assim, optou-se por analisar os dados de três empreendimentos distintos para os quais havia dados disponíveis, sendo um deles referente à tipologia priorizada pela empresa. A figura 22 apresenta os dados disponíveis para cada um dos três empreendimentos estudados.

Empreendimentos	Dados disponíveis				
	Motivo de desistência da compra	Cadastro do perfil dos clientes	Registro de solicitações de alterações de projeto	Avaliação da satisfação na entrega	Avaliação da satisfação pós-ocupação
SL- 1 sem 2005	Não coletado	63%	60%	89%	45%
SC- 2 sem 2005	Não coletado	75%	80%	90%	61%
SJ- 1 sem 2006	100%	50%	93%	70%	Não coletado

Figura 22: Amostra de dados coletados pela empresa por cada ferramenta.

Além disso, durante este estudo de caso foi realizada uma coleta complementar no empreendimento SJ, que teve como objetivo analisar com profundidade os requisitos dos moradores deste empreendimento, cujo projeto da unidade foi utilizado no empreendimento seguinte, que estava nas etapas iniciais de desenvolvimento pela empresa. Pretendia-se, portanto, captar os requisitos relevantes a serem oferecidos na etapa de customização deste novo empreendimento. Dessa forma, buscou-se identificar os requisitos de customização que não estavam sendo atendidos pela empresa, ou seja, aqueles expressos através de adaptações realizadas pelos próprios moradores durante o uso do produto. Além disso, buscou-se evidenciar os motivos pelos quais essas modificações estavam sendo realizadas. As ferramentas elaboradas para esta coleta foram baseadas em uma estrutura conceitual, que é apresentada na figura 23.

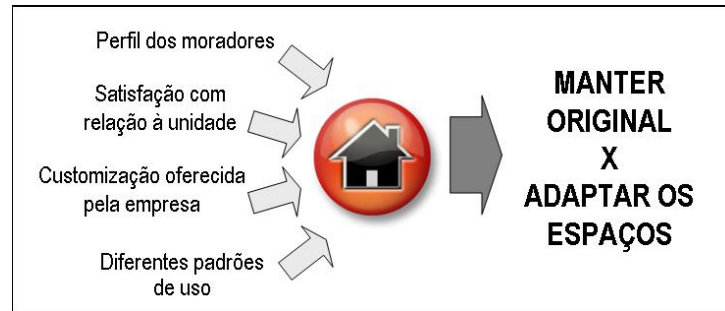


Figura 23: Estrutura conceitual para a elaboração do questionário

A referida coleta foi realizada em duas fases. Primeiramente, realizou-se uma entrevista semi-estruturada (apêndice A) com 20% dos moradores do empreendimento, através da qual foram coletados dados sobre o perfil dos moradores, as modificações realizadas e pretendidas, bem como os motivos que os levaram a realizar estas modificações e os que os impediam de realizar as modificações desejadas. Esta coleta foi realizada em um dia e contou com o auxílio de dois pesquisadores<sup>30</sup>, sendo que toda a equipe estava equipada com máquinas fotográficas e instruída para registrar as modificações realizadas pelos moradores mediante permissão dos mesmos, além de anotar observações que fossem relevantes para este trabalho. Esta primeira etapa teve um caráter exploratório, no qual se buscou compreender com profundidade o objeto em estudo.

A segunda fase desta coleta foi realizada com o objetivo de aumentar a amostra de dados para 60% da população, calculada para um limite de confiança de 95.5% e uma margem de erro de 10%, sugerida por Ornstein e Romero (1992) para pesquisas dessa natureza. Para a realização desta segunda etapa, foi elaborado um questionário fechado (apêndice B) com o objetivo de facilitar a posterior tabulação e análise dos dados. Este questionário foi elaborado com base nas entrevistas previamente realizadas. As respostas obtidas através das entrevistas foram transformadas em categorias, tomando-se o cuidado de permitir aos moradores responder opções não contempladas nas categorias, através inclusão, entre as alternativas do questionário, da opção “outros”. Surgiram, nas respostas das entrevistas, três questões importantes que foram incluídas no questionário: o momento no qual os clientes compraram o imóvel (em planta ou pronto), o motivo da compra e a intenção de permanência no imóvel. Por fim, a aplicação do questionário foi realizada em dois dias e contou com o auxílio de três pesquisadores<sup>31</sup>. A amostra foi distribuída de forma aleatória, dividida adequadamente entre as unidades de 2 dormitórios e de 3 dormitórios, conforme sugerido por Ornstein (1996).

No estudo de caso 2 foram analisados dados que haviam sido previamente coletados por pesquisadores do projeto REQUALI, através de avaliações pós-ocupação realizadas nos empreendimentos. No âmbito deste projeto, que foi realizado por uma rede nacional de pesquisadores, foram coletados dados de mais de 20 empreendimentos do PAR. Os pesquisadores da UFRGS coletaram dados referentes a quatro empreendimentos em 2004, que foram o foco dos estudos desenvolvidos por Leite (2005), e em 2005 foi realizada uma nova

<sup>30</sup> Marcelle Bridi (bolsista de iniciação científica do NORIE-UFRGS) e Guilherme Biesek (mestrando do PPGEU-UFRGS)

<sup>31</sup> Juliana Parise (bolsista de iniciação científica do NORIE-UFRGS); Guilherme Biesek (mestrando do PPGEU-UFRGS); Juliana Brito (mestranda do PPGEU-UFRGS).

coleta, contemplando mais cinco empreendimentos. Decidiu-se, então, a partir desses dados, realizar uma análise comparativa com os resultados obtidos no primeiro estudo de caso.

Para a realização das avaliações da satisfação dos clientes em 2005, a referida equipe de pesquisadores selecionou, em conjunto com técnicos da CEF os seguintes empreendimentos: dois do tipo Normal (edifícios multi-familiares com quatro pavimentos), um do tipo Simplificado (edifícios multi-familiares com cinco pavimentos), um do tipo Sobrado, e um do tipo Renovação (edifício pré-existente, revitalizado e adaptado para a habitação multi-familiar). Esses empreendimentos localizavam-se nas cidades de Canoas, Cachoeirinha, Rio Grande e Porto Alegre, todas no estado do Rio Grande do Sul. As avaliações consistiram na captação da diversidade dos clientes finais e seus requisitos, através da análise do seu perfil e definição dos principais agrupamentos domiciliares, além da avaliação da satisfação dos mesmos. Este estudo foi realizado entre os meses de agosto e novembro de 2005, sendo a coleta realizada nos finais de semana no mês de setembro.

Para o presente estudo, foram selecionados quatro empreendimentos da base de dados coletada em 2005 (figura 24): dois empreendimentos do tipo Normal, localizados em Canoas; um empreendimento do tipo Simplificado em Cachoeirinha; e um do tipo sobrados, localizado em Rio Grande. Foram três os principais motivos que nortearam esta escolha. Primeiramente, evitou-se reproduzir os mesmos resultados encontrados por Leite (2005) pela análise dos mesmos empreendimentos utilizados pela referida autora. Em segundo lugar, esses empreendimentos coletados em 2005 possuíam uma base de dados em comum e diferente dos empreendimentos coletados em 2004, a semelhança entre a forma como os dados foram coletados era um fator determinante para a realização das análises comparativas que se pretendia realizar. E, em terceiro lugar, optou-se por não incluir o empreendimento do tipo Renovação, pois este parte de um conceito de projeto distinto e apresenta também um processo de produção peculiar, distinguindo-se bastante dos demais empreendimentos que estavam sendo analisados. Nesses empreendimentos foram coletados dados de 20% da população total, sendo a amostra coletada de forma aleatória.

Empreendimento	Amostra da coleta			
	OR (vertical)	DR (vertical)	MR (simplificado)	SR (horizontal)
	20%	20%	20%	20%

Figura 24: Amostra da coleta de dados dos empreendimentos PAR

Com relação à análise dos dados, tanto no primeiro como no segundo estudo, utilizou-se o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Primeiramente, foram realizadas análises descritivas, através de tabelas de frequência, das variáveis quantitativas e também das categóricas. As variáveis analisadas para cada estudo de caso são apresentadas na figura 25.

	EC01 - CCA	EC02 - PAR
Perfil moradores	Tipo de agrupamento familiar Número de moradores por UH Idade do chefe de família Renda familiar mensal	Tipo de agrupamento familiar Número de moradores por UH Idade do chefe de família Grau de escolaridade do chefe
Grau de satisfação e motivações	Grau de satisfação geral com o empreendimento Grau de satisfação com relação aos espaços da UH (cozinha, área de serviço, sala de estar/jantar, banheiro, lavabo e dormitórios) Grau de satisfação com relação aos acabamentos da UH, áreas molhadas e secas (paredes e pisos) Grau de satisfação com relação ao funcionamento e acabamento das instalações elétricas; funcionamento inst. hidrossanitárias, louças e metais Grau de satisfação com relação ao funcionamento e acabamento das portas e janelas Número de sugestões de melhorias realizadas Número de motivos pelos quais os clientes não fecham negócio com a empresa	Grau de satisfação geral com o empreendimento Grau de satisfação com relação aos espaços da UH (cozinha, área de serviço, sala de estar/jantar, banheiro e dormitório) Grau de satisfação com relação aos acabamentos da UH, áreas molhadas e secas (paredes, tetos e pisos) Grau de satisfação com relação ao funcionamento das instalações elétricas e hidrossanitárias Grau de satisfação com relação ao funcionamento das portas e janelas
Adaptações / modificações	Realização (ou pretensão/desejo) ou não de modificações (espaços, acabamentos, instalações, esquadrias, adição de acessórios / elementos) Número de modificações realizadas/pretendidas Presença ou não de empecilhos para a realização de modificações Solicitações ou não de alteração no projeto (alvenaria, instalações elétricas, hidrossanitárias, ar condicionado, acabamentos, adição de elementos) Número de solicitações de alteração no projeto Grau de importância dada a alguns aspectos do produto na hora da compra Intenção ou não de permanência no imóvel mediante crescimento familiar	Realização (ou pretensão) ou não de modificações (espaços, acabamentos, instalações, adição de acessórios / elementos) Número de modificações realizadas/pretendidas

Figura 25: Variáveis categóricas e quantitativas analisadas nos estudos de caso

As variáveis categóricas foram analisadas através de tabulações cruzadas. A significância estatística da associação entre essas variáveis foi identificada através do teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de associação, sendo que se  $p \leq 0,05$  há associação significativa entre as variáveis. Além disso, foram analisados os resíduos ajustados, que permitem a identificação das variáveis responsáveis pelo  $\chi^2$  significativo (EVERITT, 1992), sendo essas células identificadas pela presença de um valor acima de +1,96.

Para identificar os segmentos da demanda, foram realizadas análises de *cluster*<sup>32</sup> hierárquico, utilizando-se as variáveis que caracterizam o perfil dos moradores (apresentadas na figura 25). Segundo Hair *et al.* (1998), a análise de *cluster* é útil para a redução das informações de uma amostra da população, classificando-as em grupos menores. Os clusters são formados agrupando objetos com alta semelhança, mas que sejam muito

<sup>32</sup> A edição de Hair *et al.* (1998) traduzida para a língua portuguesa apresenta o termo *cluster analysis* como análise de conglomerados. Este termo *cluster* significa um agrupamento ou grupo, que pode ser de coisas ou pessoas (COLLINS, 2006).



diferentes aos objetos de outros *clusters* (HAN; KAMBER, 2001<sup>33</sup> *apud* LEITE, 2005). Através dessa técnica, os *clusters* são apresentados de forma hierárquica (figura 26), possibilitando a identificação das famílias de elementos semelhantes, bem como daqueles casos que são excepcionais e não pertencem a grupo algum.

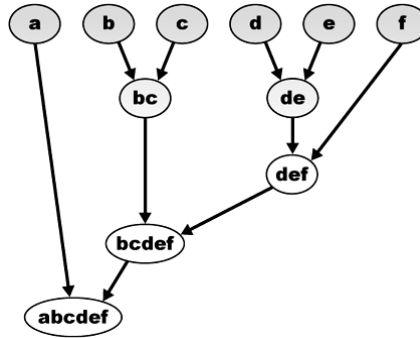


Figura 26: *Clusters* hierárquicos

As variáveis quantitativas foram analisadas de forma descritiva, sendo apresentadas em diagramas de *Box-plot*. (figura 27), que permitem a apresentação da distribuição dos dados de uma forma compacta, mostrando a mediana, que é uma estimativa de tendência central e a amplitude interquartil (AIQ) que estima a variabilidade dos dados (WAGNER; MOTTA; DORNELLES, 2004). O diagrama apresenta os dados em uma amplitude de variação (do mínimo ao máximo, representados pelas linhas verticais que saem da caixa), a mais provável amplitude de variação (AIQ – representada pela caixa) e um valor típico (a mediana). Os valores que ultrapassam a amplitude de variação acima de 1,5 AIQ são considerados discrepantes, e acima de 3 AIQ são considerados extremos (KIRKMAN, 1996).

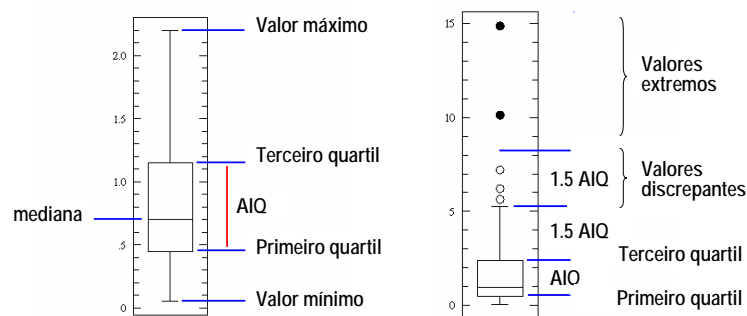


Figura 27: Diagramas de *Box-plot* (KIRKMAN, 1996)

<sup>33</sup> HAN, J.; KAMBER, M. *Data Mining: concepts and techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2001. 550 p.

Foram realizadas também comparações entre as médias para determinar quais grupos diferem entre si, através do teste de Tukey (homogeneidade entre grupos), sendo que, se  $p \leq 0,05$ , pode-se afirmar que os grupos submetidos a esse teste são significativamente diferentes.

#### 4.6 ETAPA C: REESTRUTURAÇÃO DO PDP

Esta etapa caracterizou-se por uma implementação de mudanças no planejamento estratégico dos produtos da empresa e no seu processo de desenvolvimento. Através da técnica de observação participante, esta autora exerceu um papel de facilitadora na reestruturação do PDP da empresa visando à adoção de princípios baseados na CM.

Esta etapa de reestruturação contou com uma fase preparatória e uma fase de implementação efetiva de mudanças. A fase preparatória para a ocorreu no final do mês de setembro de 2007, através de um seminário e uma reunião com a coordenadora de projetos da empresa. Primeiramente, foi realizado um seminário no qual participaram, além da autora desta dissertação, outros pesquisadores<sup>34</sup> do NORIE-UFRGS que estavam desenvolvendo estudos nesta empresa. Neste seminário foram apresentados os resultados e o andamento dos referidos estudos aos representantes da empresa. Assim, teve-se a oportunidade de apresentar os resultados obtidos nas etapas A e B do presente estudo, discutindo-se a possibilidade de melhorar o processo de customização da empresa a partir de princípios da customização em massa. Houve, neste primeiro momento, um processo de familiarização com o termo customização em massa e seu significado, tanto pela alta direção da empresa, como pelas demais equipes, que participaram do seminário. O envolvimento da alta direção da empresa foi imprescindível para a viabilização desta etapa de reestruturação, que, mediante as pressões externas impostas pela alta competição do mercado, desejava considerar a estratégia de CM no desenvolvimento de futuros empreendimentos.

Após este seminário, foi realizada uma reunião com a coordenadora de projetos da empresa, com o objetivo elaborar um plano de trabalho para o desenvolvimento desta etapa. Nesta reunião definiu-se que as mudanças para a adoção da CM seriam já implementadas em um empreendimento que estava nas etapas iniciais de desenvolvimento: lançamento no mercado e preparação para a produção. Definiu-se também a forma como a CM seria abordada. Já que este empreendimento encontrava-se em uma etapa posterior as de concepção e projeto, quaisquer mudanças propostas para estas etapas não poderiam ser implementadas. Focou-se, portanto, na implementação das mudanças que envolviam o processo de produção, a cadeia de suprimentos e o sistema de comunicação da empresa que servia de apoio para o processo de customização. Com relação ao plano de trabalho, definiu-se que o processo seria realizado através de reuniões semanais de duas horas entre esta pesquisadora e a coordenadora de projetos da empresa, nas quais seriam discutidas as opções de

---

<sup>34</sup> Prof. Carlos T. Formoso (coordenador dos projetos), Fábio K. Schramm (doutorando do PPGEU-UFRGS) e Cintia Bartz (mestranda do PPGEU-UFRGS)

customização que seriam oferecidas, as mudanças no PDP necessárias, as ações e a necessidade de mobilização das equipes para a realização dessas mudanças.

A fase de implementação efetiva ocorreu, portanto, durante os meses de outubro, novembro e dezembro. Na primeira reunião referente à implementação, foram discutidos os requisitos dos clientes captados em etapas anteriores da presente pesquisa e que seriam considerados no desenvolvimento do novo empreendimento. A partir desta análise e da definição dos requisitos de customização que se queria atender, identificou-se a necessidade de envolver a equipe de produção e o departamento de compras da empresa para a realização de mudanças no PDP. Dessa forma, o responsável pelas compras de materiais da empresa passou a participar das reuniões semanais desta fase de reestruturação. Além disso, reuniões semanais extras com a equipe de produção foram estabelecidas. Estas reuniões também tinham a duração de duas horas, e participavam, além da autora e da coordenadora de projetos, o engenheiro responsável pela produção dos empreendimentos e os pesquisadores do projeto SPATIA.

As reuniões referentes à etapa de reestruturação ocorreram de forma paralela. As reuniões com o responsável pela compra de materiais tinham como objetivo principal tentar flexibilizar os materiais de acabamento que eram oferecidos pela empresa. As definições sobre as opções de materiais eram realizadas nas reuniões semanais da equipe, e o contato e a negociação com os fornecedores era feita pelo responsável da compra de materiais. Entretanto, com relação aos revestimentos cerâmicos, houve um maior envolvimento desta pesquisadora e da coordenadora de projetos para a escolha de um novo fornecedor. Foi primeiramente realizada uma reunião com três potenciais fornecedores de revestimentos, em seguida a equipe realizou visitas aos showrooms desses fornecedores e pré-selecionou algumas opções de materiais. Essas opções de revestimentos foram levadas até a sede da empresa, onde se realizou uma reunião final para a definição dos mesmos.

As reuniões com a equipe de produção ocorreram de forma paralela. Essas reuniões tiveram como objetivo definir o projeto do sistema de produção em alinhamento com o processo de customização proposto por esta pesquisadora e pela coordenadora de projetos, sendo este o conjunto de atividades necessárias para customizar as habitações. Foram discutidas as atividades do processo de produção, seu seqüenciamento, as equipes mobilizadas, o tamanho dos lotes de produção e, principalmente, os marcos do processo de customização e sua interface com o processo de produção. A definição do processo de customização foi realizada de forma iterativa e interativa com a definição do processo de produção.

Por fim, as últimas reuniões referentes a esse processo de reestruturação ocorreram em meados do mês de dezembro entre esta pesquisadora e a coordenadora de projetos, e referiram-se às mudanças necessárias no sistema de informações que suporta o processo de customização. Foram analisadas as ferramentas utilizadas pela empresa e discutidas algumas ferramentas que poderiam ser utilizadas para melhorar a gestão dessas informações. A figura 28 ilustra este processo de reestruturação ao longo do tempo.

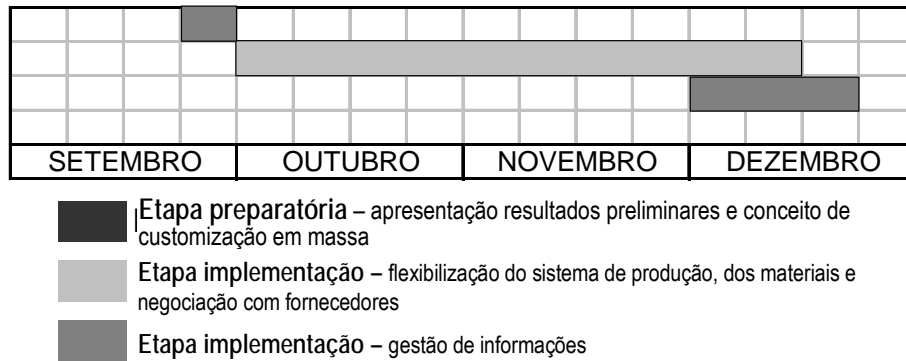


Figura 28: Linha do tempo do processo de implementação de mudanças no PDP

## 4.7 DESCRIÇÃO DA EMPRESA CONSTRUTORA ENVOLVIDA E EMPREENDIMENTOS ANALISADOS

### 4.7.1 Empresa e empreendimentos analisados no estudo de caso 01

A empresa construtora escolhida para o EC01 é uma empresa de pequeno porte, fundada em Canoas, em 1980, e que nos últimos anos tem se dedicado principalmente a obras residenciais compatíveis com o programa de financiamento Carta de Crédito Associativo (CCA). No período desta pesquisa a empresa possuía três empreendimentos em andamento e dois recém concluídos.

Esta empresa possui certificação de acordo com a norma ISO 9000:2000 e com o Nível A do SIQ – Construtoras do PBQP-H. Além disso, uma parceria com o NORIE é mantida desde 1995 através de diversos projetos de pesquisa, tais como o desenvolvimento e implementação de um modelo de desenvolvimento do produto em 2000, desenvolvimento de um sistema de planejamento e controle da produção em 2002, além da implementação de melhorias no sistema de gestão da qualidade (SGQ) e na gestão de requisitos dos clientes.

Nos últimos anos, com a implementação do SGQ e do sistema de gestão de projetos (SGP), ocorreram mudanças em um nível mais estratégico da empresa, passando esta a voltar seu foco para um maior atendimento das necessidades dos clientes. O SGP permitiu um melhor gerenciamento dos requisitos do cliente final no desenvolvimento do produto, estreitando o relacionamento com os clientes durante todo o processo de provisão. Indicadores chaves, tais como o índice de satisfação do usuário e o índice de solicitação de alteração de projeto pelo cliente e pela obra, passaram a fundamentar a concepção dos novos produtos, criando um mecanismo de retro-alimentação e melhoria contínua no PDP.

Foram analisados três empreendimentos desenvolvidos por esta empresa, além do projeto de um quarto empreendimento durante a etapa C. A figura 29 apresenta uma síntese das principais características desses empreendimentos:

Empreendimento	Tipo / Nº Dorm.	Cidade	Preço de venda	Nº UH	Área UH	Nº de vagas estacionamento
SL	UHs térreas 2D e 3D	Canoas	R\$ 45mil a R\$ 50mil	66 e 41	43 e 55m <sup>2</sup>	1 junto à UH
SC	UHs 2 pav. 2D	Canoas	R\$ 75mil	90	70m <sup>2</sup>	1 junto à UH
SJ	UHs 2 pav. 2D e 3D	Canoas	R\$ 85mil a R\$ 95mil	42 e 50	65 e 74m <sup>2</sup>	Até 2 junto à UH
SA (projeto)	UHs 2 pav. 3D	Canoas	R\$120mil	112	74m <sup>2</sup>	Até 2 junto à UH

Figura 29: Empreendimentos estudados no estudo de caso 01.

O empreendimento SL teve sua construção iniciada no primeiro semestre de 2005. Comparado com os outros, este era o produto da empresa que apresentava o menor preço de venda. Caracteriza-se por um conjunto de 124 unidades habitacionais, dispostas em 6 blocos de 6 unidades e 7 blocos com 5 unidades (figura 30). As residências são térreas, tendo 2 ou 3 dormitórios, sala, cozinha, um banheiro e área de serviço externa (figura 31).

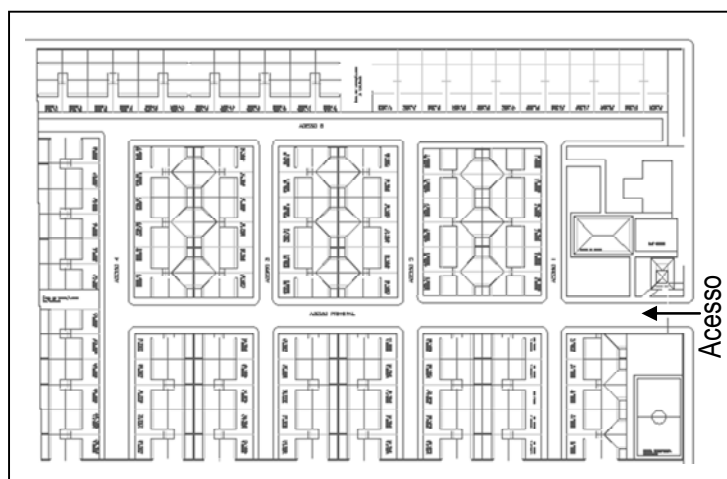


Figura30: Implantação – empreendimento SL

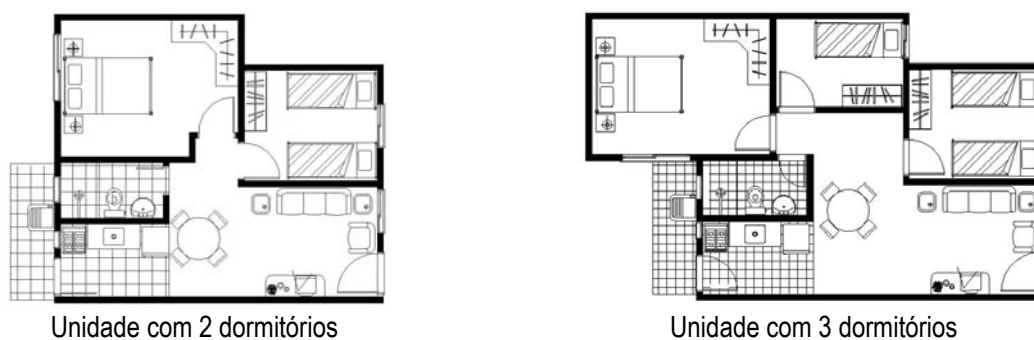


Figura 31: Planta baixa UH de dois e tres dormitórios – empreendimento SL

O segundo empreendimento analisado foi o SC, constituído por um conjunto de residências com dois pavimentos, distribuídas em 19 blocos com 9 e 10 unidades cada (figura 32). Cada unidade possui 2 dormitórios e um banheiro no segundo pavimento, além de sala, cozinha, lavabo e área de serviço coberta no pavimento térreo, além de um estacionamento descoberto no recuo frontal da unidade (figura 33).



Figura 32: Implantação – empreendimento SC



Figura 33: Planta baixa UH (2 dormitórios) – empreendimento SC

Por fim, o último empreendimento analisado foi o que a empresa desejava seguir com o mesmo projeto das unidades habitacionais para os empreendimentos futuros. Esse empreendimento constitui-se de 92 UHs com 2 e 3 dormitórios e dispostas em 10 blocos com 5 unidades de 3 dormitórios e 7 blocos com 6 unidades de 2 dormitórios (figura 34). As unidades possuem sala, cozinha, banheiro, lavabo, um espaço para o computador e área de serviço coberta, além de estacionamento coberto no recuo frontal da unidade (figura 35).

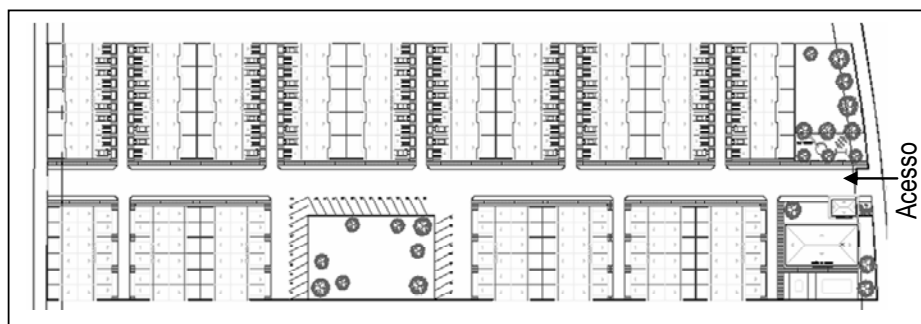


Figura 34: Implantação – empreendimento SJ



Unidade com 2 dormitórios

Unidade com 3 dormitórios

Figura 35: Planta baixa UH de dois e tres dormitórios – empreendimento SJ

O empreendimento SA era constituído por 112 unidades habitacionais (semelhantes as do empreendimento SJ), agrupadas em 21 blocos de 4, 8 e 10 (figura 36). Todas as unidades possuíam dois pavimentos com 3 dormitórios, sala, cozinha, lavabo, banheiro, um espaço para computador, área de serviço coberta e estacionamento coberto no recuo frontal da unidade (figura 37).

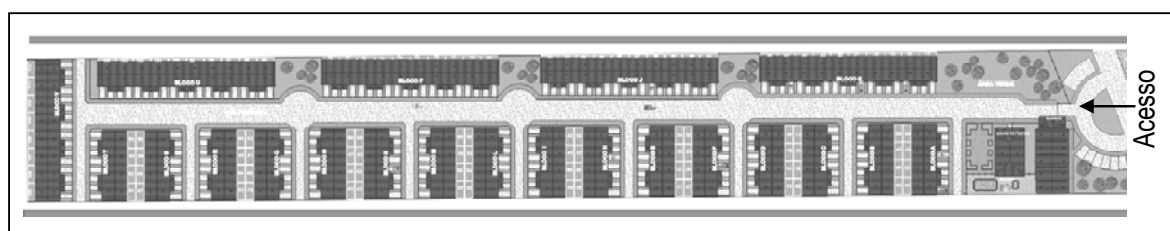


Figura 36: Implantação – empreendimento SA

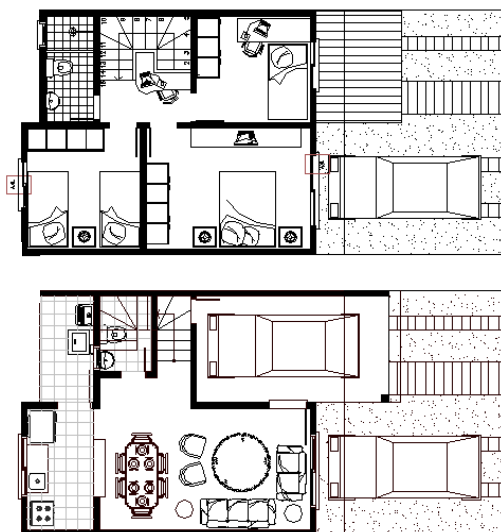


Figura 37: Planta baixa UH – empreendimento SA

#### 4.7.2 Empreendimentos analisados no Estudo de caso 02

Foram analisados quatro empreendimentos do PAR, cujas principais características são apresentadas na figura 38.

Empreend.	Tipo de PAR	Cidade	Nº UH	Área UH	Nº de vagas estacionamento
OR	PAR Novo Apto. com acabamentos	Canoas	112	44,3m <sup>2</sup>	112
DR			112	44,3m <sup>2</sup>	112
MR	PAR Novo Apto. Simplificado	Cachoeirinha	360	40,8m <sup>2</sup>	208
SR	PAR Novo Sobrados com acabamentos	Rio Grande	160	46,4m <sup>2</sup>	160

Figura 38: Empreendimentos analisados no EC01

Os empreendimentos OR e DR situam-se na cidade de Canoas, sendo constituídos por sete blocos de quatro pavimentos cada, totalizando 112 unidades por empreendimento (figura 39). Cada unidade tem 44,30 m<sup>2</sup> e é composta por: cozinha e lavanderia integradas, sala, banheiro e dois dormitórios (figura 40). Essas unidades são novas e possuem acabamentos.



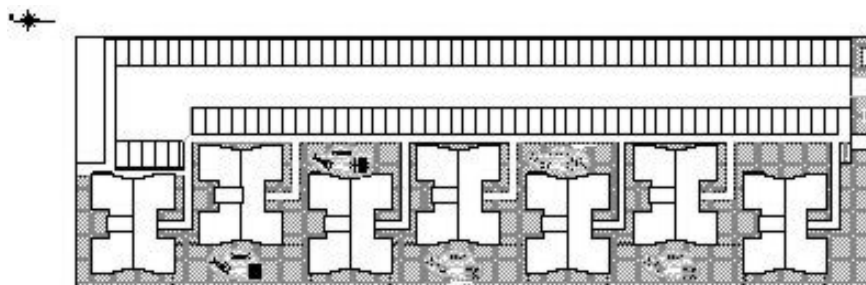


Figura 39: Implantação – Empreendimento OR (semelhante ao RD)



Figura 40: Planta baixa UH (2 dormitórios) e imagem empreendimentos OR e DR

O empreendimento MR localiza-se na cidade de Cachoeirinha, e é constituído por seis blocos de edifícios de cinco pavimentos cada, num total de 360 unidades habitacionais. Cada unidade tem 40,80m<sup>2</sup> e é composta por: cozinha e lavanderia integradas, sala, banheiro e dois dormitórios (figura 41). Esse empreendimento é do tipo simplificado, cujas unidades não apresentam alguns materiais de acabamento, como piso nas áreas secas, massa corrida nas paredes, além de vir sem porta no segundo dormitório.



Figura 41: Planta baixa UH (2 dormitórios) e imagem do empreendimento MR

O empreendimento SR localiza-se na cidade de Rio Grande, e é formado por 160 UHs novas, dispostas em 8 blocos de 14, 24 e 28 unidades (figura 42). Cada unidade tem dois pavimentos e 46,4 m<sup>2</sup> e é composta por: cozinha, lavanderia, sala, banheiro e dois dormitórios (figura 43).

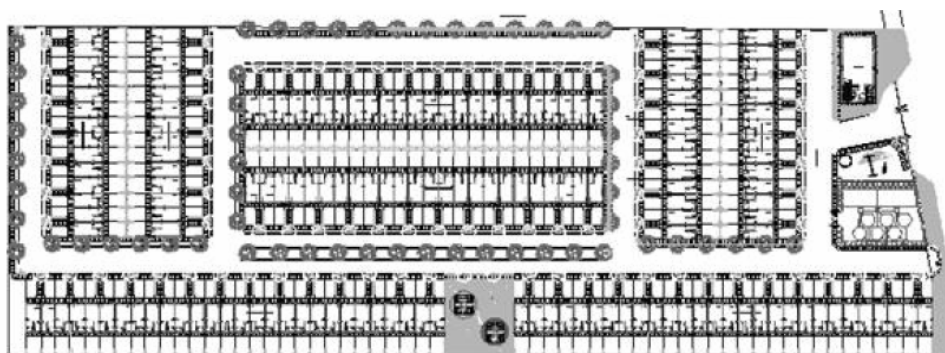


Figura 42: Implantação empreendimento SR

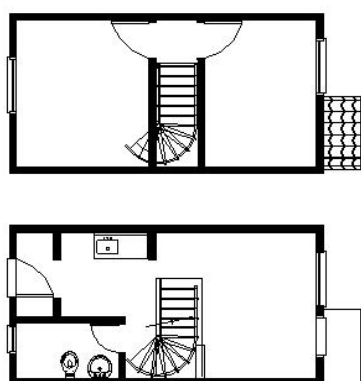


Figura 43: Planta baixa UH (2 dormitórios) e imagem do empreendimento MR

## 5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Esse capítulo apresenta e discute os principais resultados obtidos em cada etapa realizada no decorrer desta pesquisa. Primeiramente é apresentado e discutido o Estudo de Caso 01, referente ao Programa Carta de Crédito Associativo e, em seguida, o Estudo de Caso 02, referente ao Programa de Arrendamento Residencial. Por fim, são apresentadas diretrizes para a adoção da customização em massa na construção habitacional, salientando-se as principais diferenças e semelhanças entre os dois contextos estudados.

### 5.1 ESTUDO DE CASO 01

#### 5.1.1 Programa Carta de Crédito Associativo

O programa Carta de Crédito Associativo (CCA), gerido pelo Ministério das Cidades, tem como objetivo conceder financiamento a pessoas físicas, associadas em grupos formados por uma entidade organizadora do grupo associativo, que podem ser condomínios, sindicatos, cooperativas, associações, companhias de habitação (COHAB) ou empresas do setor da construção civil (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005a). O financiamento se destina à produção de lotes urbanizados, construção de unidade habitacional ou a aquisição de unidade nova produzida no âmbito do próprio programa, cujo preço de venda seja no máximo de R\$ 80.000,00.

O público-alvo deste programa são grupos de famílias com renda mensal máxima de R\$ 3.900,00<sup>35</sup>, ou R\$ 4.900,00 no caso de operações especiais (quando o imóvel localiza-se em regiões metropolitanas). A taxa de juros é definida em função da renda mensal: a) Renda mensal de até R\$ 1.875,00: 6% a.a.; b) Renda mensal entre R\$ 1.875,01 e R\$ 3.900,00: 8,16% a.a.; c) Renda mensal entre R\$ 3.901,00 e R\$ 4.900,00: 10,16% a.a. (CEF, 2008a).

Os recursos alocados para este programa são provenientes do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), e são operados pela CEF (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005b). A CEF utiliza esses recursos para a concessão do financiamento através da linha de crédito “Aquisição de Imóveis na Planta ou em Construção”, vinculada ao Programa Carta de Crédito Associativo. Para contratar o financiamento, as famílias devem encontrar um empreendimento que preencha as suas necessidades e que aceite este tipo de financiamento e reunir a documentação exigida pela CEF. Esta irá realizar uma avaliação cadastral e a apuração da capacidade de pagamento. Se ambas forem favoráveis, a “Carta de Garantia de Crédito” é emitida, e após a assinatura do

---

<sup>35</sup> As famílias que possuem renda inferior a R\$1.870,00 podem optar pela modalidade de financiamento *Parceria*, que não requer a apresentação de uma empresa construtora.

contrato, inicia-se a fase de amortização, na qual os beneficiários pagam mensalmente as parcelas devidas até a quitação do financiamento, sendo que o prazo máximo para tal é 240 meses (CEF, 2008a).

### 5.1.2 Contexto da empresa estudada

No caso estudado, a empresa construtora A participa do programa como o agente responsável pelo desenvolvimento e produção do empreendimento. A construtora desenvolve o projeto do empreendimento e apresenta à CEF e ao poder público municipal e, caso seja aprovado por ambos, os recursos, operados pela CEF são repassados de acordo com o cronograma de obras, sendo que cada lote de habitações financiadas deve ser entregue aos beneficiários finais em um prazo máximo de seis meses. Além de ser responsável pelo desenvolvimento do empreendimento, neste caso, a empresa construtora exerce também o papel da *Entidade Organizadora*, responsável por formar e orientar o grupo de famílias e apresentá-las ao agente financeiro. Além disso, é de responsabilidade da empresa realizar um trabalho social com beneficiários finais, que tem início logo após a assinatura do contrato da compra do imóvel. Esse trabalho tem por objetivo integrar os beneficiários ao novo espaço habitacional, visando a facilitar a sua adaptação com a nova moradia.

### 5.1.3 O Processo de desenvolvimento de produtos na empresa A

A figura 44 apresenta as principais etapas, atividades e marcos do processo de desenvolvimento de produtos realizado pela empresa analisada, no contexto do CCA.

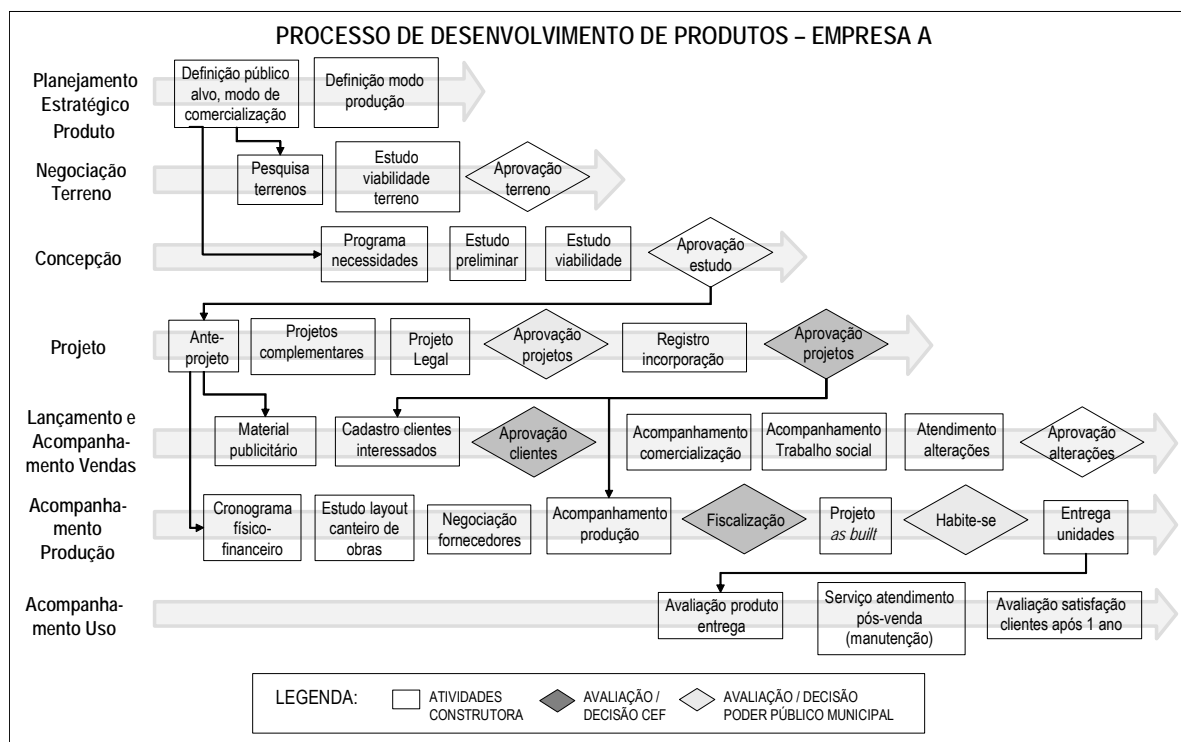


Figura 44: Mapa do processo de desenvolvimento de produtos na empresa A

### 5.1.3.1 Etapa de planejamento estratégico

Nos últimos anos, a empresa vinha se focando na realização de empreendimentos com financiamento do Programa CCA. Desde 2005, a empresa havia lançado sete empreendimentos, sendo um vertical e seis horizontais. O empreendimento vertical era constituído de unidades de um e dois dormitórios, enquanto nos empreendimentos horizontais três eram constituídos por unidades com dois dormitórios, dois possuíam unidades de dois e três dormitórios e um último empreendimento com unidades de três dormitórios.

O público alvo era definido pela equipe de projeto como famílias convencionais de classe média-baixa, sendo o custo do produto estabelecido de acordo com um preço de venda compatível com as regras do Programa e com a renda deste público-alvo. O preço de venda das unidades habitacionais desenvolvidas pela empresa, e que fizeram parte do presente estudo, varia de R\$ 45 mil a R\$ 95 mil. Dentre esses empreendimentos, o primeiro a ser construído, em 2005, possuía unidades térreas e com dois e três dormitórios que custavam de R\$ 45 mil a R\$ 50 mil. O segundo empreendimento foi também construído em 2005, e as unidades, que possuíam dois dormitórios, custavam R\$ 75 mil. E, por fim, o terceiro empreendimento analisado foi produzido em 2006, e possuía unidades com dois e três dormitórios que custavam de R\$ 85 mil a R\$ 95 mil. A elevação do preço era realizada de acordo com as melhorias implementadas nos produtos, e que eram baseadas nas lições aprendidas em empreendimentos anteriores. A cada ciclo de desenvolvimento, os produtos eram, então, redirecionados no mercado com base na demanda percebida pela empresa.

Os recursos destinados para a produção das unidades são limitados e, além disso, o prazo para a conclusão da obra é restrito. Assim, os empreendimentos desenvolvidos para este programa são planejados visando à redução dos custos e à velocidade de produção. Portanto, são adotadas soluções de projeto com alto grau de padronização, sendo planejadas para serem produzidas em massa, e entregues por etapas, dentro de um prazo de seis meses.

No entanto, as regras deste programa permitem que esta empresa adote uma estratégia mais focada no cliente. Como os imóveis são vendidos em planta, a empresa oferece certa flexibilidade, aceitando negociações dos clientes para a modificação das unidades habitacionais. No entanto, a preocupação com a padronização para a redução de custos torna esta flexibilidade restrita à mudança em revestimentos e pequenas alterações, como nas instalações elétricas e hidrossanitárias. Essas modificações são realizadas mediante a solicitação dos clientes e posterior acerto do preço final da unidade diretamente com a empresa. Com relação às questões legais dessas negociações perante as regras do programa, existe um valor máximo para o financiamento do imóvel, porém as regras são flexíveis quanto à aquisição de imóveis com valor mais elevado, desde que os clientes negociem o valor adicional diretamente com a empresa.

### 5.1.3.2 Etapa de negociação do terreno

Nesta etapa (figura 45), a empresa realiza uma busca de terrenos adequados para a implantação do empreendimento cujas características foram definidas na etapa de planejamento estratégico. As diversas opções de terreno são analisadas pela equipe de projeto, que averigua questões legais do terreno junto ao registro de imóveis e realiza um estudo de viabilidade. No referido estudo, é analisado o potencial de construção do terreno, respeitando os índices urbanísticos e a quota mínima de terreno por moradia estipulada pela CEF. Os estudos são então avaliados pela alta direção da empresa, que aprova a solução mais favorável economicamente e realiza a negociação do mesmo, avaliação esta que acaba restringindo a solução arquitetônica do projeto.

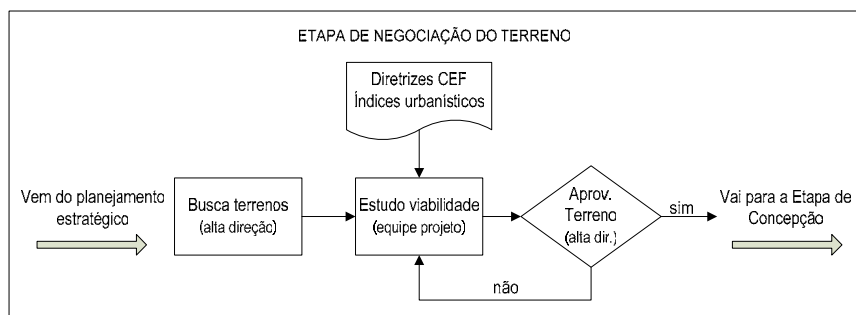


Figura 45: Atividades da etapa de negociação do terreno

### 5.1.3.3 Concepção do Produto

A concepção do produto inicia com uma análise das lições aprendidas na realização de empreendimentos recentes (figura 46). A equipe de projeto, que mantém um contato os clientes durante grande parte do desenvolvimento do produto, capta informações importantes através desse convívio, tais como reclamações, pedidos e sugestões. Cabe salientar que as decisões da equipe são fortemente baseadas nessa troca de conhecimento direta com os clientes, apesar dos requisitos serem também captados e processados através do sistema da qualidade da empresa. A partir das informações disponíveis, um programa de necessidades é elaborado e, em seguida, um estudo preliminar do projeto. Esse estudo preliminar é discutido em conjunto com a equipe de produção e a alta direção da empresa para uma segunda análise de viabilidade técnica e econômica das soluções de projeto. A realização do estudo preliminar irá se repetir caso o produto seja considerado economicamente inviável, até que uma solução de projeto satisfatória seja aprovada pela alta direção da empresa.

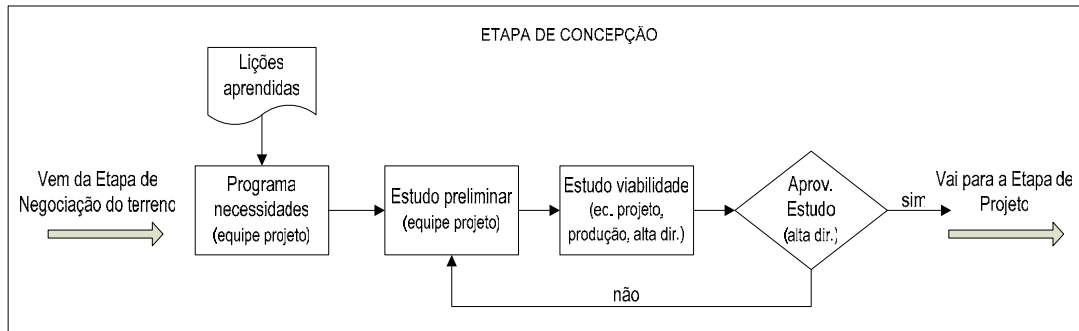


Figura 46: Atividades da etapa de concepção do produto

#### 5.1.3.4 Projeto do Empreendimento

Essa etapa inicia com a realização ante-projeto (figura 47) a partir do estudo preliminar definido na etapa anterior, sendo que os projetos complementares são realizados por profissionais contratados. Em seguida é desenvolvido o projeto legal de arquitetura, através da inserção de dados legais exigidos pelo poder público municipal, e enviado para uma análise preliminar por este órgão. Esta atividade é acompanhada pela equipe de projeto, e muitas vezes alguns ajustes de projeto necessitam ser realizados. Além disso, também são realizados os procedimentos necessários para o registro da incorporação (fornecimento do projeto arquitetônico e documentação segundo a NBR 12721), além de um memorial descritivo e orçamento, que são exigidos pela CEF. Quando o projeto arquitetônico legal é enviado para a aprovação do poder público municipal, uma cópia deste projeto é enviada para a CEF, juntamente com o memorial descritivo das unidades, o orçamento e a NBR 12721.

Após a análise preliminar da prefeitura e a realização dos ajustes necessários, são realizadas reuniões com os engenheiros responsáveis pelos projetos estruturais, de instalações elétricas e hidrossanitárias. Estas reuniões visam à compatibilização do projeto arquitetônico com os demais, considerando que a técnica construtiva adotada pela empresa é alvenaria estrutural de blocos de concreto, e as instalações elétricas e hidrossanitárias são embutidas nas paredes. Como o cliente é inserido no processo após a etapa de projeto, são necessárias algumas considerações de projeto para viabilizar o processo de customização, que ocorre na etapa de produção. Para propiciar certo grau de flexibilidade do projeto, nesta etapa são previstas algumas esperas a serem executadas pela equipe de produção, as quais possibilitam que os clientes optem por diferentes soluções no projeto dos sistemas elétrico e hidrossanitário, principalmente.

Os projetos complementares também são enviados aos órgãos competentes. Esta etapa de aprovação tanto do projeto arquitetônico como dos complementares é realizada em paralelo e é uma atividade considerada crítica pela empresa em função de demoras imprevistas e porque a empresa necessita da obtenção dos projetos aprovados para poder receber o financiamento da obra pela CEF. Nos últimos empreendimentos aprovados pela empresa, o prazo de aprovação variou de 15 dias a 4 meses.

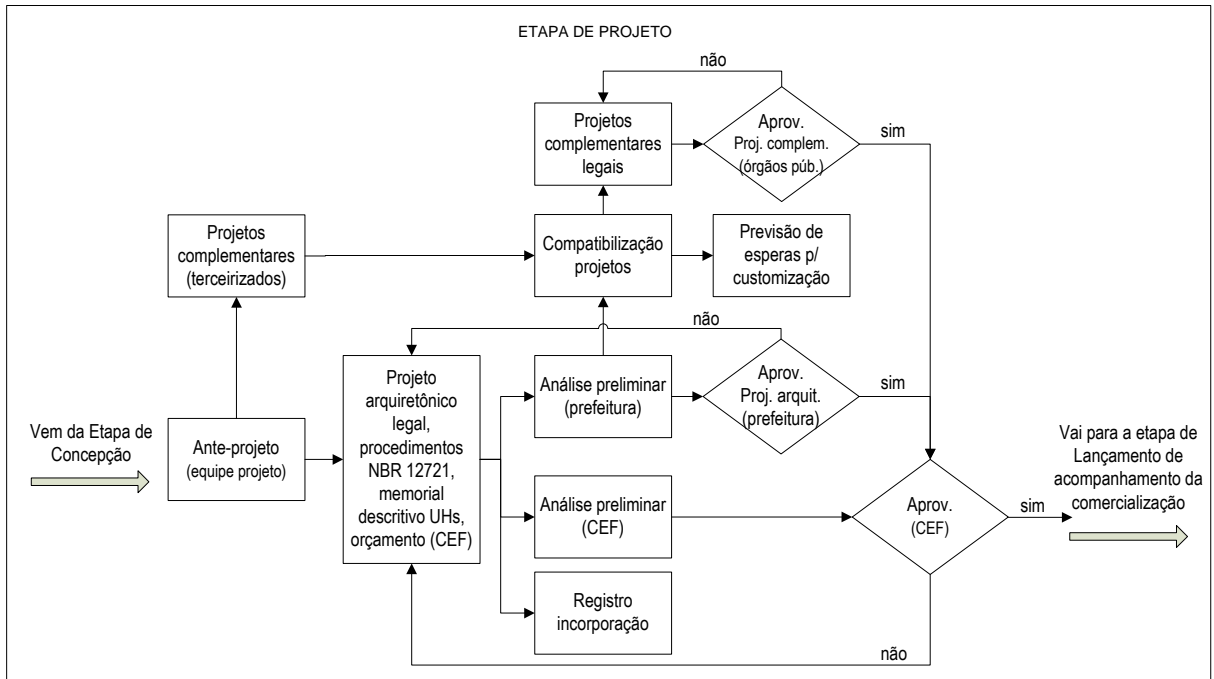


Figura 47: Atividades da etapa de projeto do produto

#### 5.1.3.5 Lançamento do Produto e acompanhamento da comercialização

Após a realização do registro da incorporação imobiliária, a empresa pode iniciar a comercialização das plantas das unidades habitacionais. Então, no momento em que a equipe de projeto envia o mesmo para a análise da prefeitura e da CEF, uma cópia é enviada para o departamento de marketing e vendas da empresa, e profissionais são contratados para confeccionar o material publicitário (figura 48). Em seguida, um plantão de vendas é instalado próximo ao canteiro de obras para a exposição do produto. Outra atividade que é realizada nesta etapa é o cadastramento das famílias interessadas e o consequente envio destes dados para a CEF, que irá analisar a capacidade de pagamento dos clientes. Durante esta atividade também são captados os requisitos dos potenciais clientes, através do registro do motivo pelo qual os mesmos não fecharam negócio com a construtora. Esses dados são processados pelo sistema de gestão da qualidade da empresa, consistindo em uma possível fonte de informações sobre os requisitos de clientes potenciais. Os clientes aprovados pela CEF podem, então, assinar o contrato de compra com a construtora.

O empreendimento normalmente é dividido em etapas de entrega. À medida que é formado um grupo de pessoas que assinam o contrato de compra com a empresa, a mesma recebe os recursos da CEF destinados à produção de uma etapa do empreendimento. Conforme os grupos vão sendo formados, a CEF vai liberando o restante dos recursos para a construção do empreendimento.

Após a assinatura do contrato, então, os clientes podem negociar as alterações de projeto com a construtora. Constatou-se que a possibilidade de realizar alterações não consta no material publicitário dos empreendimentos, sendo informada somente durante a comercialização das unidades. Além disso, as opções que podem ser alteradas somente são apresentadas aos clientes durante a atividade de negociação das



mesmas com a empresa. Esta lista é apresentada pela equipe de projeto, que dá um prazo de 30 dias para a solicitação das alterações. Alterações que a lista não contempla muitas vezes também são atendidas pela empresa, porém, primeiramente as equipes de projeto e produção avaliam sua viabilidade e entram em um acordo com o cliente. Essas alterações são registradas e enviadas tanto para a equipe que as executa, como para o setor de cobrança da empresa, que entra em contato com o cliente para a quitação de suas dívidas até o prazo de entrega da unidade.

Em paralelo, ocorre o acompanhamento do trabalho social através de reuniões periódicas com os futuros moradores dos empreendimentos até a entrega do mesmo. Durante o trabalho social são coletados dados sobre o perfil dos clientes, e fornecidas, a estes, instruções quanto ao sistema de financiamento, o comprometimento com a conservação das unidades e preservação do espaço comunitário, além do estabelecimento de instrumentos que regulam as relações de vizinhança. Além disso, também é realizado um acompanhamento da obra pelos clientes, através de visitas periódicas.

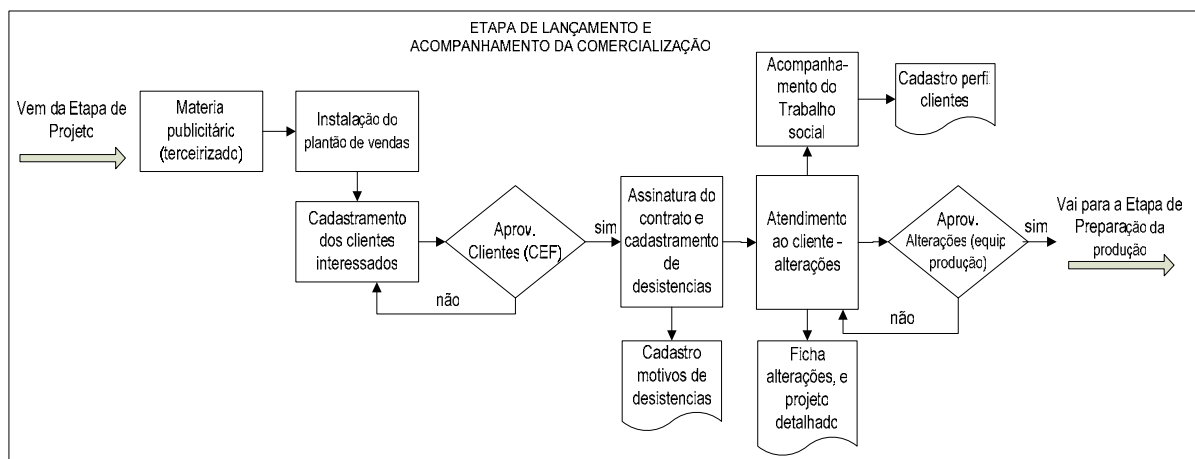
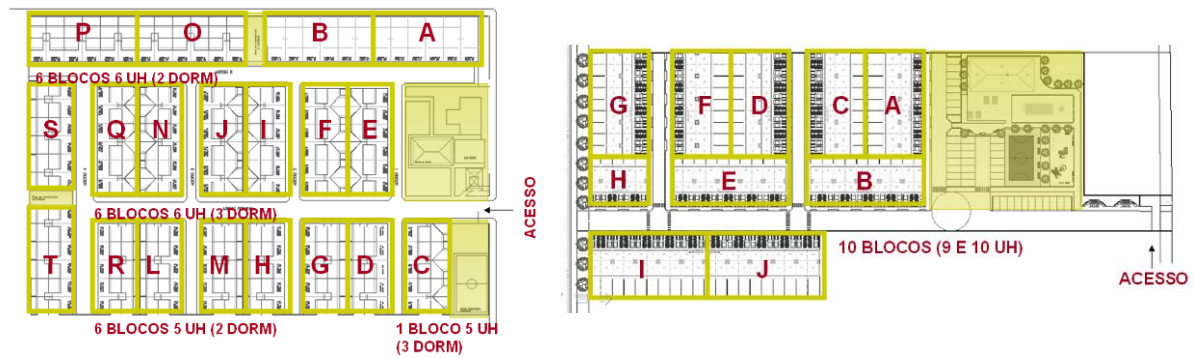


Figura 48: Atividades da etapa de lançamento do produto e acompanhamento da comercialização

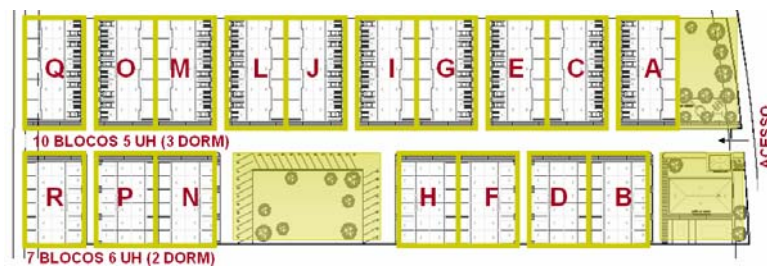
#### 5.1.3.6 Preparação e Acompanhamento da Produção

Nesta etapa, a equipe de produção primeiramente desenvolve um cronograma físico-financeiro da obra, pois a CEF realiza vistorias para fiscalizar o andamento e averiguar se a obra sendo executada corresponde ao projeto. Em seguida, a equipe de produção estuda o *layout* do canteiro. Os empreendimentos são planejados para ser construído por blocos, que normalmente contém de 5 a 10 unidades (figura 49). Os blocos de 10 unidades são divididos em dois lotes de produção com 5 unidades cada, levando um período aproximado de dois meses para a produção de um lote.



Distribuição das UH em blocos – SL

Distribuição das UH em blocos- SC



Distribuição das UH em blocos- SJ

Figura 49: Distribuição dos blocos para a produção nos empreendimentos analisados

No empreendimento SF, semelhante ao empreendimento SC, e construído logo após o mesmo, a produção foi realizada em lotes de 4 e 5 unidades. As unidades de um lote foram construídas sobre um radier único. Após a construção do radier, foi elevada a alvenaria do térreo, executadas a cinta de amarração e em seguida a laje de entepiso e a escada, que neste empreendimento foram moldadas *in loco*. Posteriormente foram executas as paredes de alvenaria do segundo pavimento, a laje de cobertura, a alvenaria dos oitões e o revestimento externo das unidades. Foi realizado então o madeiramento do telhado e a colocação das telhas cerâmicas, sendo este telhado comum às unidades do lote. Internamente os blocos são revestidos com gesso, as esquadrias colocadas são de PVC, é realizada a pintura, em tinta PVA, sendo que a ultima etapa executada é a colocação das louças. Cabe ressaltar que a empresa estava passando por um processo de mudanças, sendo que as lajes não mais seriam moldadas *in loco*, e sim pré-fabricadas. A equipe de produção estava também estudando a possibilidade de utilizar escadas pré-fabricadas.

A empresa tem a política de trabalhar com um grupo limitado de fornecedores de materiais e serviços, principalmente para alguns processos chave, tais como paredes de alvenaria e revestimentos cerâmicos. É no início desta etapa que são realizadas as negociações para a compra de materiais e contratação de sub-empiteiros. O lote de compra dos materiais normalmente equivale ao necessário para a produção de um bloco. No início da construção de cada bloco, é realizada a compra dos materiais, com exceção dos revestimentos cerâmicos e louças. Estes são negociados com um fornecedor de outro estado, e comprados em grandes lotes a

um preço bastante reduzido. O tamanho do lote encomendado deve, se possível, equivaler a um carregamento, a fim de reduzir os custos com transporte. Por esse motivo os referidos materiais são comprados em lotes maiores.

Durante a etapa de produção, além do controle da mesma também é realizado o controle das alterações através de visitas da equipe de projeto à obra. Esta equipe distribui as fichas de alteração em cada unidade habitacional, verifica se as mesmas estão sendo executadas corretamente, realiza o registro das alterações na execução e fornece, quando necessário, o projeto detalhado das alterações peculiares para auxiliar a execução. Ao final da produção de um bloco inteiro, a equipe realiza o projeto *as built* e, após a entrega do “habite-se”, as unidades são liberadas para a ocupação dos clientes.

Segundo relatado pela equipe de produção, as alterações de projeto não causam um impacto significativo no prazo da obra. A empresa, que antes permitia aos clientes que fornecessem seu próprio material de acabamento, enfrentava sérios problemas com os atrasos de entrega dos mesmos, e a falta de material quando havia a quebra dos mesmos, o que resultava em atrasos no prazo de entrega da obra. Atualmente, para os clientes que querem customizar os acabamentos, a empresa adota um sistema de entregar os acabamentos padrão soltos (revestimentos cerâmicos e louças), deixando que os mesmos se responsabilizem pela aplicação dos mesmos após o término da obra. Essa estratégia amenizou o problema dos atrasos de entrega das unidades. Cabe ressaltar que a entrega da unidade com os acabamentos é exigência da CEF, e é por este motivo que a empresa os entrega soltos aos clientes no momento da entrega da unidade. Um fluxograma das atividades desta etapa é apresentado na figura 50.

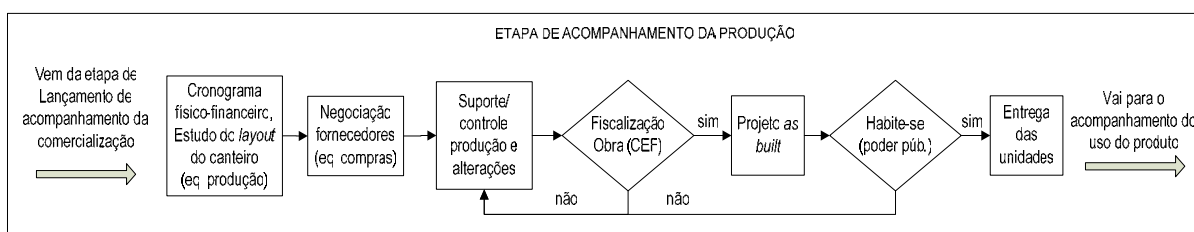


Figura 50: Atividades da etapa de preparação e suporte da produção

### 5.1.3.7 Acompanhamento do Produto durante o Uso

Durante a fase de uso do produto, a empresa faz o monitoramento através da aplicação de avaliações, além do atendimento das reclamações dos clientes, que resulta na realização de serviços de manutenção ou reparos do produto. Estão previstas avaliações no sistema de gestão da qualidade da empresa, que processa os dados e gera indicadores de qualidade. A primeira avaliação ocorre no momento da entrega do produto, no qual os clientes são solicitados a responder um questionário de avaliação da empresa e seus serviços, com um espaço para sugestões de melhoria. O segundo momento de avaliação ocorre um ano após a ocupação das unidades. A

empresa aplica um questionário de avaliação da satisfação, incluindo sua percepção sobre o produto recebido e sugestões de melhoria para os futuros empreendimentos.

#### 5.1.3.8 Considerações sobre o processo de customização do produto

Mesmo com uma oferta restrita de flexibilização, a análise dos dados da empresa sobre as solicitações de alteração indicou uma alta demanda por esse serviço: mais de 60% das unidades foram alteradas em todos os empreendimentos analisados (figura 51).

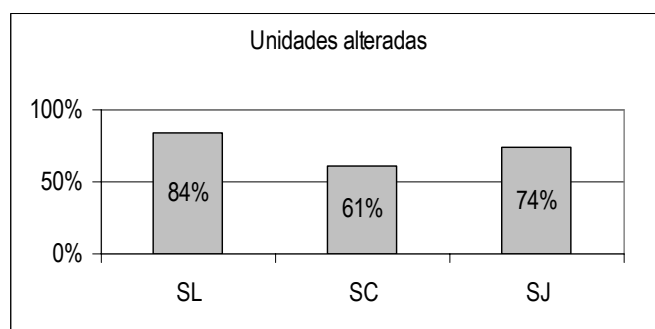


Figura 51: Porcentagem de unidades alteradas em cada empreendimento

As principais decisões com relação ao processo de customização do produto começam a ser tomadas na etapa de projeto, durante a atividade de compatibilização dos projetos estruturais, elétricos e hidrossanitários. Nesta etapa são revisadas as alterações solicitadas pelos clientes em empreendimentos anteriores, o que retroalimenta o processo e norteia as decisões de onde serão deixadas as esperas. Assim, a cada novo ciclo de desenvolvimento a lista de opções é revisada e atualizada. Constatou-se, entretanto, que apesar da existência da lista, há uma grande variabilidade nos tipos de alterações solicitados (figura 52).

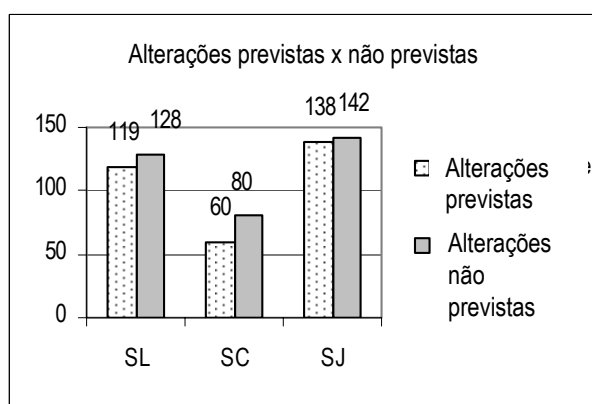


Figura 52: Alterações previstas x não previstas

No empreendimento SL, por exemplo, foram solicitadas 119 alterações previstas, e 128 alterações não previstas caracterizadas como uma pequena variação das previstas. Por exemplo, a solicitação para a retirada da mureta da cozinha era bastante freqüente. Entretanto, foram encontradas algumas variações desta alteração, como a variação de suas dimensões e a posição de encontro da mesma com a parede da cozinha. Há ainda outros exemplos como o deslocamento de tomadas para um ponto específico, ou até pequenas mudanças nas paredes internas. Muitas vezes, para essas alterações específicas, a equipe de projeto realiza desenhos esquemáticos para auxiliar a compreensão pela equipe que irá executá-las.

No entanto, essa variedade de alterações aliada a uma falta de padronização no seu registro, no que diz respeito à maneira de expressá-las, muitas vezes gera mal entendidos entre os diferentes setores – por exemplo, a pessoa que recebe a planilha com as alterações nem sempre entende corretamente a informação enviada pela pessoa que a preencheu. Esse problema de comunicação é visto como grave pela equipe de produção, pois muitos retrabalhos no canteiro de obra ocorrem devido a essa falta de comunicação adequada.

Outro problema apontado pela equipe de produção é que o prazo de 30 dias estipulado para a solicitação de alterações muitas vezes é estendido. Junta-se a isto as periódicas visitas dos clientes ao canteiro de obras, que observam modificações que estão sendo realizadas nas demais unidades e acabam solicitando para que seja alterado na sua também. Este acompanhamento permite aos clientes ficarem bem informados do andamento da obra e do que pode ainda ser modificado em suas unidades, entretanto algumas vezes solicitam para que seja alterado algo que já foi construído. Essa excessiva intervenção dos clientes é vista pela equipe de produção como um desafio para o controle deste processo de customização.

Por fim, outra dificuldade enfrentada pela equipe que executa as alterações é a fiscalização da CEF. Muitas vezes esta fiscalização impede a realização das alterações solicitadas pelos clientes. Com relação aos materiais de acabamento, por exemplo, houve vezes em que a empresa teve de colocar a faixa de azulejos exigida pela CEF e, após a fiscalização, retirá-la para atender à solicitação do cliente, que não queria o revestimento padrão.

## 5.1.4 O público-alvo da empresa A e seus requisitos

### 5.1.4.1 Perfil do público-alvo

Com relação ao número de moradores por unidade habitacional, encontrou-se uma acentuada predominância de dois moradores por unidade em todos os empreendimentos analisados (figura 53). Observou-se, porém, alta variabilidade deste número, existindo em todos os empreendimentos unidades ocupadas tanto por 1 como até por 4 moradores. Os empreendimentos SL e SC apresentaram ainda unidades ocupadas por 5 e 6 moradores.

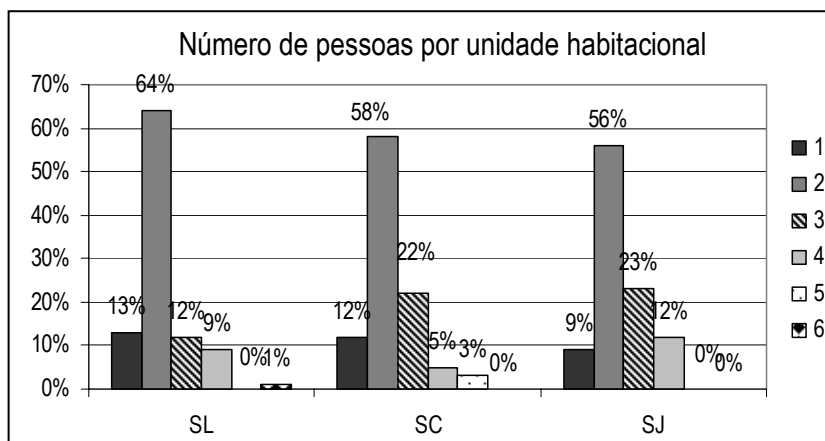


Figura 53: Número de moradores por UH em cada empreendimento

Nos empreendimentos SL e SJ que possuem unidades tanto com dois como com três dormitórios, não foi encontrada associação significativa entre o número de moradores e o número de dormitórios que cada unidade contém ( $p=0,369$ ). A figura 54 mostra que existem tanto famílias com mais de três moradores nas unidades menores como existem pessoas morando sozinhas em unidades maiores.

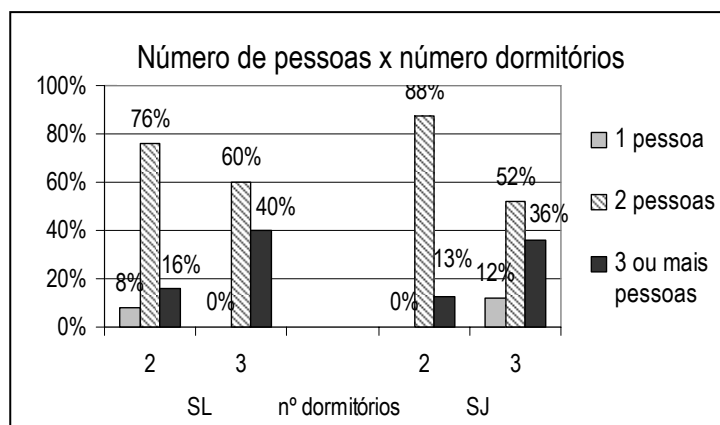


Figura 54: Número de moradores por UH versus número de dormitórios

No entanto, ao se analisar a renda das famílias que adquirem os diferentes tipos de unidades, constatou-se que no empreendimento SL as famílias que adquirem as unidades com 3 dormitórios têm renda 20% maior em relação às que adquirem as unidades de 2 dormitórios. No empreendimento SJ essa diferença aumenta para quase 45%. Apesar disso, não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre essas duas variáveis.

A predominância de dois moradores por unidade pode ser explicada pelos agrupamentos familiares identificados (figura 55), sendo que os casais sem filhos representam de 50% a 60% dos agrupamentos familiares dos empreendimentos. Em relação aos restantes, dividem-se nos agrupamentos casais com filhos, adultos sozinhos e, em menor número, adultos com filhos.

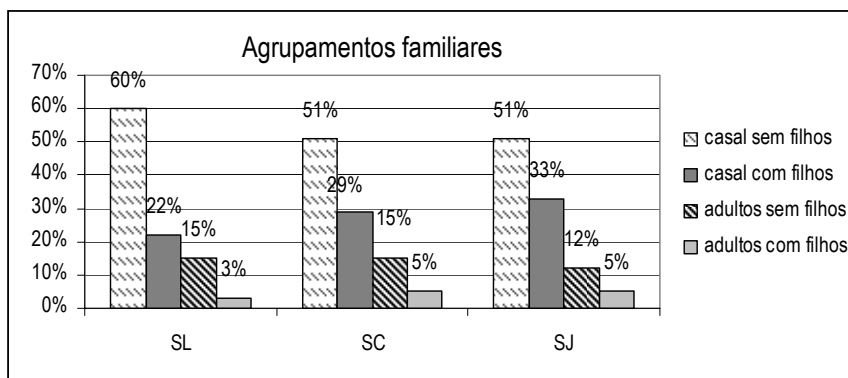


Figura 55: Agrupamentos Familiares encontrados em cada empreendimento

Analisando-se a faixa etária do chefe dessas famílias, observa-se que a mediana de idade é de aproximadamente 30 anos nos três empreendimentos analisados (figura 56). Constatou-se, ainda, a presença de famílias em diferentes estágios do ciclo de vida, sendo as idades dos chefes distribuídas em uma faixa que abrange dos 20 aos 45 anos. Foram também encontrados, em menor número, casos de chefes de família com idade entre 50 e 60 anos, além de um caso extremo cujo chefe possuía mais de 70 anos.

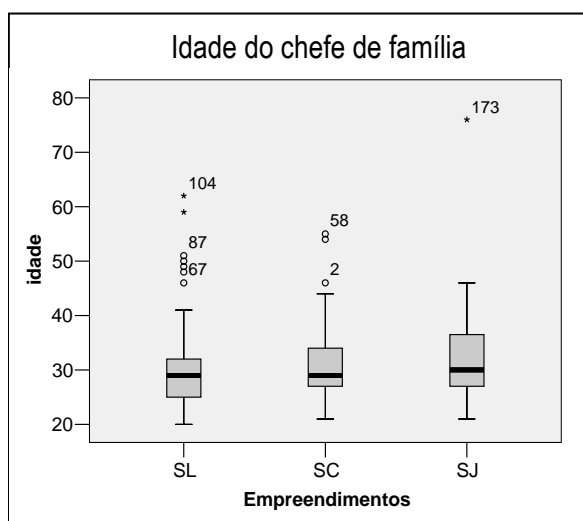


Figura 56: Box plot da faixa etária dos chefes de família nos três empreendimentos

Também foi analisada a renda mensal das famílias. O diagrama a seguir apresenta a distribuição dessa renda mensal por empreendimento (figura 57). Observa-se que distribuição da renda nos três empreendimentos é bem variada. No empreendimento SL, esta abrange uma faixa que vai dos R\$ 1.000 aos R\$ 4.000, sendo a mediana de renda equivalente a R\$ 3.000. No empreendimento SC, a mediana também é de R\$ 3.000, entretanto, a renda se distribui em uma faixa mais restrita, dos R\$ 2.000 aos R\$ 4.000. Por outro lado, a mediana de renda no empreendimento SJ é equivalente a R\$ 4.500 reais, com uma amplitude que abrange desde R\$ 2.000 reais até

R\$ 8.000. Através do teste de homogeneidade de Tukey's, constatou-se que a média de renda dos moradores do empreendimento SJ difere significativamente dos demais empreendimentos.

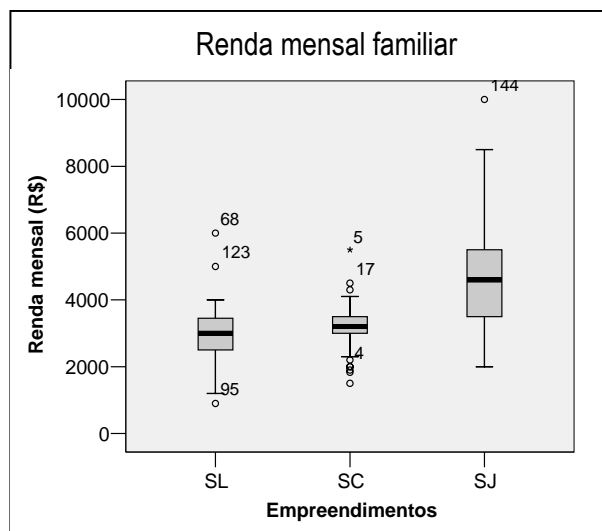


Figura 57: *Box plot* da renda das famílias nos três empreendimentos

Com relação à escolaridade desses chefes de família (figura 58), constatou-se, apesar de uma alta incidência de respostas em branco nessa questão, a predominância de chefes com ensino superior completo.

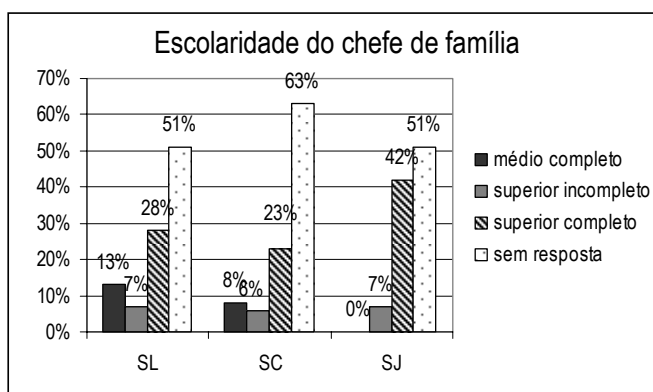


Figura 58: Escolaridade dos chefes de família nos empreendimentos analisados

Foi realizada uma análise de cluster hierárquico, que possibilitou a identificação de segmentos nesta população. Para esta análise, os moradores dos empreendimentos SL e SC foram considerados como um público-alvo comum, enquanto os moradores do empreendimento SJ foram analisados separadamente, como um público-alvo diferenciado, devido a diferença significativa de renda que foi constatada. As figuras 59 e 60 apresentam os segmentos identificados dentro de cada público-alvo pré-definido:



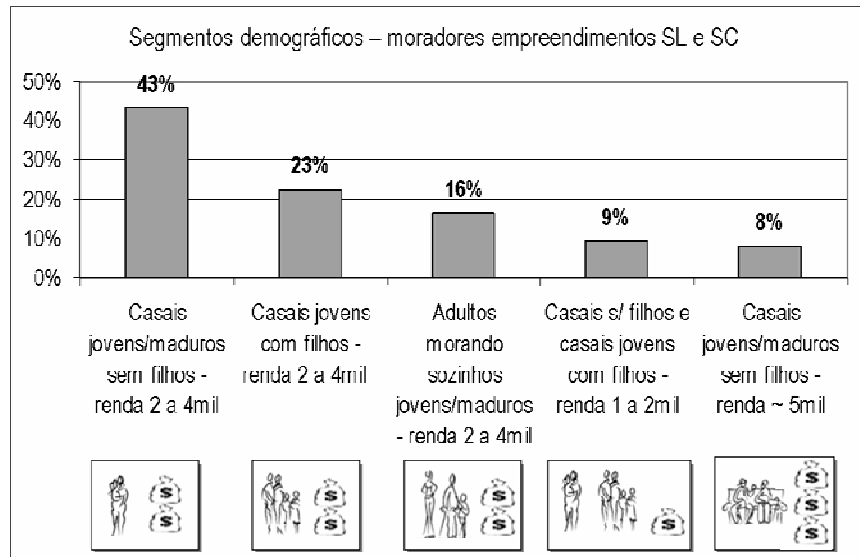


Figura 59: Segmentos demográficos predominantes – público-alvo SL e SC

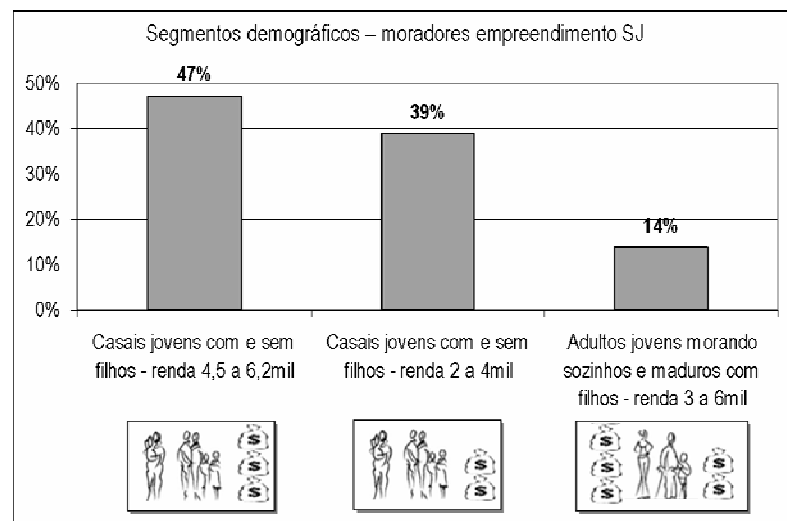


Figura 60: Segmentos demográficos predominantes – público-alvo diferenciado (SJ)

#### 5.1.4.2 Percepção dos moradores com relação à unidade habitacional

Analisaram-se, primeiramente, os motivos pelos quais os clientes desistem de comprar o imóvel (figura 61). Uma elevada porcentagem dos clientes não fecha negócio com a empresa por estarem indecisos e por não passarem na avaliação de crédito da CEF. A localização do empreendimento também é um fator que influencia bastante os clientes na hora da compra. Quanto aos motivos relacionados com a unidade habitacional, pôde-se constatar principalmente que os clientes: (a) acharam o preço muito elevado, (b) não gostaram da planta, ou (c) acharam a unidade muito pequena, (c) queriam um número de dormitórios diferente. No empreendimento SJ, além dos clientes quererem suíte, o fato de não ter pronta entrega do imóvel também influenciou na desistência da compra.

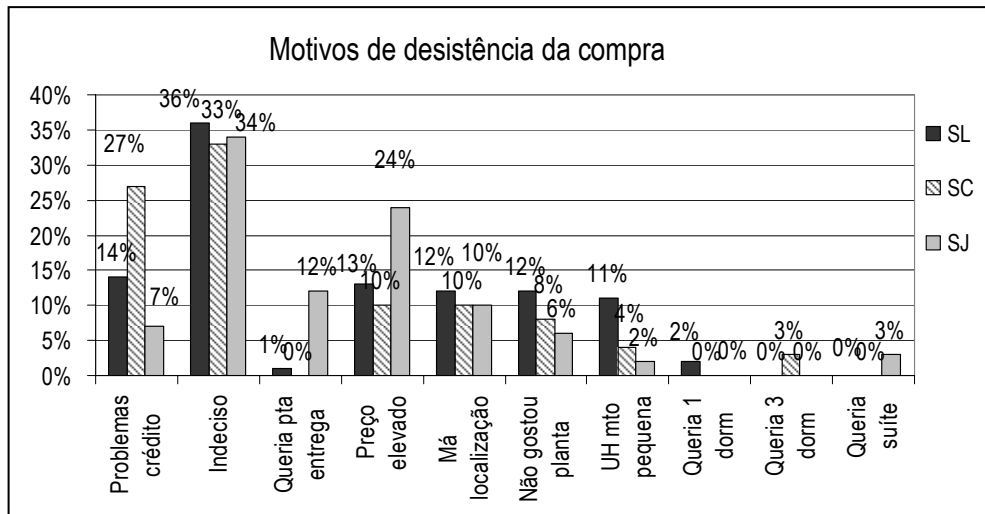


Figura 61: Motivos de desistência da compra para cada empreendimento

Com relação à percepção dos clientes que continuaram no processo e adquiriram o imóvel, na avaliação realizada no momento da entrega da unidade, foram constatadas sugestões comuns aos três empreendimentos analisados: (a) fornecer informações mais precisas no momento da compra com relação ao que pode ser alterado na planta da unidade; (b) melhorar o acabamento das esquadrias; e (c) melhorar a qualidade dos acabamentos em geral. Algumas sugestões identificadas nos empreendimentos SL e SC foram incluídas no projeto do empreendimento SJ, como a garagem coberta, muro do pátio e área de serviço fechada. Destaca-se que novamente a suíte foi mencionada pelos clientes do empreendimento SJ.

Tabela 01: Sugestões de melhoria no momento da entrega

SUGESTÕES MELHORIA ENTREGA	SL	SC	SJ	TOTAL
Informação alterações	3	1	4	8
Melhor acabamento nas esquadrias	4	2	2	8
Melhores acabamentos	3	1	3	7
Janelas com persianas		4	1	5
Melhores acabamentos na escada	não se aplica	4		4
Acabamento muro pátio	3	1		4
Piso completo	1	3		4
Garagem coberta	2	1		3
Área serviço fechada	2			2
Suíte			2	2

Com relação à avaliação realizada após um ano de ocupação do empreendimento, pode-se observar um alto nível de satisfação geral com os empreendimentos (pelo menos 60% de respostas positivas), como mostra a figura 62.

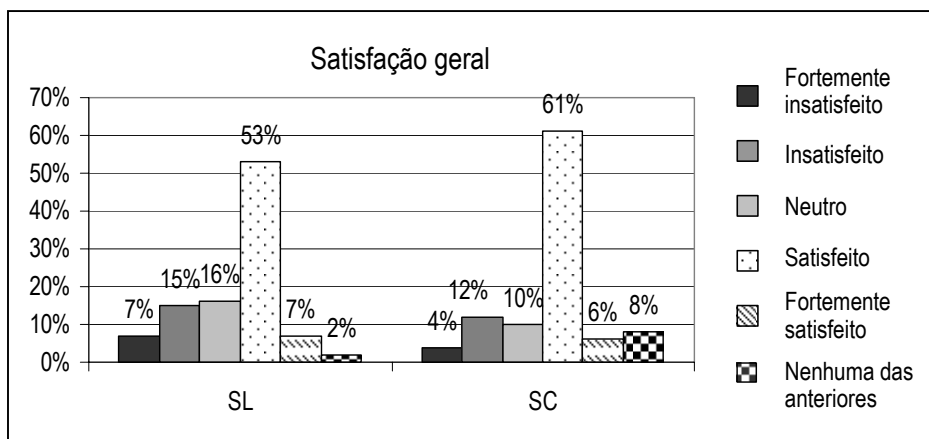


Figura 62: Satisfação geral com o empreendimento

No que diz respeito aos espaços das unidades habitacionais, pode-se também observar um elevado nível de satisfação (figura 63). A cozinha e a área de serviço, entretanto, foram os espaços que obtiveram os maiores índices de insatisfação, 25% e 32% de avaliações negativas, respectivamente.

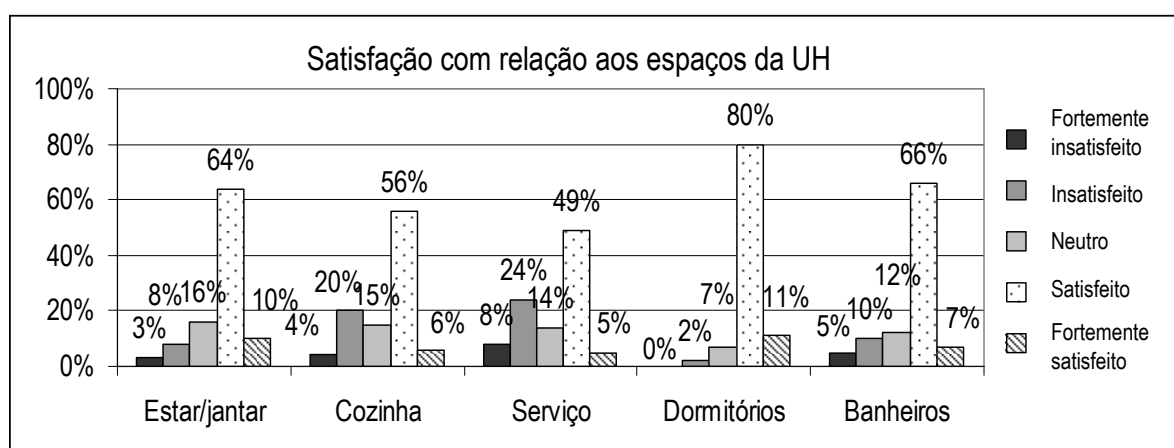


Figura 63: Satisfação com os espaços da UH – empreendimentos SL e SC

Outros elementos como as instalações elétricas e hidrosanitárias, os acabamentos e as esquadrias também obtiveram elevado índice de satisfação (figura 64). Entretanto, o índice de insatisfação com relação aos acabamentos (26%) e as esquadrias (24%) foram considerados relativamente elevados, além de terem sido mencionados nas sugestões de melhoria no momento da entrega. Cabe ressaltar que a maioria dos equipamentos foram classificados como não existentes.

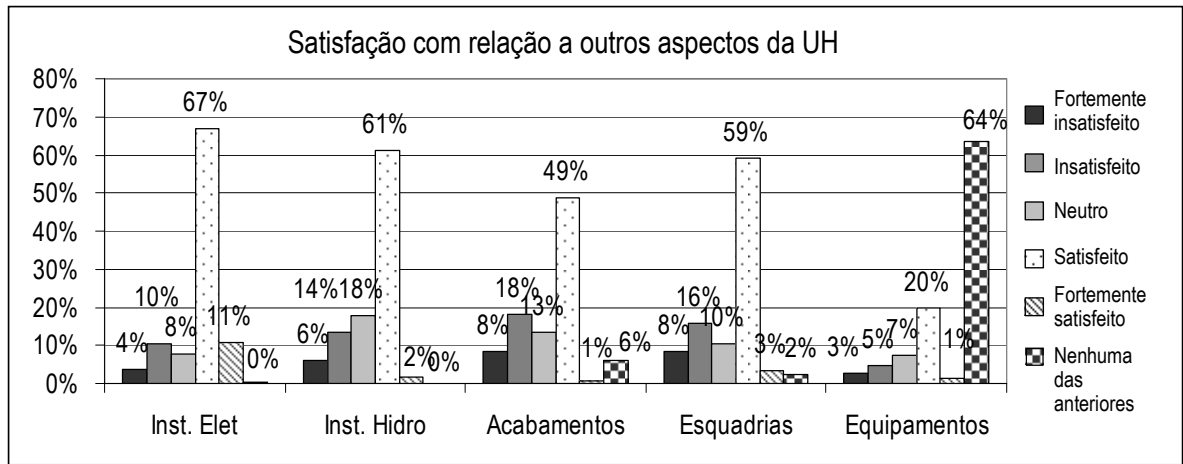


Figura 64: Satisfação com demais aspectos da UH – empreendimentos SL e SC

Foram avaliados então, os maiores índices de insatisfação com relação a esses aspectos (tabela 02). Constatou-se que há elevada insatisfação com relação às portas externas, e com relação aos revestimentos cerâmicos e acabamento do teto. Destaca-se também a recorrência, nos dois empreendimentos da insatisfação com os acabamentos das instalações elétricas e metais.

Tabela 02: Índices de insatisfação com as esquadrias e acabamentos – empreendimentos SL e SC

Esquadrias	SL	SC	MÉDIA	Acabamentos	SL	SC	MÉDIA
Material portas externas	70%	43%	57%	Acabamento teto áreas secas	50%	33%	42%
Funcionamento portas externas	55%	35%	45%	Azulejos	45%	28%	37%
Ferragem portas externas	42%	24%	33%	Pisos cerâmicos	39%	24%	32%
Material portas internas	27%		27%	Acabamento teto áreas molhadas	30%	20%	25%
Funcionamento portas internas	25%		25%	Acabamento inst. Elétricas	25%	20%	23%
Funcionamento janelas externas	20%		20%	Qualidade dos metais	22%	28%	25%
				Qualidade das louças	20%		20%

Algumas das principais sugestões de melhoria realizadas na avaliação pós-ocupação repetem as sugestões realizadas na entrega da unidade, tais como a garagem e a área de serviço cobertas e melhores acabamentos. Outra sugestão freqüente nesta avaliação foi a inclusão de uma churrasqueira no pátio. Cabe ressaltar que no questionário fechado sobre a satisfação, os acabamentos receberam um baixo índice de satisfação e as churrasqueiras foram classificadas como equipamento não existente.

Tabela 03: Sugestões de melhoria realizadas na avaliação pós-ocupação – empreendimentos SL e SC

SUGESTÕES MELHORIA APO	SL	SC	TOTAL
Garagem coberta	32	22	54
Área serviço fechada/coberta	22	7	29
Churrasqueira no pátio	8	10	18
Melhores acabamentos	7	3	10
Entrada coberta	8		8
Cozinha maior	4	3	7
Pátio coberto		5	5
Janelas com persianas		3	3
Área serviço maior		3	3
Piso serviço	3		3

Ainda com relação à percepção dos moradores, analisou-se se havia associação significativa entre o grau de satisfação com relação aos espaços, acabamentos e esquadrias e a renda das famílias e tipo de agrupamento familiar. Não foi encontrada associação significativa entre nenhuma dessas variáveis.

#### 5.1.4.3 Alterações no projeto das unidades habitacionais

Através da análise das solicitações de alteração de projeto, constatou-se que há uma semelhança entre os três empreendimentos analisados, ocorrendo freqüentes solicitações para alteração de revestimentos, projeto elétrico (incluindo telefônico e colocação de antena) e hidrossanitário (figura 65).

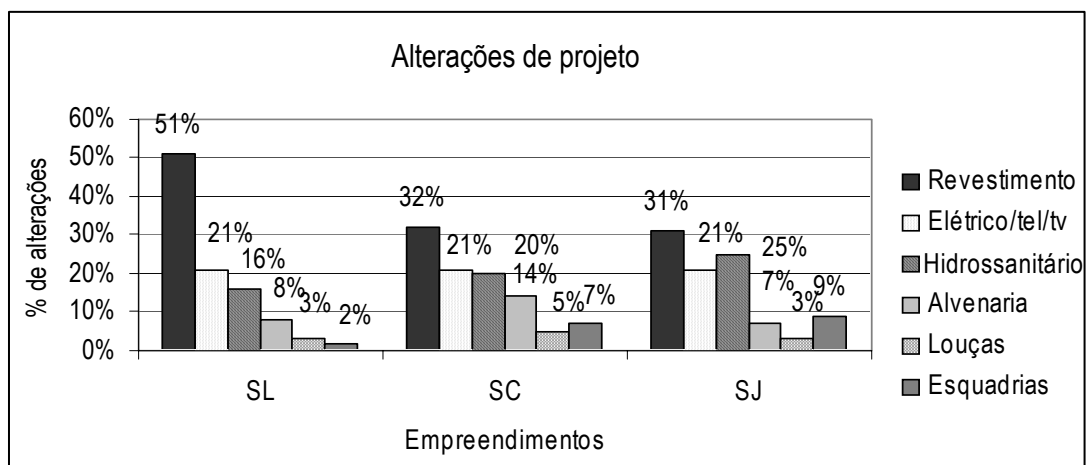


Figura 65: Solicitações de alteração do projeto da UH em cada empreendimento

A tabela 04 apresenta as principais modificações solicitadas em cada empreendimento com relação aos diferentes sistemas e componentes das unidades. Com relação aos revestimentos, as solicitações mais freqüentes foram: (a) exclusão dos revestimentos cerâmicos nas áreas molhadas (para posterior colocação de revestimentos personalizados), (b) adição de piso cerâmico nas áreas secas, (c) alteração ou complemento da

colocação dos revestimentos cerâmicos, (d) além da adição de piso cerâmico somente na sala. As células hachuradas na tabela representam que alterações que não eram permitidas.

Tabela 04: Solicitações de alteração do projeto da UH em cada empreendimento (em percentagem das unidades)

Alterações solicitadas		SL	SC	SJ	MÉDIA
REVESTIMENTOS	Excluir revestimento cerâmico	23%	17%	28%	22%
	Adicionar piso cerâmico casa inteira	33%	3%	7%	14%
	Alterar ou completar revestimento cerâmico	24%	0%	10%	12%
	Adicionar piso escolhido pelo cliente	11%			11%
	Adicionar faixa decorativa no banheiro			7%	7%
	Adicionar piso cerâmico pátio	5%			5%
	Adicionar piso cerâmico na sala	3%	4%	3%	4%
	Pintar paredes de branco	3%		1%	2%
INST. ELÉTRICAS	Adicionar ou deslocar ponto telefônico nos dormitórios	11%			11%
	Adicionar ou deslocar ponto de antena (TV) nos dormitórios	11%		7%	9%
	Alterar voltagem	8%	4%	14%	9%
	Adicionar ou deslocar tomadas	6%	4%	5%	5%
	Adicionar tomada para ar condicionado			5%	5%
INST. HIDROSAN. E LOUÇAS	Adicionar água quente	8%	14%	42%	21%
	Deslocar pia da cozinha	29%	13%	6%	16%
	Excluir louças nos banheiros	13%	4%	16%	11%
	Deslocar tanque da área de serviço	16%		3%	10%
	Adicionar ducha higiênica no banheiro			9%	9%
	Deslocar espera de gás na cozinha			8%	8%
	Adicionar ponto de água na área de serviço			3%	3%
	Excluir ponto de água na área de serviço			3%	3%
ALVENARIA e ESQUADRIAS	Adicionar persiana na janela da sala			16%	16%
	Deslocar parede do dormitório	24%	7%		15%
	Adicionar lareira		3%	14%	8%
	Alterar ou retirar a mureta cozinha	5%	9%	10%	8%
	Alterar o sentido de abertura da porta da cozinha	6%	8%	8%	8%

As principais solicitações de alteração no projeto elétrico foram a mudança de voltagem da casa e a adição e deslocamento de tomadas, recorrentes nos três empreendimentos. Com relação ao projeto hidrosanitário constatou-se principalmente: (a) solicitações para a colocação de água quente, (b) deslocamento da pia da cozinha, e (c) exclusão das louças dos banheiros. Por fim, com relação as solicitações de alteração na alvenaria e esquadrias, pode-se citar principalmente alterações na mureta da cozinha e a mudança no sentido de abertura da porta da cozinha.

No empreendimento SJ, cujos moradores tinham um nível de renda mais elevado, constatou-se algumas alterações particulares, tais como: (a) adição de faixa decorativa nos banheiros, (b) adição de tomada para ar condicionado, (c) adição de ducha higiênica no banheiro, (d) colocação de água quente, (e) adição de persianas na janela da sala, e (f) adição de lareira.

Analisou-se também, se havia associação significativa entre o perfil das famílias e o tipo de alterações solicitadas, assim como do grau de satisfação dessas famílias com essas alterações. Porém, não foi encontrada associação significativa entre qualquer dessas variáveis, com exceção da renda familiar e solicitação para colocação de água quente ( $p=0,03$ ).

#### 5.1.4.4 Alterações durante o uso do produto

Partiu-se então para uma análise das alterações que os moradores realizam durante o uso do produto (figura 66). Constatou-se que as alterações mais frequentes, realizadas (e pretendidas) durante o uso são: (a) ampliação da casa no pátio, (b) complemento da colocação dos azulejos, (c) pintura das paredes internas, (d) troca das louças, e (e) adição de uma pia no pátio para a churrasqueira.

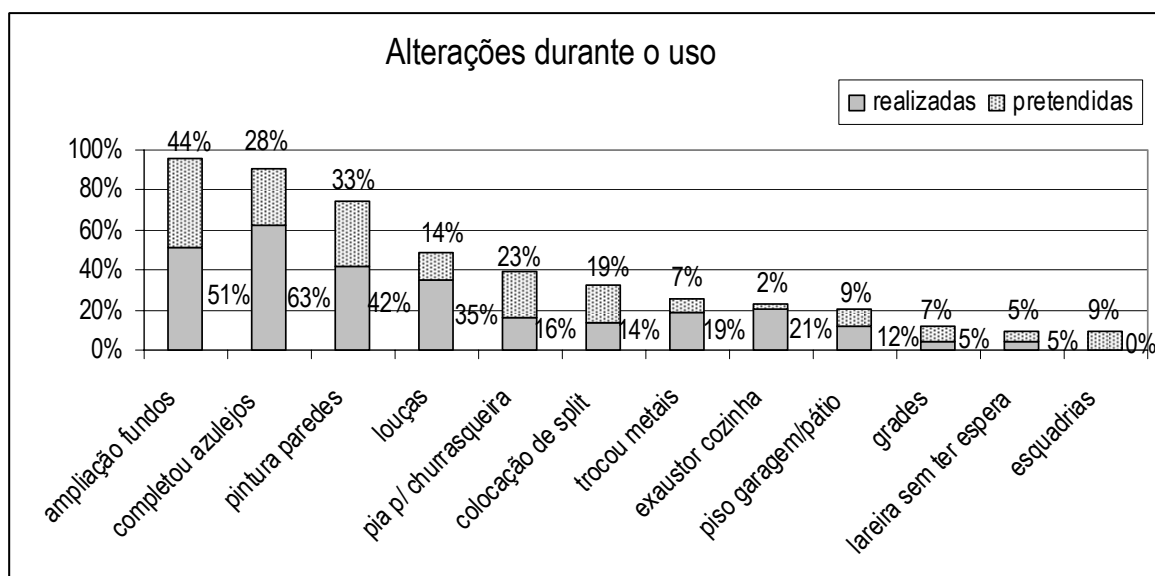


Figura 66: Alterações realizadas e pretendidas durante o uso da UH

No momento desta pesquisa, as ampliações da UH já haviam sido realizadas por 50% dos moradores entrevistados, identificando-se quatro tipos diferentes de intervenção. Nas unidades com dois dormitórios é construída somente uma cobertura nos fundos (figura 67).

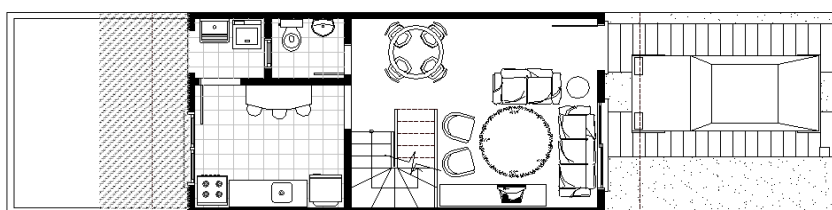


Figura 67: Tipo de ampliação realizada nas unidades de dois dormitórios

Já nas unidades com três dormitórios constatou-se a adição de um ambiente no pátio com acesso pela área de serviço, que foi o tipo de alteração mais comum entre as unidades (figura 68). Constatou-se também outros tipos de ampliação que foram realizados pelos moradores. O primeiro diz respeito à construção de um novo ambiente em conjunto com uma reforma na sala e na cozinha, ampliando a sala e deslocando a cozinha para a parte ampliada (figura 69). E o segundo diz respeito também a ampliação da sala e deslocamento da cozinha para a parte ampliada, entretanto com a adição de mais um ambiente, chegando a uma ocupação quase total do pátio (figura 70). Cabe ressaltar, que em todos os tipos de intervenções observados nas unidades com três dormitórios, a janela do lavabo fica em uma parede interna da casa após a intervenção.

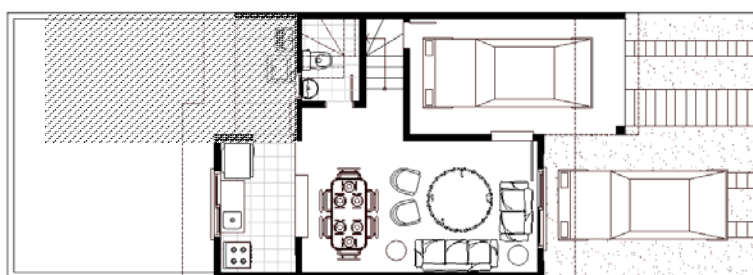


Figura 68: Tipo de ampliação mais comum realizada nas unidades de três dormitórios

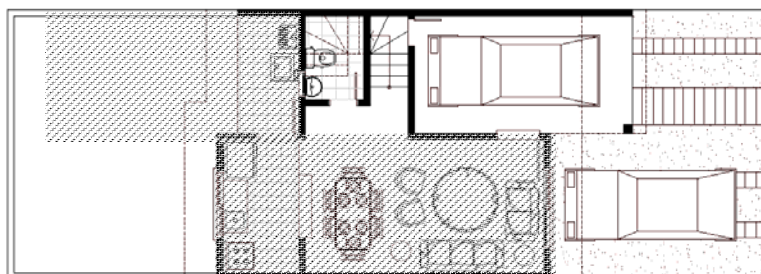


Figura 69: Outros tipos de ampliação – adição de um ambiente e reforma interna

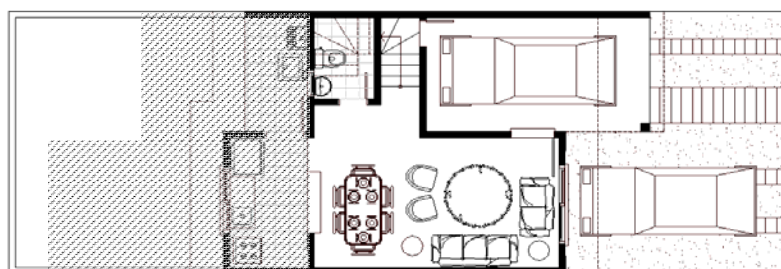


Figura 70: Outros tipos de ampliação – adição de dois ambientes e reforma interna



Analisaram-se também os motivos pelos quais esses moradores alteraram ou pretendem alterar as unidades (figura 71). Pôde-se constatar que os principais motivos de ampliação são: a construção de uma churrasqueira no pátio, a expansão da cozinha e da área de serviço, garantindo mais espaço para estender roupas, acomodar equipamentos e guardar coisas (figura 72). Por outro lado, os motivos que os levam a trocar os materiais de acabamento são principalmente questões estéticas e personalização do espaço, tais como a pintura nas paredes. Outros fatores relacionam-se com a percepção de uma baixa qualidade dos materiais ou a preocupação de aumentar a durabilidade dos componentes da edificação e facilitar a limpeza da mesma (figura 73).

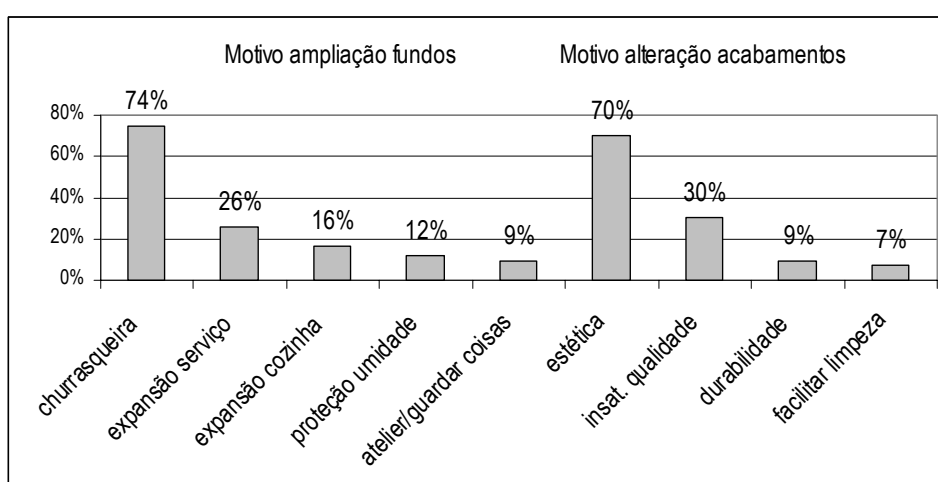


Figura 71: Motivos pelos quais os moradores intervêm na UH



Figura 72: Exemplos de uso dos espaços ampliados



Figura 73: Exemplos de alteração dos acabamentos

Constatou-se também que o principal empecilho que impede as intervenções desejadas na UH é o fator financeiro (figura 74). Outros fatores que impedem ou dificultam as intervenções são as regras condominiais e a técnica construtiva com paredes de alvenaria estrutural. Constatou-se também que não há associação significativa entre a renda familiar e a realização de ampliações ( $p= 0,547$ ), ou o complemento dos revestimentos cerâmicos ( $p= 0,602$ ) ou a troca das louças ( $p= 0,572$ ).

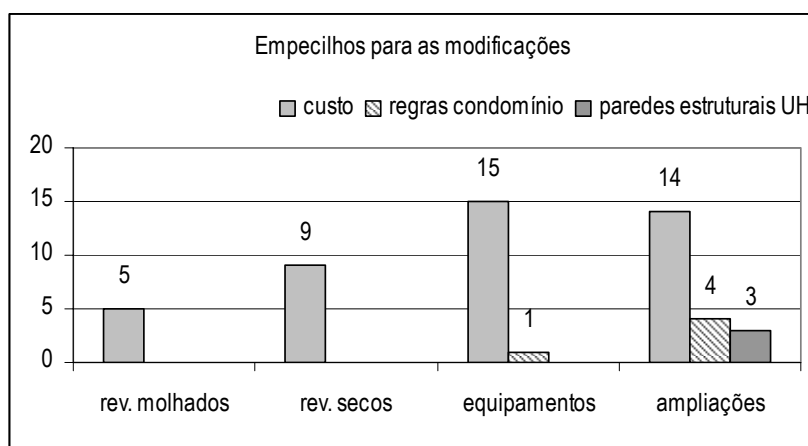


Figura 74: Empecilhos para a realização das alterações desejadas

Buscou-se também compreender como esses moradores usavam os dormitórios da unidade. Constatou-se que os segundo e terceiro dormitórios (principalmente o terceiro) exercem também a função de escritório (44%), espaço para guardar coisas e receber visitas (24%) ou como *closet* (8%). Constatou-se também que a adequação do espaço é um fator importante para a permanência das famílias na UH, sendo que 65% dos moradores sairiam do imóvel caso houvesse um crescimento familiar (figura 75).

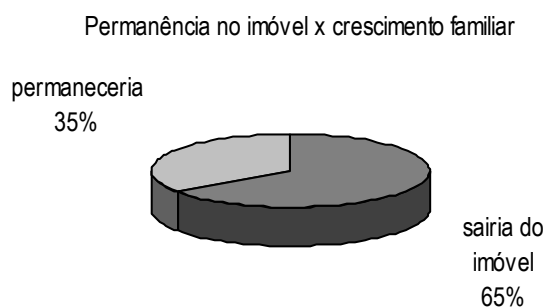


Figura 75: Relação permanência no imóvel e crescimento familiar

Por fim, buscou-se compreender o fator mais importante para que esses moradores na hora da compra do imóvel, pedindo-se que os mesmos dessem uma nota de um, para os itens menos importantes até cinco para os itens mais importantes. Essas notas foram transformadas para uma escala de um a dez e apresentadas na tabela 04. Constatou-se que o preço e a facilidade do pagamento foram fatores importantes no fechamento do negócio. O projeto da unidade também atraiu os moradores, sendo que alguns destacaram nas entrevistas a importância dos espaços abertos adjacentes, garagem e pátio, e a possibilidade de criar um espaço de lazer nos fundos. Identificou-se também, durante as entrevistas, que alguns moradores sequer sabiam que era possível solicitar alterações no projeto, enquanto outros consideraram a lista de opções para flexibilização muito restrita. Não obstante, quando questionado sobre como a unidade poderia ser melhorada, constatou-se que grande parte das respostas citadas diz respeito à flexibilidade dos espaços (figura 76). Com relação ao tempo de entrega, os entrevistados o consideraram mais importante que a flexibilização oferecida. Entretanto, constatou-se que os mesmos percebiam um período de seis meses como um curto prazo de espera.

Tabela 05: importância dos aspectos do produto na decisão da compra

ASPECTOS	NOTA
Localização	8.6
Preço	8.6
Forma pagamento	8.2
Projeto	8.1
Tempo entrega	7.3
Flexibilização	6.3

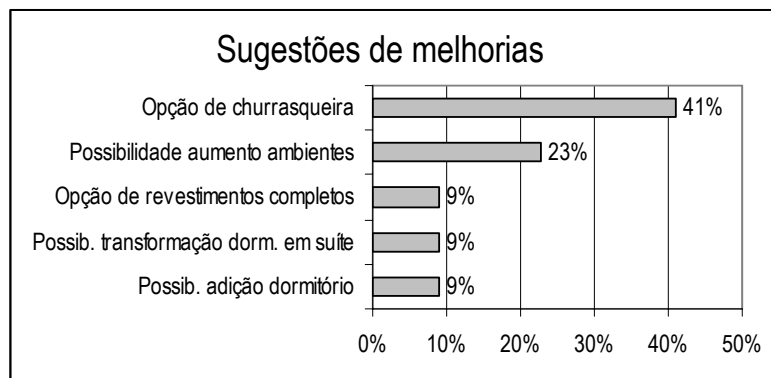


Figura 76: Sugestões de melhorias na UH

## 5.1.5 Mudanças realizadas no PDP da empresa

### 5.1.5.1 Fase preparatória

A etapa de reestruturação teve início com a apresentação dos resultados sobre as oportunidades de adoção da customização em massa e os requisitos dos clientes que foram capturados. Nesta primeira fase foi apresentado o conceito de customização em massa para a alta direção da empresa e discutido o potencial dessa estratégia em contribuir para um melhor alinhamento das estratégias da empresa com o PDP. Buscava-se com essa reestruturação agregar mais valor ao produto sem a necessidade de elevar os custos a ponto de acarretar em uma mudança do público-alvo para um diferente segmento de mercado (como ocorreu com o empreendimento SJ).

Os benefícios da adoção da estratégia de CM foram reconhecidos pela empresa, mostrando-se interessada em adotar a customização não só mais como uma estratégia de conquista dos clientes indecisos, mas também a explorando como uma vantagem competitiva, apresentando-a aos clientes como um diferencial da empresa. Este interesse partiu principalmente do reconhecimento de novas pressões do mercado impostas pelo surgimento de novos competidores, dos quais poucos ofereciam a customização do produto; e quando oferecida, esta customização era extremamente restrita.

Dessa forma, definiu-se nesta primeira fase, que seriam realizadas mudanças já no desenvolvimento do empreendimento SA, o qual, naquele momento, encontrava-se no início das etapas de lançamento no mercado e preparação para a produção. As mudanças seriam focadas a partir dessas etapas, pois os projetos deste empreendimento já estavam todos finalizados e aprovados pelos órgãos competentes, o que inviabilizava a implementação de mudanças nas etapas de projeto e concepção do empreendimento.

O projeto do sistema de produção para este empreendimento estava em estudo, sendo auxiliado por ferramentas desenvolvidas pela equipe do projeto SPATIA. Esse empreendimento possuía uma peculiaridade que foi determinante na escolha da abordagem prática para os princípios da CM: além da comercialização de imóveis na planta, a empresa havia programado a produção de imóveis para estoque, com o objetivo de disponibilizar pronta entrega para alguns clientes. A referida abordagem deveria, portanto, comportar esta

estratégia mista de comercialização, segundo a qual o ritmo de produção não era determinado diretamente pela formação dos grupos de clientes. Além da formação dos grupos e produção de um bloco de unidades já vendidas, algumas unidades ainda não vendidas seriam produzidas de forma padronizada. Pretendia-se, portanto, oferecer alguma possibilidade de customização mesmo para essas unidades que estavam sendo produzidas de forma padronizada. Cabe ressaltar, se os clientes comprassem a unidade no meio de sua produção, a oferta de customização a este cliente não poderia interromper o andamento normal da obra.

Assim, definiu-se uma abordagem mista para a customização das unidades (figura 77). Primeiramente, para os clientes que comprassem o imóvel ainda na planta seria oferecida uma gama de soluções pré-definidas de projeto, semelhante à abordagem de customização padronizada proposta por Lampbel e Mintzberg (1996), na qual a customização é atingida através da combinação de diferentes módulos padronizados, que, neste caso se referem às soluções pré-concebidas de projeto para a unidade. Esta abordagem, assim como outras que envolvem as etapas iniciais do PDP, permite um maior grau de customização do produto através do uso de tipos de modularidade possíveis somente em etapas iniciais de desenvolvimento (DURAY *et al.*, 2000; LAMPBEL; MINTZBERG, 1996). Segundo os mesmos autores, após o início da produção do produto, as opções de customização passam a ser mais restritas, portanto, o grau de customização que pode ser atingido é menor. Para os clientes que comprassem as unidades durante o processo de produção, seria adotada uma abordagem de customização por trabalhos adicionais (SPIRA, 1996), a qual é realizada no ponto de entrega do produto através de simples trabalhos adicionais que garantem a diferenciação do mesmo. Através dessa abordagem poderia ser oferecida a customização dos acabamentos da unidade e a adição de alguns acessórios para incrementar a mesma, conferindo certa customização às unidades produzidas de forma padronizada. Por fim, optou-se também por adotar uma abordagem que não depende do momento no qual o cliente compra a unidade, que se refere ao desenvolvimento de produtos customizáveis pelos clientes (Pine, 1994), ou seja, desenvolvidos para permitir que os clientes possam ajustá-los às suas necessidades durante a fase de uso. Para viabilizar essa abordagem mista, uma série de mudanças foi necessária no PDP da empresa e que envolveram principalmente decisões com relação ao projeto do produto, ao sistema de produção e a gestão da cadeia de suprimentos.

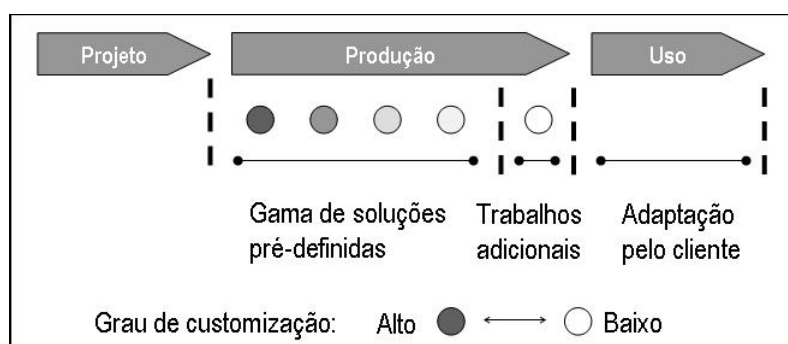


Figura 77: Combinação de táticas para a customização

### 5.1.5.2 Definição de novas opções para o produto

Nesta etapa primeiramente foram discutidos com a coordenadora de projetos os atributos do produto com potencial de agregar mais valor ao cliente, obtidos através da análise dos dados referentes aos clientes, considerando-se o grau de facilidade com o qual os seus requisitos poderiam ser atendidos. Foram priorizados os requisitos mais viáveis de ser atendidos no desenvolvimento deste empreendimento, em decorrência da etapa avançada na qual se encontrava. Cabe ressaltar que também se considerou os requisitos que não implicariam em um acréscimo de custos para a empresa. O desenvolvimento das novas opções para o produto contou, então, com a experiência prévia da equipe de projeto e de produção, que realizou a adequação do produto com o mínimo de intervenções possíveis no projeto, que já estava aprovado, e que logo seria lançado no mercado. Obteve-se assim, a seguinte lista de opções a serem oferecidas:

- a) Transformação de um dormitório em suíte (e adição de chuveiro no banheiro do térreo)
- b) Colocação de ar condicionado do tipo *split* na sala e em um dos dormitórios.
- c) Colocação de lareira na sala
- d) Duas opções de *layout* para a cozinha (deslocamento da pia e do fogão)
- e) Opção de fechamento do vão entre cozinha e sala, ou colocação de mureta
- f) Colocação de ponto de água para pia da churrasqueira no pátio e ducha higiênica
- g) Colocação de pontos extras ou deslocamento de tomadas (pré-definidos)
- h) Customização dos acabamentos: opções de revestimentos cerâmicos; possibilidade de colocação de piso laminado no pavimento superior; possibilidade de colocação de granito ou piso laminado na escada; opções de louças e metais; opções de acabamentos para as instalações elétricas e possibilidade de colocar roda forro de gesso na sala. A colocação de piso no pátio não foi considerada, pois no caso de posteriores ampliações este piso teria de ser desmanchado. O piso da garagem também não foi considerado pois envolve um acordo dos moradores com relação às regras do condomínio.

### 5.1.5.3 Mudanças no projeto da unidade habitacional

Para adaptar o projeto da unidade considerando as novas opções, foram realizadas as seguintes intervenções no projeto (figura 78):

- a) Definição de pontos de espera de água e esgoto no pátio para colocação de pia para a churrasqueira, e no lavabo em caso de colocação de chuveiro;
- b) Definição de um local para furar a laje e permitir a instalação da lareira. Neste empreendimento foram usadas lajes pré-fabricadas, e o custo de furar a laje era menor do que o custo de solicitar ao fornecedor a colocação de uma espera;

- c) Definição de duas esperas alternativas para a tubulação de gás na cozinha, além das já definidas opções de deslocamento da pia;
- d) Definição e uma espera para ar condicionado do tipo *split*, na sala com extensão para um dormitório;
- e) Definição da unidade padrão sem fechamento entre cozinha e sala, possibilitando a colocação de mureta ou fechamento do vão somente perante solicitação do cliente.

Cabe ressaltar que esta última definição foi tomada para evitar os retrabalhos observados na etapa de produção dos empreendimentos anteriores. Os projetos, anteriormente, indicavam a execução da mureta como padrão, possibilitando a opção de não execução da mesma. Com isso, as decisões tardias dos clientes acabavam ocasionando a destruição de muretas já executadas.

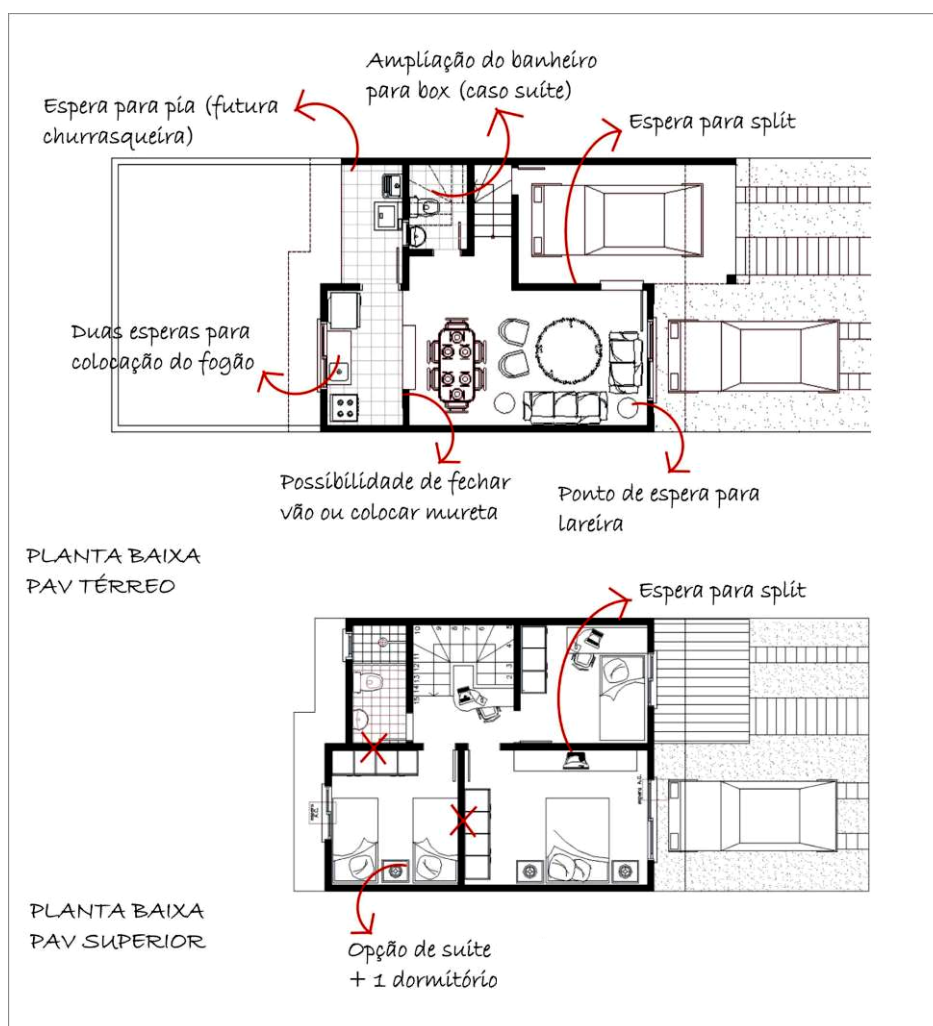


Figura 78: Mudanças introduzidas no projeto da UH

Outras mudanças foram propostas, porém não puderam ser adotadas devido à etapa em que o empreendimento se encontrava. A primeira proposta está relacionada com planejamento do projeto para que eventuais

ampliações no pátio da unidade fossem facilitadas. Constatou-se que, nas unidades que realizaram ampliações, a janela do lavabo ficava em uma parede interna da unidade ampliada. Uma possível solução seria a inversão do sentido da escada, e a localização da janela do lavabo na parede voltada para a garagem. Outra sugestão foi a mudança das dimensões da mesma janela. Esta janela, diferente das demais que são de PVC, é de madeira, devido as suas dimensões, que não existem em PVC. Essa diferença de material também foi motivo de insatisfação entre os moradores.

#### 5.1.5.4 Mudanças no projeto do sistema de produção

O sistema de produção teve um papel fundamental na viabilização da abordagem de customização escolhida. Este sistema necessita ser suficientemente flexível para permitir a consideração dos requisitos dos clientes ao longo de todo o período de produção do produto, além de permitir a customização através de trabalhos adicionais, com reduzido *lead time* para a rápida entrega ao cliente.

Para que isso fosse possível, foram definidos diferentes níveis de customização, permitidos aos clientes de acordo com o momento de inserção na etapa de produção. Definiu-se também um ponto de separação na produção, das atividades voltadas para a produção em estoque e de atividades que agregam valor ao produto e que podem ser rapidamente realizadas para garantir a diferenciação e a rápida entrega para o cliente. Obteve-se assim uma unidade base padrão e uma parte final da produção voltada para a customização da mesma. Estas definições são apresentadas a seguir.

Primeiramente definiram-se diferentes níveis de customização, conforme o momento no qual ocorre a inserção do cliente no processo de produção:

- f) Nível 4 de customização: permitido para os clientes que entram nas primeiras semanas da construção. É permitida a colocação de espera para a lareira, colocação de pontos extras de tomada, colocação de espera de água e esgoto para pia no pátio (para futura churrasqueira), opções de 2 layouts para a cozinha.
- g) Nível 3 de customização: destinado aos clientes que entram no segundo mês da construção. Neste nível tem-se a opção de fechar o vão entre a cozinha e a sala, ou colocação de mureta entre os dois ambientes.
- h) Nível 2 de customização: direcionado aos clientes que entram no terceiro mês da construção, no qual se podem escolher revestimentos alternativos para o banheiro superior
- i) Nível 1 de customização: As solicitações podem ser enviadas até o final da obra. São modificações na unidade padrão, tais como opções de revestimentos cerâmicos alternativos no lavabo, cozinha e serviço; opções de piso para os dormitórios, para a sala e escada; opções alternativas de louças e metais; colocação de roda forro de gesso e opções de acabamento das tomadas e interruptores



Esses níveis foram discutidos com o engenheiro de produção, definindo-se o último momento no qual era possível considerar cada tipo de alteração. Assim, com o auxílio da equipe do projeto SPATIA que estava desenvolvendo um diagrama de precedência para este empreendimento, pode-se localizar em que etapa ocorre as atividades de alteração, definindo-se a atividade precedente como o momento final para a solicitação de alterações. Assim, puderam-se identificar marcos no PDP relativos à customização (figuras 79 e 80). Além disso, também foram identificadas as atividades destinadas à produção da unidade padrão e as que devem ser realizadas após a inserção do cliente no processo, para fins de customização.

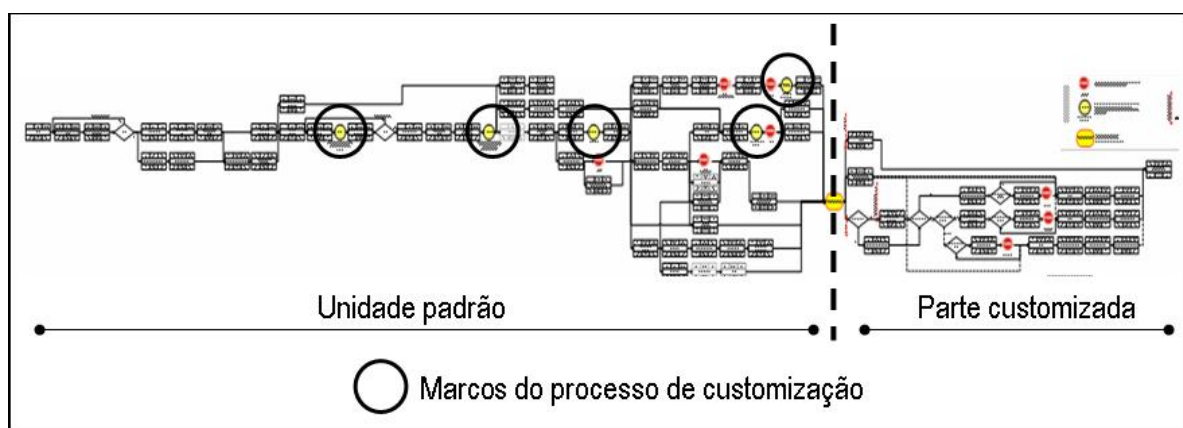


Figura 79: Diagrama de precedência e os marcos do processo de customização

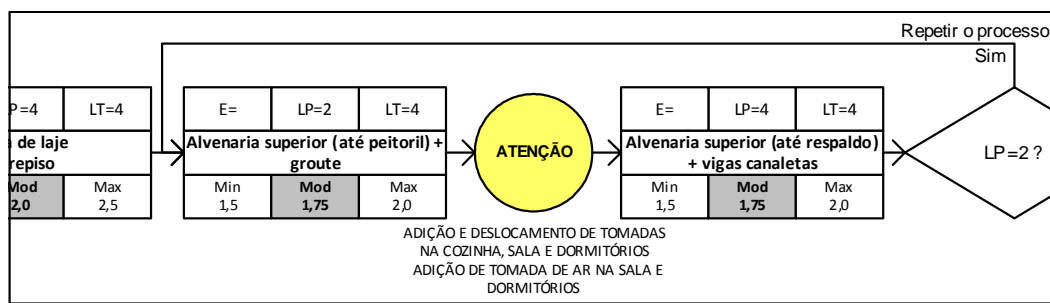


Figura 80: Detalhe do primeiro marco do processo de customização

Assim, a produção das casas ainda não vendidas seria realizada de forma padronizada até as etapas finais de produção, e interrompida na fase de acabamentos. A fase de acabamentos só seria realizada após o conhecimento das especificações dos clientes. Essa abordagem de postergação e separação das atividades cujo objetivo específico é produzir de acordo com as especificações do cliente permitia um nível mínimo de customização, definido como nível 1, e destinado para aqueles clientes que entram no processo nas etapas finais da produção ou após a conclusão da mesma.

Através da combinação destes marcos com a linha de balanço desenvolvida pela equipe do projeto SPATIA para este empreendimento, foi possível prever as datas máximas para a solicitação de cada nível de customização, informação que orienta a atuação da equipe de vendas da empresa (figura 81).

NÍVEL 4						NÍVEL 3					NÍVEL 2			NÍVEL 1					
SEM 01	SEM 02	SEM 03	SEM 04	SEM 05	SEM 06	SEM 07	SEM 08	SEM 09	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20
<i>Até fim da alvenaria superior</i>						<i>Até fim forro e mureta banho</i>					<i>Até fim imper. banho</i>			<i>Até fim da obra</i>					
Lareira Tomadas extras Pia para churrasqueira no pátio Layout fogão cozinha Suíte						Mureta ou fechamento vão cozinha					Revest. banho superior			Revest.cerâmicos Roda forro de gesso Louças e metais Acabamento das tomadas e interruptores					

Figura 81: Níveis de customização e datas aproximadas previstas

Além disso, algumas decisões tomadas pela equipe de produção para este empreendimento, tais como a utilização de lajes pré-fabricadas e a redução do tamanho do lote vieram ao encontro das propostas de customização realizadas nesta etapa. Dessa forma pode-se ter uma redução do *lead time* total da produção dos blocos e um lote mais reduzido, o que facilitaria o controle do processo de customização.

#### 5.1.5.5 Mudanças na cadeia de fornecedores

O alto nível de insatisfação com a qualidade dos acabamentos e a elevada incidência de exclusão dos revestimentos cerâmicos levou a uma decisão de tentar uma renegociação com os fornecedores destes materiais (revestimentos cerâmicos e louças) para a redução do lote de compra e maior flexibilização destes produtos.

Com relação aos revestimentos cerâmicos, frente à inflexibilidade do fornecedor atual, partiu-se para uma busca de um novo fornecedor mais flexível e que estivesse disposto a participar do processo de customização, alinhando-se com a estratégia da empresa. Três fornecedores foram selecionados como potenciais parceiros, e sucessivas reuniões com os três foram realizadas até ser definida a melhor proposta. Por fim, estabeleceu-se uma parceria com dois fornecedores distintos.

Um dos fornecedores foi escolhido pelo alto grau de flexibilidade oferecido. Além de uma grande variedade de produtos e de um *lead time* de duas semanas para a entrega do material (desde que fossem escolhidos os materiais mais comuns, com produção ininterrupta), o referido fornecedor não fazia exigências quanto ao volume mínimo de pedido, sendo o frete negociado proporcionalmente ao peso do volume pedido. Este fornecedor mostrou-se ainda interessado em formar uma parceria com a empresa construtora e atuar nos próximos empreendimentos. Por um lado, o mesmo percebeu a oportunidade de atrair os clientes com este tipo de abordagem, já que a empresa oferecia o serviço para a colocação dos revestimentos e o fornecedor a garantia de um produto de qualidade. Por outro lado a empresa receberia o auxílio do fornecedor para o *marketing* do produto, através da exposição dos produtos no canteiro de obras e recebendo assessoria para a gestão da

compra dos mesmos, que seria realizada mediante solicitação dos clientes. Um segundo fornecedor também foi considerado, pois apresentava um produto padrão de qualidade superior ao anteriormente utilizado pela empresa e com um preço 20% mais reduzido.

Além do fornecedor de revestimentos, outros fornecedores também foram envolvidos no processo, como o de acabamentos para as instalações elétricas, louças e metais e pisos laminados. Os fornecedores dos acabamentos para as instalações elétricas mostraram-se bastante flexíveis e eram fixos da empresa há um longo período. Com relação às louças, a possibilidade de colocação de cuba sem coluna era uma questão importante. Essa opção foi incluída para os clientes assim como mais um tipo de louça diferente do padrão. O fornecedor de pisos laminados já era indicado pela empresa para os clientes, que eram responsáveis pela contratação do serviço e compra do piso. A intermediação e gestão desse serviço pela construtora foram vistas como uma oportunidade de maior retorno financeiro, ao mesmo tempo reduzindo os custos para os clientes e garantindo a qualidade do serviço e dos produtos. Essas principais mudanças com relação aos acabamentos são ilustradas na figura 82:

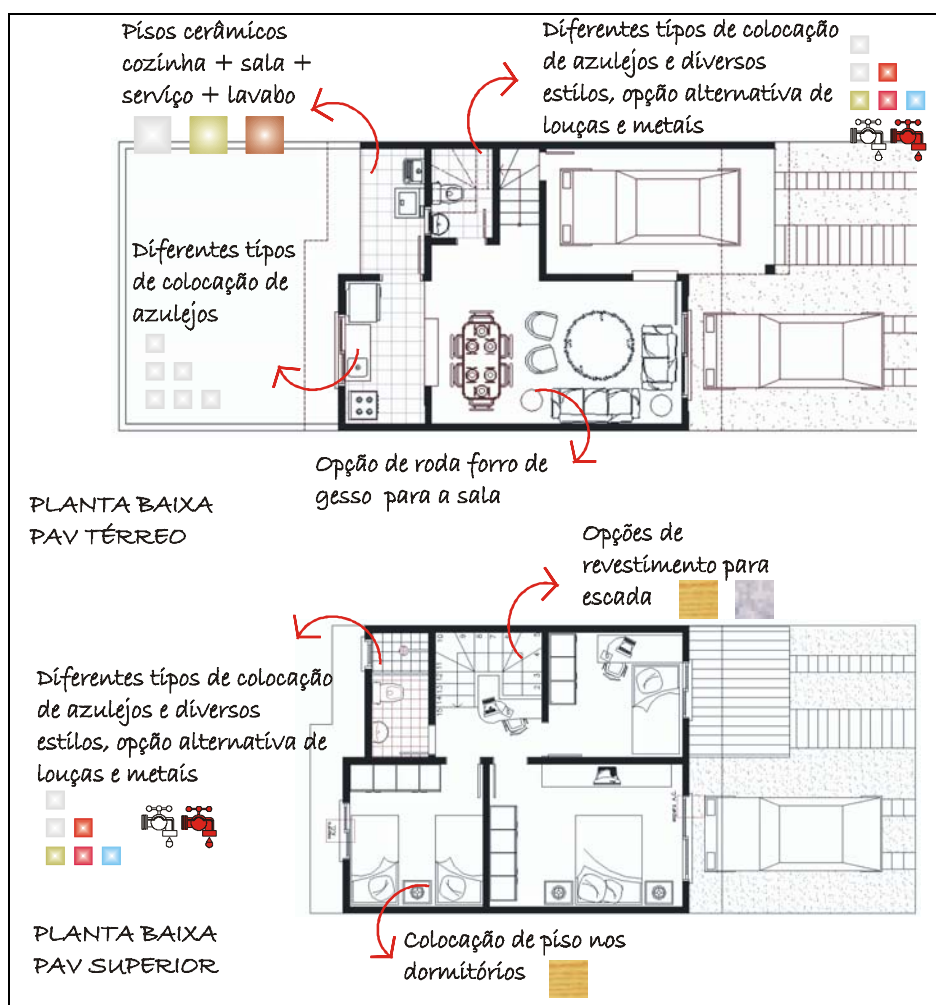


Figura 82: Novas opções de materiais de acabamento

### 5.1.5.6 Mudanças na gestão do fluxo de informações

Algumas sugestões visando à melhoria do fluxo de informações de apoio a esse processo de customização foram realizadas (figura 83). Com um envolvimento maior dos fornecedores, faz-se necessário o repasse das especificações dos clientes para o setor de compras da empresa, que irá negociar pacotes de materiais customizados diretamente com os fornecedores. Este setor passa a ser a interface da empresa com os fornecedores parceiros, captando também informações úteis quanto ao prazo de entrega dos materiais para a produção, além de informações sobre novos materiais que podem ser adotados pela empresa.

A produção deve não só receber informações, mas também enviar informações ao setor de vendas sobre o andamento da obra e os prazos máximos para a solicitação de alterações. O setor de cobrança, por sua vez, deve armazenar as informações sobre solicitações realizadas e os custos das mesmas, a ser cobrado dos clientes antes da entrega da unidade. Esse setor gera um indicador de repasse de custos que pode nortear o processo de customização nos próximos ciclos de desenvolvimento. Ao receber uma unidade customizada, os clientes formulam sua satisfação não só sobre o produto, mas também sobre o serviço de customização prestado pela empresa. A satisfação dos clientes quanto a este serviço deveria também ser capturada pela empresa para retro-alimentar este processo. Além disso, os requisitos dos clientes capturados na fase de acompanhamento do produto durante o uso poderiam ser mais utilizados pela equipe de projetos como auxílio à tomada de decisões, devido à representatividade estatística das amostras coletadas. Por fim, é importante que o setor de vendas, que faz a interface da empresa com o cliente, possa informar corretamente o andamento da obra e as alterações que são possíveis, evitando a criação inadequada de expectativas dos clientes a respeito das possíveis alterações e conseqüente insatisfação com este serviço.

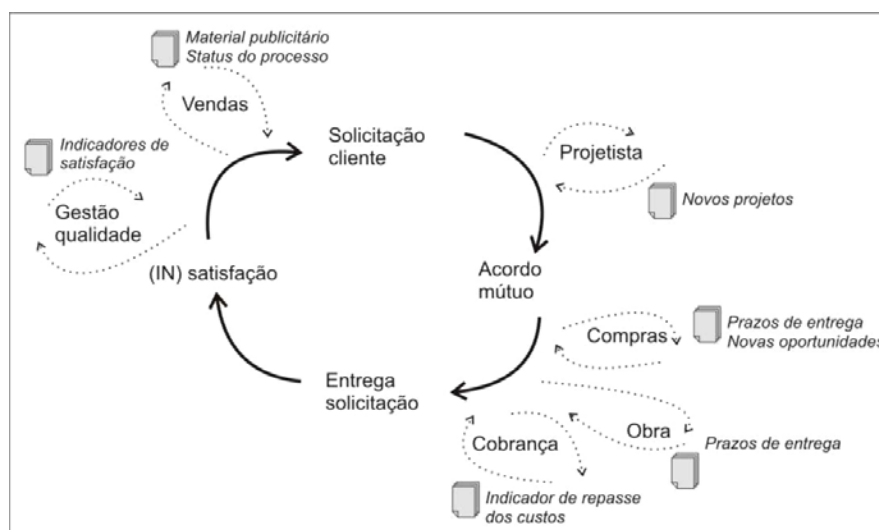


Figura 83: Fluxo de informações durante o processo de customização adotado

A partir dessa análise, algumas sugestões foram propostas como base para o desenvolvimento de ferramentas que possam auxiliar a gestão de informações. Primeiramente, o projeto do sistema de produção e a visualização

dos marcos do processo de customização permitiram o desenvolvimento de uma proposta simples para auxiliar a interface com os clientes, garantindo maior transparência das possíveis alterações a cada etapa da obra (figura 84). Este instrumento informativo apresenta três blocos: (a) o primeiro apresenta uma imagem ilustrativa de como funciona o processo de customização; (b) o segundo apresenta cada nível de customização, que depende do momento em que a obra se encontra quando o cliente entra no processo; (c) e o terceiro contém uma planilha a ser preenchida e atualizada pelos corretores da empresa com as datas estabelecidas para o final de cada etapa, fornecidas pelo setor de produção, que correspondem à data limite para a solicitação daquele nível de alterações.



Figura 84: Instrumento informativo para auxiliar a interface com os clientes

Além disso, foi proposta uma ferramenta para a coleta das informações dos clientes (figura 85), com o objetivo de padronizar a forma de comunicação entre as equipes. Esta ferramenta constitui-se numa planilha simples do programa Excel, cujo preenchimento deve ser realizado através de um menu de opções que restringe o preenchimento das células através da escolha de uma opção fornecida pela lista. A restrição das opções de preenchimento padroniza as informações que são inseridas na planilha, evitando erros de digitação e a inserção

de formas diferentes de informar a mesma coisa. Cria-se assim uma linguagem comum para os diferentes setores da empresa que utilizarão essas informações, evitando erros de interpretação sobre as alterações solicitadas. Além disso, por esta ser uma ferramenta a ser utilizada na interface com os clientes, o preço de cada opção também deve ser informado, bem como o preço total das alterações solicitadas. Esta planilha pode servir de base para a geração de outras planilhas semelhantes: planilha de cobrança para o setor financeiro, planilha de alterações para a obra, planilha de controle para o setor de projetos e uma planilha para o setor de cobrança com as especificações dos clientes.

**Opções de customização      Informação preços**

CUSTOMIZAÇÃO NIVEL 1		PAVIMENTO TERREO - áreas molhadas				
COD	PIOSOS	sala	cozinha	serviço	lavabo	COMBO
PI-00	Sem piso	R\$0,00	R\$	R\$	R\$	
PI-01	Cerâmico Delta® Olimpia 40x40 (cor branca)	R\$	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$
PI-02	Cerâmico Eliane® Travertino 40x40 (cor gelo)	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
PI-03	Porcelanato Eliane® 40x40 (cor perola)	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
Rodapés						
RD-00	Sem rodapé	R\$0,00				
RD-01	Com rodapé	R\$				
Tipos de colocação						
90°	90°					
45°	45°					
PAREDES						
Tipo de colocação						
AZ-00	Sem azulejo		R\$	R\$	R\$0,00	
AZ-01	Cerâmico Delta® Mont Blanc 25x40 (cor branca) - 1 fiada	R\$0,00	R\$0,00			
AZ-02	Cerâmico Delta® Mont Blanc ) - todas as paredes	R\$	R\$		R\$	
AZ-03	Cerâmico Delta® Mont Blanc - parede hidro até o teto	R\$	R\$		R\$	
Especial Lavabo						
AZL-04	Especial lavabo Mont Blanc com faixa				R\$	
AZL-05	Especial lavabo Eliane com faixa				R\$	
PAVIMENTO TERREO - áreas secas						
	PISO	PI-00	PI-01	PI-02	PI-03	
	RODAPÉ	RD-01				
	COLOCAÇÃO			90°		
	AZULEJOS	AZ-00	AZ-00	AZ-02	AZ-03	
	ESPECIAL LAVABO				AZL-05	
					AZL-04	
					AZL-05	
PAVIMENTO TERREO - áreas secas						
	escada		domi	circulaç	COMBO	

Preenchimento através de um menu de opções

Figura 85: Planilha de preenchimento das solicitações de alteração

Também foi sugerida a inclusão, no manual do usuário, do projeto para a ampliação e construção da churrasqueira nos fundos da unidade, indicando a localização do ponto de água. Finalmente, é importante incluir a questão da customização durante o trabalho social, auxiliando os futuros moradores a definirem as regras do condomínio com relação às possíveis alterações.

## 5.2 DISCUSSÃO DO ESTUDO DE CASO 01

As regulamentações que existem em um contexto de construção habitacional, seja ele de um programa governamental ou de uma política de planejamento urbano, podem representar um grande entrave para a consideração dos requisitos dos clientes na produção habitacional (OZAKI, 2003). Entretanto, observou-se que o

Programa CCA apresenta certo grau de flexibilidade em suas regras e uma abertura para negociações entre o agente que controla e fiscaliza as operações no programa e o agente responsável pelo PDP, o que confere às empresas participantes certo grau de autonomia com relação à tomada de decisões no nível estratégico de seus negócios. Não obstante, a proposta deste programa é a provisão habitacional através da aquisição de imóveis na planta, o que permite o envolvimento dos clientes em etapas iniciais do processo de desenvolvimento do produto. De fato, constatou-se que a empresa aproveita o envolvimento precoce dos clientes no processo e permite a eles que realizem certas alterações no projeto para melhor satisfazerem suas necessidades, apesar desta oferta ser um tanto restrita.

Um grande entrave a essa flexibilidade é o forte controle sobre as características do produto (tanto físico-espaciais como de acabamento), realizado através da aprovação dos projetos, da fiscalização de sua produção e da avaliação necessária para a liberação dos empreendimentos para a ocupação, o que dificulta a realização de modificação nos projetos das unidades. Apesar disto, a empresa tem conseguido contornar essas dificuldades através de negociações com a CEF, e da consideração de formas alternativas de customização que respeitam os projetos originais aprovados e os índices de ocupação do solo. Há, dessa forma, uma série de oportunidades para a consideração da estratégia de customização em massa na produção desses empreendimentos.

Por outro lado, observou-se que os maiores desafios para a adoção dessa estratégia estão nos processos internos da empresa. Um dos pré-requisitos para a adoção da customização em massa, segundo Guruswamy (2004) *apud* Mullens, Hoekstra e Nahmens (2005) é planejar de forma integrada os processos de projeto, produção e a cadeia de fornecedores durante o desenvolvimento de um produto. Entretanto, observou-se principalmente que não há um alinhamento adequado entre a estratégia da empresa, focada no cliente e sua estratégia de desenvolvimento e produção dos empreendimentos. O foco no cliente é considerado apenas de forma parcial nestes processos, e a ausência deste adequado alinhamento gera uma série de dificuldades para a gestão do processo de customização das unidades. Dessa forma, a partir da análise do contexto de provisão habitacional e do PDP da empresa, pôde-se chegar às seguintes proposições:

- a) As barreiras para a adoção da customização em massa estão mais relacionadas com fatores internos da empresa do que com o contexto de provisão habitacional, o que as caracterizam como fatores controláveis e mais fáceis de serem manipulados; e
- b) Para a transposição dessas barreiras, é necessária a adoção da customização em massa como estratégia de negócios da empresa e uma conseqüente re-estruturação do PDP, alinhando-o com esta estratégia.

A análise do PDP da empresa permitiu a constatação de que na etapa de concepção do produto as unidades são concebidas considerando-se uma arquitetura integral, o que vai de encontro aos princípios de modularidade e intercambiabilidade que são princípios-chaves facilitadores da customização em massa (DURAY *et al.*, 2000; JIAO; MA; TSENG, 2003; PINE, 1994). Essa arquitetura integral é ditada pela técnica construtiva de alvenaria

estrutural, comumente utilizada neste mercado por apresentar um custo reduzido e permitir certa produtividade no canteiro. Entretanto, a empresa encontrou maneiras de flexibilizar esse sistema construtivo, através da consideração de esperas, que permitem algumas opções adicionais de projeto para os clientes, principalmente com relação aos sistemas hidrossanitários e elétricos.

Observou-se que, apesar dos clientes desta empresa terem considerado o preço das unidades como um dos fatores mais importantes no momento de decisão da compra, esses clientes estão dispostos a pagar um preço a mais para incrementar suas habitações com as opções oferecidas pela empresa. Entretanto, essa oferta de customização não é considerada como uma vantagem competitiva da empresa, como sugerido por Piller (2003), Pine (1994) e Silveira, Borenstein e Fogliatto (2001), pois esta sequer consta no material publicitário dos empreendimentos. A oferta de customização é utilizada pela empresa mais como uma estratégia reativa para os clientes indecisos com relação à compra do imóvel.

Um ponto positivo desta customização oferecida pela empresa, que envolve desde a negociação das alterações com os clientes até o controle da sua execução no canteiro de obra, é a existência de uma equipe específica da empresa responsável por todo este ciclo. Segundo Noguchi e Hernandez-Velasco (2005), esse serviço de customização bem articulado é um aspecto imprescindível quando se deseja produzir habitações customizadas. Apesar de existir esta articulação na empresa, constatou-se que muitas melhorias podem ser realizadas na gestão deste processo, principalmente com relação à gestão de informações.

A gestão de informações deve facilitar a transformação dos requisitos dos clientes em conhecimento para a empresa (SILVEIRA; BORENSTEIN; FOGLIATTO, 2001). O alto grau de envolvimento do cliente no PDP permite a empresa realizar a captação dos requisitos dos mesmos em diversos momentos. Além disso, a empresa possui uma forma já sistematizada de captação e análise destes requisitos, sendo esta coleta realizada com um grande percentual dos moradores, o que indica uma alta significância estatística e confiabilidade dos resultados. Os resultados destas análises poderiam ser, portanto, mais bem considerados, visto que o processo de customização da empresa tem sido retro-alimentado principalmente pelo conhecimento, não formalizado, adquirido através das negociações das alterações com os clientes. Não obstante, Gilmore e Pine (1997), Kotler (1989), Rocchi e Lindsay (2004) e Rozenfeld *et al.* (2006) destacam o potencial de captação dos requisitos não verbalizados através da coleta e análise de dados relativos ao comportamento dos clientes.

De fato, através da análise do público-alvo da empresa e de seus requisitos, constatou-se uma grande diversidade que não é considerada pela customização que é oferecida pela empresa. O perfil dos clientes que ocupam essas unidades é bem diverso, confirmando o que foi observado em estudos anteriores, como em Leite (2005) e Formoso *et al.* (2007). Essa diversidade já foi apontada pela Fundação João Pinheiro (2004) e Novaes *et al.* (2000) como uma questão que deve ser considerada no desenvolvimento de empreendimentos habitacionais. Apesar de estar sendo considerada de forma parcial pela empresa analisada, através da oferta de habitações com diferentes números de dormitórios e da flexibilização de certos aspectos no projeto da habitação, essas diferenças de perfil poderiam ser mais bem exploradas durante a concepção do produto e na oferta de customização. Através da análise das avaliações pós-ocupação, pôde-se constatar também outros



requisitos implícitos nos baixos índices de satisfação com relação ao tamanho dos espaços e com os materiais de acabamento em geral e que independem do perfil dos clientes. Esses resultados também poderiam ser considerados para retro-alimentar os referidos processos.

Observou-se ainda, que apesar da empresa oferecer certa flexibilização aos projetos, um grande número de famílias realiza diversas alterações nas habitações durante o uso, indicando que a atual oferta de customização não está atendendo a todos os requisitos desses clientes. Constatou-se que as principais modificações realizadas dizem respeito principalmente a ampliação do espaço para a construção de um local de lazer, com churrasqueira, ou para a inclusão de um ambiente de trabalho, fato também observado por Reis (2000) e Szcus (1998a), além de alterações visando a maior durabilidade da edificação, a facilidade de limpeza e a personalização dos espaços. Se considerados esses requisitos na oferta de customização, esta empresa poderia atender com mais eficácia as necessidades de seus clientes, destacando a customização ainda mais como um diferencial competitivo da empresa.

Outro aspecto referente à gestão de informações é que esta deve facilitar o trabalho colaborativo entre as equipes para gerar valor ao cliente (YASSINE *et al.*, 2004). Constatou-se uma falta de padronização na forma como as informações eram compartilhadas entre as equipes, o que causava problemas devido ao mau entendimento das mesmas. Além disso, constatou-se que as informações sobre o que é possível customizar não eram repassadas aos clientes até a assinatura do contrato com a construtora, causando uma insatisfação dos mesmos, que geravam expectativas que mais tarde não poderiam ser atendidas. Essa questão foi um dos fatores mencionados nas sugestões de melhoria realizados pelos clientes na avaliação da entrega da unidade.

Com relação ao planejamento da produção, apesar de ser um processo com certa flexibilidade, puxado pela demanda e produzido em pequenos lotes, nesta etapa de produção eram levados em consideração principalmente o curto prazo para a entrega e os recursos limitados, atingidos através de uma produção repetitiva. As atividades necessárias para a realização das customizações não eram consideradas devidamente na etapa de planejamento. Essa desconsideração da customização levava assim a uma grande dificuldade de gerenciar e controlar esse processo de customização. Este problema também foi constatado por Brandão (1997), segundo o qual a customização das habitações é tratada como um processo imprevisto, cuja dificuldade de controle se assemelha aos problemas inesperados que ocorrem no decorrer de obra. Não obstante, os grandes lotes de materiais de acabamento padronizados, encomendados no início da etapa de produção também vinham de encontro à flexibilidade deste processo e a produção de unidades diferenciadas. Conforme afirma Guruswamy (2004) *apud* Mullens, Hoekstra e Nahmens (2005), a customização em massa depende de decisões realizadas de uma maneira integrada, entre o projeto, o sistema de produção e a gestão dos fornecedores, e este era o principal problema da empresa analisada, a parcialidade da consideração da oferta de customização.

Por fim, após a identificação das oportunidades e a análise dos requisitos, buscou-se considerá-los na etapa de reestruturação, testando-se também algumas proposições cuja implementação dependia mais da empresa do que de uma alteração no mercado. Observou-se que, apesar desta etapa não ter envolvido uma re-estruturação

completa do PDP, foi possível implementar práticas baseadas na abordagem da customização em massa. O contexto do programa não foi um empecilho para essas mudanças, devido ao alto grau de flexibilidade do agente gestor e da abertura para negociações com a empresa. Constatou-se que realmente a melhoria do processo de customização depende em grande parte de mudanças nos processos internos da empresa e que o reconhecimento da alta direção da importância dessa estratégia contribuiu para que as diversas equipes da empresa trabalhassem de forma colaborativa para a adoção de práticas mais voltadas para a customização dos produtos.

Um aspecto que poderia facilitar o processo de customização seria a adoção de um sistema construtivo que conferisse uma arquitetura modular ao produto. Entretanto, devido ao tempo disponível para a realização da pesquisa, não foi possível intervir nas etapas de concepção e projeto do produto. Por outro lado, Pine (1994), além de Lampel e Mintzberg (1996) sugerem que um sistema de customização em massa não precisa envolver necessariamente todas as etapas do PDP: as empresas adotam diferentes abordagens práticas de acordo com a facilidade de re-estruturação de seus processos. Dessa forma, mesmo mantendo um produto concebido com uma arquitetura integral, pôde-se, através de mudanças no processo de produção e na gestão de fornecedores, obter uma maior flexibilidade de *mix* de produtos e de resposta aos consumidores.

O reconhecimento pela alta direção da importância de melhorar a operacionalização da customização e adotá-la como uma vantagem competitiva, frente às pressões que surgiam no mercado em decorrência da entrada de novas construtoras que atuavam no mesmo segmento, foi um fator fundamental para a viabilização das intervenções no PDP e alinhamento dos processos da empresa para a obtenção de habitações customizadas com maior eficiência. O esclarecimento prévio dos conceitos que permeiam esta estratégia para os diversos departamentos da empresa, bem como dos potenciais benefícios da adoção da mesma facilitaram também a recepção das equipes às mudanças propostas. A presença constante da coordenadora de projetos da empresa, empenhada em realizar as mudanças, também foi fundamental para a re-estruturação do PDP. Assim, alguns entraves referentes a fatores internos da empresa puderam ser transpostos. Os mesmos estão apresentados de forma resumida na figura 86, juntamente com as soluções encontradas.

	ENTRAVES	SOLUÇÕES ENCONTRADAS
PLANO ESTRATÉGICO	<p>Aprovação pelo condomínio (sujeito a regras internas – entrave para alterações no uso)</p> <p>Adoção da customização como estratégia reativa às percepções negativas dos clientes</p>	<p>Inclusão do projeto de ampliações no manual do usuário, instrução aos moradores e auxílio na definição das regras para alterações.</p> <p>Adoção da customização como estratégia de negócios da empresa (competição por custo e diferenciação)</p>
TERRENO	<p>Alto grau de aproveitamento do terreno - terrenos pequenos, restrição de espaço (entrave para flexibilidade espacial)</p>	<p>Opções de customização dentro do espaço possível, flexibilização espacial quanto à transformação, reorganização de espaços e adição de um ambiente</p>
CONCEPÇÃO E PROJETO	<p>Escolha de uma única opção, a mais viável economicamente</p> <p>Incerteza com relação à aprovação da CEF (adoção de soluções semelhantes)</p> <p>Arquitetura integral com sistemas embutidos</p>	<p>Definição imóvel padrão base, processo customização incremental à esse imóvel padrão (pouca variação de projeto). A colocação de esperas permitiu a flexibilidade tardia</p>
LANÇAMENTO	<p>Possibilidade de customização não informada aos potenciais clientes</p> <p>Falta de informação sobre opções customizáveis</p> <p>Alta variabilidade de solicitações</p> <p>Alta variabilidade no período de entrada dos pedidos</p> <p>Alta variabilidade na forma de comunicação</p>	<p>Adoção da customização como diferencial da empresa, transparência quanto às alterações permitidas</p> <p>Padronização das opções de customização, padronização e previsibilidade do processo de customização e padronização da forma de comunicação</p>
PRODUÇÃO	<p>Processo de produção em massa que desconsidera a customização</p> <p>Fiscalização da CEF (dificulta atendimento de modificações solicitadas)</p> <p>Obtenção do habite-se (dificulta atendimento de modificações solicitadas)</p> <p>Mão-de-obra treinada p/ produzir em massa</p> <p>Compra de materiais em grandes lotes padronizados, longo tempo para entrega</p> <p>Obrigatoriedade de entregar UH com acabamentos</p>	<p>Padronização do processo de produção, aumento da transparência e previsibilidade. Planejamento das interdependências com o processo de customização</p> <p>Definição imóvel padrão base, processo customização incremental à esse imóvel padrão (pouca variação de projeto)</p> <p>Transparência do processo, previsibilidade para manejo das equipes</p> <p>Formação de parcerias com os fornecedores, flexibilização do tamanho do lote e prazo de entrega</p> <p>Entrega da unidade já com acabamentos customizados</p>

Figura 86: Transposição dos entraves para adoção da CM.

## 5.3 ESTUDO DE CASO 02

### 5.3.1 O Programa de Arrendamento Residencial

O Programa de Arrendamento Residencial (PAR) se destina à população de baixa renda concentrada nos grandes centros urbanos e com renda familiar mensal de até R\$ 1.800,00 (ou R\$ 2.400,00 em casos especiais). Gerido pelo Ministério das Cidades, esse Programa possibilita a aquisição de imóveis através de um pagamento parcelado em quinze anos com opção de compra no final deste período (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2008b). Participa desse programa uma rede de agentes (figura 87) que desenvolve o produto, seleciona as famílias a serem beneficiadas, realiza um trabalho social com essas famílias e ainda administra os empreendimentos durante o período de arrendamento.

AGENTES ENVOLVIDOS	COMPETÊNCIAS
Ministério das Cidades	A quem compete estabelecer diretrizes para a aplicação dos recursos alocados ao PAR
Caixa Econômica Federal	Responsável pela alocação dos recursos e expedição dos atos necessários à operacionalização do Programa.
Poder Público e Sociedade Civil Organizada	Auxiliam a CEF na identificação dos locais e desenvolvimento de fatores facilitadores à implantação dos projetos e na seleção das famílias a serem beneficiadas pelo Programa
Empresas de Construção	Produzem as unidades habitacionais nas áreas contempladas pelo Programa
Empresas do ramo da Administração Imobiliária	Administram os contratos de arrendamento, os imóveis e condomínios, se for o caso, no âmbito do PAR.
Arrendatário	Pessoa física que, atendidos os requisitos estabelecidos pelo Programa, seja habilitada ao arrendamento.

Figura 87 : Agentes envolvidos no PAR e suas competências (CEF, 2008b)

O processo de provisão habitacional no âmbito deste Programa não é exatamente igual em todas as regiões do Brasil, existindo diferenças até mesmo entre cidades do mesmo estado. O fluxograma (figura 88) e a descrição apresentada a seguir são baseados nos casos observados nas cidades da região metropolitana de Porto Alegre e na cidade de Pelotas. O papel dos agentes é o mesmo nas diferentes regiões, sendo que a diferença está principalmente na ordem com que as etapas são realizadas e nas suas durações.

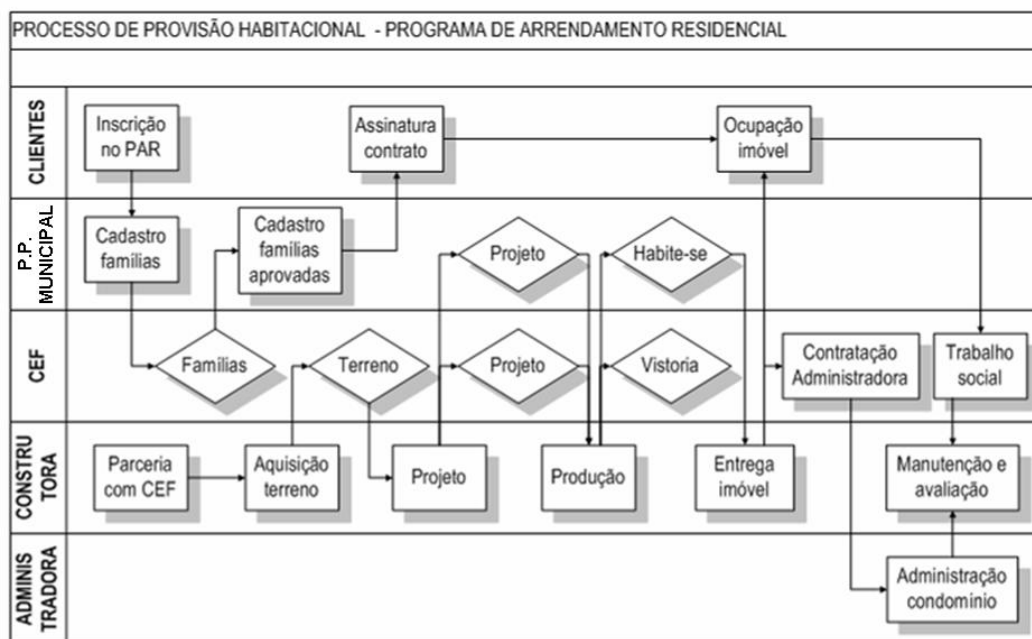


Figura 88: Processo de Provisão Habitacional – Programa PAR

Nesse processo, o papel da empresa construtora é de desenvolver o produto procurando atender não só os requisitos da população alvo deste Programa, mas principalmente os requisitos da CEF, que é o grande tomador de decisões neste processo. A construtora apresenta o projeto do empreendimento para a CEF, que financia somente os projetos que passarem por sua aprovação. Os recursos do financiamento são repassados para a construtora mensalmente, de acordo com o cronograma e o andamento das obras. Após a entrega do empreendimento a construtora continua no processo, fornecendo assistência quanto à manutenção do produto durante o período de garantia do empreendimento.

O papel da CEF nesse processo é o de gestor do Programa. Este agente é responsável pela avaliação do crédito das famílias inscritas no programa, pela avaliação do projeto desenvolvido pela construtora, pelo acompanhamento da construção do empreendimento para a liberação dos recursos e, por fim, pela contratação de uma empresa administradora que irá administrar os contratos de arrendamento, o imóvel e o condomínio do empreendimento por um período de 15 anos. Além disso, a CEF ainda é responsável por realizar um trabalho social com as famílias beneficiadas e cujo objetivo é mobilizar a participação e a organização dos arrendatários, servir de canal de comunicação com a administradora e a CEF, além de instruir os arrendatários sobre a correta ocupação do espaço coletivo, a conservação do imóvel e a adimplência (CEF, 2008b).

O processo de seleção das famílias a serem beneficiadas é independente do processo de desenvolvimento e produção do empreendimento, ocorrendo algumas vezes antes do desenvolvimento do projeto e outras vezes durante a produção do mesmo. As famílias interessadas são cadastradas normalmente pelo poder público municipal, que repassam esse cadastro para a CEF realizar a avaliação de crédito desses interessados. Com o crédito aprovado, as famílias podem assinar o contrato de arrendamento, para posteriormente ocupar o imóvel.

O poder público municipal, além de aprovar os projetos e entregar o habite-se ao final da obra, tem um papel de agente de apoio ao processo de seleção das famílias.

Observa-se que neste Programa há uma interação maior entre os agentes e que a empresa construtora não tem tantas responsabilidades quanto no Programa anteriormente analisado, sendo as principais decisões neste caso quem realiza é a CEF.

### 5.3.2 O Processo de desenvolvimento de produtos no PAR

#### 5.3.2.1 Planejamento estratégico do produto

O Ministério das Cidades, o órgão gestor do programa, dita as regras que norteiam o planejamento estratégico do produto, através de instruções normativas e diretrizes mínimas de projeto que são elaboradas para cada região do Brasil e devem ser respeitadas pelas empresas que se candidatam à realização dos empreendimentos.

São três tipos de empreendimentos que podem ser construídos, classificados como Normal, Renovação ou Simplificado. O tipo Normal corresponde a empreendimentos entregues completos (com acabamentos), que devem ser constituídos por unidades habitacionais iguais, com dois dormitórios, organizadas em prédios verticais com até quatro pavimentos, ou como um conjunto horizontal. Os empreendimentos do tipo Renovação são revitalizações de prédios existentes, sendo admitidas unidades habitacionais diferentes pela necessidade de adequá-las ao espaço existente. Por fim, os empreendimentos Simplificados podem ser entregues sem acabamentos, e devem também ser constituídos de unidades iguais, com dois dormitórios e, se distribuídas verticalmente, são permitidos no máximo cinco pavimentos.

Para os três tipos de empreendimento, o valor das unidades habitacionais é pré-definido, sendo que dentro de um mesmo empreendimento devem ter o mesmo preço. Cabe ressaltar, que mesmo em empreendimentos do tipo Renovação, que possuem unidades diferenciadas e com um número variável de dormitórios, o preço de venda das unidades se mantém o mesmo.

Com relação aos empreendimentos analisados, as unidades do empreendimento MR, que é do tipo Simplificado, são comercializadas a R\$ 22.500, enquanto os outros empreendimentos, que são do tipo Normal, as unidades possuem um preço de venda de R\$ 23.300 (OR e DR - vertical) e R\$ 25.800 (SR - horizontal). Nestes casos, os empreendimentos constituem-se por unidades iguais.

#### 5.3.2.2 Negociação do terreno

Nesta etapa, a empresa construtora é responsável pela busca do terreno (figura 89), que deve ser adequado à implantação do empreendimento de acordo com as diretrizes da CEF. Devem ser observadas questões referentes aos índices urbanísticos e a infra-estrutura do local no qual será implantado o empreendimento. Um estudo de viabilidade do terreno realizado pela empresa é então enviado à CEF para aprovação. Aprovado o terreno, a empresa pode então iniciar a negociação.

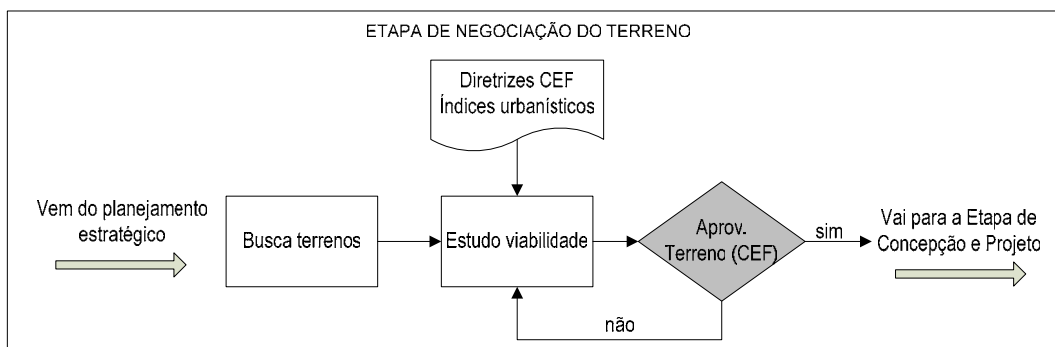


Figura 89: Atividades da etapa de negociação do terreno

### 5.3.2.3 Concepção e Projeto

A concepção dos empreendimentos é baseada nas diretrizes mínimas de projetos para cada região, estabelecidas pelo agente gestor do programa, conforme mencionado acima. Leite (2005), que analisou o PDP de duas empresas que participam deste programa, constatou que as mesmas adotam uma estratégia de desenvolvimento de um produto genérico e produto específico. A denominação adotada por esta autora está fundamentada na constatação de estudos anteriores, como no desenvolvido por Hooper e Nicol (2000), no qual os autores constataram a prática dominante em empresas de construção habitacional na Inglaterra em utilizar um projeto padrão de habitação, com mudanças incrementais de um para outro. Em seu estudo, Leite (2005) considera a concepção do produto genérico como o processo cuja finalidade é gerar uma unidade base, a partir das diretrizes das políticas públicas habitacionais e do produto conceitual, que são as diretrizes de projeto e de tecnologia a ser utilizada. A concepção do produto específico, por sua vez, depende de uma série de fatores como restrições legais, custo e prazo de entrega do empreendimento, que podem impactar na definição do número de unidades habitacionais, por exemplo, ou na dimensão de certos componentes das edificações, sendo necessário haver uma adaptação das unidades-base para formar o produto genérico. Tais conceitos de produto genérico e específico são representados na figura 90.



Figura 90: Desenvolvimento do produto genérico e específico (LEITE, 2005)

As etapas de concepção e projeto dos empreendimentos não têm um marco de separação bem definido (figura 91). O projeto específico para o terreno é realizado a partir do ajuste das unidades-base no mesmo e enviado

para aprovação do Poder Público Municipal (PPM) e, após, para a análise da CEF. Além da aprovação do projeto do empreendimento, outro requisito para a contratação da construtora é a comprovação de que há uma demanda de pelo menos quatro famílias inscritas para cada habitação que será construída. Satisfeitos estes requisitos, a CEF então assina o contrato com a construtora para dar início a produção.

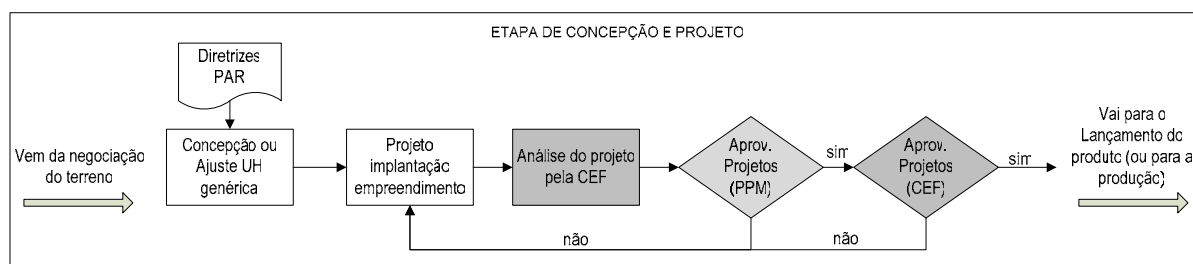


Figura 91: Atividades da etapa de concepção e projeto

#### 5.3.2.4 Lançamento do Produto e acompanhamento da comercialização

A captação da demanda de quatro famílias para cada habitação é realizada através da abertura das inscrições para as famílias interessadas em adquirir um imóvel através do PAR (figura 92). O cadastramento das famílias é realizado pelo poder público municipal, que registra o nome, telefone para contato e renda familiar dos interessados. Este cadastramento faz parte do processo de seleção das famílias que serão beneficiadas.

É durante este processo que ocorre o lançamento do produto e o acompanhamento da comercialização. Entretanto, nem sempre o produto é lançado no mercado, muitas vezes o cadastramento das famílias é realizado de forma genérica, para participar do programa e não para adquirir um empreendimento específico. Na cidade de Pelotas, em um período em que vários empreendimentos estavam sendo contratados, observou-se que os projetos desses empreendimentos estavam sendo disponibilizados no local do cadastro para que as famílias pudessem optar pelo que melhor atendesse suas necessidades<sup>36</sup>. Porém, esta prática não foi observada em outras localidades.

O processo de seleção das famílias tem continuidade através de uma série de reuniões dos potenciais arrendatários com a CEF, nas quais estes são instruídos quanto ao funcionamento do arrendamento residencial. Essas reuniões, que se destinam à seleção e preparação das famílias para o arrendamento, ocorrem paralelamente à etapa de produção do empreendimento. Ao final dessas reuniões a CEF realiza a análise de crédito e seleção final dos potenciais clientes.

LEITE (2005) considera essa preparação das famílias como a primeira etapa do trabalho social, que deve englobar não só essa preparação para a contratação, mas também atividades durante a construção do empreendimento e após a entrega do mesmo. Entretanto, Medvedovski, Roesler e Treptow (2007) observam

<sup>36</sup> Prática observada através do acompanhamento do processo de seleção das famílias, pela pesquisadora, na cidade de Pelotas em 2004, durante sua participação no projeto REQUALI através do NAUrb/UFpel. Além disso, em 2005, foi constatado, durante a realização de uma avaliação pós-ocupação em um empreendimento do PAR em Pelotas, que os arrendatários haviam escolhido aquele específico dentre os demais.



que existe uma simplificação deste trabalho social, que na prática é realizado através da preparação das famílias para a contratação e depois na ocupação das unidades visando à adequada integração dos arrendatários com o novo ambiente habitacional. Esta etapa de integração é tratada no presente trabalho como parte das atividades de acompanhamento do produto.

Após a seleção das famílias a serem beneficiadas, e a preparação das mesmas para a contratação, antes da entrega das unidades e assinatura do contrato de arrendamento, é realizado o sorteio das unidades habitacionais do empreendimento entre as famílias. Este sorteio, que visa distribuir as unidades de forma justa entre os arrendatários geralmente é realizado pelo Poder Público Municipal, que adota critérios variados para fazê-lo, em cada cidade. Em algumas observa-se que são priorizados os idosos e as gestantes, que são destinados aos apartamentos térreos, em outras o sorteio é feito de forma aleatória, e ainda constatou-se lugares onde a distribuição das unidades é priorizada por ordem de chegada no local do sorteio. Após o sorteio das unidades, o contrato de arrendamento é assinado com a CEF.

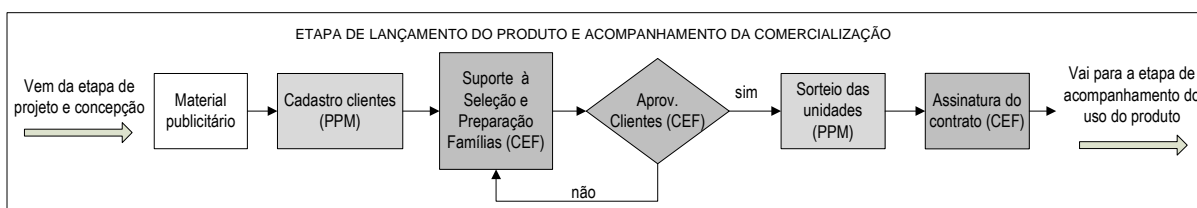


Figura 92: Atividades da etapa de lançamento do produto no mercado

#### 5.3.2.5 Preparação e acompanhamento da produção

O cronograma da produção deve ser elaborado em concordância com o prazo estipulado para a finalização da obra, que, nos empreendimentos estudados, era de 10 a 12 meses. A etapa de produção é fiscalizada pela CEF e o pagamento das parcelas do empreendimento pela CEF à empresa construtora depende do cumprimento do cronograma físico-financeiro, sendo importante um sistema de planejamento e controle da produção eficaz para o cumprimento das metas estabelecidas, e dentro do orçamento previsto. A produção é planejada para a produção de unidades repetidas visando a atingir alta produtividade e redução de custos, sendo a técnica construtiva comumente utilizada pelas empresas analisadas alvenaria estrutural de blocos cerâmicos.

Ao final da produção, o empreendimento é entregue para a CEF, que normalmente recebe em aproximadamente uma semana o Habite-se pelo Poder Público Municipal. Assim, as unidades podem ser distribuídas entre as famílias beneficiadas, através do sorteio das unidades. As atividades desta etapa são apresentadas na figura 93.

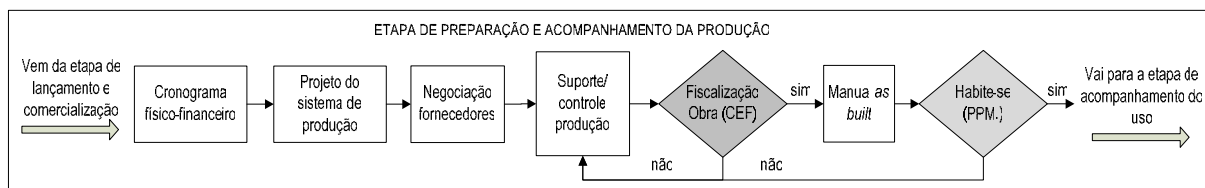


Figura 93: Atividades da etapa de lançamento do produto no mercado

### 5.3.2.6 Acompanhamento do produto durante o uso

Na etapa de acompanhamento do produto participam três agentes: a empresa administradora que realiza a administração condominial, a CEF através de suas assistentes sociais, que realizam o trabalho social e a empresa construtora, que realiza os serviços de manutenção necessários. A empresa administradora faz o papel de intermediária entre os moradores e a empresa construtora: qualquer reclamação ou solicitação de manutenção é registrada pela administradora e repassada para a construtora e também para a CEF. O trabalho social, por sua vez, tem o objetivo de instruir os moradores quanto ao regimento condominial, às regras de convívio coletivo, ao correto uso e manutenção da edificação, visando à integração dos mesmos à nova habitação durante os primeiros meses de ocupação. O marco final do processo de acompanhamento do produto é a entrega, após 15 anos, da unidade aos então proprietários. Cabe ressaltar que durante os 15 anos de arrendamento não é permitido aos moradores realizar alterações de aparência, estrutura ou projeto das unidades sem autorização expressa da CEF. Essas alterações são vedadas através de uma cláusula no contrato de arrendamento, que é assinado pelos beneficiários antes da ocupação das habitações.

### 5.3.3 O público-alvo do PAR e seus requisitos

#### 5.3.3.1 Perfil do público-alvo

Com relação ao número de moradores por unidade habitacional, constatou-se que apesar de todos os empreendimentos apresentarem somente unidades habitacionais com dois dormitórios, identificou-se uma alta variedade no número de pessoas por unidade (figura 94). Em um mesmo empreendimento, unidades com dois dormitórios são ocupadas tanto por apenas uma pessoa como por famílias de até cinco indivíduos.

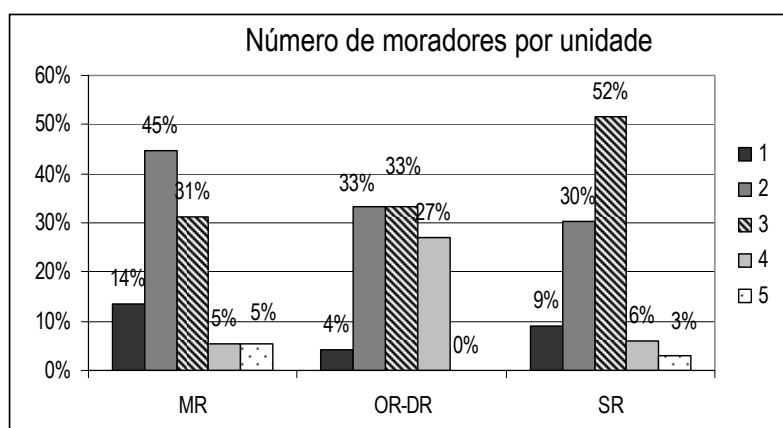


Figura 94: Número de moradores por UH em cada empreendimento

Encontrou-se também uma ampla diversidade de agrupamentos familiares (figura 95). Diferentemente do caso anterior estudado, no PAR encontrou-se uma predominância de casais com filhos (famílias convencionais). Entretanto, o restante dos moradores, que representa mais de 50% da população analisada, enquadram-se em outros agrupamentos familiares, principalmente de casais sem filhos, havendo também uma porcentagem de famílias monoparentais e, em menor número, pessoas morando sozinhas.

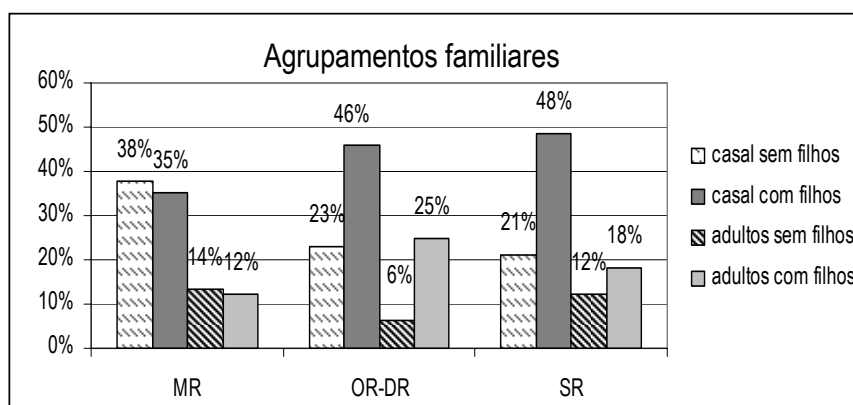


Figura 95: Agrupamentos Familiares encontrados em cada empreendimento

Com relação à faixa etária dos chefes de família, observou-se uma ampla distribuição das idades (figura 96). Em um mesmo empreendimento existem chefes com 20 anos enquanto outros possuem mais de 60 anos de idade. Este foi o caso dos empreendimentos OR-DR, cuja distribuição das idades dos chefes varia de 20 a 65, com uma mediana de 35 anos. Nos outros empreendimentos também foi observada uma ampla distribuição, variando dos 20 aos 55 no empreendimento MR, cuja mediana de idade identificada é de 32, e dos 22 aos 50 no empreendimento SR, cuja mediana de idade é de 27 anos.

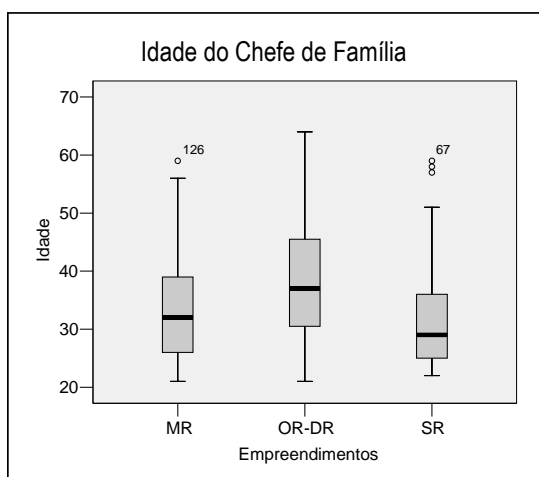


Figura 96: Box plot da faixa etária dos chefes de família em cada empreendimento

Constatou-se também uma associação significativa entre o tipo de agrupamento e a faixa etária do chefe de família ( $p=0,002$ ). Os resíduos ajustados mostraram que as famílias representadas por adultos sozinhos e adultos com filhos estão associadas a uma faixa etária próxima aos 50 e 60 anos de idade, enquanto os casais com filhos ou sem filhos estão associados a uma faixa etária entre 20 e 25 anos.

Com relação à escolaridade desses chefes, um grande percentual possui um grau de escolaridade de nível médio (figura 97). A porcentagem dos chefes que estão cursando ou que já completaram o ensino superior é bem menor, sendo semelhante à porcentagem dos que completaram apenas o ensino fundamental.

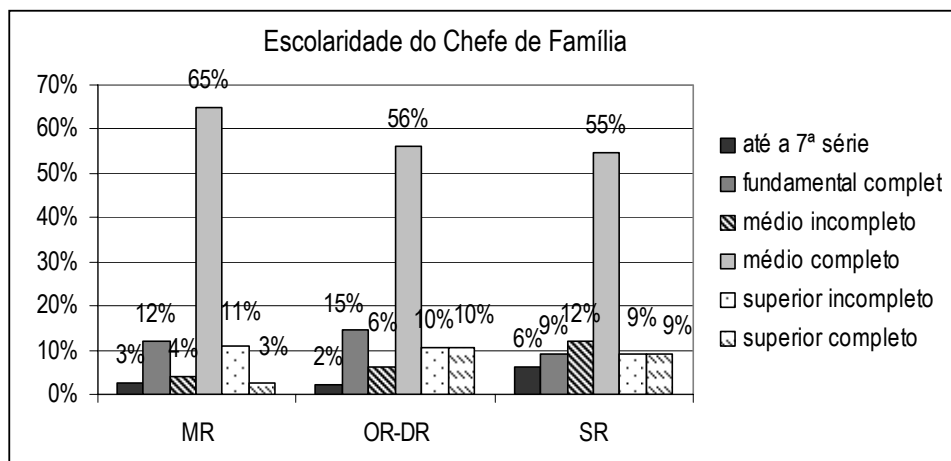


Figura 97: Escolaridade dos chefes de família

Constatou-se ainda uma associação significativa entre o grau de escolaridade observado com a faixa etária do chefe de família ( $p=0,000$ ), sendo que, os maiores graus de escolaridade estão associados aos chefes de família mais jovens, enquanto os níveis mais baixos estão associados aos chefes com mais idade.

Por fim, foi analisada a associação entre o tipo de perfil composto pelas variáveis descritas até então e os empreendimentos analisados. Não foi encontrada associação significativa entre um empreendimento específico e algum tipo de agrupamento específico ( $p=0,275$ ), ou a um grau de escolaridade específico ( $p=0,722$ ) ou até mesmo à faixa etária do chefe de família ( $p= 0,232$ ). Assim, pode-se afirmar que o perfil dos moradores é semelhante nos empreendimentos analisados.

Pode-se, então, identificar cinco segmentos demográficos predominantes entre os moradores do PAR. O maior agrupamento encontrado foi o de famílias convencionais jovens, com filhos pequenos e médio grau de escolaridade. Entretanto, há outros grupos com características bem distintas com relação não só à composição familiar, mas também à faixa etária e escolaridade. Os segmentos demográficos encontrados e suas características são apresentados na figura 98.

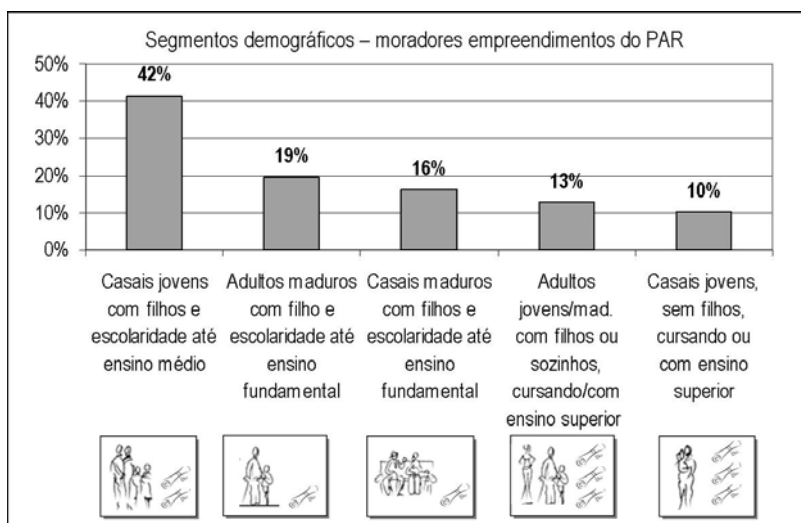


Figura 98: Segmentos demográficos predominantes no público-alvo do PAR

### 5.3.3.2 Percepção dos moradores com relação às unidades habitacionais

Os moradores entrevistados apresentaram um alto nível de satisfação com relação aos empreendimentos (figura 99), destacando-se o empreendimento SR, que atingiu 100% de satisfação entre os moradores. Constatou-se também que não há uma associação significativa entre o grau de satisfação geral com o empreendimento e o perfil dos clientes representado pelas variáveis: tipo de agrupamento ( $p=0,281$ ), escolaridade ( $p=0,254$ ), idade do chefe de família ( $p=0,933$ ) e número de moradores por UH ( $p=0,333$ ).

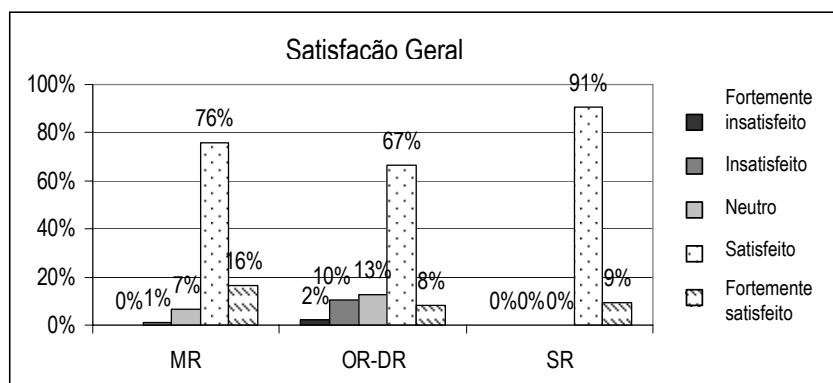


Figura 99: Satisfação dos moradores em cada empreendimento

Com relação aos espaços da unidade habitacional, pode-se observar um nível de satisfação elevado com relação à sala de estar e jantar, aos dormitórios e ao banheiro. Constatou-se também que não há associação entre os índices de insatisfação com relação aos dormitórios e o número de moradores na UH ( $p=0,366$ ) ou o número de crianças ( $p=0,993$ ). Porém, foi identificada uma associação significativa entre a insatisfação com relação à sala e um número elevado de moradores por UH ( $p=0,040$ ). A cozinha e a área de serviço apresentaram elevados índices de insatisfação, com destaque para a área de serviço que apresentou índice de

insatisfação próximo de 50% (figura 100). Essa insatisfação, também está associada ao número elevado de moradores por UH, tanto com relação à cozinha ( $p=0,020$ ) quanto à área de serviço ( $p=0,030$ ). A figura 101 ilustra alguns destes espaços da unidade habitacional que causaram insatisfação nos clientes após a ocupação dos moradores, evidenciando o restrito espaço, principalmente para as famílias maiores.

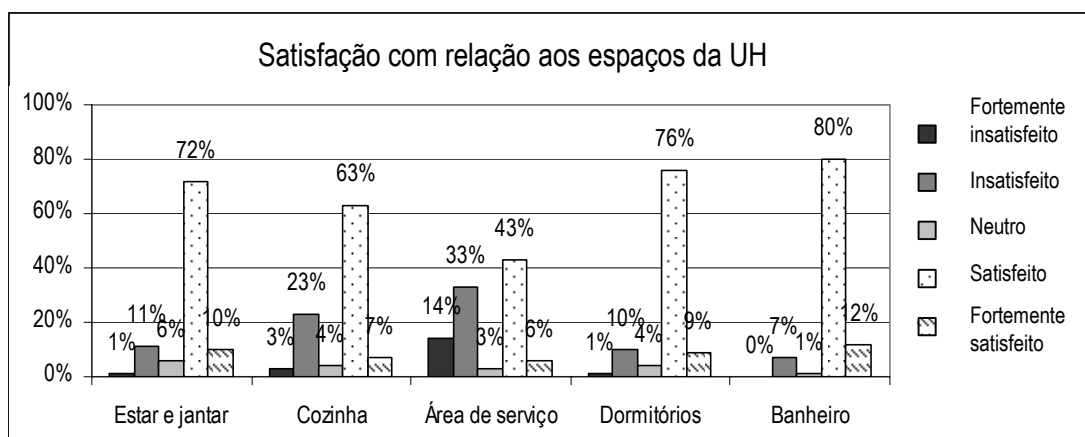


Figura 100: Níveis de Satisfação dos moradores em relação aos espaços da UH.

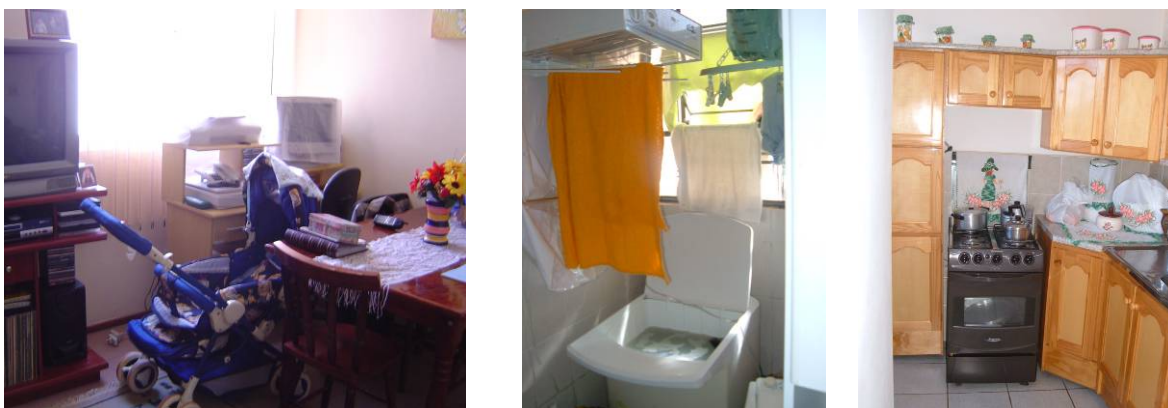


Figura 101: Espaço da sala, área de serviço e cozinha após a ocupação dos moradores.

Como as plantas das unidades habitacionais em cada empreendimento são diferenciadas, analisou-se se havia associação entre o empreendimento e a insatisfação com relação aos ambientes. Foi constatado que os maiores níveis de insatisfação com relação à área de serviço estão associados aos empreendimentos OR-RD, enquanto os menores índices de insatisfação com relação a esse ambiente estão associados ao empreendimento SR ( $p=0,000$ ), que é um empreendimento de casas térreas e cuja área de serviço situa-se no pátio da UH.

Com relação ao funcionamento das esquadrias, instalações e qualidade dos acabamentos, foi identificado um elevado grau de satisfação (figura 102), sendo que os níveis mais baixos de satisfação observados foram com

relação aos acabamentos. A insatisfação com relação às portas e as instalações elétricas estão associadas ao empreendimento MR ( $p=0,000$ ).

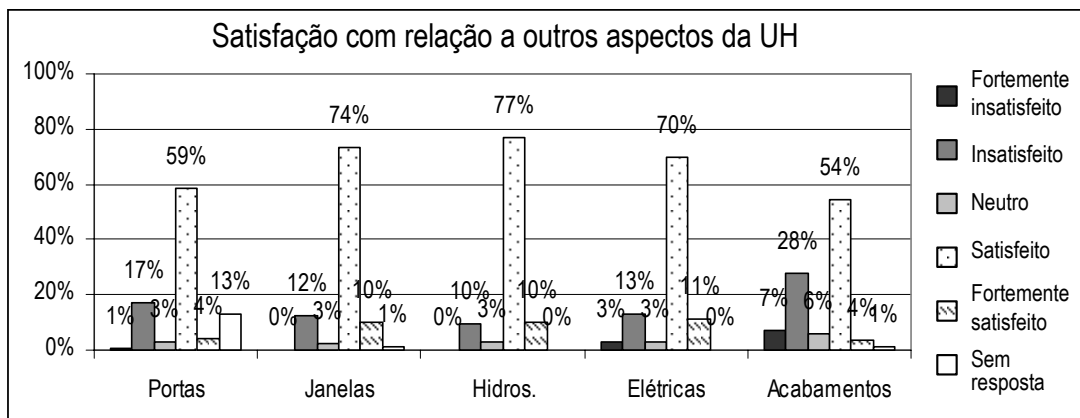


Figura 102: Níveis de Satisfação dos moradores em relação às esquadrias, instalações e acabamentos

Com relação aos acabamentos, constatou-se que o grau de satisfação dos moradores está associado a cada empreendimento analisado ( $p=0,000$ ). De uma maneira geral, os mais baixos índices de insatisfação estão associados ao empreendimento SR, sendo que o empreendimento MR (simplificado) não está associado nem aos índices de insatisfação nem aos de satisfação (figura 103). No entanto, os maiores índices de insatisfação com relação aos acabamentos estão associados aos empreendimentos OR-DR (tabela 05), principalmente no que diz respeito as paredes e tetos das áreas secas. A causa desse alto índice de insatisfação pode estar relacionada com o que foi constatado por Richter (2007). O referido autor realizou uma análise das manifestações patológicas em 8 empreendimentos habitacionais de baixa renda, constatando que dentre diversas manifestações patológicas constatadas, a face interna das paredes do empreendimento OR-DR apresentou um índice três vezes maior se comparado aos índices observados nos outros empreendimentos.

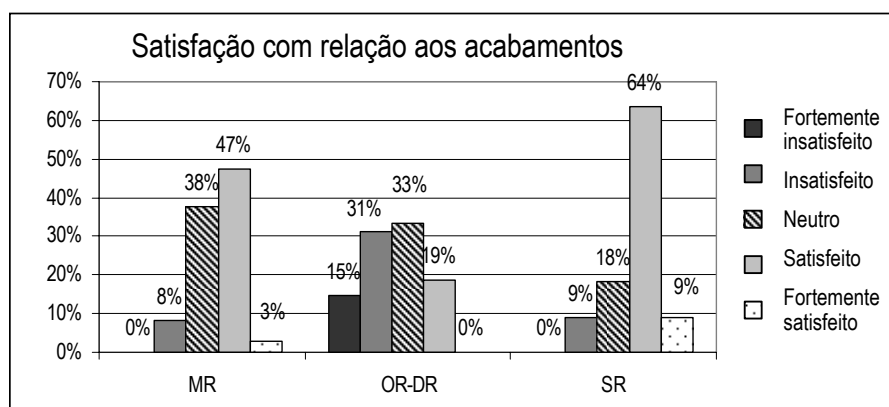


Figura 103: Níveis de Satisfação dos moradores em relação aos acabamentos em cada empreendimento



Tabela 06: Níveis de satisfação por espaços da UH

	Áreas molhadas		Áreas secas	
	Pisos	Paredes	Pisos	Paredes e tetos
FI	8%	4%	9%	5%
I	23%	25%	29%	40%
N	7%	5%	8%	5%
S	58%	62%	48%	45%
FS	3%	4%	5%	3%

Com relação às ações ou intervenções dos moradores nas unidades, a figura 104 apresenta as principais modificações realizadas e pretendidas nos três empreendimentos analisados.

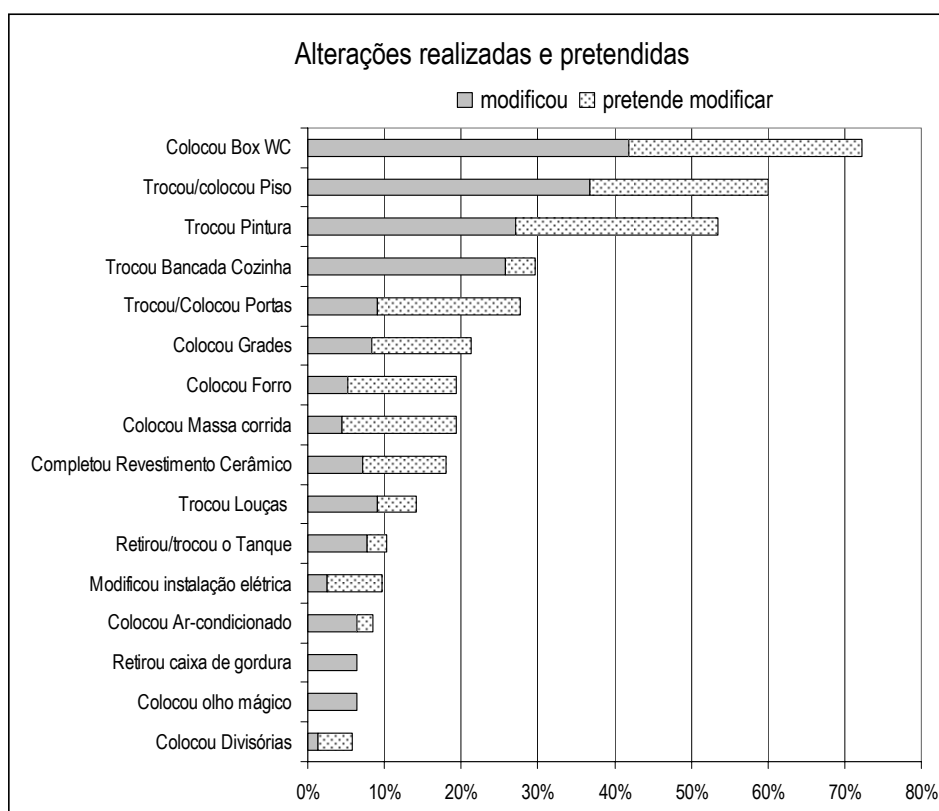


Figura 104: Alterações realizadas e pretendidas pelos moradores

A alteração mais freqüente foi a colocação de Box nos banheiros foi realizada por mais de 40% dos moradores dos empreendimentos. Essa alteração foi constatada como comum a todos os empreendimentos, não estando associada a um empreendimento específico ( $p=0,168$ ). Outras alterações freqüentes e comuns a todos os empreendimentos são a colocação de grades ( $p=0,143$ ) e a troca do tampo da pia (bancada) na cozinha. Esta última alteração foi observada também por Leite (2005), apontando que o principal motivo desta está na diferença de dimensão entre o tampo que é entregue junto com o empreendimento e o móvel-padrão que suporta a pia, vendido nas lojas populares. Mais de 25% dos moradores trocaram o tampo para se adequar ao móvel padrão, enquanto a maioria dos que não trocavam o tampo não haviam comprado o móvel (figura 105).

No caso dos empreendimentos verticais, a colocação de grades nas janelas foi recorrente nos apartamentos que se localizam no térreo.

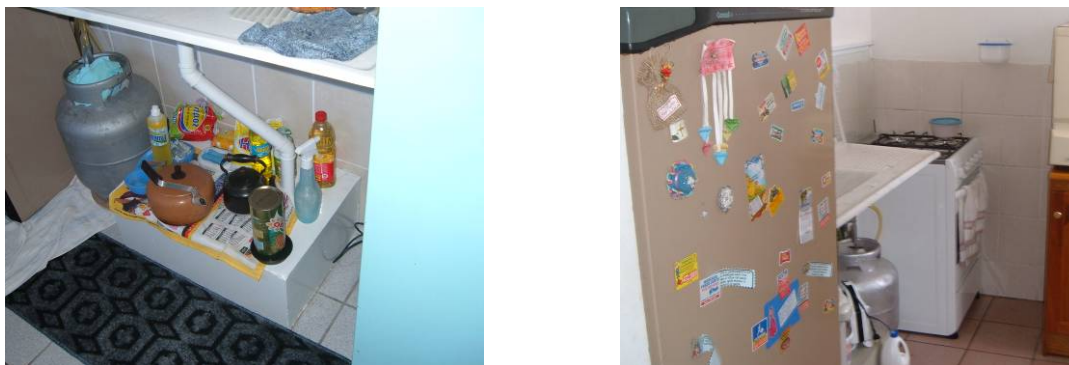


Figura 105: Unidades cujos moradores não trocaram o tampo da pia.

A troca do piso foi realizada por mais de 35% dos moradores. Entretanto, essa alteração está associada ao empreendimento MR somente, que é do tipo simplificado e entregue sem piso nas áreas secas ( $p=0,000$ ). Cabe ressaltar que não foi encontrada associação entre a satisfação com o piso e o fato de tê-lo trocado ( $p=0,090$ ). Outras alterações que estão associadas a esse empreendimento em específico são: a colocação de massa corrida ( $p=0,001$ ), a complementação dos revestimentos cerâmicos ( $p=0,002$ ) e a modificação nas portas ( $p=0,000$ ).

A pintura foi modificada por mais de 25% dos moradores. Porém, essa alteração está associada aos empreendimentos OR-DR ( $p=0,000$ ). Além da troca da pintura, também está associada a esses empreendimentos a modificação do forro ( $p=0,000$ ).

Com relação ao empreendimento SR em específico, pode-se constatar que grande parte dos moradores realizou ou pretende realizar modificações no pátio da casa para a construção de churrasqueira (figura 106). Segundo os pesquisadores que realizaram a coleta de dados a campo, essas alterações constituem-se em colocação de piso no pátio, colocação de tanque e principalmente de uma churrasqueira com cobertura.

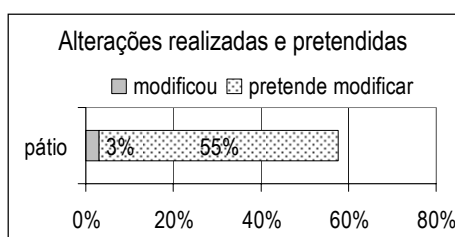


Figura 106: Alterações realizadas e pretendidas no pátio do empreendimento SR

Pode-se observar também, que não há associação significativa entre a maior parte das alterações e o grau de satisfação dos moradores. Somente foi encontrada associação significativa entre a insatisfação com o forro das unidades e a troca do mesmo ( $p=0,041$ ). Além disso, através do teste de Tukey, pôde-se identificar que o empreendimento MR destaca-se por apresentar uma média de alterações maior que as dos demais.

Identificou-se ainda, apesar de em uma menor porcentagem, a colocação de ar condicionado e a alteração das instalações elétricas. Cabe ressaltar, que essas unidades são construídas com alvenaria cerâmica estrutural, e essas intervenções realizadas pelos moradores podem comprometer as propriedades estruturais dessa alvenaria, podendo em casos extremos causar o colapso da mesma.

Também chamou a atenção intervenções relacionadas a soluções que os moradores encontraram para a falta de espaço de armazenamento na unidade e a personalização da moradia. O restrito espaço das unidades levou moradores a buscar simples soluções de aumentar a capacidade de armazenamento da moradia, tais como a colocação de uma prateleira de madeira em cima da porta, aproveitando assim um espaço que não estava sendo antes utilizado (figura 107). Com relação à personalização da unidade, observou-se pinturas de parede personalizadas e a colocação de faixas decorativas complementando o revestimento cerâmico padrão (figura 108).



Figura 107: Solução para a falta de lugares para armazenar coisas



Figura 108: Personalização dos revestimentos

## 5.4 DISCUSSÃO ESTUDO 02

Constatou-se que a forma de provisão habitacional neste programa é bem diferente do primeiro caso analisado. Neste contexto, o processo de provisão é muito mais fragmentado, sendo as responsabilidades distribuídas entre um maior número de agentes. Isso gera uma desconexão entre as atividades que deveriam ser integradas e realizadas de forma colaborativa para chegar a um resultado comum: a provisão habitacional. Não obstante, como já observado por Leite *et al.* (2004), a participação de uma complexa rede de agentes, com requisitos distintos, dificulta a gestão das atividades desta cadeia.

Além disso, as legislações e diretrizes que regulamentam o desenvolvimento do produto neste caso são bem mais rígidas, restringindo a capacidade de inovação do produto e limitando o atendimento dos requisitos dos usuários finais. Neste programa, o espaço de soluções para o produto é bastante restrito, não só pelo pré-estabelecimento de diretrizes mínimas de projeto, mas também pelo processo de avaliação do mesmo e pela fiscalização de sua produção.

O papel das construtoras neste processo é bem mais limitado se comparado ao programa CCA. Naquele programa, é permitido às empresas que adotem diferentes maneiras de competir no mercado. Já no PAR, o papel das empresas construtoras não é desenvolver um produto que vá atrair a demanda e se diferenciar dos produtos da concorrência, mas sim desenvolver um produto para o qual há uma demanda já conhecida, devendo-se seguir diretrizes pré-estabelecidas de projeto. O produto é desenvolvido dentro de um restrito espaço de soluções, devendo ser compatível com os limitados recursos do programa. As empresas buscam ainda evitar o risco de não aprovação do projeto pela CEF, o que inibe ainda mais a oportunidade de inovação e/ou melhoria deste produto. Constata-se, assim, que as empresas preocupam-se bastante com os requisitos estipulados pela CEF, não considerando diretamente as necessidades dos usuários finais dos empreendimentos. Este fato foi evidenciado por Leite (2005), que constatou o pouco conhecimento sobre quem são os usuários finais por parte dos construtores e projetistas que atuam no PAR.

Dessa forma, a análise do PDP neste contexto mostrou que as empresas geralmente desenvolvem uma solução padronizada de projeto para as habitações, buscando o baixo risco de não aprovação, a compressão do ciclo de desenvolvimento de produtos pela reutilização de uma solução previamente desenvolvida, e a redução dos custos de produção através da repetição. Além disso, como já observado por Leite (2005), apesar do processo de seleção das famílias ocorrer de forma paralela à essas etapas iniciais de concepção e projeto, este contato não é aproveitado para a captação de requisitos dos clientes, que poderiam ser considerados no desenvolvimento do produto. Essa captação de requisitos, realizada de forma direta ou indireta, é um pré-requisito para a adoção da customização em massa (PINE, 1994; DURAY *et al.*, 2000; GILMORE; PINE, 1997), sendo esta falta de comunicação entre os projetistas e os clientes finais um entrave para a adoção da referida estratégia. Além disso, a restrição imposta pelo programa de que as unidades habitacionais devem ter o mesmo valor representa um grande entrave para a oferta de opções diferenciadas ao público-alvo deste programa.

As diretrizes de projeto para este programa partem do pressuposto que as famílias que serão beneficiadas são semelhantes e têm requisitos iguais. Na verdade, o grande objetivo deste programa é principalmente facilitar a obtenção de uma casa própria e digna por uma população de baixa renda, que se pressupõe que vive de aluguel ou em condições precárias. Preocupa-se muito mais com a quantidade de famílias que é atendida e não tanto se este atendimento está realmente suprindo as necessidades desta população. A evidência desse fato é que na etapa de lançamento do produto não é lançado no mercado um produto, mas uma oportunidade de adquirir um imóvel através deste programa, sendo que na maioria das vezes as famílias sequer conhecem o projeto das unidades habitacionais que estão adquirindo. Elas são atraídas principalmente pela facilidade de pagamento e pelo preço reduzido de uma habitação que é subsidiada.

Da mesma forma, a produção desses empreendimentos é planejada levando em consideração a limitação de recursos, com base em um paradigma de produção em massa, no qual se utilizam a repetição e a produção em escala para se atingir baixos custos por unidade produzida (LEITE, 2005). Os materiais são comprados em grandes lotes e o empreendimento como um todo construído em um período de 10 a 12 meses. Observa-se que a estratégia de produção adotada neste programa é bem menos flexível que a observada no programa CCA, cujos empreendimentos são geralmente construídos por etapas.

Visto que neste programa o contato com os clientes é feito bem antes da etapa de produção, os requisitos para a customização, assim como o serviço para a realização desta poderiam ser oferecidos durante a etapa de concepção e projeto do produto, através de soluções de projeto pré-concebidas. Assim, ao iniciar a etapa de planejamento da produção já se saberia as especificações de cada cliente, podendo-se já considerá-las na etapa de produção, sem muitas interrupções no andamento deste processo. Dessa forma, a reestruturação do processo atingiria principalmente as etapas de projeto, aproveitando o contato com os clientes durante as inscrições e a preparação para a contratação do arrendamento.

A análise do perfil dos moradores desses empreendimentos permitiu a constatação de que existe uma diversidade de outros agrupamentos familiares além dos denominados convencionais, como pressupõe as regras deste programa ao prescrever a solução de projeto para as unidades. Os agrupamentos familiares presentes nesses empreendimentos são diversos, assim como o número de pessoas que ocupa as unidades. Essas famílias encontram-se ainda em estágios do ciclo de vida distintos, existindo em um mesmo empreendimento chefes com apenas 20 anos e outros com 65. Isto implica tanto em uma necessidade de projetar espaços que estejam preparados para adaptar-se às mudanças, como o crescimento familiar, e o surgimento de necessidades especiais associadas a um estágio avançado do ciclo de vida, como a adaptação da casa para facilitar a mobilidade e a execução de tarefas domésticas. Cabe ressaltar que esses empreendimentos são verticais, e que nem sempre a distribuição das unidades leva em consideração as pessoas idosas e com necessidades especiais. Além disso, essa tipologia impossibilita a adaptação dos espaços durante a fase de uso, como ampliações e reformas internas. Observou-se ainda a convivência, em um mesmo empreendimento de famílias jovens universitárias e famílias maduras com baixo grau de escolaridade, o que requer da habitação a capacidade de se adaptar a diferentes estilos de vida.

Através da análise comparativa de algumas variáveis que caracterizam o perfil do público-alvo dos dois programas, constatou-se que, de uma maneira geral, a diversidade de famílias no PAR é maior do que no caso do programa CCA (figura 109). O número de moradores por unidade é mais variável, além da idade dos chefes de família e principalmente a escolaridade dos mesmos. Pôde-se observar também que apesar de uma diferença com relação aos tipos de agrupamentos familiares predominantes em cada programa, a diversidade de agrupamentos foi evidente em ambos.

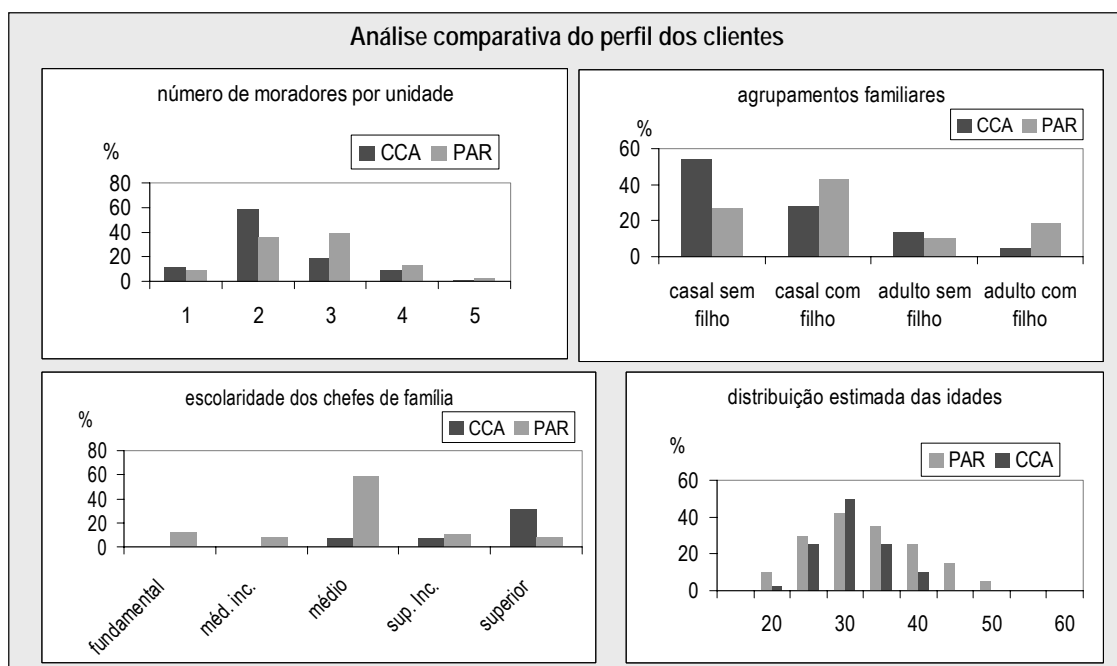


Figura 109: Síntese comparativa do perfil dos clientes nos dois programas analisados.

Segundo Novaes (2000), deveria fazer parte das políticas públicas a consideração dessa diversidade nos empreendimentos habitacionais providos pelo governo. Paradoxalmente, nas instruções normativas mais atuais do PAR encontram-se menções com relação à consideração dessas diversidades, como a população idosa e os deficientes físicos com necessidades especiais (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007). Entretanto, observou-se que esses requisitos não são considerados nos projetos das habitações, e somente de forma muito parcial através da distribuição das habitações, priorizando aqueles que possuem tais necessidades especiais.

Além da diversidade de perfil, pôde-se também observar através das avaliações pós-ocupação que os mais baixos índices de satisfação estão associados aos espaços da cozinha e principalmente da área de serviço, além dos revestimentos em geral, e que esta baixa satisfação independe do perfil dos clientes. Uma análise comparativa dos índices de satisfação nos programas (figura 110) permitiu a constatação de que eles são semelhantes e evidenciam os mesmos problemas já constatados em outros estudos, que é a baixa satisfação com os espaços da cozinha, área de serviço e os acabamentos (REIS, 1995; 2000; LEITE, 2005). Observa-se que os índices de satisfação obtidos na avaliação do programa CCA são um pouco mais baixos se comparados

aos índices de satisfação do PAR. Provavelmente o motivo para esta observação está associado a um maior índice de respostas neutras no programa CCA (e não necessariamente a uma maior insatisfação), como apresentado no item 5.1.4. Os baixos índices de satisfação com relação aos espaços é mais uma evidência da necessidade de se considerar a flexibilização espacial da unidade.

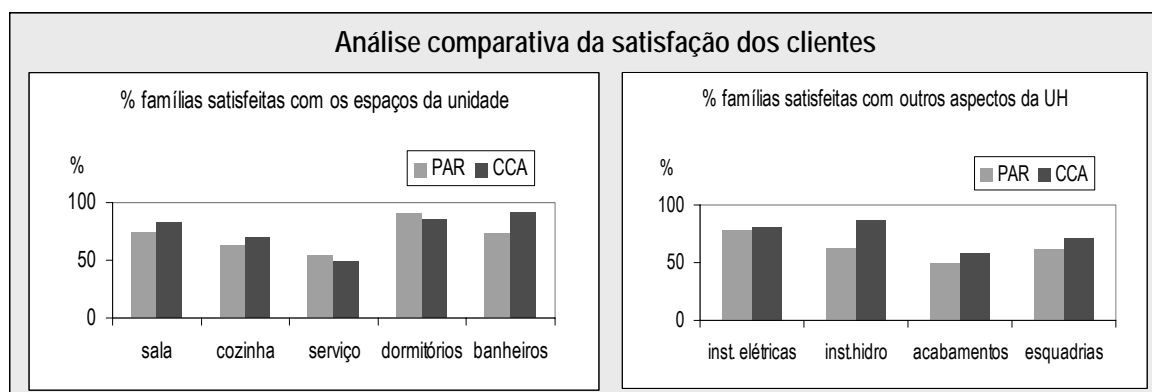


Figura 110: Síntese comparativa do grau de satisfação dos clientes nos dois programas analisados.

Identificou-se também, no programa PAR, uma elevada insatisfação especificamente com os revestimentos das paredes em áreas secas das unidades, que pode estar relacionada com a incidência de patologias nas edificações, evidenciada no estudo de Richter (2007). Essa constatação dá origem a uma nova reflexão, pois a presença de patologias nos produtos fornecidos por estas empresas pode indicar que as mesmas ainda não resolveram um problema mais básico que o da flexibilidade do produto, que é o da qualidade. Conforme afirma Silveira, Borenstein e Fogliatto (2001), a customização em massa é uma estratégia a ser adotada por empresas que já resolveram os problemas de custo e qualidade de seus produtos, sendo que a falta de qualidade pode indicar um grande entrave para a adoção da referida estratégia neste contexto.

Com relação às necessidades latentes, expressas através das ações dos consumidores sobre os produtos (ROCCHI; LINDSAY, 2004; ROZENFELD *et al.*, 2006), constatou-se que mesmo não podendo alterar a aparência, o projeto e a estrutura do imóvel, os moradores realizam diversas modificações durante a fase de uso. Comparando essas modificações com as observadas nos empreendimentos do programa CCA (figura 111), constatou-se que, nas unidades térreas do PAR, semelhantes às daquele programa, muitas famílias também realizam ou pretendem realizar ampliações no pátio e a colocação de uma churrasqueira e cobertura, mesmo não sendo permitido no caso do PAR. Pôde-se observar também que, como no CCA, os moradores dos empreendimentos do PAR também têm a necessidade de personalizar o espaço, além de também trocarem as louças e modificarem os revestimentos. A questão da personalização do espaço, sendo a pintura das paredes uma forma freqüente de expressão dessa necessidade, repete a constatação de outros autores (SZÜCS, 1998a; 1998b; REIS, 2000), confirmando a afirmação de Ornstein (1996) de que este é um requisito intrínseco à natureza humana e que deve ser considerado no desenvolvimento de projetos deste tipo.

Constatou-se também que, mesmo podendo causar danos estruturais, em alguns casos houve alteração nas instalações elétricas a colocação de ar condicionado em empreendimentos do PAR. Observou-se ainda que a colocação de grades é uma alteração mais freqüente nestes empreendimentos do que nos do programa CCA.

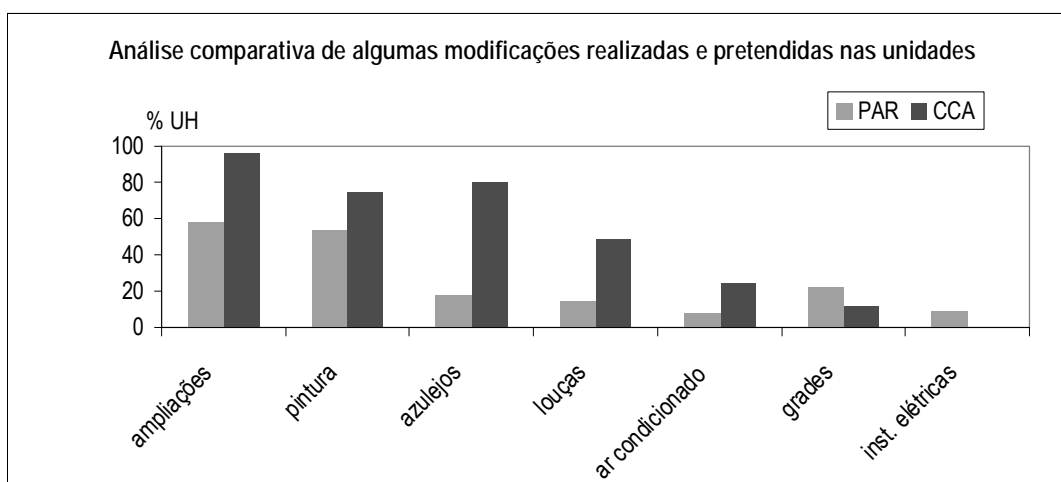


Figura 111: Síntese comparativa das modificações realizadas e pretendidas nas unidades

A consideração desses requisitos e a oferta de alternativas para os usuários finais dessas habitações são importantes visto o longo período de permanência dessas famílias em suas moradias até se tornarem proprietárias daquele imóvel. A dificuldade de adaptar o imóvel por esses moradores não é só proveniente das regras do arrendamento, mas também da adoção de uma tipologia arquitetônica vertical e uma arquitetura de produto integral, a qual deve ser mantida intacta, podendo ter sua capacidade estrutural abalada se ocorrerem intervenções. Essas dificuldades de adaptar o produto durante o uso representam um problema para questões como crescimento familiar, o aumento da renda e escolaridade e etc. Soma-se a isto a baixa renda dessas famílias, que as impossibilita de realizar as intervenções necessárias para seu bem estar ao longo dos anos.

No estudo 01, durante o acompanhamento do produto, a empresa realiza a avaliação pós-ocupação do empreendimento, analisa os dados e retro-alimenta o processo de desenvolvimento de produtos. No caso do PAR essa prática não é comum entre as empresas, pois a CEF é considerada como o cliente final. São os assistentes sociais da CEF e síndicos da empresa administradora que têm maior contato com os clientes nesta fase de acompanhamento. Portanto, não há uma retro-alimentação sistemática dos fatores que causam satisfação ou insatisfação nos usuários finais, dificultando as empresas construtoras de aprenderem a cada ciclo e retro-alimentarem o processo visando a melhoria de seus produtos. Entretanto, tanto no trabalho social como na administração condominial existem boas oportunidades para retro-alimentação dos usuários finais sobre o empreendimento, visando à retro-alimentação do PDP.

Cabe ressaltar ainda, que apesar desta análise comparativa ter se limitado a apenas alguns dos empreendimentos desses dois programas, pôde-se obter algumas constatações importantes sobre os requisitos



do público-alvo ao qual se destinam. Tal análise poderia ser realizada pelos órgãos governamentais para auxiliar a tomada de decisões sobre os requisitos a serem considerados na provisão dessas habitações.

## 5.5 PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA A ADOÇÃO DA CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA

Os dois estudos realizados apresentaram perspectivas diferentes com relação às oportunidades e os entraves para a adoção da customização em massa. A flexibilidade dos programas habitacionais com relação à tomada de decisão sobre o PDP é um ponto chave para a possibilidade de implementação de mudanças na maneira de prover habitações. A fragmentação do processo de provisão, ou seja, a divisão de tarefas entre um maior número de agentes foi constatado como um entrave para essas mudanças, pois quando isso ocorre geralmente depende-se do estabelecimento de regras rígidas para o bom funcionamento do processo. A seguir, são então discutidos os principais resultados encontrados e apresentadas algumas diretrizes propostas para a adoção da customização em massa no setor:

### 5.5.1 Focar a estratégia do produto na oferta de customização para os clientes

Primeiramente, a definição estratégica do produto é um fator chave na viabilização da customização em massa, pois é nesse momento que ocorre o direcionamento do produto no mercado, baseado em uma demanda caracterizada, ou seja, é neste momento que se decide oferecer um produto flexível aos clientes ou não. No programa CCA, a empresa construtora, que é o agente responsável pelo desenvolvimento do produto, tem um alto poder de decisão com relação ao planejamento estratégico do mesmo. É ela quem define se o produto será padrão ou customizado, qual será o preço das unidades e para qual segmento do mercado o produto será direcionado (dentro da faixa de renda prevista no programa). Já no PAR, o preço das unidades é pré-estabelecido pelo agente gestor do programa, assim como o público-alvo. As empresas construtoras, que desenvolvem o produto têm um baixíssimo poder de decisão, sendo submetidas, como os demais agentes, a seguir as regras restritas impostas pelo agente gestor deste programa. Assim, no contexto do PAR, o desenvolvimento de um produto que seja mais flexível e capaz de se adaptar aos diferentes requisitos dos moradores requer uma re-estruturação do programa como um todo e um empenho do agente gestor do programa para atingir este objetivo.

A customização em massa é uma estratégia que visa atrair os consumidores não só pelo preço reduzido, mas também por oferecer certo grau de flexibilização do produto. A apresentação deste para o mercado, com seu preço reduzido e suas características diferenciadas são essenciais para atrair os consumidores. Sendo assim, essas características devem ser enfatizadas na etapa de lançamento, buscando a conquista não só de quem procura por preços reduzidos mas também de quem deseja um produto diferenciado.

Observou-se que no PAR na maior parte das vezes as famílias pouco conhecem o produto que estão adquirindo. A ênfase é dada aos benefícios de participar do programa e não aos benefícios que os produtos oferecem.

Talvez isto ocorra por haver uma demanda maior do que a oferta. De qualquer forma, a diversidade do público-alvo deste programa, evidenciada neste trabalho, deve ser levada em consideração, e os produtos desenvolvidos devem ser mais bem apresentados na etapa de lançamento, conferindo ao público-alvo a possibilidade de escolha entre as opções disponíveis.

Observou-se que mesmo no programa CCA, no qual a empresa construtora apresentou uma preocupação na diferenciação do produto como maneira de atrair os clientes, essa oferta de flexibilização não é apresentada no material publicitário dos empreendimentos como um diferencial da empresa.

### 5.5.2 Considerar um terreno e tipologia arquitetônica que permita a intervenção no espaço da unidade habitacional

Com relação à negociação do terreno, nos dois programas observou-se uma preocupação em atingir um grande aproveitamento do mesmo. As unidades, quando térreas, são dispostas em fitas e ocupam o terreno com uma taxa muito próxima da máxima permitida, o que inviabiliza a oferta de espaços maiores ou a adição de novos espaços às habitações. Brandão (2006) coloca que a flexibilidade deve ser atingida também através da escolha do terreno e previsão de recuos que possibilitem a expansão da mesma. Nos casos estudados, entretanto, essa flexibilidade seria muito difícil de ser atingida. O alto aproveitamento do terreno impede as empresas de atenderem um importante requisito identificado, que é a necessidade de adaptar o espaço ao crescimento familiar, aumentar as dimensões de alguns espaços e, como foi constatado principalmente nos empreendimentos do CCA, incluir um espaço de lazer com churrasqueira.

Uma possível alternativa para atingir a flexibilidade em um espaço restrito, é considerar a expansão vertical da habitação, sugerida também por Brandão (2006). Outra solução é o que Pine (1994) chamou de desenvolver produtos customizáveis, ou seja, permitir e planejar a expansão futura da moradia. Esta solução foi proposta na fase de reestruturação da presente pesquisa a partir das expansões observadas em campo. Pode-se citar a proposta de mudar o local da janela do lavabo permitindo, a expansão sem comprometer o conforto da habitação, e a previsão de um ponto de água para a futura pia da churrasqueira, evitando que os moradores tenham dificuldade de instalar a mesma.

Um cuidado importante que deve ser considerado ao permitir a expansão futura da habitação, em empreendimento como os analisados é que, uma vez que são aprovados como condomínios fechados, qualquer alteração no espaço externo, durante o uso do produto implica na aprovação desta pelo regimento interno do condomínio. Deve-se então instruir adequadamente os clientes e auxiliá-los com relação à formulação do regimento do condomínio, considerando maneiras adequadas de realizar as intervenções.

### 5.5.3 Conceber o produto com base em requisitos capturados, retro-alimentando esta etapa a cada ciclo de desenvolvimento

Com relação à etapa de concepção, constatou-se que os dois programas diferem bastante. No CCA, esta etapa contempla uma redefinição da unidade, levando em consideração os requisitos captados dos clientes, enquanto

no PAR, como a empresa que desenvolve o produto não se envolve na captação de requisitos dos clientes e deve seguir as diretrizes do programa, concebe-se uma unidade base a ser repetida em diversos empreendimentos. No caso do PAR, a insatisfação com o tamanho da cozinha e área de serviço, por exemplo, indicam que estes requisitos que não estão sendo devidamente considerados no processo. As empresas não fazem ajustes no produto em função das regras do Programa e também porque elas são estimuladas a reduzir o custo de forma a garantir sua margem de lucro. Já no caso dos empreendimentos do CCA estudados, detectou-se uma melhoria contínua dos projetos, sendo que a cada novo empreendimento construído procura-se aumentar os índices de satisfação do público-alvo. A etapa de implementação de mudanças na empresa permitiu a análise desses índices que auxiliaram na definição de itens que poderiam ser modificados pelos clientes que se sentem insatisfeitos com relação aos mesmos. Assim, a empresa pode oferecer alternativas aos clientes, permitindo que o mesmo possa fazer sua escolha. A constatação de famílias com perfis diferenciados em ambos os programas representa também uma oportunidade para a oferta de produtos diferenciados e com maior valor agregado para esses diferentes perfis, o que poderia ser explorado como um diferencial dessas empresas. A concepção do produto poderia então basear-se nos diferentes segmentos detectados pelas empresas, dentro de um público-alvo considerado por elas, até então, como homogêneo.

#### 5.5.4 Modularizar as soluções criando uma plataforma de produtos

Uma barreira em comum nos dois Programas diz respeito à utilização da alvenaria estrutural, com os sistemas hidrosanitários e elétricos embutidos na mesma. Essa opção dificulta bastante a oferta de um produto mais flexível, bem como a capacidade dos futuros moradores de adaptarem melhor o espaço às suas necessidades. Rozenfeld et. al. (2006) e Colina (2004) colocam que um aspecto importante a ser considerado na concepção do produto é a definição de uma arquitetura aberta, ou modular, que permita a intercambiabilidade entre as partes, facilitando a oferta de produtos customizados.

No programa CCA, é realizada uma compatibilização dos projetos complementares e a definição de esperas para permitir uma posterior flexibilização. No entanto, o ideal seria a consideração de soluções pré-definidas na etapa de concepção baseando-se no desenvolvimento de módulos, ao invés de projetar cada sistema separadamente. Isto poderia facilitar o processo de customização, além de suprimir esta atividade de adaptação dos sistemas a uma solução espacial já definida.

Cabe ressaltar, que a concepção do produto em módulos implica uma mudança radical na maneira como essas empresas concebem o produto, além de uma inovação radical nas técnicas construtivas. Dessa forma, destaca-se a previsão de esperas como uma solução de melhoria incremental, que, apesar de não ser a ideal, possibilita a agregação de valor ao produto sem grandes acréscimos nos custos de produção.

Na etapa de projeto, um grande entrave para a adoção de soluções inovadoras é a incerteza com relação a aprovação da CEF e o longo processo de aprovação pelo poder público municipal. O ideal nesta etapa seria adotar a estratégia de projeto proposta por Jiao, Ma e Tseng (2003): *design for mass customization* (DFMC), ou seja, aumentar a reutilização de soluções de projeto, criando uma plataforma de produtos baseados em um

conjunto de componentes, ou elementos em comum, compartilhados entre os diferentes produtos. Assim, poder-se-ia reduzir o lead time desta atividade, diminuindo as incertezas com relação à aprovação dos projetos e aumentando a variedade dos produtos finais. Assim, na etapa de lançamento do produto, as soluções pré-definidas poderiam ser apresentadas como diferentes opções para os clientes.

### 5.5.5 Envolver os clientes no processo de desenvolvimento do produto

Na etapa que se chamou de lançamento do produto, nos dois programas existe alguma forma de envolvimento dos clientes. Este envolvimento é bem aproveitado pela empresa que desenvolve os produtos para o Programa CCA que, através do contato com os clientes, capta requisitos que podem contribuir para melhorar o desenvolvimento de futuros empreendimentos. Por outro lado, no programa PAR o contato com os clientes é estabelecido por outros agentes e não pela empresa construtora, em um processo que tem pouca relação com o desenvolvimento do produto. Neste contato, são captados apenas dados de identificação dos clientes, não sendo aproveitada uma oportunidade de captar seus requisitos. Dessa forma, a concepção e o projeto dos empreendimentos não leva em consideração as características e requisitos dessa população, sendo necessário um trabalho colaborativo entre o agente que acompanha o cliente e o agente que desenvolve o produto, para que os requisitos sejam capturados e considerados no processo de desenvolvimento.

Outro ponto positivo da empresa parceira do programa CCA, é que ela oferece um serviço de atendimento aos clientes após a compra, para que sejam realizadas as negociações de alteração no projeto. Noguchi e Hernandez-Velasco (2005) afirmam que um ponto chave da customização em massa é a oferta de um serviço que possibilite a customização do produto, através da coleta dos requisitos dos clientes e adaptação do produto de acordo com suas necessidades. Esta empresa adota também uma lista pré-definida de opções para alterar no projeto. Essa restrição das opções de alteração é um fator importante, que possibilita a padronização e a obtenção da economia de escala (PINE, 1994; DURAY, 2000; LAMPEL; MINTZBERG, 1996).

### 5.5.6 Planejar a abordagem de customização do produto

Pine (1994), Lampel e Mitzberg (1996); Spira (1996), e Duray (2000) apontam que existem várias formas de operacionalizar a customização do produto, e a escolha da forma mais apropriada depende de como a cadeia de valor se configura, ou seja como estão configurados e relacionados a cadeia de fornecedores, o processo de desenvolvimento de produtos, a produção e a distribuição desses produtos.

Nos casos estudados, o processo de desenvolvimento de produto é realizado levando em consideração aspectos que estão enraizados em um paradigma de produção em massa. Mesmo no contexto do programa CCA, no qual a empresa possui um processo de produção mais flexível, a cadeia de fornecedores é programada para uma produção padronizada e em grande escala, sendo os de materiais fornecidos em grandes lotes e dentro de um tempo relativamente longo para sua entrega. Dessa forma, as intervenções realizadas no PDP da empresa visaram a flexibilização desses processos e a integração da cadeia de fornecedores para permitir uma maior gama de opções de produtos.

A escolha da abordagem de customização foi norteadada a partir do que os processos da empresa permitiam no momento em que esta pesquisa foi desenvolvida. Mesmo não sendo realizadas mudanças na arquitetura do produto e no projeto do mesmo, pôde-se flexibilizar o processo de produção e adapta-lo de maneira a considerar o processo de customização em massa, a partir da definição de marcos que definem os momentos de intersecção desses dois processos. Além disso, conseguiu-se atingir uma maior flexibilidade no fornecimento de materiais de acabamento, o que possibilitou a oferta de novas opções aos clientes, sendo sua colocação realizada através de trabalhos adicionais, próximo ao ponto de entrega das unidades. Dessa forma, a abordagem que foi considerada mais adequada para a customização deste produto foi uma combinação de três abordagens sugeridas na literatura: a padronização customizada (Lampel e Mitzberg, 1996); a customização no ponto de entrega através de trabalhos adicionais (Pine, 1994; Spira, 1996); e o desenvolvimento de um produto adaptável durante o uso (Pine, 1994).

#### 5.5.7 Planejar o processo de produção levando em consideração a sua interface com o processo de customização do produto

O planejamento da produção dependerá da abordagem de customização escolhida. Esta escolha pode implicar em um maior ou um menor envolvimento do processo de produção na customização do produto. Esta escolha pode implicar em um maior envolvimento do processo de projeto, por exemplo. Entretanto, no caso do programa CCA, adotou-se uma abordagem de customização a qual implica em um alto grau de envolvimento do processo de produção. Tal processo precisou ser planejado de forma integrada com o processo de customização do produto, pois as especificações dos clientes entravam no processo ao longo da etapa de produção.

Dessa forma, coube a consideração de alguns princípios sugeridos para a obtenção de uma maior flexibilidade no processo de produção, como a redução do lote, a definição do ponto de entrada do pedido e a postergação da customização (STALK; HOULT, 1990; CHILD *et al.*, 1991). Também devem ser consideradas a padronização e transparência do processo de produção, facilitando sua visualização e previsibilidade do momento certo para a entrada de recursos, além de aumentar a capacidade de colaboração com as outras equipes envolvidas no processo de customização. Esses conceitos permitiram um planejamento em conjunto dos processos de produção e customização e de sua interdependência.

Constatou-se ainda que a viabilidade do processo de customização tem uma grande dependência com a capacidade de tornar esse processo transparente e previsível, permitindo assim a adequada troca de informações entre as equipes, ou seja, um trabalho colaborativo. Essa constatação vai ao encontro do que coloca Yassine *et al.* (2004), enfatizando que a tecnologia de informação é imprescindível em um ambiente de customização em massa, onde se deve viabilizar o trabalho colaborativo entre as equipes e a transformação das informações dos clientes em produtos customizados.

### 5.5.8 Envolver a cadeia de suprimentos na customização dos produtos

Além de uma maior flexibilização do processo de produção, Christopher (2000) coloca que essa flexibilidade deveria ser estendida para toda a cadeia de suprimentos. Assim, a produção e o fornecimento de materiais estariam alinhados para a produção das habitações conforme as especificações dos clientes. Em ambos os casos analisados, constatou-se que um requisito dos clientes é a melhoria de qualidade dos materiais de revestimento, além da necessidade de personalizar os ambientes e adicionar acessórios à moradia. Esses requisitos indicam a necessidade de um maior envolvimento da cadeia de suprimentos para o fornecimento de materiais mais variados e de acessórios que possam incrementar a habitação. Constatou-se que foi possível envolver os fornecedores de materiais de acabamento, flexibilizando o lote de materiais e os prazos de entrega dos mesmos. Constatou-se ainda que o envolvimento de novos fornecedores pode ser uma solução para atingir uma maior flexibilidade na cadeia, como sugerido por Mikkola e Larsen (2004). Assim, a customização dos materiais de acabamento passou a ser oferecida pela empresa, através de simples trabalhos adicionais no ponto de entrega, podendo aumentar o grau de customização das habitações sem comprometer o andamento da obra.

### 5.5.9 Monitorar o produto captando novos requisitos para retro-alimentar o processo

Por fim, o uso do produto deve ser monitorado pelos agentes que o desenvolvem, de forma a retro-alimentar novos ciclos de desenvolvimento. Constatou-se que são inúmeras alterações que ocorrem durante o uso do produto, como a adição de espaços, a troca de acabamentos, a colocação de acessórios, etc. Entretanto, em nenhum dos casos constatou-se a coleta desses requisitos latentes, expressos nas ações dos moradores e não na sua percepção com relação ao produto. O acompanhamento do produto e a observação do comportamento do consumidor durante o uso são imprescindíveis para captar requisitos difíceis de serem expressos verbalmente. Constatou-se ainda que a necessidade de modificar os espaços nem sempre está associada com a insatisfação do produto, como sugere Kotler (1989). Os motivos das ações são vários e devem ser mais bem compreendidos por agentes que desenvolvem produtos para programas habitacionais do governo, nos quais se têm uma preocupação com a permanência das famílias nas habitações providas.

Ainda, deve se tomar cuidado com problemas maiores, constatados durante o acompanhamento do produto e não relacionados à falta de flexibilidade, como foi constatada em um empreendimento do programa PAR, no qual houve uma alta incidência de patologias. Essa constatação diz respeito a um problema de qualidade do produto, que é um fator que deveria estar superado por empresas que decidem realizar a flexibilização do mesmo. Como coloca Da Silveira; Borenstein; Fogliatto (2001), a customização em massa é um caminho natural a ser tomado pelas empresas com processos aprimorados com relação a custos e qualidade.

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo apresenta um resumo das conclusões obtidas no desenvolvimento desta pesquisa, além de recomendações para futuros trabalhos que possam vir a contribuir para um maior aprofundamento deste tema.

### 6.1 CONCLUSÕES

A presente dissertação teve como escopo o estudo da adoção da estratégia de customização em massa no setor de construção habitacional voltado para a baixa renda no Brasil. Este estudo foi realizado através de uma investigação das possibilidades de adotar a referida estratégia neste contexto, com ênfase na re-estruturação do processo de desenvolvimento do produto nesses empreendimentos. Para tanto, realizou-se dois estudos de caso em programas distintos.

Em cada estudo buscou-se identificar: (a) como ocorre o processo de provisão habitacional e quais os agentes envolvidos no mesmo; (b) como são desenvolvidos e produzidos os empreendimentos habitacionais; e (c) quem é o público-alvo desses programas e quais as alterações realizadas pelos mesmos nesses empreendimentos após a sua ocupação. Em um dos estudos ainda teve-se a oportunidade de testar algumas proposições com relação à possibilidade de adoção da customização em massa através de uma reestruturação no PDP da empresa envolvida no estudo, com base nos princípios desta estratégia.

Através dessas constatações pretendia-se atingir três objetivos. O primeiro diz respeito à identificação das oportunidades e entraves para a adoção desta estratégia no contexto de produção habitacional realizada por intermédio do governo para a baixa renda. O segundo está relacionado com a identificação de como a customização em massa poderia contribuir para a melhoria das habitações, no que diz respeito ao atendimento das necessidades das famílias. E por fim, o terceiro objetivo diz respeito a propor diretrizes para a adoção da estratégia de customização em massa no contexto da produção habitacional de baixa renda.

Pode-se constatar que há muitas diferenças no PDP dos dois programas analisados, principalmente em função das regras estabelecidas pelo Governo Federal para cada um deles. O Programa CCA tem regras mais flexíveis, permitindo uma maior possibilidade de tomada de decisão pela empresa promotora sobre o produto e seu processo de produção. No Programa PAR, existe uma maior fragmentação do processo de provisão habitacional, sendo menor o controle por parte deste agente no processo de desenvolvimento do produto, em função de regras mais rígidas e também pelas limitações de custo.

Foi ainda constatado que em ambos os contextos o público-alvo caracteriza-se por um perfil bastante heterogêneo, quanto ao estágio do ciclo de vida, maneira pela qual o grupo familiar é organizado, renda e escolaridade. No contexto o qual as regras são mais flexíveis e o agente que desenvolve o produto tem maior poder de decisão, constatou-se que esta diversidade foi considerada de certa forma pela oferta de habitações com diferentes números de dormitórios em um mesmo empreendimento. Esta diversidade de oferta foi adotada principalmente pelo aumento da demanda por parte de uma população que possui necessidades distintas.

Pode-se observar ainda que os aspectos da habitação que causam baixos índices de satisfação, como o tamanho da unidade, a falta da churrasqueira, o espaço da cozinha e da área de serviço e a qualidade dos acabamentos, são semelhantes entre os dois casos analisados e repetem também as mesmas constatações de estudos previamente realizados. Pode-se observar que a flexibilidade dos espaços é mais difícil de ser oferecida, pois esses empreendimentos ora caracterizam-se por empreendimentos verticais, ora por unidades térreas desenvolvidas em terrenos com um espaço bem restrito, cujo aproveitamento do mesmo aproxima-se ao máximo permitido. Além disto, os condomínios com unidades térreas também são desenvolvidos visando à maior compacidade possível. Não obstante, essas habitações são planejadas para terem uma arquitetura integral, na qual cada elemento exerce uma função importante para a integridade do produto, sendo muito difícil a sua alteração.

Ainda com relação às modificações dos usuários finais nas suas habitações, constatou-se que há alta incidência de intervenção no espaço construído. Os motivos que levam esses usuários a intervir do espaço são vários, com destaque para a necessidade de personalizá-los, o aumento da durabilidade do produto e a melhoria de certos aspectos funcionais, tais como facilitar a limpeza e criar locais para armazenar objetos. Além disso, observou-se também a adequação dos espaços às atividades e ao estilo de vida que levam, através da ampliação da habitação para a criação de uma churrasqueira e de um espaço de lazer coberto e protegido das condições naturais do tempo, além da criação de um espaço para trabalho, como ateliês, escritórios, e um ambiente para o computador. Constatou-se ainda a importância da oferta de espaços mais flexíveis, não só para melhor adequar suas atividades domésticas e criar espaços mais agradáveis, mas foi considerado um importante aspecto para a sua permanência no imóvel em caso de crescimento familiar.

A análise dos processos realizados pelas empresas que desenvolvem os produtos, nos dois programas, permitiu a constatação de que são adotadas práticas que vão de encontro aos princípios da customização em massa, mesmo quando há a preocupação em oferecer um produto mais flexível aos clientes, que melhor atenda suas necessidades.

No caso do PAR, os empreendimentos são desenvolvidos levando em consideração aspectos fortemente arraigados em um paradigma de produção em massa: (a) o público-alvo é considerado como uma população homogênea; (b) a arquitetura do produto é integral, dificultando a oferta de customização e intervenções durante o uso; (c) quem desenvolve o produto não tem contato com os usuários finais e nem realiza a captação de seus requisitos; (d) o acompanhamento dos usuários finais é realizado por outros agentes através de um processo que não tem conexão com o processo de desenvolvimento do produto; (e) a produção do empreendimento é



planejada com base em princípios da produção em massa, com baixo grau de flexibilidade, sendo entregue em um lote único; (f) a presença de patologias pode indicar que o pré-requisito de qualidade do produto não está sendo atendido; e (g) o acompanhamento do uso produto é realizado por um agente distinto, sem conexão com o PDP, não havendo assim uma retro-alimentação sistemática por parte do mesmo.

No caso do programa CCA, apesar da empresa analisada oferecer um certo grau de customização do produto, esta oferta é realizada através de um processo adverso aos princípios de customização em massa, que se caracteriza principalmente pelos seguintes aspectos: (a) a adoção de um produto com arquitetura integral; (b) a inexistência de uma plataforma de produtos, sendo a customização do produto negociada individualmente com cada cliente, gerando inúmeras variantes de um mesmo produto; (c) a falta de transparência sobre o que é possível modificar, frustrando as expectativas dos consumidores, que está associado a uma falta de planejamento da abordagem de customização; (d) a desconsideração das atividades necessárias para a customização no planejamento da produção, também decorrente desta falta de planejamento de como abordar a customização; (e) a falta de integração dos fornecedores e participação na geração de valor aos produtos; e (f) a falta de uma gestão eficaz de informações por toda a cadeia de valor para a transformação dos requisitos em projetos de produtos customizados.

No contexto do PAR, no qual as regras são mais rígidas e o processo de provisão mais fragmentado, uma re-estruturação do PDP implicaria na implementação de mudanças no programa como um todo. Isto evidencia que a adoção da customização em massa é muito mais difícil neste programa, sendo necessário o maior envolvimento do agente promotor na definição do produto, mas também da flexibilização das regras impostas pelos gestores deste programa. Observa-se, no entanto, que no contexto do programa CCA, a adoção da customização em massa é mais viável e depende principalmente da capacidade de re-estruturação dos processos da empresa.

A etapa final desta pesquisa foi, dessa forma, essencial para a identificação de formas de re-estruturação do processo de desenvolvimento do produto e de produção para comportar a estratégia de customização em massa. A adoção de tal estratégia implica uma mudança substancial no processo de desenvolvimento do produto, ao longo de suas várias etapas. Porém, em função do prazo disponível para a presente pesquisa, não foi possível investigar possíveis mudanças em etapas do desenvolvimento. Apesar disto, foi possível a realização de mudanças incrementais tanto no processo de desenvolvimento do produto, como no processo de produção e na gestão da cadeia de fornecedores, e que vão ao encontro da viabilização da adoção da customização em massa. As principais mudanças no PDP implementadas foram: (a) a definição de uma abordagem para a customização; (b) o planejamento do processo de customização; (c) o planejamento do processo de produção levando em consideração as atividades necessárias para a customização; (d) o envolvimento dos fornecedores na customização de alguns elementos do produto; (e) o aumento da flexibilidade de resposta da cadeia de fornecedores e do processo de produção; (f) a melhoria da gestão de informações no que diz respeito ao compartilhamento das especificações dos clientes ao longo da cadeia de valor, ao trabalho colaborativo entre as

equipes através da padronização das informações compartilhadas e de uma maior troca de informações entre as equipes, além da transparência com o cliente do que é possível customizar no produto.

Cabe ressaltar que essa re-estruturação do PDP foi possível de implementar, dado o interesse do agente que desenvolve o produto em torná-lo mais atrativo aos consumidores e mais competitivo em relação aos produtos concorrentes. Além disto, essa mudança de estratégia do produto foi viável devido à possibilidade do agente promotor ter condições de realizar negociações com o agente que regulamenta e controla o programa.

Apesar da atuação distinta dos agentes que desenvolvem o produto nos dois contextos estudados, constatou-se que há a possibilidade concreta de re-estruturar o processo de desenvolvimento de produtos com base em princípios da customização em massa. Foi possível ainda, através da análise do público-alvo desses programas, indicar os requisitos que podem ser ofertados na customização do produto para melhor atender as necessidades dessa população, e a etapa de reestruturação possibilitou a indicação de como esses requisitos podem ser considerados com base nos princípios de CM.

As diretrizes propostas neste trabalho foram elaboradas com o intuito de indicar os aspectos do processo de desenvolvimento do produto que devem ser considerados para a adoção da estratégia de customização em massa no contexto de produção habitacional de baixa renda. Cabe ressaltar que um pré-requisito para adoção dessas diretrizes é que as regras do programa de financiamento possibilitem a adoção de tal estratégia. Em programas nos quais há um rígido controle por parte do governo, um maior nível de mudanças é necessário. Nos programas mais flexíveis, nos quais o setor privado tem um maior grau de tomada de decisões, constatou-se que a adoção desta estratégia é facilitada pelo reconhecimento deste setor como uma forma de tornar seu produto mais competitivo em relação aos da concorrência.

## 6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Neste item, são apresentadas recomendações para trabalhos futuros relacionados à adoção de princípios da customização em massa em empreendimentos habitacionais produzidos por intermédio de programas governamentais voltados para a baixa renda:

- a) Identificar a possibilidade de adoção desta estratégia em contextos de provisão habitacional pública, no qual haja maior integração do processo de provisão, tais como em empreendimentos promovidos pelas COHABs;
- b) Identificar a possibilidade de melhorar o gerenciamento do processo de desenvolvimento do produto em empreendimentos habitacionais, através de uma maior ênfase nos processos colaborativos;
- c) Investigar técnicas construtivas de baixo custo que permitam explicitamente a concepção de um produto com arquitetura modular;

- d) Estudar formas de desenvolver plataformas e famílias de produtos para a construção habitacional, aliadas a um serviço de customização;
- e) Desenvolver e aperfeiçoar ferramentas que possibilitem e facilitem o trabalho colaborativo e o compartilhamento de conhecimento entre as equipes que desenvolvem o produto, a equipe de produção e a cadeia de fornecedores;
- f) Avaliar os níveis de satisfação dos moradores de empreendimentos habitacionais que aplicam estratégias de customização, tanto com relação ao produto customizado como em relação ao serviço de customização.

## REFERÊNCIAS

- BARLOW, J. et al. Choice and delivery in housebuilding: lessons from Japan for UK housebuilders. *Building Research & Information*, Londres, v. 31, n. 2, p. 134-145, jan. 2002.
- BARLOW, James. From Craft Production to Mass Customisation. Innovation Requirements for the UK Housebuilding Industry. *Housing Studies*, Bristol, v. 14, n. 1, p. 23-42, jan. 1999.
- BARLOW, James; OZAKI R. Achieving Customer Focus in Private Housebuilding: urrent practice and lessons from other industries. *Housing Studies*, Bristol, v. 18, n. 1, p. 87–101, jan. 2003.
- BARLOW, James; VENABLES, Tim. Will Technological Innovation Create the True Lifetime Home? *Housing Studies*, Bristol, v. 19, n. 5, p. 795–810, set. 2004.
- BRANDÃO, Douglas Queiroz ; HEINECK, L. F. M. Diretrizes para Operacionalização Eficiente das Modificações de Projeto em Edifícios Residenciais durante a Etapa de Construção. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. Anais... . Florianópolis: ANTAC, 1998. p. 223-232.
- BRANDÃO, Douglas Queiroz. Diversidade e Potencial de Flexibilidade de Arranjos Espaciais de Apartamentos: uma análise do produto imobiliário no Brasil. 2002. 429 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- BRANDÃO, Douglas Queiroz. Flexibilidade, Variabilidade e Participação do Cliente em Projetos Residenciais Multifamiliares: conceitos e formas de aplicação em incorporações. 1997. 235 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.
- BRANDÃO, Douglas Queiroz. *Habitação Social Evolutiva: aspectos construtivos, diretrizes para projetos e proposição de arranjos espaciais flexíveis*. Cuiabá: CEFETMT, 2006. 94p.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Aquisição de Imóveis na Planta ou em Construção com Recursos do FGTS. Disponível em: <[http://www.caixa.gov.br/habitacao/aquisicao\\_residencial/na\\_planta\\_ou\\_em\\_construcao/aquisicao\\_recursos\\_fgts/hab\\_res\\_aq\\_plan\\_fgts\\_det.asp](http://www.caixa.gov.br/habitacao/aquisicao_residencial/na_planta_ou_em_construcao/aquisicao_recursos_fgts/hab_res_aq_plan_fgts_det.asp)>. Acesso em: 27 mar. 2008a.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. PAR: Programa de Arrendamento Residencial. Disponível em: <<https://webp.caixa.gov.br/urbanizacao/Publicacao/Texto/programa/PAR.htm>>. Acesso em: 27 mar. 2008b.
- CHRISTOPHER, M. The Agile Supply Chain: competing in volatile markets. *Industrial Marketing Management*, v. 29, n. 1, p. 37-44, jan. 2000.
- COLLINA, Luisa. System Architecture. In: MANZINI, Ezio; COLLINA, Luisa; EVANS, Stephen (Org.). *Solution Oriented Partnership: how to design industrialized sustainable solutions*. Cranfield: Oscar Press, 2004. 169 p.
- DAVIS, S. *Future Perfect*. Reading: Addison-Wesley, 1987. 243 p.

DURAY, R. et al. Approaches to Mass Customization: configurations and empirical validation. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 18, n. 6, p. 605-625, nov. 2000.

DURAY, R. Mass Customization Origins: mass or custom manufacturing? *International Journal of Operations and Production Management*, Bradford, v. 22, n. 3. p. 314-328, 2002.

EASTERBY-SMITH, M.; THORPE, R.; LOWE, A. *Management Research: an introduction*. London: Sage Publications, 1991. 171p.

ENGEL, James F.; BLACKWELL, Roger D.; MINIARD, Paul W. *Comportamento do Consumidor*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 641 p.

EVERITT, B. S. *The Analysis of Contingency Tables*. Londres: Chapman & Hall, 1992. 168 p.

EVARD, Yves. *A Satisfação dos Consumidores: situação das pesquisas*. Tradução Ana Maria Machado Toaldo. Porto Alegre: PPGA/UFRGS, 1995. [Tradução para fins acadêmicos].

FARAH, Marta Ferreira Santos. *Estado e Habitação no Brasil: o caso dos institutos de previdência*. In: Projeto de Divulgação Tecnológica Lix da Cunha. São Paulo : IPT: Pini, 1998.

FEITZINGER, E.; LEE, H. L. Mass Customization at Hewlett-Packard: the power of postponement. *Harvard Business Review*, Boston, v. 75, n. 1, p. 116-121, jan./fev. 1997.

FOGLIATTO, F. S.; SILVEIRA, G. J. C da. Mass Customization: a method for market segmentation and choice menu design. *International Journal of Production Economics*, v. 111, n. 2, p. 606-622, fev. 2008. Disponível em: <[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)>. Acesso em: 12 jan. 2008.

FORMOSO, C. T. (Coord.); *et al.*. *Avaliação da Satisfação do Cliente Final de Empreendimentos do Programa de Arrendamento Residencial*. Porto Alegre: PPGEC/NORIE/Requali, 2004.

FORMOSO, C. T. (Coord.); *et al.*. *Avaliação da Satisfação do Cliente Final de Empreendimentos do Programa de Arrendamento Residencial*. Porto Alegre: PPGEC/NORIE/Requali, 2005.

FORMOSO, C. T. (Coord.); *et al.*. *Satisfação e Retenção da População da Primeira Etapa do PIEC*. Porto Alegre: PPGEC/NORIE/Requali, 2007.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Déficit Habitacional no Brasil*. Belo Horizonte: Centro de Estatística e Informações, 2004. 108 p.

GALFETTI, Gustau Gili. *Model Apartments: experimental domestic cells*. Barcelona: Gustavo Gili, 1997. 144p.

GANN, D. Construction as a manufacturing process? Similarities and differences between industrialized housing and car production in Japan. *Construction Management and Economics*, Londres, v. 14, n. 5, p.437-450, set. 1996.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

GILMORE, J.; PINE, J. The Four Faces of Mass Customization. *Harvard Business Review*, Boston, v. 75 n.1, p. 91-101, jan./fev. 1997.

GRASSI, Maria Eugênia. *O Atendimento ao Cliente na Gestão do Processo de Desenvolvimento do Produto em Empreendimentos Habitacionais*. 2006. 66 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R.; BLACK, W. *Multivariate Data Analysis*. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 730 p.

HILL, T. J. Incorporating Manufacturing Perspectives in Corporate Strategy. In: VOSS, C. A. *Manufacturing Strategy*. Londres: Chapman & Hall, p. 03-11, 1992.

HIROTA, E. H. *Desenvolvimento de Competências para a Introdução de Inovações na Construção Através da Aprendizagem na Ação*. 2001. 204f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

HOEKSTRA, S.; ROMME, J. *Integral Logistics Structures: developing customer-oriented goods flow*. Londres: McGraw-Hill, 1992. 180 p.

HOLBROOK, M. B. Introduction to Consumer Value In: HOLBROOK, M. B. (Ed). *Consumer Value: a framework for analysis and research*, Londres: Routledge, 1999. p. 01-28.

HOME of the Future: interactive computing experts design new devices for every day uses. *Discoveries and Breakthroughs in Science*, 01 nov. 2007. Disponível em: <<http://www.aip.org/dbis/stories/2007/17130.html>>. Acesso em: 20 fev. 2008.

HOOPER, A.; NICOL, C. Design practice and volume production in speculative housebuilding. In: *Construction Management and Economics*, Londres, v. 18, n. 3, p. 295-310, abr. 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2000: famílias e domicílios, resultado da amostra*. Rio de Janeiro: IBGE, 2003. 195 p.

JACOBY, J.; BERNING, C. K.; DIETVORST, T. E. What about disposition? *Journal of Marketing*, v. 41, n.2, p. 22-28, abr. 1977.

JIAO, J.; MA, Q.; TSENG, M. M. Towards High Value-Added Products and Services: mass customization and beyond. *Technovation*, Canadá, v. 23, n. 10, p. 809-821, out. 2003.

JOBIM, Margaret S. S. *Método de Avaliação do Nível de Satisfação dos Clientes de Imóveis Residenciais*. 1997. 147f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

KAMARA, J. M. et al. Establishing and Processing client Requirements: a key aspect of concurrent engineering in construction. *Engineering, Construction and Architectural Management*, v. 7, n. 1, p. 15-28, 2000.

KANO, Noriaki et al. Attractive Quality and Must be Quality. *Hinshitsu*, v. 14, n. 2, abr. 1984.

KENDALL S.; TEICHER, J. *Residential Open Building*. Londres: E&FN, 2000. 301p.

KIRKMAN, T. W. *Statisticians to Use*. 1996. Disponível em: <<http://www.physics.csbsju.edu/stats/>>. Acesso em: 27 mar. 2008.

KOSKELA, L. *An Exploration Towards a Production Theory and its Application to Construction*. 2000, 296 f. Tese (Doutorado em Tecnologia) - Technical Research Centre of Finland, Helsinki, 2000.

KOSKELA, L. *Application of the New Production Philosophy to Construction*. Stanford: Stanford University, Centre for Integrated Facility Engineering, 1992. (Technical Report, 72).

KOTLER, Philip. *Administração de Marketing: análise, planejamento, implementação e controle*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998. 725 p.

LAMPEL J.; MINTZBERG, H. Customizing Customization. *Sloan Management Review*, v. 38, n. 1, p. 21-30, outono 1996.

LARCHER, José Valter Monteiro. *Diretrizes Visando a Melhoria de Projetos e Soluções Construtivas na Expansão de Habitações de Interesse Social*. 2005. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

LAWRENCE, Roderick J. What Makes a House a Home? *Environment and Behavior*, v. 19, p.154-168, mar. 1987.

LAWRENCE, Tyson T. *Chassis + Infill: a consumer-driven, open source building approach for adaptable, mass customized housing*. 2003. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 2003.

LEITE, Fernanda L. *Contribuições para o Gerenciamento de Requisitos do Cliente em Empreendimentos do Programa de Arrendamento Residencial*. 2005. 172 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

LEITE, Fernanda Lustosa; MIRON, Luciana Inês Gomes; BELMONTE JÚNIOR, Kleber Rossi; FORMOSO, Carlos Torres. Modelo descritivo do processo de negócio de empreendimentos de arrendamento residencial. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 10., 2004. São Paulo. Anais... São Paulo: ANTAC, 2004.

LEITE, Fernanda Lustosa; MIRON, Luciana Inês Gomes; FORMOSO, Carlos Torres. Opportunities for Client Requirements Management in Low-income House Building Projects in Brazil. In: INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION CONFERENCE, 13., 2005, Sydney. Anais... Sydney: Unitec New Zealand, 2005.

LEOPOLD, Ellen; BISHOP, Donald. Design Philosophy and Practice in Speculative Housebuilding: part 1. *Construction Management and Economics*, v. 1, n. 2, p. 119-144, outono 1983.

MANUFACTURED HOUSING RESEARCH ALLIANCE (MHRA). *Getting Lean: Assessing the Benefits of Lean Production in Factory Built Housing*. New York, 2005. Disponível em: <[http://www.mhrahome.org/pages/lean/reports/Lean%20Production%20Final%20Report%20HUD\\_12\\_29\\_05.pdf](http://www.mhrahome.org/pages/lean/reports/Lean%20Production%20Final%20Report%20HUD_12_29_05.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2008.

MEDVEDOVSKI, N. S.; ROESLER, S.; COSWIG, M. T. Programa de Arrendamento Residencial: direito à cidade e à habitação sem o direito à participação social. In: JORNADA DE VIVIENDA SOCIAL, 5.; ENCONTRO DA

REDE ULACAV, 13., 2007, Santiago do Chile. Anais... Disponível em: <<http://209.85.215.104/search?q=cache:-YFNyA1Z3V8J:www.invi.uchile.cl/derechociudad/ponencias/Jornada/Panel%25201/23.%2520Saffer,%2520Treptow.pdf+sara+roesler+2007&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=5&gl=br&client=firefox-a>>. Acesso: 01 maio 2008.

MEREDITH, J. R. Building Operations Management Theory Through Case and Field Study. *Journal of Operations Management*, v. 16, n. 4, p. 441-454, jul. 1998.

MIKKOLA, J.; LARSEN, T. Supply-Chain integration: implications for mass customization, modularization and postponement strategies. *Production Planning and Control*, Londres, v. 15, n. 4, p. 352-361, 2004.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Carta de Crédito Associativo: definição do programa. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/secretaria-de-habitacao/programas-e-acoess/programa-carta-de-credito-associativo-snh/carta-de-credito-associativo>>. Acesso em: 04 maio 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Instrução Normativa nº 02 de 31 de janeiro de 2005b. Regulamenta as Diretrizes para a Aplicação dos Recursos do FGTS. Disponível em: <[http://www.sindusconsp.com.br/downloads/IN\\_02\\_2005.pdf](http://www.sindusconsp.com.br/downloads/IN_02_2005.pdf)>. Acesso em: 04 maio 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Instrução Normativa nº 14, de 13 de junho de 2005a. Regulamenta o Programa Carta de Crédito Associativo. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/secretaria-de-habitacao/programas-e-acoess/programa-carta-de-credito-associativo-snh/>>. Acesso em: 04 maio 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Portaria nº 493, de 4 de Outubro de 2007. Estabelece as Diretrizes Gerais para Aplicação dos Recursos e Implementação do Programa de Arrendamento Residencial (PAR) e dá outras Providências. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/secretaria-de-habitacao/programas-e-acoess/par/Portaria%20MCIDADES%20493%202007.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2008.

MIRON, Luciana Inês Gomes. Proposta de Diretrizes para o Gerenciamento dos Requisitos do Cliente em Empreendimentos da Construção. 2002. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

MULLENS, M. A.; HOEKSTRA, R.; NAHMENS, I. An Integrated Interior Infill System for Mass Customized Housing. Orlando, FL: University of Central Florida, 2005. 89 p.

NAIM, M.; BARLOW, J. An Innovative Supply Chain Strategy for Customized Housing. *Construction Management and Economics*, Reading, v. 21, n. 6, p. 593-602, set. 2003.

NOGUCHI, M. Japanese Manufacturers “Cost-Performance” Marketing Strategy for the Delivery of Solar Photovoltaic Homes. In: SOLAR WORLD CONGRESS ISES 2005, Orlando, EUA. Anais... Orlando: [s.n], 2005. p. 6-12.

NOGUCHI, M.; HERNANDEZ-VELASCO, C. R. A. Mass Custom Design Approach to Upgrading Conventional Housing Development in México. *Habitat International*, Vancouver, n. 29, n. 2, p. 325–336, jun. 2005.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. Criação de Conhecimento na Empresa. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358 p.

NOVAES, W. (Coord). Agenda 21 Brasileira: bases para discussão. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2000. 196 p. v. 1.



ORNSTEIN, S. W. *Desempenho do Ambiente Construído, Interdisciplinaridade e Arquitetura*. São Paulo: FAU/USP, 1996. 54p.

ORNSTEIN, S. W.; ROMERO, M. *Avaliação Pós-ocupação (APO) do ambiente construído*. São Paulo: Studio Nobel/EDUSP, 1992. 223 p.

OZAKI, R. Customer-Focused Approaches to Innovation in Housebuilding. *Construction Management and Economics*, v. 21, n. 6, p. 557–564, set. 2003.

PAIVA, E. L.; CARVALHO, J. M.; FENSTERSEIFER, J. E. *Estratégia de Produção e de Operações: conceitos, melhores práticas, visão de futuro*. Porto Alegre: Bookman, 2004. 192 p.

PEREIRA, Agnes Cristina Winter. *Diretrizes para Implantação de Sistemas Construtivos Abertos na Habitação de Interesse Social Através da Modulação*. 2005. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

PILLER, F. T. Mass Customization: reflections on the state of the concept. *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, v.16, n. 4, p. 313–334, out. 2004.

PILLER, F. What is Mass Customization? A focused view on the term. *Mass Customization News*, Munique, DE, v. 6, n. 1, 16 p., maio 2003. Disponível em: <[http://www.mass-customization.de/news/news03\\_01.pdf](http://www.mass-customization.de/news/news03_01.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2008.

PINE II, B. Joseph. *Personalizando Produtos e Serviços: customização maciça*. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994. 334 p.

PORTER, M. *Competitive Strategy: techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press, 1980. 397p.

QUEVEDO, J. R. S; SCHEER, S. *Estratégias de Desenvolvimento de Pesquisas em Projetos pelo Método de Estudos de Caso Múltiplos*. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, São Paulo, v. 2, n. 1, maio 2007.

RAPPOPORT, A. Theory, Culture and Housing. *Journal Housing, Theory and Society*, Londres, v. 17, n. 4, p. 145-165, out./dez. 2000.

REIS, Antônio Tarcísio da Luz. *Ambientes Residenciais: alterações espaciais, comportamentos e atitudes dos moradores*. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2000, Salvador. *Anais ...*. Salvador: ANTAC, 2000. 8p.

REIS, Antônio Tarcísio da Luz. *Avaliação de Alterações Realizadas pelo Usuário no Projeto Original da Habitação Popular*. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., 1995, Rio de Janeiro. *Anais...*. Rio de Janeiro: ANTAC, 1995. p. 319-324.

REIS, Antônio Tarcísio da Luz. *Participação do Usuário no Projeto da Habitação Popular*. *Revista Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.1 p. 31-44. jun. 1997.

RICHARD, R.; NOGUCHI, M. CETC Number 2006-106/ 2006-09-25. *Japan Solar Photovoltaic Manufactured Housing Technical Mission 2006*. Canadá: Natural Resources Canadá, 2006. 47 p. Disponível em: <<http://cetc-varenes.nrcan.gc.ca/fichier.php/codectec/En/2006-166/2006-166e.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2008.

RICHTER, Cristiano. *Qualidade da Alvenaria Estrutural em Habitações de Baixa Renda: uma análise da confiabilidade e da conformidade*. 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

ROCCHI S.; LINDSAY, C. *Users in Context-of-Use*. In: MANZINI, Ezio; COLLINA, Luisa; EVANS, Stephen (Orgs.). *Solution oriented partnership: how to design industrialised sustainable solutions*. Cranfield: Oscar Press, 2004. 169 p.

ROY, R.; BROWN, J.; GAZE, C.. *Re-Engineering the Construction Process in the Speculative House-Building Sector*. *Construction Management and Economics*, Reading, n. 21, n. 2, p.137–146, fev. 2003.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J., C.; DA SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R.K.. *Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva, 2006. 542p.

SALIBA, M.; FISHER, C. *Managing Customer Value: a framework allows organizations to achieve and sustain competitive advantage*. *Quality Progress*, Milwaukee, v. 33, n. 6, p. 63-69, jun. 2000.

SANDRONI, Paulo (Org.). *Novíssimo Dicionário de Economia*. 8. ed. São Paulo: Best Seller, 1999. 649 p.

SANTOS, A; SANTOS, L. K. S; RIBAS, V. G. *Acessibilidade de Habitações de Interesse Social ao Cadeirante: um estudo de caso*. *Revista Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p.55-75, jan./mar. 2005.

SCHRAMM, Fábio K. *O Projeto do Sistema de Produção na Gestão de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social*. 2004. 182 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SHIMBO, Lúcia Zanin. *A Casa É o Pivô: mediações entre o arquiteto, o morador e a habitação rural*. 2004. 205f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SHINGO, S. *A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint*. Cambridge: Productivity Press, 1989. 257p.

SILVEIRA; G. BORENSTEIN, D.; FOGLIATTO, F. S.. *Mass customization: Literature Review and Research Directions*. *International Journal of Production Economics*, v. 72, n. 1, p. 1-13, jun. 2001.

SINCLAIR, John (Ed.). *Collins COBUILD: advanced learner's english dictionary*. 5. ed. Glasgow: Harpercollins, 2006. 1712 p.

SLACK, Nigel. *The Flexibility of Manufacturing Systems*. *International Journal of Operations and Production Management*, Bradford, v. 7, n.4. p. 35-45, 1987.

SPIRA, J. *Mass Customization through Training at Lutron Electronics*. *Computers in Industry*, v. 30, n. 3, p. 171-174, out. 1996.

STALK, George; HOUT, Thomas, M. *Competindo contra o tempo*. Rio de Janeiro: Campus, 1993. 314 p.

SZÜCS, Carolina Palermo. Apropriação e Modificação dos espaços da Casa: inventário de soluções populares. In: ENCONTRO DO NÚCLEO PESQUISA EM TECNOLOGIA DA ARQUITETURA E DO URBANISMO, 1998a, São Paulo. Anais... São Paulo: NUTAU, 1998. 5 p.

SZÜCS, Carolina Palermo. Flexibilidade Aplicada ao Projeto da Habitação Social. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998b, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ANTAC, 1998. p. 621-628.

SZWARCFITER C.; DALCOL, P. R. T. Economias de Escala e de Escopo: desmistificando alguns aspectos da transição. Revista Produção, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 117-129, 1997.

TRAMONTANO, Marcelo; BENEVENTE, Varlete. [Re]Programas: as e-pesquisas Nomads sobre comportamentos e espaços de morar. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10.; CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 2004, São Paulo. Anais... . São Paulo: ANTAC, 2004. p. 18-21.

TRAMONTANO, Marcelo; BENEVENTE, Varlete. [Re]Programas: os dados das e-pesquisas Nomads sobre comportamentos & espaços de morar. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE ENSINO E PESQUISA EM PROJETOS DE ARQUITETURA (PROJETAR), 1., 2003, Natal. Anais... Natal: UFRN, 2003.

TZORTZOPOULOS, P. Contribuições para o Desenvolvimento de um Modelo do Processo de Projeto de Edificações em Empresas Construtoras Incorporadoras de Pequeno Porte. 1999. 163 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

TZORTZOPOULOS, P. The Design and Implamentation of Product Development Process Models in Construction Companies. 2004. 321 f. Tese (Doctor of Philosophy) – Universidade de Salford, Salford, 2004.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. Product Design and Development. 2. ed. Nova York: McGraw-Hill, 2000. 384p.

UNIVERSITY OF FLORIDA. University Of Florida 'Smart Home' Demonstrates Concept Of Automated Elderly Help And Care. ScienceDaily, Rockville, 20 nov. 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedaily.com/releases/2003/11/031120075923.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2008.

UPTON, David M. What Really Makes Factories Flexible? Harvard Business Review, Boston, v. 73, n.4, p. 74-84, jul./ago. 1995.

WAGNER M. B; MOTTA, V. T; DORNELLES, C. SPSS Passo a Passo: statistical package for the social sciences. Caxias do Sul: EducS, 2004. 172 p.

WEISTEIN, Art. Segmentação de Mercado. São Paulo: Atlas, 1995. 314p.

WERNA, E.; COELHO, L.O.; SIMAS, R.; KEIVANI, R.; HAMBURGUER, D.; ALMEIDA, M. A. Pluralismo na Habitação. São Paulo: Annablume, 2001. 300p.


WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROSS, D. The Machine that Changed the World. Nova York: Rawson Associates, 1990, 323 p.


WOMACK, James P. Flexibility. *Harvard Business Review*, Boston, v. 73, n. 5, p.189-191, set./out. 1995.

YASSINE, A.; KIM, K.; ROEMER, T.; HOLWEG, M. Investigating the Role of Information Technology in Customized Product Design. *International Journal of Production Planning and Control*, v. 14, n. 4, p. 422-434, jun. 2004.

YIN, Robert K. *Case Study Research: design and methods*, 2. ed. California: Sage Publications, 1994. 171p.

Apêndice A – Roteiro das entrevistas realizadas na primeira fase e questionário aplicado na segunda fase da coleta sobre as modificações realizadas durante o uso - empreendimento SJ

	<b>Pesquisa de Avaliação Pós-ocupação</b>	<b>ROTEIRO ENTREVISTA</b>	
	<b>ENTREVISTA - MODIFICAÇÕES DURANTE O USO</b>	Elaborado em: 20/07/2007	Versão 01
Empreendimento: _____		Nº Unidade: _____	
<b>DADOS RESPONDENTE</b>			
01. Quem mora na casa? <input type="checkbox"/> 1. Adulto sozinho <input type="checkbox"/> 2. Casal sem filhos <input type="checkbox"/> 3. Casal com filhos <input type="checkbox"/> 4. Adulto com filhos <input type="checkbox"/> 5. _____			
02. Há quanto tempo mora nesta casa?			
03. Qual a renda familiar mensal?			
04. Qual a idade do chefe de família?			
05. Qual a profissão e escolaridade do chefe de família?			
<b>QUESTÕES SOBRE MODIFICAÇÕES NA UNIDADE HABITACIONAL</b>			
06. Realizou alguma modificação no projeto da casa antes de se mudar? Por quê?			
07. Qual a sua opinião sobre o serviço de alterações de projeto oferecido pela empresa?			
08. Realizou alguma modificação depois de ter se mudado? Por quê?			
08. Pretende realizar alguma modificação na casa? Por quê?			
09. Gostaria que alguma coisa fosse diferente na sua casa? O que lhe impede de modificar o que gostaria?			
12. Qual a função que você destinou para os dormitórios (além de dormir)? Dormitório voltado para fundos: Dormitório voltado para frente: Dormitório voltado para frente (menor – nas unidades com 3 dorm.):			
13. Outras observações relevantes			
ENTREVISTA MODIFICAÇÕES – CARTA DE CRÉDITO ASSOCIATIVO		Pág.	1 / 1

	Pesquisa de Avaliação Pós-ocupação		<b>QUESTIONÁRIO MODIFICAÇÕES</b>	
	QUESTIONÁRIO MODIFICAÇÕES DURANTE O USO		Elaborado em: 15/10/2007	Versão 08
			Data APLICAÇÃO: 20/10/2007	

**PERFIL CLIENTES**      **01. Nº UNIDADE:**      **02. TIPOLOGIA**  2 dorm  3 dorm

**03. Quem mora na residência? (incluindo você): \*respondente**

Nome	idade	Parentesco	Escolaridade	Profissão
*				

**04. Há quanto tempo mora nesta residência?**

**05. Sua residência anterior era:**

1. casa       2. apartamento

**06. Situação da residência anterior:**

1. alugada       2. própria  
 3. dos pais (parentes)

**07. Renda Familiar:** R\$ \_\_\_\_\_

**MOTIVAÇÕES NA COMPRA**

**08. Em que fase você comprou o imóvel?**

1. Na planta       3. No fim da obra (acabamentos)  
 2. Durante a obra       4. Já concluído

**09. Utilize a escala e indique o grau de importância que esses aspectos tiveram na escolha pelo imóvel:**

*sem importância    1    2    3    4    5    muito importante*

<input type="checkbox"/> 1. A facilidade de pagamento	<input type="checkbox"/> 4. Possibilidade fazer alterações na planta
<input type="checkbox"/> 2. A localização do imóvel	<input type="checkbox"/> 5. O preço do imóvel
<input type="checkbox"/> 3. O projeto da residência	<input type="checkbox"/> 6. A pronta entrega do imóvel

**PADRÕES DE USO/ DECISÕES DURANTE USO**

**10. Qual a função dos dormitórios que você NÃO utiliza para dormir?**

1. Hospedar visitas       3. Escritório  
 2. Quarto dos filhos, ou futuros filhos.


**11. Por quanto tempo você pretende ficar nessa casa?**

**12. Se a sua família crescer, você pretende ficar?**

**13. Que motivos levariam você a trocar de imóvel?**

**14. Como o projeto desse imóvel poderia melhor atender suas necessidades?**

QUESTIONÁRIO MODIFICAÇÕES EM USO – CARTA DE DRÉDITO ASSOCIATIVO	Pág.	1/2
---	------	-----

	Pesquisa de Avaliação Pós-ocupação		QUESTIONÁRIO MODIFICAÇÕES	
	QUESTIONÁRIO MODIFICAÇÕES DURANTE O USO		Elaborado em: 15/10/2007	Versão 08
			Data APLICAÇÃO: 20/10/2007	

**AÇÕES REALIZADAS, PRETENDIDAS E DESEJADAS**

**15. Com relação às AMPLIAÇÕES, você:** *(se não ampliou e nem pretende, pular p/ questão 26)*

<input type="checkbox"/>	1. Construí mais um ambiente nos fundos	<input type="checkbox"/>	3. Não ampliou, mas pretende futuramente
<input type="checkbox"/>	2. Fez somente área coberta no pátio	<input type="checkbox"/>	4. Não ampliou

**16. Caso tenha AMPLIADO ou pretenda, quais são os motivos?**

<input type="checkbox"/>	1. Criar espaço trabalho	<input type="checkbox"/>	4. Estender roupas
<input type="checkbox"/>	2. Ampliar cozinha e jantar	<input type="checkbox"/>	5. Proteger chuva
<input type="checkbox"/>	3. Churrasqueira	<input type="checkbox"/>	6. _____

**17. Reformou/pretende reformar algum ambiente junto com a ampliação?**

<input type="checkbox"/>	1. Cozinha	<input type="checkbox"/>	3. Área de serviço
<input type="checkbox"/>	2. Lavabo	<input type="checkbox"/>	4. _____

**18. Cite o que você alterou (ou pretende alterar) nesses ambientes:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**19. Com relação às AMPLIAÇÕES pretendidas, há alguma coisa que impeça você de realizá-las?**

\_\_\_\_\_

**20. Com relação aos acabamentos das ÁREAS MOLHADAS, você:**

(R) Realizadas (P) Pretendidas (NA) Não alterou, nem pretende

R	P	NA		R	P	NA	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. Completou azulejos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Trocou piso cerâmico
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Trocou azulejos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. Trocou louças
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Pintou paredes c/ tinta acrílica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. Trocou metais

20a. Qual o motivo dessas alterações?

20b. Há algum empecilho para realizá-las?

\_\_\_\_\_

**21. Com relação aos acabamentos das ÁREAS SECAS, você:**

(R) Realizadas (P) Pretendidas (NA) Não alterou, nem pretende

R	P	NA		R	P	NA	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. Colocou piso cerâmico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. Pintou toda casa de outra cor
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Colocou porcelanato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. Pintou algumas paredes
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Colocou piso laminado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. Pintou toda casa tinta acrílica
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Colocou pedra na escada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

21a. Qual o motivo dessas alterações?

21b. Há algum empecilho para realizá-las?

\_\_\_\_\_

**22. Outras alterações:**

(R) Realizadas (P) Pretendidas (NA) Não alterou, nem pretende

R	P	NA		R	P	NA	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. Alterou esquadrias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Alterou instalações elétricas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Alterou paredes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Alterou instal. água/esgoto

22a. Qual o motivo dessas alterações?

22b. Há algum empecilho para realizá-las?

\_\_\_\_\_

**23. Colocação de equipamentos:**

R	P	NA		R	P	NA	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. Colocou split na sala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. Colocou grades
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Colocou split nos dormitórios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. Colocou coifa cozinha (exaustor)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Colocou lareira (sem espera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. Colocou churrasqueira e pia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Colocou lareira (com espera na planta)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8. Colocou só churrasqueira

23a. Há algum empecilho para realizá-las?

\_\_\_\_\_

**24. Qual das alterações realizadas/pretendidas você considera a mais importante?**

\_\_\_\_\_

QUESTIONÁRIO MODIFICAÇÕES EM USO – CARTA DE DRÉDITO ASSOCIATIVO		Pág.	2 / 2
---	--	------	-------