

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

**Identificação de Melhorias no Processo de Controle da  
Qualidade em Empreendimentos Habitacionais de Baixa  
Renda**

Cíntia Fassbender Bartz

Porto Alegre  
2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CÍNTIA FASSBENDER BARTZ

**IDENTIFICAÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO DE  
CONTROLE DA QUALIDADE EM EMPREENDIMENTOS  
HABITACIONAIS DE 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

Porto Alegre  
2007

B294i Bartz, Cíntia Fassbender  
Identificação de melhorias no processo de controle da qualidade em empreendimentos habitacionais de baixa renda / Cíntia Fassbender Bartz. -- 2007.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Porto Alegre, BR-RS, 2008.

Orientação: Prof. Dr. Carlos Torres Formoso

1. Habitação popular. 2. Controle de qualidade. 3. Gestão da qualidade. 4. Construção civil – Empresas. I. Formoso, Carlos Torres, orient. II. Título.

CDU-69:658.56(043)

CÍNTIA FASSBENDER BARTZ

**IDENTIFICAÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO DE  
CONTROLE DA QUALIDADE EM EMPREENDIMENTOS  
HABITACIONAIS DE BAIXA RENDA**

Porto Alegre, dezembro de 2007.

Prof. Carlos Torres Formoso  
Ph.D. pela Universidade de Salford/ UK  
Orientador

Prof. Fernando Schnaid  
Coordenador do PPGEC/UFRGS

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Márcio Minto Fabrício (USP – São Carlos)**  
Dr. pela Universidade de São Paulo

**Prof. Carla Schwengber ten Caten (UFRGS)**  
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Prof. Angela Borges Masuero (UFRGS)**  
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ao Cristian, pelo amor dedicado e pelo incentivo  
dado em cada etapa deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

À FINEP (Financiadora Nacional de Projetos) pelo financiamento ao Projeto QUALIHIS (Programa de Qualidade na Habitação de Interesse Social); ao PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) e Ministério das Cidades por possibilitar o desenvolvimento de pesquisa voltada para a melhoria da qualidade habitacional, permitindo a minha total dedicação aos estudos.

Às duas empresas construtoras e à Caixa Econômica Federal que permitiram o acesso aos seus dados para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Carlos Torres Formoso pela disponibilidade incondicional dedicada à orientação deste trabalho e por todos os conhecimentos transmitidos.

Aos professores do NORIE pelos ensinamentos e pela dedicação que oferecem a este núcleo de pesquisa.

Aos pesquisadores do projeto GEHIS que de alguma forma contribuíram para a decisão de fazer mestrado.

À colega, que se tornou minha grande amiga, Lisiane Lima, pelos sorrisos otimistas manifestados espontaneamente.

Aos meus colegas da turma de 2005, pelo convívio e amizade, em especial à Karina Barth e à Ingrid Bohadana.

Às Lulu's: Letícia Berr, Flávia P. Ferreira, Luciana Miron, Helenize Lima, Adriana Santos, Daniela Dietz, Fernanda Chaves, Fernanda Moscarelli e Edna Possan, pela grande contribuição de felicidade na minha vida.

Aos amigos Fábio Schramm e Fabrício Cambraia, pelos momentos juntos e pelas conversas sinceras.

Aos auxiliares de pesquisa, Juliana Parise e Bernhard Mallmann pelas contribuições a este trabalho.

À Simone Gusson pelos singelos cuidados que tornaram o dia-a-dia bem mais agradável.

À minha família que me incentivou e me deu exemplo de dedicação ao aperfeiçoamento profissional.

## RESUMO

**BARTZ, C. F. Identificação de Melhorias no Processo de Controle da Qualidade de Empreendimentos Habitacionais de Baixa Renda.** 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

As empresas construtoras de empreendimentos habitacionais de baixa renda no Brasil têm sido impulsionadas a implementar Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) em função de exigências de certificação por parte de órgãos financiadores deste segmento de mercado, envolvidas no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H). No entanto, observa-se, ainda, a presença de muitas falhas de qualidade nos empreendimentos de baixa renda, apesar da certificação obtida pelas construtoras. Por outro lado, tendo implementado um SGQ, muitas empresas possuem dados sobre as falhas incidentes em seus produtos, através de registros obtidos por exigências dos próprios requisitos normativos.

O objetivo deste trabalho consiste em propor melhorias no processo de controle da qualidade de empreendimentos habitacionais de baixa renda, utilizando para tanto registros de falhas nos produtos. Neste sentido, foram analisados empreendimentos que pertencem aos dois programas de provisão habitacional, o Programa de Arrendamento Residencial (PAR) e o Imóvel na Planta, ambos gerenciados pela Caixa Econômica Federal.

A pesquisa foi dividida nas seguintes etapas: (a) revisão bibliográfica; (b) estudo exploratório para identificação da estrutura e funcionamento do sistema de gestão da qualidade de uma empresa construtora; (c) realização de estudos de caso em duas empresas construtoras de empreendimentos habitacionais de baixa renda, envolvendo a caracterização do processo de controle da qualidade nos seus empreendimentos e a análise de falhas de qualidade; (d) proposta de melhorias no processo de controle de qualidade.

As principais contribuições da pesquisa estão relacionadas com o processamento de dados de registros de falhas. Este processamento possibilita a caracterização do comportamento das falhas e o estabelecimento de uma priorização das mesmas, utilizando ferramentas de fácil aplicação. A partir dos registros de falhas arquivados pelas empresas construtoras foi possível identificar oportunidades de melhorias para o processo de controle da qualidade, considerando as lacunas existentes neste processo que permitem a ocorrência das falhas.

Palavras-chave: Controle da Qualidade; Sistemas de Gestão da Qualidade; Empresas Construtoras; Empreendimentos Habitacionais de Baixa Renda.



## ABSTRACT

BARTZ, C. F. **Identification of improve in Quality Control Process of low-income housing projects**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

The construction companies working on low-income housing projects in Brazil have been encouraged to implement Quality Management Systems (QMS) due to the demand for certification from funding organizations in this market segment, involved in the Brazilian Program for Quality and Productivity in the Habitat. However, there are still a large incidence of quality failures in low-income housing projects, despite the certification obtained by construction companies. By contrast, due to the implementation of QMS, many companies have data about the incidence of failures in their products, obtained from records in accordance with the normative system requirements.

The objective of this study is to propose improvements in the quality control process of low-income housing projects, using records of product failures. It was based on the study of projects from two housing provision programs, the Residential Leasing Program and the Blue Print Housing Program, both managed by the National Savings Bank.

This research work was divided into the following stages: (a) literature review; (b) exploratory study on the structure and functioning of the quality management system of a construction companies; (c) two case studies in low-income house building companies, involving the characterization of the quality control process and the analysis of the main quality failures; (d) proposal for improving the quality control process.

The main contributions of this study are related to data processing regarding quality failure records. This data processing enables the characterization of failure modes and the establishment of priorities, using fairly simple tools. Based on the failure records of the construction companies, it was possible to identify improvement opportunities in the quality control process, considering gaps in this process, that allow the occurrence of failures.

Key-words: Quality Control; Quality Management System; Construction Companies; Low-income Housing Projects.

## SUMÁRIO

### LISTA DE FIGURAS

### LISTA DE QUADROS

### LISTA DE TABELAS

### LISTA DE SIGLAS

<b>1 . INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1 CONTEXTO DA PESQUISA .....	16
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	17
1.2 QUESTÕES DA PESQUISA .....	20
1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	20
1.4 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	21
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	21
<b>2 . GESTÃO DA QUALIDADE.....</b>	<b>22</b>
2.1 BREVE HISTÓRICO.....	22
2.2 CONCEITO DE QUALIDADE .....	24
2.3 IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE.....	28
2.3.1 Indutores para a implementação da gestão da qualidade.....	28
2.3.2 Concepção do Sistema de Gestão da Qualidade.....	30
2.3.3 Práticas de Gestão da Qualidade.....	33
2.3.4 Dificuldades encontradas pelas empresas para Implementação da Gestão da Qualidade .....	35
2.4 IMPACTO DA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE .....	38
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
<b>3 . CONTROLE DA QUALIDADE.....</b>	<b>43</b>
3.1 DEFINIÇÃO DE CONTROLE DA QUALIDADE .....	43
3.2 REDUÇÃO DA VARIABILIDADE DO PROCESSO.....	45
3.3 ETAPAS DO PROCESSO DE CONTROLE DA QUALIDADE .....	47
3.3.1 Determinação dos Requisitos do Produto .....	48
3.3.2 Monitoramento dos Atributos do Produto .....	51
3.3.3 Avaliação dos Dados Coletados.....	54
3.3.4 Definir melhorias para o processo .....	56
3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
<b>4 . MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>59</b>
4.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	59
4.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA .....	60
4.3 ETAPA EXPLORATÓRIA.....	61

4.3.1 Descrição dos Colaboradores e Justificativa da Escolha .....	62
4.3.2 Atividades de Coleta de Dados .....	64
4.4 ESTUDOS DE CASO .....	66
4.4.1 Descrição das Empresas Participantes .....	69
4.4.2 Descrição dos Empreendimentos .....	70
4.4.3 Atividades de Coleta de Dados .....	72
4.5 FORMULAÇÃO DAS CONCLUSÕES .....	77
<b>5 . APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>79</b>
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE CONTROLE DA QUALIDADE EM EMPRESAS CONSTRUTORAS DE HABITAÇÕES DE BAIXA RENDA .....	79
5.1.1 Estrutura do Sistema de Gestão da Qualidade .....	79
5.1.2 Avaliação do desempenho do produto por parte do cliente .....	81
5.1.2.1 Empresa A .....	81
5.1.2.2 Empresa B .....	81
5.1.3 Processo de Controle da Qualidade de Serviços .....	82
5.1.3.1 Empresa A .....	82
5.1.3.2 Empresa B .....	89
5.1.4 Processo de Acompanhamento de Obras por Parte da Caixa .....	92
5.1.4.1 Descrição do Processo de Acompanhamento de Obras .....	92
5.1.4.2 Análise do Processo de Acompanhamento de Obras .....	93
5.1.5 Discussão sobre o Processo de Controle da Qualidade em Empreendimentos Habitacionais de Baixa Renda.....	94
5.2 ANÁLISE DE FALHAS NOS PRODUTOS DE EMPRESAS CONSTRUTORAS DE EMPREENDIMENTOS DE BAIXA RENDA.....	96
5.2.1 Processamento e Priorização das Falhas Identificadas na Empresa A .....	99
5.2.2 Discussão dos Resultados do Processamento das Falhas da Empresa A .....	108
5.2.3 Processamento e Priorização das Falhas Identificadas na Empresa B .....	109
5.2.4 Discussão dos Resultados do Processamento das Falhas da Empresa B .....	116
5.3 RELAÇÕES ENTRE FALHAS NOS PRODUTOS E O PROCESSO DE CONTROLE DA QUALIDADE .....	116
5.3.1 Empresa A .....	116
5.4 DISCUSSÃO FINAL .....	121
<b>6 . CONCLUSÕES .....</b>	<b>124</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>127</b>
<b>APÊNDICE I .....</b>	<b>133</b>
<b>APÊNDICE II .....</b>	<b>135</b>
<b>APÊNDICE III .....</b>	<b>137</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura dos documentos do SGQ proposta pela ISO 9000 (adaptado de Tricker, 2005).....	32
Figura 2 - Modelo de impacto da qualidade no desempenho organizacional (GARVIN, 1984).....	38
Figura 3 - Evolução do processo de controle quanto à redução da variabilidade (TEBOUL, 1991).....	46
Figura 4 - Seqüência e interação das etapas do processo de controle da qualidade. ....	48
Figura 5 - Diferenciação entre itens de verificação e itens de controle (baseado em ISHIKAWA, 1986). ....	52
Figura 6 - Diferenciação entre o momento da falha e o estado de defeito (baseado em RAUSAND e OIEN, 1996). ....	55
Figura 7 - Delineamento da pesquisa.....	60
Figura 8 - Seqüência da coleta de dados dos estudos de caso. ....	69
Figura 9 - Fluxo dos macros processos do SGQ da empresa A (Fonte: Manual da Qualidade da empresa).....	80
Figura 10 - Fluxo dos macros processos do SGQ da empresa B (Fonte: Manual da Qualidade da empresa).....	80
Figura 11 - Mapa do processo de controle da qualidade desejado pela empresa A.....	82
Figura 12 - Exemplo de Procedimento de Execução do Serviço de Pintura Interna da empresa A.....	83
Figura 13 - Exemplo de Formulário de Verificação do Serviço de Pintura Interna da empresa A.....	85
Figura 14 - Ferramenta proposta pela empresa A para substituir os FVS. ....	86
Figura 15 - Ferramenta proposta pela Empresa A para verificar as não-conformidades por serviços técnicos. ....	87
Figura 16 - Processo de Controle da Qualidade da empresa B. ....	89
Figura 17 - Exemplo de PES do serviço de instalação de janelas da empresa B.....	90
Figura 18 - Exemplo de FVS do serviço de instalação de janelas da empresa B. ....	91
Figura 19 - Estrutura esquemática do processamento de falhas adotado na pesquisa.....	96
Figura 20 - Falhas identificadas na vistoria de entrega agrupados de acordo com os serviços.....	100
Figura 21 - Problemas identificados no período pós-ocupação de acordo com a classificação adotada pela empresa. ....	101
Figura 22 - Diagrama de Pareto das falhas relacionadas ao serviço de pintura. ....	102
Figura 23 - Diagrama de Pareto das falhas relacionadas ao serviço de instalação de esquadrias.....	102
Figura 24 - Diagrama de Pareto das falhas relacionadas ao serviço de execução de revestimentos. ....	103
Figura 25 - Diagrama de Pareto das falhas relacionadas ao serviço de instalações hidrossanitárias.....	103
Figura 26 - Diagrama de Pareto das falhas relacionadas ao serviço de instalações elétricas.....	104
Figura 27 - Classificação do comprometimento do produto a partir dos efeitos gerados pelas falhas da empresa A.....	106
Figura 28 - Falhas mais freqüentes da Empresa A classificadas de acordo com o comprometimento do produto.....	106

Figura 29 - Principais falhas do empreendimento A1 agrupadas por datas de entrega.....	107
Figura 30 - Principais falhas do empreendimento A2 agrupadas por datas de entrega.....	108
Figura 31 - Falhas identificadas a partir das reclamações dos moradores agrupadas por serviço.....	110
Figura 32 - Falhas relacionadas com o revestimento.....	110
Figura 33 - Falhas relacionadas com esquadrias.....	111
Figura 34 - Falhas relacionadas com lajes.....	112
Figura 35 - Falhas relacionadas com instalações hidrossanitárias.....	112
Figura 36 - Classificação do comprometimento do produto a partir dos efeitos gerados pelas falhas da empresa B.....	113
Figura 37 - Falhas mais freqüentes da Empresa B classificadas de acordo com o comprometimento do produto.....	114
Figura 38 - Principais falhas dos empreendimentos entregues em dezembro de 2003.....	115
Figura 39 - Principais falhas dos empreendimentos entregues em março de 2005.....	115

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Definição das dimensões da qualidade propostas por Garvin. ....	25
Quadro 2: Pontos positivos e negativos das principais definições de qualidade. ....	26
Quadro 3: Definições de termos da série ISO 9000. ....	31
Quadro 4: Princípios, práticas e técnicas da GQ.....	34
Quadro 5: Práticas de Gestão da Qualidade identificadas na bibliografia. ....	35
Quadro 6: Fatores críticos de sucesso identificados em estudos acerca da implementação da GQ.....	36
Quadro 7: Classificação das diferentes funções de um produto. ....	50
Quadro 8: Comparação entre avaliação por variáveis e por atributos. ....	53
Quadro 9: Principais informações das entrevistas da etapa exploratória da pesquisa. ....	65
Quadro 10: Relação entre questões de pesquisa, variáveis e fontes de evidência. ....	66
Quadro 11: Caracterização das informações disponibilizadas sobre falhas dos produtos. ..	68
Quadro 12: Características dos empreendimentos da empresa A.....	71
Quadro 13: Características dos empreendimentos da empresa B.....	72
Quadro 14: Lista de serviços técnicos adotados pelas empresas A e B.....	74
Quadro 15: Informações sobre as entrevistas abertas dos estudos de caso.....	76
Quadro 16: Informações sobre as entrevistas semi-estruturadas dos estudos de caso. ....	76
Quadro 17: Participantes das discussões dos dados.....	78
Quadro 18: Proposta de priorização adotada na pesquisa. ....	99
Quadro 19: Falhas da empresa A apontadas pelos diagramas de Pareto segundo à incidência.....	105
Quadro 20: Falhas apontadas pelos diagramas de Pareto segundo à maior incidência. ...	113
Quadro 21:Relação entre as falhas mais incidentes em cada serviço técnico e itens de verificação previstos nos documentos do SGQ.....	117
Quadro 22: Relação entre as falhas mais incidentes em cada serviço técnico e itens de verificação previstos nos documentos do SGQ da empresa B. ....	119
Quadro 23: Itens de verificação previstos nos formulários de verificação dos serviços relacionados às falhas críticas da Empresa B.....	120

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de falhas registradas nas vistorias de entrega das unidades.....	100
Tabela 2: Número de falhas registradas em empreendimentos da empresa B.....	109

## LISTA DE SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CAIXA: Caixa Econômica Federal.

CDHU: Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo.

CWQC: *Company-Wide Quality Control*.

FVS: Formulários de Verificação de Serviços.

FMEA: *Failure Mode and Effect Analysis*.

GQ: Gestão da Qualidade.

GIDUR: Gerência de Desenvolvimento Urbano.

ISO: *International Organization for Standardization*.

NORIE: Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação.

PAR: Programa de Arrendamento Residencial.

PBQP-h: Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do *habitat*.

PDCA: *Plan – do – check – act*.

PES: Procedimentos de Execução de Serviços.

PPGEC: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

QUALIHAB: Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo.

RAE: Relatório de Acompanhamento do Empreendimento.

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

SGQ: Sistema de Gestão da Qualidade.

SiAC: Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras.

SINDUSCON-RS: Sindicato das Indústrias da Construção Civil no Rio Grande do Sul.

TQC: *Total Quality Control*.

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



## 1. INTRODUÇÃO

---

### 1.1 CONTEXTO DA PESQUISA

A busca por setores diferenciados para atuação é uma das alternativas adotadas pelas empresas construtoras para manter a produtividade, tendo em vista o aumento da competitividade no mercado. O Brasil possui um *déficit* habitacional aproximado de 7.900 milhões de unidades<sup>1</sup> (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2007). Segundo Werna *et al.* (2001) o *déficit* habitacional colaborou para a ocorrência de mudanças no papel do Estado na oferta de habitações de baixa renda, promovendo uma maior interação entre agentes públicos e privados, na busca de ações para amenizar a carência do segmento de baixa renda. O incentivo do Estado à provisão habitacional aliado a demanda existente, torna o setor de baixa renda uma oportunidade de atuação para as empresas construtoras.

Uma mostra da interação entre setor público e privado visando a provisão de habitações de baixa renda é o Programa de Arrendamento Residencial (PAR) gerenciado pelo Ministério das Cidades e contratado pela Caixa Econômica Federal (CAIXA) à empresas de construção civil. Desde o início do programa, em 1999, até 20 de novembro de 2007, segundo a Gerência de Desenvolvimento Urbano no Rio Grande do Sul (GIDUR-RS) da CAIXA, 1.677 empreendimentos PAR foram construídos em todo país totalizando 259.898 unidades habitacionais.

Cabe salientar que a motivação para a participação do setor privado, nesta união de forças, está atrelada ao lucro (Wерна *et al.*, 2001). Neste sentido, na tentativa de reduzir custos, as empresas tendem a comprometer a qualidade dos produtos. Estudos realizados no Projeto REQUALI<sup>2</sup> em empreendimentos do PAR, mostram que existem problemas construtivos nas unidades habitacionais. Este fato atrai a atenção do setor público, que busca medidas de intervenção neste sentido.

---

<sup>1</sup> Déficit habitacional brasileiro em 2005. O conceito de *déficit* habitacional, segundo a Fundação João Pinheiro (2007) está relacionado tanto com moradias sem condições de serem habitadas, devido a precariedade das construções ou por terem sofrido desgaste da estrutura física, quanto à necessidade de incremento do estoque, decorrente da coabitação familiar ou da moradia em locais destinados a fins não residenciais.

<sup>2</sup> Projeto Gerenciamento de Requisitos e Melhoria da qualidade na Habitação de Interesse Social (REQUALI). Este projeto foi desenvolvido entre 2003 e 2006 pelo Grupo de Gerenciamento e Economia da Construção do Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em parceria com uma rede de universidades (Universidade Federal de Pelotas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Universidade Federal do Ceará, Universidade Estadual do Ceará e Universidade Estadual de Londrina).

A CAIXA, na condição de principal financiadora de empreendimentos de baixa renda, inseriu entre os critérios para aprovação de financiamento, a implementação da Gestão da Qualidade nas empresas. Esta iniciativa visa incentivar as empresas a melhorar seus processos produtivos e seus produtos. Esta exigência é possibilitada a partir da parceria da CAIXA com o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), que representa o programa de maior abrangência no Brasil no setor da construção civil. O PBQP-H possui Acordos Setoriais firmados entre o setor público estadual, setor privado e CAIXA em 23 estados, atingindo mais de 2000 empresas construtoras auditadas por organismos certificadores credenciados<sup>3</sup>.

A CAIXA, ao vincular a oferta de financiamentos à adesão ao PBQP-H, se posiciona como o principal parceiro do PBQP-H no que se refere ao uso do poder de compra. Esta iniciativa induz a utilização dos processos de elevação da qualidade e produtividade, aumentando a competitividade no mercado, e despertando o interesse do setor para a modernização produtiva (BRASIL, 2007). O PBQP-H não tem caráter impositivo e normativo, por isso, o setor público assume o papel de indução, mobilização e sensibilização da cadeia produtiva, atuando em parceria com o setor, entidades representativas, e agentes de fomento e normalização (BRASIL, 2007).

Entre os fatores principais que levam uma empresa a buscar a melhoria da qualidade, está a necessidade de garantir a competitividade no mercado respondendo ao aumento das exigências dos clientes (PICCHI, 1993, NILSSON, JOHNSON e GUSTAFSSON, 2001, WOODRUFF, 1997). Percebe-se pelo cenário descrito acima que no caso do setor construtivo de habitações de baixa renda as circunstâncias não são diferentes. Em alguns casos, as construtoras são impulsionadas a repensar seus processos produtivos em resposta à exigência de certificação de qualidade pelos órgãos financiadores e promotores desse tipo de empreendimento.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

A presença de problemas construtivos nos empreendimentos habitacionais de baixa renda mostra que a exigência de certificação do Sistema de Gestão da Qualidade não é suficiente para garantir a qualidade dos produtos. Os defeitos nas habitações indicam que os Sistemas de Gestão da Qualidade podem apresentar deficiências principalmente nos aspectos relacionados ao controle da qualidade.

Ishikawa (1986) afirma que a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade baseada no cumprimento de requisitos normativos pode servir apenas como referência. Segundo o autor referido deve-se buscar metas maiores do que aquelas propostas pelas normas, tendo

---

<sup>3</sup> Informações obtidas no *web site* do PBQP-H em 22 de novembro de 2007.

<|| [http://cidades.gov.br/pbqp-h/estados\\_acordos.php](http://cidades.gov.br/pbqp-h/estados_acordos.php)> e

<|| <http://cidades.gov.br/pbqp-h/resultados.php>>

como objetivo mínimo, atender às necessidades do consumidor. A obtenção de certificação pelas organizações não está automaticamente ligada com a implementação efetiva do Sistema de Gestão da Qualidade (GOH *et al*, 2001).

A partir da disseminação e da ampla utilização de programas e normas para melhoria da qualidade, alguns trabalhos foram desenvolvidos neste âmbito. Muitos desses trabalhos estão relacionados com as ações utilizadas para buscar a melhoria da qualidade e os resultados alcançados a partir dessas ações. Langford, El-tigani e Marosszeky (2000), Pheng (2001) e Barret (2000) desenvolveram estudos visando analisar os resultados dos sistemas de qualidade sobre a produtividade e a construtibilidade em empresas da construção civil, sem abordar, no entanto, a qualidade dos produtos gerados por estas empresas. Alguns autores voltaram seus estudos para os fatores críticos da gestão da qualidade, como é o caso de Saraph *et al*. (1989) e Flynn, Schroeder e Sakakibara (1995) que contribuíram com a identificação desses fatores. Souza e Voss (2002), por sua vez, contribuem com uma revisão sobre as práticas adotadas pelas empresas para implementação e manutenção da gestão da qualidade.

Souza e Voss (2002) salientam que muitas vezes o impacto das práticas da qualidade no desempenho das empresas é muito fraco e indicam a necessidade de estabelecer um sistema técnico adequado. De acordo, com esta conclusão de Souza e Voss (2002), o sistema de qualidade utilizado pelas empresas, em alguns casos, pode apresentar limitações. Pheng e Wee (2001), analisam a melhoria na manutenção e a redução de defeitos construtivos através da implantação da ISO 9000, e concluem que melhores resultados neste sentido somente são alcançados com a implementação de estratégias específicas que complementam os requisitos da norma sem deixar de atendê-los.

Estudos voltados para a implementação da gestão da qualidade em construtoras brasileiras identificaram que ocorrem alterações na organização dos processos (REIS e MELHADO; 1998; OLIVEIRA e FONTENELLE, 2003; HERNANDES e JUNGLES, 2003). Porém nestes estudos as empresas construtoras identificaram o aumento da burocracia e utilização de documentação no dia-a-dia da obra como principais dificuldades para implementação do sistema de gestão da qualidade. Diante destas colocações percebe-se que a visão da indústria da construção civil em relação à gestão da qualidade está atrelada à utilização de documentos, aspecto apontado tanto como dificuldade quanto como benefício, já que a organização de processos citada se refere à organização das atividades a partir de documentos específicos.

Diversas deficiências podem tornar o sistema de gestão da qualidade suscetível à ocorrência de falhas no produto. Gatewood e Riordan (1997) apontam que muitas empresas esquecem de considerar a entrega de bens e serviços que alcancem a satisfação do consumidor como objetivo principal. A identificação dos requisitos do cliente pode ser realizada através da utilização de informações sobre o produto geradas, entre outras maneiras, pelo próprio cliente (PALADINI, 2000).

De acordo com Juran (1992) um SGQ adequado deve partir de um estudo do comportamento do consumidor em relação ao produto adquirido. Uma das manifestações dos clientes quanto às suas insatisfações consiste nas reclamações a respeito das deficiências dos produtos. Porém, é pouco comum ocorrer nas organizações uma análise de reclamações em conjunto, para descobrir se existe alguma causa subjacente que é inerente ao sistema e que continua existindo (JURAN, 1992). Esta atitude pode gerar uma procissão permanente de insatisfações no futuro, já que as causas inerentes ao sistema foram assim planejadas, e a solução é replanejar (JURAN, 1992).

As empresas com sistema de gestão da qualidade certificado possuem dados sobre reclamações dos clientes que podem contribuir para retroalimentar o processo e melhorar a qualidade do produto. Cabe à empresa utilizar estas informações no seu sistema da qualidade, principalmente nas medidas relacionadas com o controle da qualidade. Visto que a compreensão das necessidades do consumidor e o uso deste conhecimento para projetar melhorias nos serviços e produtos, pode gerar impacto direto na satisfação do consumidor (NILSSON, JOHNSON e GUSTAFSSON, 2001).

De acordo com Moura (1997) em muitas empresas, especialmente de pequeno e médio porte, o controle da qualidade é feito pela ação direta das pessoas de comando, de modo informal e nada organizado, o que leva a decisões baseadas no bom senso e intuição das pessoas. O autor conclui que o modo de controle informal é frágil, pode levar às ações erradas e dificilmente permite o domínio da empresa, mesmo sendo aparentemente simples e ágil. Por outro lado, a utilização de documentos para registro de dados, sem uma prévia organização, leva a empresa ao intensivo uso de papel, talvez de modo inútil e burocrático que certamente atrapalhará o seu gerenciamento (MOURA, 1997). Contudo Hackman e Wageman (1995) justificam a adoção de um controle sistematizado através de 4 princípios que podem guiar algumas intervenções organizacionais para melhorar a qualidade:

- (1) Foco no processo de trabalho;
- (2) Análise da variabilidade;
- (3) Gestão por fatos – coleta de dados sistemática;
- (4) Aprendizagem e melhoria contínua.

O controle da qualidade tem como função pesquisar, analisar e prevenir a ocorrência de defeitos, confrontar a qualidade planejada e a qualidade produzida e ainda monitorar o processo (JURAN e GODFREY, 1998; PALADINI, 2000). O controle realizado dessa forma viabiliza a melhoria contínua do processo produtivo, já que utiliza a retroalimentação para reduzir erros já ocorridos (JURAN e GODFREY, 1998). A ação básica do gerenciamento é representada pela possibilidade de agir de acordo com os fatos acontecidos e resultados obtidos, permitindo o controle da empresa sobre seus processos (MOURA, 1997).

Esta pesquisa se destina a analisar as dificuldades das empresas construtoras de empreendimentos habitacionais de baixa renda quanto a utilização de um processo de controle da qualidade capaz de melhorar a qualidade das habitações. A motivação para definição do tema da pesquisa se deve, principalmente, ao conhecimento prévio obtido a partir do envolvimento da pesquisadora em diferentes estudos desenvolvidos pelo NORIE/UFRGS. Entre eles estão os projetos (a) Gerenciamento de Requisitos e Melhoria da Qualidade na Habitação de Interesse Social (REQUALI), (b) Elaboração e desenvolvimento de uma estrutura para monitoramento das informações dos diferentes projetos no âmbito do PBQP-H e (c) participação como ouvinte de reuniões do Clube de *Benchmarking* que integra o projeto Sistema de Indicadores para *Benchmarking* na Construção Civil.

O conhecimento adquirido nestes projetos somado a uma revisão bibliográfica inicial, levou à identificação das questões de pesquisa.

## 1.2 QUESTÕES DA PESQUISA

A partir do contexto apresentado, foi formulada a seguinte questão de pesquisa:

**Como melhorar o processo de controle da qualidade de empreendimentos habitacionais de baixa renda e aumentar a garantia da qualidade do produto de forma a diminuir as falhas no mesmo?**

A partir desta questão de pesquisa, foi elaborada seguinte proposição:

**Os registros de falhas do produto podem indicar onde estão os problemas do processo de controle da qualidade em habitações de baixa renda.**

Esta proposição auxiliou na definição das seguintes questões secundárias:

- a) Porque o processo de controle da qualidade realizado em empreendimentos habitacionais de baixa renda não garante a qualidade dos produtos?
- b) Como registros de falhas dos produtos, podem ser utilizados para definição de melhorias da qualidade?
- c) Como melhorar os processos do Sistema de Gestão da Qualidade de forma a aumentar a qualidade do produto?

## 1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

O objetivo da pesquisa é **propor melhorias para o processo de controle da qualidade de empreendimentos habitacionais de baixa renda, visando aumentar a qualidade do produto**. E os objetivos secundários da pesquisa são:

- a) Identificar as principais dificuldades e deficiências do processo de controle da qualidade adotado por empresas construtoras de empreendimentos habitacionais de baixa renda.
- b) Propor uma estrutura de análise de registros de falhas do produto que auxilie na identificação de melhorias para o produto.
- c) Propor melhorias para os processos do Sistema de Gestão da Qualidade visando aumentar a qualidade do produto.

#### 1.4 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Em função do foco do trabalho e das limitações em termos de disponibilidade de dados no setor, foram estabelecidas as seguintes delimitações desta pesquisa:

- a) Utilização de registros de falhas do produto arquivados e disponibilizados por agentes envolvidos na operação e manutenção de empreendimentos habitacionais de baixa renda.
- b) Observação, apenas, dos procedimentos voltados para o controle da qualidade dos serviços. Embora, entende-se que existem outros elementos do Sistema de Gestão da Qualidade que contribuem para alcançar a qualidade do produto, por exemplo, controle de materiais e equipamentos, treinamento da mão-de-obra, entre diversos outros.

#### 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em seis capítulos. O primeiro capítulo apresenta a introdução ao tema da pesquisa, o problema de pesquisa, as questões e objetivos da pesquisa, além da presente apresentação da estrutura do trabalho.

Nos capítulos dois e três é apresentada uma revisão bibliográfica de assuntos relevantes para a construção da pesquisa. O capítulo dois se refere ao estudo da Gestão da Qualidade, abrangendo conceitos sobre esse tema, um breve histórico e implicações da implementação da gestão da qualidade em empresas. O capítulo três está voltado para o Processo de Controle da Qualidade.

O capítulo quatro apresenta o método de pesquisa. Neste capítulo é apresentada a estratégia de pesquisa adotada, o delineamento da pesquisa e a descrição dos colaboradores e atividades envolvidas em cada etapa do trabalho.

No capítulo cinco são apresentados os resultados obtidos e a discussão dos mesmos.

Por fim, no sexto capítulo, são apresentadas as conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

## **2. GESTÃO DA QUALIDADE**

---

### 2.1 BREVE HISTÓRICO

Desde o período da produção artesanal, já se aplicava, através da interação direta do artesão com o consumidor, a idéia de prover produtos de qualidade que fossem adequados aos desejos do consumidor (SCHNEIDER, 1992). O artesão era responsável pela definição, produção e controle do produto (PICCHI, 1993). Neste período a qualidade era normalmente analisada apenas através de uma inspeção visual (GARVIN, 1992).

A partir da introdução dos modelos de produção em massa, os sistemas de produção passaram a ter novas características e a interação com o consumidor passou a ser dificultada. A necessidade de peças intercambiáveis e o aumento dos volumes de produção tornaram necessária uma inspeção formal (GARVIN, 1992). Por isso, foi originada a função de inspeção realizada por departamentos de controle da qualidade (PICCHI, 1993). Através de métodos estatísticos, que estabeleciam técnicas de amostragem, era possível impedir que produtos com defeitos chegassem ao consumidor. No entanto, eram gerados altos índices de sucata (PICCHI, 1993). Wood Jr. e Urdan (1994) afirmam que a inserção de técnicas estatísticas foi um momento importante na evolução da qualidade, pois desencadeou o foco no processo. Nesse sentido, Garvin (1992) destaca que existem diferentes tipos de variações no processo, sendo necessário distinguir as variações aceitáveis daquelas que indicam problemas. A adoção de técnicas estatísticas permitiu determinar esses limites de variabilidade e diferenciar problemas mais graves de problemas decorrentes do acaso (GARVIN, 1992).

Com o surgimento do controle estatístico da qualidade e o conceito de Controle da Qualidade Total (*Total Quality Control – TQC*), foi enfatizado, principalmente, a prevenção de erros e melhorias de qualidade para reduzir gastos com reparos (PICCHI, 1993). Feigenbaun (1986) considera que a produção e os serviços podem ser levados aos níveis mais econômicos da operação atendendo plenamente a satisfação do consumidor, através da integração de esforços de desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade dos vários grupos de uma organização, que é a essência do Controle de Qualidade Total. Segundo o mesmo autor, as necessidades do consumidor devem ser consideradas desde o projeto, fazendo com que a qualidade deixe de ser vista apenas como conformidade com as especificações.

Segundo Picchi (1993), com a mudança de um enfoque corretivo para o enfoque preventivo, o TQC desdobra-se em duas linhas distintas: o enfoque ocidental e o japonês. Assim, as práticas de TQC evoluíram originando a Garantia da Qualidade, segundo o enfoque

ocidental, e *Company-Wide Quality Control* (CWQC) adotado pelas empresas japonesas (PICCHI, 1993).

A Garantia da qualidade era baseada, principalmente, na organização de medidas de prevenção, procedimentos para garantir que os controles planejados são realizados e na comprovação de que os procedimentos planejados foram executados (PICCHI, 1993). Philip Crosby influenciou no enfoque ocidental através da análise de custos e benefícios da implementação de programas da qualidade e da ênfase a aspectos de gestão e relações humanas (PICCHI, 1993; DEAN JR. e BOWEN, 1994). Crosby criou o conceito Defeito Zero e popularizou o princípio de fazer certo da primeira vez, como forma de reduzir o custo total de qualidade (WOOD JR. e URDAN, 1994).

Edwards Deming e Joseph Juran deram importantes contribuições para o desenvolvimento e disseminação do TQC na indústria japonesa (PICCHI, 1993). A ênfase na redução da variabilidade do processo, através da utilização de métodos estatísticos e na natureza sistêmica da organização foram contribuições de Deming para o movimento da qualidade (WOOD JR. e URDAN, 1994; DEAN JR. e BOWEN, 1994). As contribuições de Juran foram principalmente relacionadas à abordagem de qualidade como “adequação ao uso” (WOOD JR. e URDAN, 1994) e à utilização da estrutura de trabalho envolvendo as atividades de planejamento da qualidade, controle e melhoria (DEAN JR. e BOWEN, 1994). Kaoru Ishikawa, também atuou no mercado japonês e foi responsável por aperfeiçoar as idéias de Deming e Juran, incluindo a criação dos Círculos de Controle da Qualidade, que têm o objetivo de incentivar a participação do trabalhador na implementação da qualidade; as ferramentas para auxiliar nos processos de controle da qualidade, e a redefinição de cliente, incluindo qualquer funcionário que recebe como insumo os resultados da tarefa anterior (WOOD JR. e URDAN, 1994). Em função da contribuição dada, os autores Deming, Juran, Crosby e Ishikawa são considerados “gurus” da qualidade.

O enfoque japonês, baseado no atendimento das expectativas dos clientes, contribuiu para o grande avanço industrial no Japão e, por esta razão, despertou o interesse das empresas ocidentais (PICCHI, 1993). Sullivan (1986) considera que o CWQC é composto de sete estágios e que o TQC é apenas um subconjunto do CWQC, pois atinge apenas os três primeiros estágios. Os sete estágios definidos por Sullivan (1986) são:

- a) Inspeção após a produção,
- b) Controle da qualidade durante a produção,
- c) Garantia da qualidade envolvendo todos departamentos,
- d) Educação e treinamento (aspectos humanísticos da qualidade),
- e) Otimização do projeto do processo e do produto,
- f) Análise de perda da função, e



g) Desenvolvimento da função qualidade para definir as necessidades do consumidor em termos operacionais.

Picchi (1993) explica que, a partir da tentativa de incorporar características dos sistemas de produção utilizados nas indústrias japonesas nas empresas ocidentais e na própria série de Normas ISO 9000<sup>4</sup>, surgiu a Gestão da Qualidade (GQ). De fato, a ISO 9000 deu respaldo à adoção do termo Gestão da Qualidade (PICCHI, 1993), pois utiliza esta terminologia na sua estrutura. Nesse sentido, Wood Jr. e Urdan (1994) resumem que o surgimento da GQ pode ser relacionado com o desenvolvimento de modelos gerenciais que buscam suprir as necessidades da produção em grande escala, no que diz respeito à qualidade. Isto é, conforme as mudanças que ocorriam no mercado, novas idéias eram introduzidas para atender às necessidades de qualidade dos produtos. Assim, os japoneses são apontados como principais alavancadores do movimento pela qualidade, impondo novos padrões de competitividade e servindo como paradigma para empresas ocidentais (PICCHI, 1993).

Em suma, através da evolução do movimento pela qualidade, percebe-se que a adoção de procedimentos estáticos para a realização e controle de processos não é suficiente para alcançar a qualidade (FEIGENBAUN, 1986). A necessidade de formas mais dinâmicas e participativas de controle e melhoria fez com que houvesse um aumento no escopo das práticas de gestão da qualidade (GATEWOOD e RIORDAN, 1997).

## 2.2 CONCEITO DE QUALIDADE

Existem vários significados da qualidade, entre os quais conformidade com especificações, conformidade com requisitos, adequação ao uso, diminuição de perdas e atendimento das expectativas do consumidor (GATEWOOD e RIORDAN, 1997). Essa multiplicidade de aplicações envolvida na definição de qualidade é explicada devido às adaptações que este conceito vem sofrendo em função das mudanças do ambiente de negócios, refletidas na evolução da gestão da qualidade. No entanto, a evolução do conceito resulta num processo cumulativo, já que as definições são aperfeiçoadas e ampliadas, não substituindo totalmente as definições antigas (REEVES e BEDNAR, 1994; PICCHI, 1993). Picchi (1993) afirma que o conceito de qualidade pode ser classificado em diferentes níveis de abrangência.

WOOD JR. e URDAN (1994) afirmam que uma maneira alternativa de tentar entender a complexidade da definição da qualidade é visualizá-la de forma sistêmica, através da interação de três aspectos principais: o produto, o cliente e o uso. Na visão desses autores, a qualidade é originada através da dinâmica dessa interação e da multiplicidade de combinações possíveis entre eles. Alguns conflitos em torno do conceito da qualidade são

---

<sup>4</sup> A série 9000 da *International Organization for Standardization* (ISO) é direcionada para Gestão da Qualidade. No Brasil esta série de normas foi traduzida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e registrada como NBR 19000.

originados por que cada área interpreta o termo qualidade de maneira diferente (GARVIN, 1992). A área de marketing está voltada para aspectos que geram satisfação para o cliente, a área de projeto de engenharia se concentra em definições de especificações e os profissionais da produção se preocupam em manter a conformidade com as especificações (GARVIN, 1992).

Garvin (1992) propõe uma classificação identificando cinco abordagens principais para definição da qualidade: a transcendente, baseada no produto, baseada no usuário, baseada na produção e baseada no valor. No entanto, o mesmo autor reconhece que estas abordagens não são as únicas. A partir das cinco abordagens, Garvin (1992) propõe uma caracterização da qualidade conforme as dimensões que o produto atende. Estas dimensões são desempenho, características, confiabilidade, conformidade, durabilidade, atendimento, estética e qualidade percebida. O Quadro 1 apresenta a definição de cada uma das dimensões e sua relação com as abordagens da qualidade, conforme Garvin (1992).

Quadro 1 - Definição das dimensões da qualidade propostas por Garvin.

Dimensões da qualidade	Abordagens
<p><b>1. Desempenho:</b> se refere às características operacionais básicas de um produto.</p> <p><b>2. Características:</b> são as características secundárias que suplementam o funcionamento básico do produto; envolvem atributos objetivos e mensuráveis; e dependem de preferências pessoais, inclusive na distinção entre o que básico e o que é secundário.</p>	Combina elementos da abordagem baseada no produto e no usuário
<p><b>3. Durabilidade:</b> é uma medida de vida útil do produto. A durabilidade varia a partir das seguintes situações: (a) quando o conserto é impossível; (b) quando os gostos dos consumidores variam; (c) quando as condições econômicas variam.</p>	Baseada no produto
<p><b>4. Confiabilidade:</b> reflete a probabilidade de mau funcionamento de um produto ou de ele falhar num determinado período.</p> <p><b>5. Conformidade:</b> grau em que o projeto e as características operacionais de um produto estão de acordo com os padrões preestabelecidos.</p>	Baseada na produção
<p><b>6. Atendimento:</b> está relacionado com a rapidez, cortesia e facilidade de reparo.</p> <p><b>7. Estética:</b> se refere a aparência de um produto, o que se sente com ele, qual o seu som, sabor ou cheiro; está relacionada com as preferências de um determinado consumidor.</p> <p><b>8. Qualidade percebida:</b> está relacionada com as imagens, a propaganda, a reputação e os nomes de marcas, ou seja, percepções de qualidade. No entanto estas percepções podem não corresponder à realidade.</p>	Baseada no usuário

Fonte: Garvin (1992).

Reeves e Bednar (1994) comparam alguns conceitos específicos da qualidade usuais e identificam pontos positivos e negativos de cada um desses conceitos em relação a medição e generalização, utilização gerencial e relevância para o consumidor, resumidos no Quadro 2.

Quadro 2 - Pontos positivos e negativos das principais definições de qualidade.

DEFINIÇÕES	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Qualidade como Excelência	Fortalece a comercialização e beneficia recursos humanos; Reconhecimento universal (caracterização por padrões inflexíveis e altos resultados).	Fornecer poucas diretrizes práticas para produtores; Dificuldade de medição; Atributos de excelência podem mudar muito e rapidamente; Consumidores precisam ter disposição para pagar pela excelência.
Qualidade como Valor	Conceito de valor incorpora múltiplos atributos; Focaliza atenção na eficiência interna da empresa e eficácia externa; Permite comparações diferentes entre objetos e experiências.	Dificuldade para identificar componentes individuais nas opiniões sobre valor; Às vezes o valor é visto como subcomponente da qualidade e outras vezes a qualidade é vista como subcomponente do valor; Tanto qualidade quanto valor são constructos.
Conformidade com especificações	Facilidade de medição; Diminui as variações, aumentando eficiência; Permite maior intercambialidade global; Possibilita a análise do processo ao definir como serão alcançadas as necessidades dos clientes; Facilidade de atendimento dos requisitos, quando bem especificados pelo consumidor.	Consumidores não conhecem as especificações internas; Menos apropriado para serviços; Pode prejudicar a adaptação organizacional em relação às mudanças no mercado (especificações podem mudar rapidamente e a empresa fica atrelada à padrões antigos); Foco nos processos internos (esquece de observar os competidores).
Entrega ou superação das expectativas dos consumidores	Avaliação a partir da perspectiva do consumidor; Permite comparação entre empresas; Responde à mudanças de mercado; Ampla abrangência.	Definição complexa; Dificuldade de medição; Consumidores podem não saber identificar suas expectativas; Permite diferentes maneiras de reação; Expectativas pré-compra afetam opiniões subsequentes; Avaliações de curto e longo prazo podem ter resultados diferentes (por exemplo, no ato da compra e no pós-uso); Confusão entre satisfação do cliente com produto e com serviço.

Fonte: Reeves e Bednar (1994).

Percebe-se através do conteúdo do quadro acima que a visão relacionada à conformidade com especificações difere das demais, principalmente porque assume que as especificações do produto estão corretas. Ou seja, esta visão da qualidade parte do

pressuposto que os atributos do produto já estão definidos, ou seja, já houve uma tradução dos requisitos do cliente para atributos.

Algumas análises sobre a qualidade envolvem a discussão quanto à existência e a relação de dois tipos de fatores, objetivos e subjetivos (ZEITHAML, 1988). Zeithaml (1988) ao analisar este contexto, observa que a qualidade baseada em fatores objetivos se refere à superioridade verificável e mensurável em relação a padrões ideais predeterminados, e a qualidade baseada em fatores subjetivos é denominada de qualidade percebida, e depende das expectativas que cada pessoa tem sobre o produto. No entanto, a mesma autora chama atenção para a dúvida sobre a existência da qualidade objetiva, visto que há dificuldades de seleção e priorização dos atributos de medição da qualidade, assim como a definição dos padrões ideais. Diante disso, pode-se dizer que as avaliações da qualidade devem ser baseadas em fatores objetivos, no entanto, a definição dos critérios de avaliação parte da interpretação de desejos dos clientes que podem envolver algum grau de subjetividade.

A evolução histórica do movimento pela qualidade explica algumas adaptações do significado da qualidade. A produção isenta de defeitos, objetivo tanto da garantia da qualidade quanto do controle estatístico da qualidade, era limitada em seu escopo, pois não considerava a qualidade do ponto de vista do cliente (GARVIN, 1992). Segundo Garvin (1992) na gestão estratégica da qualidade a alta direção das empresas começa a relacionar a qualidade com lucratividade, definindo-a de acordo com o ponto de vista do cliente. Essa mudança faz com as empresas focalizem mais atenção nas expectativas dos clientes potenciais, o que é refletido na definição de Feigenbaum (1986):

“Qualidade é uma determinação do cliente, não uma determinação da engenharia, uma determinação de marketing ou uma determinação do gerenciamento geral. É baseada na experiência real do consumidor com o produto ou serviço, medido contra seus requisitos – expressos ou não, conscientes ou simplesmente sentidos, operacional tecnicamente ou totalmente subjetivo – e sempre representando um objetivo móvel em um mercado competitivo”.

Juran e Godfrey (1998) reconhecem que existem diversos conceitos para qualidade, porém consideram que existem dois significados que são criticamente importantes para o gerenciamento da qualidade: presença de características que atendem as necessidades do consumidor e, conseqüentemente, proporcionam satisfação; e ausência de defeitos. Os referidos autores explicam que prover produtos com características esperadas pelos consumidores gera custos maiores para a empresa, enquanto a adequação do produto às necessidades buscadas pelo consumidor pode afetar positivamente as vendas. Sabendo que a insatisfação pode ter origem nos defeitos e ser a causa das reclamações, é possível buscar a qualidade através de produtos livres de defeitos, permitindo uma diminuição de custos e insatisfação (JURAN e GODFREY, 1998).

Percebe-se, enfim, que existe uma complexidade em volta do significado da qualidade. Esta complexidade é gerada, principalmente, pelas diferentes possibilidades de abordagem para

o tema e pelo caráter dinâmico, que responde às mudanças do mercado. Contudo, Garvin (1992) propõe as seguintes diretrizes para melhorar a informação, a organização e a implantação da gestão da qualidade:

- a) Associar medidas de satisfação dos clientes a uma ou mais dimensões da qualidade, pois devido à complexidade da satisfação dos clientes, medi-la isoladamente proporciona pouca base para a ação;
- b) Compreender o exato peso de cada dimensão na formatação das preferências dos consumidores;
- c) Relacionar as dimensões críticas da qualidade no mercado com atributos específicos do produto, proporcionando aos projetistas um conjunto de objetivos precisos;
- d) Direcionar a organização e suas operações para atender às necessidades específicas das dimensões da qualidade analisadas como potencialmente competitivas.

Assim, nenhuma definição de qualidade é ideal para todas situações, sendo necessário que gerentes e pesquisadores analisem os efeitos de cada uma para adotar aquela que atenda às suas necessidades (REEVES e BEDNAR,1994). De acordo com Garvin (1992) as empresas podem tirar proveito dessas perspectivas múltiplas, buscando atingir a qualidade a partir de uma combinação de definições, visto que confiar em uma única definição pode gerar problemas.

## 2.3 IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE

Souza e Voss (2002); Lakhal, Pasin e Limam (2006) e Karuppusami e Gandhinathan (2006) fazem uma revisão sobre a evolução das pesquisas que investigaram a implementação de SGQ em empresas de diversos setores. Segundo esses autores, após o início do movimento pela qualidade pelos chamados gurus da qualidade e a aderência das empresas às propostas de gestão, as publicações tiveram como foco a identificação de práticas que compõem o SGQ utilizado pelas empresas. Em seguida, surgiram estudos voltados para uma análise da interação entre as práticas de gestão e os efeitos da implementação de um SGQ no desempenho das organizações.

### 2.3.1 Indutores para a implementação da gestão da qualidade

Em geral as empresas implementam a gestão da qualidade tendo em vista as oportunidades geradas a partir da certificação do sistema implementado. A certificação da qualidade proporciona às empresas manter a competitividade no mercado, visto que é uma exigência de alguns clientes (WOOD JR. e URDAN, 1994). Esta característica explica a ampla utilização de normas, como a ISO 9000, como diretriz para a elaboração do SGQ. A ISO 9000, em função da sua abrangência, aceitação e reconhecimento, é utilizada como referência para implementação da GQ em diferentes setores. Esta série normativa foi

editada em 1987 e, desde então, sua aplicação tem sido disseminada tanto geograficamente como pelos diversos setores da economia (AMORIM, 1998). Existem 8.919 certificados com padrão normativo ISO 9001<sup>5</sup> válidos emitidos no Brasil, sendo 1.002 empresas atuantes na área de construção<sup>6</sup> (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007).

A utilização da ISO 9000 como diretriz para implementação do SGQ gera posições diferentes entre os autores, sendo que alguns incentivam a sua adoção e outros consideram que a normalização pode engessar o processo. Wood Jr. e Urdan (1994) afirmam que podem existir riscos de as normas ISO 9000 prenderem as empresas a padrões inferiores, ignorando mudanças ambientais, institucionalizando procedimentos que não agregam valor, fossilizando práticas e negligenciando o imperativo da melhoria contínua. Stikin, Sutcliffe e Schroeder (1994) acrescentam que modelos padronizados de SGQ podem tornar os sistemas muito rígidos, tornando a implementação inadequada e pouco efetiva. Por outro lado, segundo Ishikawa (1986) e Pheng e Wee (2001) as normas podem servir de base para o planejamento do sistema da qualidade, desde que se tenha o cuidado de fazer adaptações às peculiaridades da empresa. Wood Jr. e Urdan (1994) recomendam fazer uma leitura não-ortodoxa da norma, evitando os riscos de rigidez e inibição da inovação através do desenvolvimento de um modelo sob medida para as necessidades estratégicas da empresa. Quando o SGQ está pobremente articulados com requisitos contextuais, diferentes problemas podem surgir (STIKIN, SUTCLIFFE E SCHROEDER, 1994).

No setor da construção civil existem programas setoriais específicos que tem induzido a implementação da gestão da qualidade em alguns de seus sub-setores no Brasil. O Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo (QUALIHAB) foi o pioneiro no setor de habitação popular (JESUS, CARDOSO e VIVANCOS, 2002). Este programa foi implementado pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU) no ano de 1996 e tem como objetivo principal melhorar a qualidade da habitação de interesse social do estado de São Paulo (JESUS, CARDOSO e VIVANCOS, 2002).

O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), através do projeto Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras (SiAC), foi seqüencial ao QUALIHAB e é o programa de maior abrangência no país. O SiAC/PBQP-H tem como objetivo avaliar a conformidade dos sistemas de gestão da qualidade das empresas de serviços e obras, baseado na série de normas ISO 9000, mas considerando as características específicas da atuação dessas empresas no setor da construção civil (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007). Segundo os resultados<sup>7</sup> divulgados pelo PBQP-H

---

<sup>5</sup> ISO 9001 é a norma da série 9000 referente a Requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade e é a única de natureza contratual da série.

<sup>6</sup> Informações obtidas através do *web site* da ABNT – CB 25 em 26 de setembro de 2007 (<[http://200.20.212.34/cb25i/dados\\_estat.asp?Chamador=CB25](http://200.20.212.34/cb25i/dados_estat.asp?Chamador=CB25)>).

<sup>7</sup> Informações obtidas no *web site* do PBQP-H em 26 de setembro de 2007 (<http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/resultados.php>).

existem mais de 2000 empresas auditadas no país, sendo que destas 65% estão qualificadas no nível A<sup>8</sup> do SiAC/PBQP-H. Estes dados mostram o importante papel deste programa de melhoria da qualidade no setor. Como o PBQP-H utiliza os mesmos requisitos da ISO 9000 (existe apenas uma adaptação e tradução dos requisitos para as peculiaridades da construção civil), muitas empresas construtoras certificam seus Sistemas de Gestão da Qualidade tanto pelo SiAC/PBQP-H quanto pela ISO 9000.

### 2.3.2 Concepção do Sistema de Gestão da Qualidade

O SGQ tem como papel estabelecer estratégias para alcançar as necessidades da empresa em termos de qualidade. Diante disso, torna-se fundamental uma visão clara de onde se espera chegar, ou seja, qual o significado de qualidade para a empresa (PICCHI, 1993). Paladini (2000) afirma que o planejamento deve considerar a qualidade como um conjunto de atributos ou elementos que compõem o produto ou serviço.

Na concepção do SGQ, é preciso alcançar um balanceamento entre as necessidades dos gestores e os interesses dos consumidores quanto a produto (VAVRA, 1997). Juran (1992), diz que muitas crises e problemas específicos de qualidade podem ser atribuídos à maneira inadequada pela qual a qualidade foi inicialmente planejada. Uma das dificuldades no planejamento do sistema da qualidade é que os responsáveis por essa atribuição necessitam alcançar múltiplas metas, que podem ser guiadas por diversos fatores como tecnologia, necessidades dos clientes, entre outros. Souza e Voss (2002) consideram que a importância da presença de características da qualidade varia de acordo com o produto e com a indústria que está sendo considerada. No entanto a maior parte das metas de qualidade se origina de necessidades de clientes, considerando como cliente qualquer pessoa que seja afetada pelo processo (JURAN, 1992).

Garvin (1992), ao estabelecer as dimensões para qualidade, salienta que raramente é possível implementar todas as dimensões simultaneamente. Por isso, para fazer com que a qualidade contribua para a estratégia competitiva da empresa deve-se optar por uma possibilidade que traga o melhor retorno, observando os nichos de mercado dentro do seu negócio (GARVIN, 1992). Cabe observar que as especificações determinadas a partir das percepções e experiências dos gerentes podem ser consideravelmente diferentes da visão dos consumidores (ZEITHAML, 1988). Neste sentido, Feigenbaum (1986) sugere que as empresas precisam reconhecer que a qualidade depende da percepção dos clientes e não apenas de uma percepção própria das empresas.

Segundo Torbica, Stroh (1999) a satisfação do consumidor pode ser utilizada como ponto de partida para desenvolver uma estratégia adequada para direcionar os esforços de melhoria

---

<sup>8</sup> O SiAC/PBQP-H está organizado em 4 níveis evolutivos de qualificação (D, C, B e A). Sendo que o nível D representa a auto-adesão ao programa.

da qualidade. Considerando a satisfação do consumidor como fator importante no desenvolvimento da qualidade, Kano (1984) chama atenção para a existência de diferenças na percepção da qualidade pelos consumidores: enquanto a presença de algumas características podem causar plena satisfação, outras constituem uma presença óbvia, cuja ausência pode causar insatisfação.

A partir desta idéia, Kano (1984) sugere que ao desenvolver um produto deve-se detectar as aspirações dos consumidores, possibilitando incorporar ao produto funções que contribuem para um incremento da satisfação e eliminar características que provocam insatisfação. Assim, torna-se fundamental diminuir a incidência de problemas patológicos nas construções, visto que, muitos destes problemas estão relacionados com a qualidade obrigatória, considerando que a ausência de defeitos constitui um desejo óbvio.

A definição da qualidade e os resultados desejados pela empresa são o primeiro passo da concepção do SGQ. O Quadro 3 apresenta a definição dos termos utilizados pela ISO 9000, os quais possibilitam uma melhor compreensão da hierarquia e da estrutura proposta pela ISO para desenvolvimento de um SGQ.

Quadro 3 - Definições de termos da série ISO 9000.

TERMO	DEFINIÇÃO
Política da Qualidade	Intervenções e diretrizes globais de uma organização relativas à qualidade, formalmente expressa pela alta administração.
Gestão da Qualidade	Parte da função gerencial global que determina e implementa a política da qualidade.
Sistema da Qualidade	Estrutura organizacional, responsabilidades, procedimentos, processos e recursos para implementação da gestão da qualidade.
Garantia da Qualidade	Todas as ações planejadas e sistemáticas necessárias para prover a confiança de que um produto ou serviço atende aos requisitos definidos da qualidade.
Garantia da Qualidade interna	Atividades que visam prover confiança para a administração de uma organização, de que a qualidade pretendida está sendo obtida.
Garantia da Qualidade externa	Atividades que visam prover confiança para o comprador de que o sistema da qualidade do fornecedor proverá um produto ou serviço que atenda ao nível de qualidade requerido pelo comprador.
Controle da Qualidade	Técnicas operacionais e atividades utilizadas para atender aos requisitos da qualidade.

Fonte: baseado em Picchi (1993).

O SGQ deve estar apoiado em padrões que estabelecem como os resultados desejados serão alcançados. Segundo Campos (1992), para facilitar a implementação da padronização é necessário priorizar alguns processos, de forma que as mudanças ocorram gradativamente. Esta priorização pode ser realizada da seguinte maneira (CAMPOS, 1992):

- a) Identificando tarefas críticas que afetam a qualidade do produto final; e
- b) Identificando problemas prioritários e suas causas fundamentais.



Na gestão da qualidade um padrão deve representar a melhor maneira de realizar a tarefa naquele momento. A partir dos resultados alcançados com a aplicação destes padrões, pode-se identificar a necessidade de melhorias para o processo e para o produto e, através de mudanças no padrão vigente, é possível promover ciclos de melhoria contínua (CAMPOS, 1992). Nesse sentido, a padronização é fundamental para o processo de melhoria contínua, principal objetivo do SGQ.

Campos (1992) cita os seguintes fatores como possíveis desencadeadores da necessidade de revisão de padrões:

- a) Alteração da qualidade requerida pelo cliente;
- b) Pesquisa e desenvolvimento de novos produtos ou melhoria de produtos existentes;
- c) Pesquisa e desenvolvimento de materiais e métodos de medidas;
- d) Progressos na técnica;
- e) Avanços na capacidade estatística do processo;
- f) Ocorrência de problemas e tomada de ações corretivas;
- g) Alteração de projeto do produto; e
- h) Melhoria do processo.

A ISO 9000 propõe uma estrutura, mostrada na figura 1, para organização de SGQ.

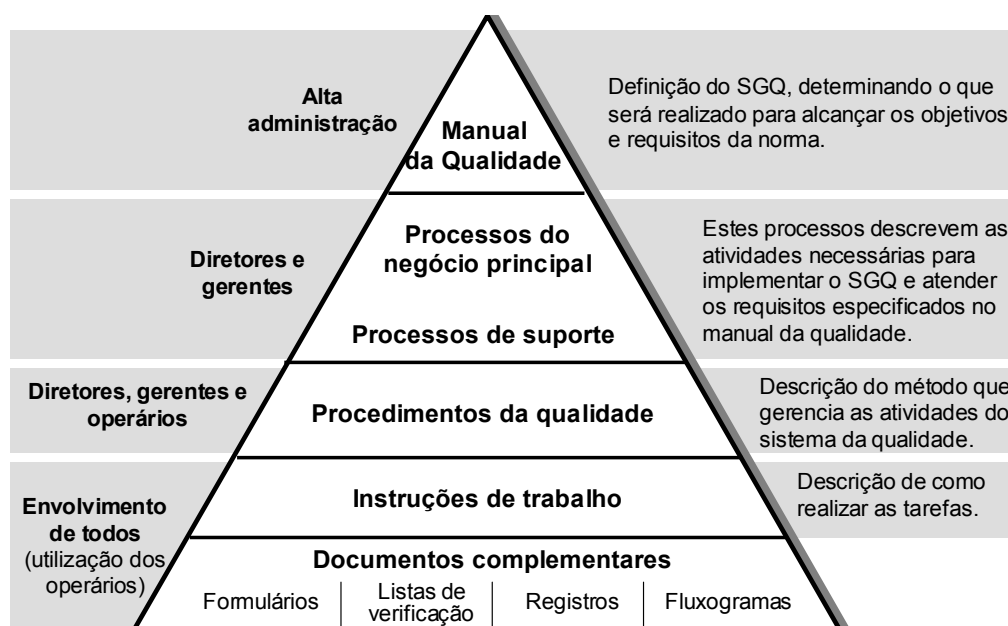


Figura 1 - Estrutura dos documentos do SGQ proposta pela ISO 9000 (adaptado de Tricker, 2005).

Os documentos apresentados na figura 1 servem para estruturar o SGQ e embasar o desenvolvimento das atividades do sistema. Dessa forma, assumem um papel fundamental na busca dos seus objetivos. Esses documentos devem ser desenvolvidos de maneira que a sua aplicação seja plenamente compreendida e executável (CAMPOS, 1992). Segundo Campos (1992), um planejamento adequado dos padrões, permitindo seu cumprimento, deve obedecer alguns critérios, tais como:

- a) Objetivos bem definidos;
- b) Fácil entendimento;
- c) Condições de aplicabilidade;
- d) Presença de informações de vanguarda e técnicas;
- e) Possibilidade de revisão;
- f) Direcionamento para ações diárias;
- g) Atendimento das necessidades de trabalho;
- h) Compatibilidade entre padrões de diferentes sistemas;
- i) Vínculos com objetivos da empresa.

Tendo em vista a importância destes critérios, a concepção do sistema de gestão da qualidade, principalmente a elaboração de manuais, procedimentos e instruções de trabalho devem envolver equipes operacionais, de forma que os materiais preparados sejam relevantes para a realização das operações e reflitam suas verdadeiras capacidades (PHENG e WEE, 2001). No caso da utilização de normas ou programas como ponto de partida na implementação da GQ, deve-se tomar o cuidado de propor soluções que atendam às exigências normativas e, ao mesmo tempo, sejam adequadas para as condições de trabalho da empresa.

Além de visar o atendimento dos requisitos dos clientes, as práticas de gestão da qualidade devem estar alinhadas com as estratégias de produção da empresa (SOUZA, 2003). Isto significa que as medidas tomadas para melhorar a qualidade dependem do contexto produtivo, ou seja, das condições e capacidades de trabalho de cada organização. Lahndt (1999) diz que existem muitas diferenças entre a indústria da construção civil e a maioria das demais indústrias de manufatura, e por isso as construtoras devem ter o cuidado, ao buscar exemplos de técnicas e ferramentas utilizadas pelos outros setores industriais, de adaptar estas práticas para o contexto da construção.

### 2.3.3 Práticas de Gestão da Qualidade

A implementação da gestão da qualidade é freqüentemente descrita através de um conjunto de práticas gerenciais, as quais são relacionadas aos chamados princípios básicos, tais como foco no consumidor, melhoria contínua e trabalho em equipe, entre outros. Cada princípio é implementado por um conjunto de práticas que, por sua vez, são suportadas por

uma ampla matriz de técnicas (DEAN Jr. e BOWEN, 1994), conforme indica o exemplo apresentado no Quadro 4. Este quadro apresenta alguns exemplos de práticas e técnicas da GQ. Existem muitas técnicas que podem ser empregadas em cada prática, sendo que a sua escolha depende do contexto organizacional, podendo ser configuradas diferentes combinações a partir dos objetivos a serem alcançados.

Quadro 4 - Princípios, práticas e técnicas da GQ.

	<b>Foco no consumidor</b>	<b>Melhoria contínua</b>	<b>Trabalho em equipe</b>
<b>Princípios</b>	Enfatiza a importância de fornecer produtos e serviços que satisfaz as necessidades do consumidor.	Atingir a satisfação do consumidor depende da constante melhoria dos processos.	Foco no consumidor e melhoria contínua são potencializados pela colaboração de toda organização, além de consumidores e fornecedores.
<b>Práticas</b>	Contato direto com consumidor; Coleta de informações sobre necessidades dos consumidores; Uso de informações no desenvolvimento do produto.	Análise dos processos; Reengenharia; Solução de problemas; Ciclo PDCA.	Busca por uma organização que beneficie todas unidades envolvidas no processo; Formação de equipes diversificadas; Treinamento.
<b>Técnicas</b>	Entrevistas/ pesquisas com consumidores; QFD ( <i>Quality Function Deployment</i> ) – traduz informações sobre o consumidor em especificações do produto.	Fluxogramas; Diagrama de Pareto; Controle estatístico do processo; Diagrama espinha de peixe.	Métodos de desenvolvimento organizacional como a técnica de grupo nominal; Métodos de construção de equipes.

Fonte: Dean Jr. e Bowen (1994).

Observa-se na bibliografia muitas semelhanças em relação ao conjunto de práticas adotado pelas empresas. O Quadro 5 lista as práticas identificadas por Flyn, Schroeder e Sakakibara (1995), Powel (1995) e Samson e Terziovski (1999). Percebe-se que algumas práticas foram identificadas nos três estudos: papel da direção; relacionamento com clientes, treinamento; capacitação e envolvimento dos empregados; e gestão de processos.

Quadro 5 - Práticas de Gestão da Qualidade identificadas na bibliografia.

	Flyn, Schroeder e Sakakibara (1995)	Powel (1995)	Samson e Terziowski (1999)
<b>Práticas de GQ</b>	Apoio da alta direção; Relacionamento com os clientes; Relacionamento com fornecedores; Gestão de empregados; Atitude no trabalho; Gestão do fluxo de processos; Controle estatístico do processo; Projeto do produto.	Comprometimento da alta direção; Adoção e disseminação da GQ; Relacionamento com clientes; Relacionamento com fornecedores; Capacitação dos empregados; Organização aberta; Melhoria do processo; Manufatura flexível; Zero-defeito; Medição; <i>Benchmarking.</i>	Liderança; Planejamento estratégico; Relacionamento com cliente; Gestão de pessoas; Gestão de processos; Coleta e análise de dados.

Flyn, Schroeder e Sakakibara (1995) identificam a existência de dois grupos de práticas, as práticas essenciais, consideradas necessárias para aumentar o desempenho da qualidade, e as práticas infraestruturais, que fornecem suporte para a realização das práticas essenciais. A mesma classificação é adotada por Kaynak (2003) e Lakhali, Pasin e Limam (2006). As práticas infraestruturais abrangem: (a) relação com o consumidor, (b) suporte da alta direção, (c) relação com fornecedores, (d) gestão de empregados, e (e) atitudes de trabalho (FLYN, SCHROEDER e SAKAKIBARA, 1995). As práticas essenciais, por sua vez, incluem práticas relacionadas com: (a) o processo de projeto do produto, que geram efeito na qualidade percebida pelo mercado; (b) a gestão do fluxo de processos; e (c) o controle estatístico ou retroalimentação, sendo que estas duas últimas contribuem para a qualidade física do produto (FLYN, SCHROEDER e SAKAKIBARA, 1995).

Souza e Voss (2002) identificam um terceiro grupo de práticas, além das essenciais e infraestruturais. Estes autores incluem na classificação o grupo das práticas gerenciais, as quais estão relacionadas com as ações exercidas pela alta administração.

#### 2.3.4 Dificuldades encontradas pelas empresas para Implementação da Gestão da Qualidade

Saraph *et al.* (1989) identificaram os oito fatores críticos de sucesso da GQ. Seqüencialmente ao estudo de Saraph *et al.* (1989), outros autores pesquisaram os fatores críticos de sucesso a partir da implementação de modelos de GQ, originando diferentes resultados. Karuppusami e Gandhinathan (2006) analisaram 37 estudos desenvolvidos neste âmbito entre 1989 e 2003 encontrados em cinco bases de dados<sup>9</sup> *on line de journals*,

<sup>9</sup> As bases de dados utilizadas foram: [www.Emeraldinsight.com](http://www.Emeraldinsight.com), [www.Ebsco.com](http://www.Ebsco.com), [www.Infotrac.com](http://www.Infotrac.com), [www.ProQuest.com](http://www.ProQuest.com) e [www.Sciencedirect.com](http://www.Sciencedirect.com).

e identificaram os fatores críticos de sucesso mais indicados pelos autores para uma implementação efetiva de um SGQ. O quadro 6 apresenta estes fatores.

Quadro 6 - Fatores críticos de sucesso identificados em estudos acerca da implementação da GQ.

Fatores críticos de sucesso	Saraph <i>et al</i> (1989)	Karuppusami e Gandhinathan (2006)
Papel das lideranças gerenciais e política da qualidade	X	X
Gestão de fornecedores	X	X
Gestão de processos	X	X
Treinamento	X	X
Relacionamento com funcionários	X	X
Projeto do produto – serviço	X	X
Coleta e análise de dados da qualidade	X	X
Papel do departamento da qualidade	X	X
Foco no consumidor		X
Gestão de recursos humanos e desenvolvimento		X
Desenvolvimento de produtos e conformidade		X
Equipes interfuncionais da qualidade		X
<i>Benchmarking</i>		X
Sistemas de informação e análise		X

O quadro 6 acima mostra que o papel das lideranças e a política da qualidade são fatores críticos de sucesso para a implementação da GQ. No entanto, a disseminação da política da qualidade por toda empresa é considerada uma dificuldade na implementação do SGQ. Nilsson, Johnson e Gustafsson (2001) apontam que podem ocorrer diferenças entre a política da qualidade idealizada e a implementada, refletida nas atividades e comportamentos da organização. Os referidos autores apontam a necessidade de traduzir os conceitos em ações e recomendam, por isso, aumentar o foco no comportamento para facilitar a operacionalização dos conceitos e princípios adotados pela empresa. Gatewood e Riordan (1997) afirmam que as atitudes dos empregados colaboram para alcançar os objetivos finais e estão relacionadas com suas percepções dos princípios e valores da qualidade, mas que essas percepções dependem das ações que a empresa adota para transmitir esses princípios aos funcionários.

Em paralelo com a disseminação da qualidade, deve haver um esforço para motivar os funcionários, visto que uma das principais condições para o sucesso das ações planejadas é o comprometimento e engajamento de todos no processo de melhoria (Nilsson, Johnson e Gustafsson, 2001). Hackman e Wageman (1995) investigaram as práticas adotadas por empresas com diferentes estruturas organizacionais que implementaram um SGQ, comparando-as com as orientações dos fundadores do movimento pela qualidade e de modelos de gestão da qualidade. Esses autores concluíram que a maioria das intervenções

recomendadas foi facilmente implementada em quase todas as estruturas organizacionais estudadas, porém a principal dificuldade identificada estava relacionada com a discrepância entre a expectativa de motivação dos funcionários e a real motivação alcançada. Wood Jr. e Urdan (1994), por sua vez, afirmam que empresas questionadas sobre a satisfação com a implementação de SGQ, também citam lacunas entre as expectativas geradas pelos projetos de implementação do SGQ e os resultados efetivamente alcançados.

As dificuldades encontradas pelas empresas para implementar ações podem ser resultado de um erro de ajuste entre a estrutura proposta para o SGQ e o contexto organizacional particular (SOUZA, 2003). Esta característica é observada em empresas de construção civil através do estudo realizado por Burati Jr, Matthews e Kalidindi (1991). Estes autores concluíram que algumas empresas construtoras adotam métodos e conceitos fixados por pioneiros no assunto da GQ e erram por não adaptarem estes métodos para as suas condições produtivas, fazendo apenas pequenas modificações em modelos existentes.

Percebe-se no quadro 6 que diferentes fatores críticos de sucesso estão relacionados com os funcionários: treinamento, relacionamento com os funcionários e gestão de recursos humanos. Esta observação enfatiza a necessidade de estabelecer ações voltadas para o aumento da participação do corpo técnico na obtenção dos resultados e definir ferramentas e técnicas adequadamente. Inicialmente, os funcionários podem ter pouca habilidade para aplicar determinadas ferramentas ou considerar algumas atividades burocráticas e desnecessárias (TARÍ e SABATER, 2004). Porém, Tarí e Sabater (2004) apontam que existe uma maior aceitação das pessoas em relação ao uso de ferramentas e técnicas quando há uma visualização dos resultados obtidos com a aplicação de ferramentas, comprovando a eficácia das mesmas. Segundo os referidos autores, existe uma relação entre o nível de implementação do SGQ e o uso de ferramentas e técnicas para melhoria da qualidade.

Existem diversas opções de ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas para auxiliar a empresa a implementar o SGQ. Ambrozewics (2003), Brassard (1985) e Werkema (1995) apresentam um conjunto de diversas ferramentas da qualidade, que viabilizam a incorporação de práticas da qualidade. O uso dessas ferramentas proporciona uma análise mais profunda dos processos de realização do produto e por isso pode diminuir os resultados de baixa qualidade e a insatisfação do consumidor (BAMFORD e GREATBANKS, 2003). Para tanto, Bamford e Greatbanks (2003) recomendam que as ferramentas ou técnicas escolhidas sejam apropriadas ao uso para o qual serão destinadas e obedeçam as condições e limitações dos responsáveis pela sua aplicação. Cada ferramenta se refere a uma área específica do planejamento ou funcionamento do SGQ (AMBROZEWICS, 2003).

Na indústria da construção civil foram desenvolvidos trabalhos para identificar efeitos da implementação da GQ no setor. Ambrozewics (2003) fez um levantamento das dificuldades encontradas por 32 empresas construtoras para implementar e manter a ISO 9000. Foi identificado como principal problema a falta de comprometimento das pessoas, seguido pela

dificuldade de operacionalização das rotinas impostas pelo sistema. Um aspecto identificado como dificuldade de implementação do SGQ, em diferentes estudos (REIS e MELHADO, 1998; OLIVEIRA e FONTENELLE, 2003; BAUER e BRANDLI, 2005) realizados em empresas de construção civil certificadas pela ISO ou PBQP-H, se refere à burocracia do sistema. Mendes e Picchi (2005) observaram que existe a necessidade de uma mudança cultural nas empresas. O processo produtivo de construtoras brasileiras está atrelado a rotinas baseadas na experiência dos operários (MENDES e PICCHI, 2005). Segundo os autores, esta característica torna necessária uma mudança no dia-a-dia das obras e explica a dificuldade em utilizar padrões documentados. Porém, estas pesquisas não identificaram as práticas da qualidade incorporadas pelas empresas.

Lahndt (1999) explica que as práticas e técnicas de GQ têm sido incorporadas lentamente em empresas de construção civil. O aumento da utilização de técnicas de GQ é necessário no setor, mas antes as técnicas precisam ser adaptadas para a aplicação ser efetiva (LAHNDR, 1999).

#### 2.4 IMPACTO DA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE

Garvin (1984) propõe uma estrutura que mostra como as práticas da GQ podem impactar o desempenho dos negócios de uma empresa, mostrada na figura 2. Nesta estrutura são apresentados os dois principais mecanismos de impacto no nível do desempenho dos negócios: a rota da manufatura e a rota do mercado. Na rota da manufatura, as melhorias nos processos internos podem reduzir defeitos, desperdícios e retrabalhos, resultando em melhorias no desempenho operacional e desempenho dos negócios. Na rota do mercado, as melhorias na qualidade do produto podem aumentar as vendas e aumentar porção de mercado, impactando o desempenho do negócio.

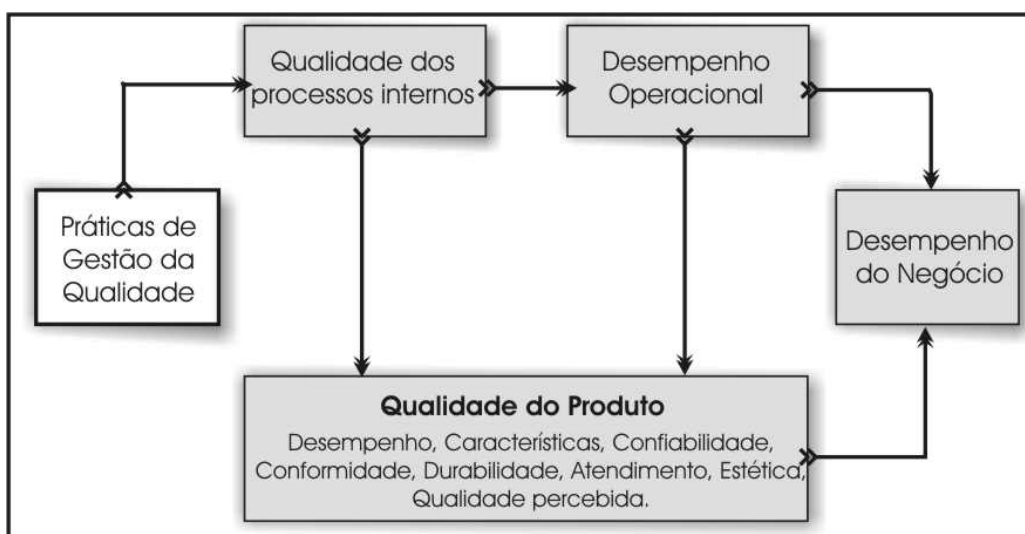


Figura 2 - Modelo de impacto da qualidade no desempenho organizacional (GARVIN, 1984).

Diversos estudos foram realizados com o objetivo de identificar os efeitos reais da implementação da gestão da qualidade para a empresa. Grande parte dessas pesquisas analisa os efeitos gerados por cada uma das diferentes práticas da qualidade utilizadas, indicando os resultados que são alcançados pelas empresas a partir da implementação de práticas isoladas ou em conjunto.

As diferenças nas características das organizações, como tamanho da empresa, disponibilidade de capital, conhecimento de gestão, setor de atuação, complexidade do produto, entre outros, podem impactar de maneiras diferentes os benefícios das práticas da qualidade (NILSSON, JOHNSON e GUSTAFSSON, 2001 e SOUZA e VOSS, 2002).

Souza e Voss (2002) revisam algumas pesquisas e concluem que: (a) a melhoria da qualidade (principalmente a conformidade) afeta significativamente o desempenho operacional e (b) a melhoria da qualidade tem impacto pequeno no desempenho dos negócios. Os proponentes de modelos da GQ indicam que a utilização do conjunto de práticas da qualidade tem como principal vantagem, a diminuição da variabilidade dos processos, já que melhora os processos internos e conseqüentemente aumenta a conformidade dos produtos (SOUZA e VOSS, 2002). No entanto, todas as dimensões da qualidade podem ser melhoradas usando práticas voltadas para o atendimento das necessidades do consumidor e especificações do projeto (SOUZA e VOSS, 2002).

Samson e Terziovski (1999) analisaram a relação entre qualidade e desempenho considerando seis fatores, indicando que os fatores, liderança, gestão de pessoas e foco no consumidor exercem efeito positivo no desempenho, mas os outros três fatores estudados; planejamento estratégico da qualidade, informação e análise de dados e gestão de processos; não têm efeito significativo no desempenho. Os referidos autores explicam que estes últimos fatores não deixam de ser importantes, apenas não tiveram representação significativa na análise estatística da relação direta com o desempenho. Neste sentido, Powel (1995) entende que práticas voltadas para questões comportamentais geram melhores resultados no desempenho da empresa. Uma possível explicação para este fato é que algumas práticas dependem de outras, por exemplo, práticas com caráter mais técnico como controle de processos, sistemas de informação, entre outras, são dependentes das práticas comportamentais. Ou seja, as técnicas precisam ser aplicadas por pessoas e a motivação das pessoas pode interferir nos resultados das suas ações. Como práticas comportamentais são difíceis de copiar, as empresas que apresentam este adicional podem ter maior vantagem competitiva (POWEL, 1995).

Flyn, Schroeder e Sakakibara (1995) reiteram a recomendação citada com freqüência no início do movimento pela qualidade sobre o papel da alta direção como fator crítico para a implementação da GQ, concordando com a idéia de que a GQ deve ter envolvimento de toda organização ao invés de indivíduos ou departamentos isolados. Sem o suporte da alta direção, as práticas da GQ não são efetivas (Flyn, Schroeder e Sakakibara, 1995). Lakhali, Pasin e Limam (2006) apontam que as práticas gerenciais têm relação direta e indireta,



estatisticamente significativa, com a realização efetiva das demais práticas da GQ e chamam atenção principalmente para a importância do suporte e comprometimento da alta direção para o desenvolvimento da GQ.

O impacto da qualidade no desempenho também foi analisado através das características da produtividade e da satisfação do cliente, consideradas medidas de desempenho. Segundo Terziovski (2006) os fatores que mais colaboram para aumentar a produtividade são: melhoria contínua, operações alinhadas com a missão de negócios e flexibilidade, interdisciplinaridade e treinamento de empregados. Quanto ao aumento da satisfação do cliente, o autor identifica relação com os seguintes fatores: homogeneidade (foco) de objetivo e eliminação de barreiras entre departamentos e busca de soluções para as reclamações de consumidores. Considerando o caráter das práticas que proporcionam maior produtividade e satisfação do cliente, é recomendado que gerentes disponibilizem maior atenção para práticas “*soft*”, como envolvimento e motivação dos indivíduos, quando objetivam usar a estratégia competitiva baseada na qualidade (TERZIOVSKI, 2006).

Considerando que o objetivo principal de grande parte das empresas que adotam um SGQ é conquistar ou manter vantagem competitiva no mercado, surge a necessidade de conhecer o impacto neste aspecto. Atendendo a esta necessidade, Flyn, Schroeder e Sakakibara (1995) afirmam que vantagem competitiva é um constructo que engloba diferentes fatores além da melhoria da qualidade. Mesmo incorporando melhorias no produto, estas podem não ser percebidas pelo cliente, comprometendo o aumento da vantagem competitiva. Garvin (1992) ao analisar as definições da qualidade, observa que é comum a implementação de melhorias no processo produtivo, incorporados pela área de engenharia, as quais não são percebidas pelos clientes.

Stikin, Sutcliffe e Schroeder (1994) entendem que a GQ compreende o processo de controle e processo de aprendizagem, que muitas vezes são visualizados como um processo único, e indicam que organizações podem ganhar vantagem competitiva reconhecendo que as situações cotidianas envolvem tanto o exercício de controle quanto a capacidade de aprender. Contudo, Teboul (1991) recomenda que o conhecimento adquirido deve servir de referência e ser transmitido através dos padrões de operação. Utilizando uma orientação para o consumidor a organização torna-se hábil para alcançar informações sobre o consumidor, analisar o conjunto de prioridades para melhoria e o uso destas prioridades para direcionar mudanças no processo ou produto (NILSSON, JOHNSON e GUSTAFSSON, 2001). Uma melhor compreensão das necessidades dos clientes e o uso deste conhecimento para desenvolver produtos e serviços, podem ter impacto direto na satisfação do consumidor (NILSSON, JOHNSON e GUSTAFSSON, 2001).

Existem alguns estudos sobre efeitos da implementação de SGQ que indicam a ocorrência de acúmulo de papéis e grande ênfase da empresa no atendimento de questões burocráticas (LOVE e LI, 2000, LANDIN, 2000 e PHENG e WEE, 2001). Neste caso cabe salientar que estes estudos foram realizados em empresas que utilizaram a ISO 9000 como

modelo de desenvolvimento do SGQ. Em geral esta dificuldade é citada por empresas que desenvolveram SGQ para atender requisitos normativos, tendo mais interesse em obter um certificado de qualidade do que melhorar seus processos produtivos. Sitkin, Sutcliffe e Schroeder (1994) afirmam que algumas empresas deixam de lado o contexto organizacional, utilizando modelos genéricos que levam a erros decorrentes da opção das empresas por introduzir mudanças sem questionar suas adequações.

Em geral os estudos concordam sobre a relação entre práticas de GQ e desempenho da qualidade, mas as relações identificadas entre as práticas de GQ e desempenho dos negócios são divergentes (KARUPPUSAMI e GANDHINATHAN, 2006). Karuppusami e Gandhinathan (2006) explicam que esta diferença ocorre por que as práticas de GQ não têm relação direta com o desempenho dos negócios, no entanto, indiretamente pode haver uma influência positiva. A forma como as práticas são implementadas no contexto organizacional, também pode gerar diferentes resultados. A implementação de práticas isoladas não é suficiente para aumentar o desempenho, sendo que a utilização simultânea de diferentes práticas é que resulta em efeitos positivos para a empresa (TERZIOVSKI, 2006). Nesse sentido, pode-se dizer que as diferentes combinações possíveis de práticas entre si e com o contexto em que a empresa se insere, pode alcançar diversos resultados.

Quanto à situação da GQ na indústria da construção civil, Lahndt (1999) diz que o setor sempre focou esforços em ações voltadas para o cumprimento de prazos e custos deixando as atividades do SGQ em segundo plano. Mas, segundo o mesmo autor, este cenário tem mudado, de forma que as ações para melhoria da qualidade tem recebido uma crescente atenção. Esta mudança, em parte, pode ser explicada pela influência das melhorias do sistema de gestão nos resultados gerais alcançados por algumas empresas (LAHNDDT, 1999).

Os estudos de Hernandez e Jungles (2003), Oliveira e Fontenelle (2003) e Mendes e Picchi (2005) identificaram a utilização de controles e padronização como uma importante mudança introduzida no setor a partir da implementação do SGQ. Também vêm sendo apontadas mudanças na gestão de pessoas (OLIVEIRA e FONTENELLE, 2003; LORDÊLO e MELHADO, 2003; MENDES e PICCHI, 2005), e na satisfação do cliente (OLIVEIRA e FONTENELLE, 2003; LORDÊLO e MELHADO, 2003; HERNANDEZ e JUNGLES, 2003).

Burati Jr, Matthews e Kalidindi (1991) concluíram, através de uma pesquisa realizada com empresas construtoras, que benefícios substanciais para a empresa são alcançados somente após três anos de esforço dedicado à implementação do SGQ, compreendendo três fases: (a) fase da motivação para melhorar a qualidade; (b) fase de investigação sobre sistemas existentes e desenvolvimento de um sistema próprio; e (c) fase de implementação do sistema planejado.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função da complexidade envolvida na definição da qualidade, as empresas devem identificar dimensões da qualidade prioritárias para atender os seus objetivos estratégicos de atuação no mercado. Uma definição própria da qualidade é o primeiro passo para o desenvolvimento de um planejamento do SGQ adequado. O SGQ deve ser estabelecido a partir de ações adequadas ao contexto da empresa e as ações estabelecidas devem caracterizar os meios para alcançar os resultados desejados pela empresa. É fundamental que a empresa visualize o SGQ como um todo, evitando a utilização de ferramentas e técnicas isoladas.

Resultados positivos podem ser alcançados pelas empresas, principalmente, a partir da implementação de práticas de GQ, mudanças na cultura e padrão de administração. Existem práticas da GQ, descritas na bibliografia, de caráter complementar, ou seja algumas práticas fornecem suporte à realização de outras. A implementação de práticas interligadas decorre da necessidade de visão sistêmica de gestão da qualidade, ou seja, para ter um bom desempenho é necessário atender vários requisitos e cada prática pode contribuir de maneira diferente para alcançar o resultado desejado.

### **3. CONTROLE DA QUALIDADE**

---

#### 3.1 DEFINIÇÃO DE CONTROLE DA QUALIDADE

Da mesma forma que o conceito de qualidade, o significado do termo controle da qualidade evoluiu ao longo do tempo. Este conceito progrediu de uma abordagem restrita, baseada apenas na avaliação da conformidade quanto às especificações técnicas, para uma abordagem que incorpora fatores qualitativos, emergentes e sistêmicos (STIKIN, SUTCLIFFE E SCHROEDER, 1994). As mudanças na forma de realizar o controle da qualidade surgiram em resposta às demandas derivadas da evolução dos sistemas de produção e abrangência do significado da qualidade.

O histórico do controle da qualidade tem início nas inspeções visuais no produto acabado, passa por uma inspeção formal, realizada durante a produção, através de sistemas de medidas, gabaritos e acessórios, evoluindo para o princípio de que as decisões tomadas no início da cadeia de produção geram implicações para a qualidade final do produto (GARVIN, 1992). Dessa forma, o controle da qualidade passa a ser responsabilidade de toda organização.

Feigenbaum (1986) define controle da qualidade como:

Sistema efetivo para integrar esforços relativos ao desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade a todos os grupos da organização, de forma a habilitar áreas essenciais da empresa, como marketing, engenharia, produção e serviços, a desenvolver suas atividades a um nível mais econômico possível, com a finalidade primeira de atender, plenamente, às necessidades do consumidor.

Segundo Paladini (2000), esta definição de Feigenbaum propõe concentrar os esforços para a produção da qualidade no processo produtivo e não somente no produto acabado.

Existem diferentes conceitos no âmbito da qualidade que podem ser confundidos com o significado de controle da qualidade. Nesse sentido, Juran e Godfrey (1998) apresentam uma diferenciação entre Controle da Qualidade e Garantia da Qualidade. Para os referidos autores tanto o controle da qualidade quanto a garantia da qualidade estão baseados na medição do desempenho, comparação do desempenho alcançado com o planejado e tomada de ação direcionada para corrigir as diferenças. No entanto, no controle da qualidade pretende-se manter a estabilidade dos resultados do processo e para isso avalia-se o desempenho durante as operações de fabricação (JURAN E GODFREY, 1998). Já na garantia da qualidade avalia-se o desempenho dos procedimentos de controle planejados, de forma a definir medidas preventivas (PICCHI, 1993).

Campos (1992) afirma que no TQC todo processo deve garantir a qualidade para o processo seguinte e, para que isso ocorra, deve ser praticado o controle da qualidade. Para Campos (1992), o controle da qualidade se refere a eliminar as causas fundamentais dos

problemas do processo. A partir das mesmas diretrizes, Jabnoun (2002) explica a diferenciação entre o controle da qualidade baseado na abordagem de TQC e na abordagem de Garantia da Qualidade. Segundo o mesmo autor, o controle da qualidade baseado na Garantia da Qualidade tem foco na conformidade com requisitos, o que torna importante a presença de documentação especificando os procedimentos adequados e o treinamento dos funcionários para executar conforme as especificações. No caso do controle da qualidade baseado no TQC os esforços devem ser direcionados para alcançar a satisfação dos consumidores e a melhoria contínua, tornando necessário o comprometimento dos empregados na busca por identificação de melhorias e ações corretivas (JABNOUN, 2002). Conforme discutido no Capítulo 2, estas duas abordagens representam momentos históricos diferentes na evolução do conceito de qualidade, não tendo ocorrido uma substituição de idéias, mas apenas uma evolução.

Analisando as colocações de Juran e Godfrey (1998) e Jabnoun (2002), pode-se concluir que o controle da qualidade no TQC é mais abrangente, pois busca identificar oportunidades de melhoria tanto no produto quanto no processo, assim como transformar essas oportunidades em requisitos a serem atendidos. Por sua vez, o conceito de garantia da qualidade, adotado pelo enfoque ocidental a partir do TQC, está limitado a verificar se os requisitos da qualidade foram alcançados. Observa-se que, embora os conceitos acima sejam baseados em princípios semelhantes, seus objetivos são diferentes.

Outra diferença que deve ser esclarecida diz respeito aos conceitos de controle da qualidade e inspeção. A inspeção é uma das atividades do controle da qualidade, que busca identificar se uma peça, amostra ou lote atende determinadas especificações da qualidade (PALADINI, 1995). Juran e Godfrey (1998) afirmam que a inspeção consiste na aplicação das seguintes ações para cada característica da qualidade:

- a) Interpretar as especificações do elemento,
- b) Medir ou avaliar a característica desejada da qualidade,
- c) Comparar as especificações com a avaliação realizada,
- d) Julgar a conformidade,
- e) Dispor dos casos conformes e dos casos não-conformes,
- f) Registrar os dados obtidos.

Contudo, a partir da inspeção surgem outras atividades, tais como a identificação das causas dos defeitos e a definição de medidas corretivas ou preventivas, as quais completam o processo de controle da qualidade (PALADINI, 1995). A identificação das causas dos defeitos e a sua eliminação requerem a geração de dados e fatos, que podem ser usados sistematicamente para melhorar os processos de trabalho e o produto (STIKIN, SUTCLIFFE E SCHROEDER, 1994).

Assim, o controle da qualidade está baseado em um conjunto de iniciativas para melhorar a qualidade do produto, compreendendo a especificação dos requisitos da qualidade e procedimentos de execução, avaliação dos resultados alcançados e definição de ações para melhoria do processo e do produto.

### 3.2 REDUÇÃO DA VARIABILIDADE DO PROCESSO

A implementação conjunta dos procedimentos que compõem o controle da qualidade permite que a empresa desenvolva uma atividade repetidamente, resultando no padrão desejado (STIKIN, SUTCLIFFE E SCHROEDER, 1994). Em função disso, Campos (1992) diz que a padronização é fundamental para o controle da qualidade.

A partir da padronização, é possível revisar os procedimentos existentes, identificar a melhor maneira para ser executada a ação de forma a prevenir a ocorrência de defeitos, executar conforme o procedimento e confrontar a qualidade planejada e a qualidade produzida e ainda monitorar o processo (CAMPOS, 1992 e PALADINI, 2000). O controle realizado dessa forma viabiliza a melhoria da qualidade do produto, pois impede que falhas nas etapas iniciais sejam passadas adiante e utiliza a retroalimentação para reduzir erros já ocorridos.

Um processo é considerado sob controle quando os resultados ficam distribuídos entre limites pré-definidos de variabilidade (TEBOUL, 1991 e KUME, 1993). Segundo Kume (1993), podem ocorrer diferentes tipos de variações, tais como nos materiais, na condição dos equipamentos, no método de trabalho e na inspeção. Essas diferenças podem resultar em defeitos e, conseqüentemente, afetam as características da qualidade (KUME, 1993).

Juran e Godfrey (1998) recomendam que o primeiro passo para planejar o controle da qualidade é compreender os processos individualmente e suas interligações. Conhecer o processo permite à empresa identificar quando as tolerâncias de variabilidade estabelecidas nos procedimentos estão empurrando o processo para os limites e quais atividades do processo apresentam maior risco de variabilidade (SWIFT e BOOKER, 1996). O desenvolvimento de um diagrama de fluxo, onde todas as atividades necessárias para realização do produto são situadas no processo, pode ajudar para esta compreensão (JURAN e GODFREY, 1998).

Teboul (1991) aprofunda a análise sobre variações no processo e diz que estas podem ser decorrentes de causas comuns, ou seja, causas previsíveis e, portanto, para as quais é mais fácil de identificar medidas preventivas; e causas especiais, que em geral são conseqüentes de problemas externos, ou seja, não decorrentes de erros por mau funcionamento do processo. Neste último caso é dada ênfase maior à correção dos problemas, visto que a antecipação e a prevenção desses problemas é difícil. Segundo Teboul (1991), os operários podem ser treinados para resolver problemas esporádicos, buscando manter o processo controlado (TEBOUL, 1991). Porém, Paladini (1995) salienta que para atingir esta situação são necessários métodos sistematizados que auxiliem a

tomada de decisão dos operários, evitando a utilização de procedimentos baseados na experiência ou intuição. Paladini (1995) também recomenda desenvolver um mecanismo para classificar as causas de variações nos processos, visando eliminar as causas comuns e progressivamente tornar-se preparado para as possíveis causas especiais.

Teboul (1991) propõe a implementação de iniciativas baseadas na prevenção para tentar reduzir as variações em um processo. A figura 3 mostra como o processo de controle pode evoluir, mesmo depois que as causas comuns já estejam controladas.

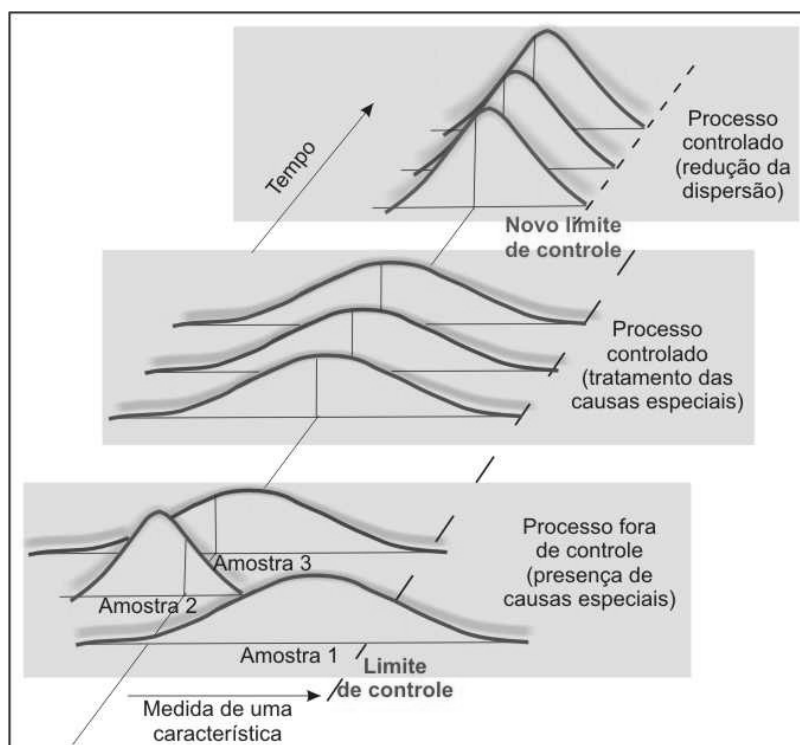


Figura 3 - Evolução do processo de controle quanto à redução da variabilidade (TEBOUL, 1991).

Na figura acima, a fase de redução da dispersão está relacionada com o aperfeiçoamento contínuo do processo. Juran e Godfrey (1998) consideram que o controle da qualidade deve manter a estabilidade do processo e que a mudança nos níveis de desempenho esperados, ou seja, limites aceitáveis de variação, faz parte dos esforços para melhoria do processo. Se as variações forem reduzidas, os defeitos diminuirão (KUME, 1993). Segundo Kume (1993), este princípio é válido independentemente dos tipos de produtos ou métodos de produção envolvidos.

Garvin (1992) analisa duas abordagens da conformidade com as especificações: a abordagem tradicional, que considera aceitável qualquer produto dentro dos limites especificados, e a abordagem de Taguchi<sup>10</sup>, que relaciona a conformidade com o grau de

<sup>10</sup> Genichi Taguchi – estatístico japonês que desenvolveu a idéia de “função de perda” que mede as perdas provocadas por um produto para a sociedade a partir do momento em que sai da fábrica, incluindo custos de garantia, consumidores insatisfeitos e problemas devido a falhas de desempenho (GARVIN, 1992).

variabilidade. A abordagem de Taguchi considera que quanto mais próximo da meta desejada estiver o resultado, menor a probabilidade de imperfeições derivadas do não atendimento das tolerâncias (GARVIN, 1992).

Garvin (1992) afirma que sempre existe variabilidade no processo, visto que uma peça nunca é exatamente idêntica à outra. Porém através da busca pela melhoria contínua, é possível reduzir as diferenças. Em função disso, os procedimentos do processo de produção devem ser revisados e modificados para atender os novos requisitos de desempenho especificados a partir das melhorias identificadas pela empresa (CAMPOS, 1992).

A avaliação de um processo visa a localizar os pontos prioritários para controle, ou seja, aplicar ações corretivas e buscar as causas da variação para alterar o padrão técnico de processo ou corrigir as operações, de forma a atingir um processo perfeito (CAMPOS, 1992).

Segundo Teboul (1991), para se obter e assegurar um produto sem falhas é necessário conhecer e dominar o processo. No entanto, esse conhecimento é acumulado progressivamente e, em geral, passa por três estágios (TEBOUL, 1991):

- a) Medição das características finais: o processo ainda é pouco conhecido, já que os produtos ou serviços são aceitos desde que apresentem as características finais e atendam os limites de aceitação pré-estabelecidos.
- b) Controle dos parâmetros essenciais do processo: nesta fase aceita-se que é possível melhorar os procedimentos e as condições de funcionamento, identificando parâmetros importantes que influenciam os resultados (método, matéria-prima, mão de obra, máquinas, ambiente, entre outros). Dessa forma, passa-se a controlar estes parâmetros durante o processo.
- c) Controle dos imprevistos e redução da dispersão: compreendendo melhor o processo, é possível torná-lo menos sensível às perturbações. Ou seja, pode-se estabelecer procedimentos a serem realizados quando ocorrerem falhas devido a causas de variação interna (desgaste, envelhecimento) e causas de variação externa (temperatura, meio ambiente). O conhecimento do histórico de falhas mais incidentes pode auxiliar na definição de quais procedimentos serão previstos.

### 3.3 ETAPAS DO PROCESSO DE CONTROLE DA QUALIDADE

O processo de controle da qualidade é composto por um conjunto de etapas que permitem obter a qualidade desejada para o produto, conforme apresenta a figura 4. Nos itens seguintes, cada uma das etapas que compõem o ciclo de controle de qualidade são apresentadas em mais detalhe, este ciclo está baseado no ciclo PDCA (*plan-do-check-act*).



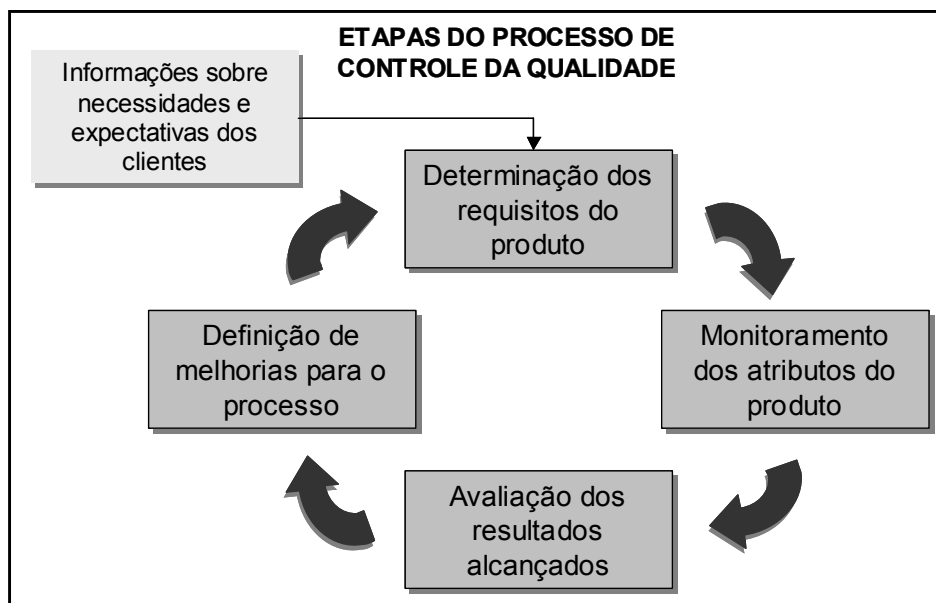


Figura 4 - Seqüência e interação das etapas do processo de controle da qualidade.

Inicialmente, deve-se determinar os requisitos da qualidade. Estes requisitos abrangem as necessidades e expectativas dos clientes e são traduzidos em atributos mensuráveis do produto (JURAN e GODFREY, 1998). Para garantir a entrega dos requisitos planejados deve ser realizado um monitoramento durante o processo de execução do produto, para verificação da presença dos atributos. A partir do monitoramento é possível diagnosticar diferenças entre o planejado e o realizado e definir ações para impedir a reincidência de resultados indesejados (JURAN e GODFREY, 1998; PALADINI, 1995, 2000).

### 3.3.1 Determinação dos Requisitos do Produto

A primeira etapa do processo de controle da qualidade é a especificação de requisitos da qualidade desejados para o produto. Conforme descrito no capítulo 2, a qualidade tem um caráter multidimensional, devendo, por esta razão, ser definida a partir de uma combinação de diferentes requisitos.

Existem várias fontes de dados capazes de fornecer informações sobre o processo e o produto, as quais são importantes para a determinação de requisitos da qualidade. Um exemplo de fonte de informações são registros sobre manutenção dos produtos. Uma análise apropriada dos registros de manutenção pode fornecer como resultado a informação que serve como entrada no processo de redução de falhas, já que permite o conhecimento sobre a ocorrência e comportamento das falhas, conduzindo ações do dia-a-dia (MÁRQUEZ e HERGUEDAS, 2004). Outras informações sobre requisitos dos clientes podem ser coletados pelas empresas de acordo com as suas necessidades.

A coleta e análise de dados possibilitam a identificação de problemas e suas soluções, permitindo o desenvolvimento de um sistema de retroalimentação (STIKIN, SUTCLIFFE E

SCHROEDER, 1994). A etapa de coleta de dados deve ser planejada de forma a agregar informações suficientes para a realização de uma análise completa, permitindo aos responsáveis a identificação de melhorias no processo. Antes de coletar os dados é fundamental definir a sua finalidade (KUME, 1993). Qualquer coleta de dados tem seu propósito específico e deve ser seguida por ações (KUME, 1993).

A determinação de requisitos que devem estar presente no produto estabelece uma referência para a obtenção da qualidade na sua dimensão de conformidade. Um produto é considerado conforme quando suas características estão dentro de uma faixa de tolerância aceitável definida a partir de pré-requisitos para obtenção do resultado desejado (GARVIN, 1992).

Juran e Godfrey (1998) indicam múltiplas variáveis que podem ser buscadas para direcionar a determinação dos requisitos do produto:

- a) Necessidades dos clientes quanto às características do produto (pode-se utilizar ferramentas indicadas para transformar as necessidades dos clientes em características do produto);
- b) Características do processo que impactam diretamente as características do produto;
- c) Padrões governamentais e industriais;
- d) Necessidades de proteção da segurança humana e ambiental;
- e) Necessidades para evitar efeitos colaterais como complicações com empregados ou a comunidade vizinha.

Como a partir do levantamento de dados podem surgir muitos fatores a serem controlados, Juran e Godfrey (1998) sugerem a priorização de alguns fatores para focar atenção inicial. A partir do conhecimento das características desejadas para o produto e as suas funções, é possível determinar a importância de cada característica e o efeito gerado pela sua ausência (JURAN E GODFREY, 1998). Paladini (1995) e Rausand e Oien (1996) concordam que, principalmente em produtos mais complexos ou de maior porte, existe a necessidade de definir prioridades, evitando que fatores importantes sejam esquecidos. Paladini (1995) afirma que, nestes casos, há uma tendência de restringir o controle àqueles aspectos mais importantes do produto, para os quais são fixadas tolerâncias e normas de inspeção, tentando tornar o controle mais rigoroso.

Rausand e Oien (1996) afirmam que sistemas complexos podem apresentar diferentes funções e propõem uma classificação das mesmas. Estes autores consideram que algumas funções do produto são mais importantes do que outras, e recomendam que seja realizada uma análise dos efeitos gerados pela perda de cada função. Segundo esta visão, as falhas que comprometem o desempenho de uma função essencial do produto devem ser priorizadas. O Quadro 7 apresenta a classificação das funções de um produto de acordo com Rausand e Oien (1996).

Quadro 7 - Classificação das diferentes funções de um produto.

Tipos de funções	Descrição
Essenciais	São simplesmente as razões para a instalação do item ou sistema. Responsáveis pelo desempenho da função principal.
Auxiliares	São responsáveis por dar suporte às funções essenciais, por isso, às vezes podem ser tão importantes quanto às essenciais.
De proteção	São projetadas para proteger pessoas, equipamentos, meio ambiente, etc.
De informação	Abrangem condições de monitoramento, variações de tolerâncias, dispositivos de informação sobre especificações técnicas, etc.
De interface	Fazem a interface entre o item ou sistema em questão e os outros itens.
Supérfluos	Itens que não têm importância funcional.

Fonte: Rausand e Oien (1996).

Em harmonia com a proposta de Rausand e Oien (1996), Almeida *et al.* (2006) destacam que falhas como a interrupção do funcionamento de um sistema podem gerar grandes prejuízos e por isso podem ser priorizadas em função da gravidade do efeito gerado.

Além da interrupção do funcionamento caracterizar um efeito grave, existem outros critérios que podem ser usados para avaliar a gravidade da falha. Márquez e Herguedas (2004) citam os seguintes critérios: custos diretos e indiretos de manutenção, impossibilidade de uso, confiabilidade, segurança, impacto ambiental, entre outros, e a escolha do critério de priorização a ser utilizado depende das características individuais de cada empresa.

Paladini (1995, 2000), por sua vez, propõe uma classificação das falhas baseada na caracterização dos efeitos de um problema:

a) De acordo com a sua ocorrência:

- Acabamento e aparência: os defeitos envolvem desvios na face do produto, incluindo ações de acabamento, aparência e formas de apresentação do produto. Esse tipo de defeito costuma apresentar impacto psicológico negativo no usuário. Por isso os cuidados com esse tipo de defeito devem ser intensos.
- Funcionamento: os defeitos estão relacionados com o desempenho das funções do produto, por isso o esforço em evitá-lo.

b) Em termos de importância:

- Defeitos críticos: impedem o uso do produto, afetando sua função essencial ou inviabilizam seu emprego quanto a finalidade.
- Defeitos maiores: este tipo de defeito não inviabiliza o uso do produto imediatamente, mas, pode tornar o custo de operação muito alto, ou comprometer o funcionamento.
- Defeitos menores ou irregularidades: são atribuídos a imperfeições de acabamento.

Percebe-se que, assim como Rausand e Oien (1996), a classificação de Paladini (1995, 2000) também considera o grau de comprometimento do funcionamento do produto como uma das principais condicionantes para o estabelecimento de ações.

Diante do princípio do foco no consumidor, uma opção é priorizar aquelas características mais percebidas pelos clientes ou que possam afetar com maior intensidade a sua satisfação. Estas características podem ser identificadas através de registros acumulados pela empresa, como pesquisas de satisfação dos clientes, auditorias internas e externas, registros de reclamações dos clientes e vistorias ou testes do produto. Segundo Garvin (1992), as informações sobre defeitos no produto provenientes de reclamações dos clientes são medidas relativamente objetivas da qualidade e podem servir para obter dados sobre a conformidade do produto.

A definição de requisitos da qualidade a partir de uma priorização de reparos e tomada de decisões para prevenção é importante para a gestão de negócios (MÁRQUEZ e HERGUEDAS, 2004). As empresas podem, a partir dos seus objetivos estratégicos, definir uma classificação própria dos problemas identificados, priorizando a solução daqueles considerados mais urgentes diante das suas metas. A classificação dos defeitos é importante por que cria um conjunto de prioridades nas ações a serem desenvolvidas, já que usualmente não há recursos disponíveis para considerar todos os defeitos ao mesmo tempo. Existem defeitos que requerem ações mais imediatas, ou mais abrangentes, ou ainda, que demandam mais tempo em sua análise (PALADINI, 2000).

### 3.3.2 Monitoramento dos Atributos do Produto

Depois de definidos os requisitos desejados para o produto é necessário verificar se estes estão sendo atingidos. Esta verificação é possível a partir da tradução de requisitos em atributos mensuráveis, os quais serão avaliados através de critérios de aceitação.

Segundo Juran e Godfrey (1998), estabelecer critérios de avaliação da qualidade é uma das tarefas mais difíceis da GQ. Teboul (1991) diz que é importante definir claramente as especificações e características finais desejadas, seus objetivos e o método de verificação dessas características. Estas informações podem ser disponibilizadas a partir de documentos padronizados para execução e inspeção dos processos.

Berk e Berk (1997) sugerem diversos indicadores que podem ser utilizados para monitorar a qualidade de produtos:

- a) Índice de não-conformidades;
- b) Índice de sucata, retrabalho e reparos;
- c) Índice de confiabilidade do produto;
- d) Custos da qualidade;
- e) Desempenho do fornecedor.

Contudo, estes indicadores são focados nos resultados do processo. Existe também a necessidade de obter informações sobre o processo, evitando que os erros sejam acumulados no resultado e permitindo identificação das causas dos mesmos. Os itens de controle do produto são popularmente denominados de itens de controle, enquanto os itens de controle de processo são chamados de itens de verificação (DELLARETTI FILHO, 1994). A figura 5 apresenta a estrutura básica do diagrama de espinha de peixe (ou de causa-efeito), desenvolvido por Ishikawa (1986), ao qual podem ser relacionados itens de verificação e itens de controle.

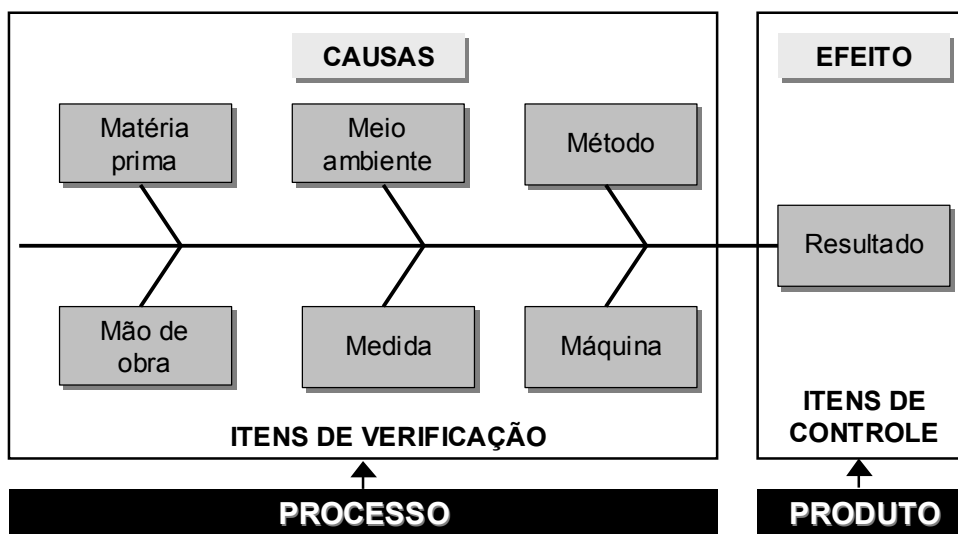


Figura 5 - Diferenciação entre itens de verificação e itens de controle (baseado em ISHIKAWA, 1986).

Dellaretti Filho (1994) salienta que tanto os itens de verificação quanto itens de controle devem ser considerados como temporários. Em geral, como os itens de verificação são identificados a partir de problemas potenciais ou de ocorrência de falhas em produtos anteriores, os mesmos podem ser alterados em função de melhorias do processo (DELLARETTI FILHO, 1994). Os itens de controle, por sua vez, podem ser alterados conforme mudam os desejos dos clientes (DELLARETTI FILHO, 1994).

Juran e Godfrey (1998) situam as possibilidades de controle em três estágios:

- a) Antes de começar o processo – nesta etapa são verificadas se as condições para o início do processo foram entregues pelo processo anterior;
- b) Durante o processo – algumas atividades do processo, as mais críticas, por exemplo, são verificadas, evitando que erros de execução sejam passados adiante;
- c) No final do processo (produto do processo acabado) – são verificadas se os requisitos do processo foram alcançados.

As verificações em diferentes etapas são complementares e proporcionam maior conhecimento sobre o processo (JURAN e GODFREY, 1998). Realizar o controle apenas no final do processo faz com que os erros sejam amplificados e acumulados ao longo das

etapas de execução. Além disto, torna a identificação da causa difícil, pois exige o restabelecimento da cadeia dos acontecimentos para descobrir a origem do mau funcionamento (TEBOUL, 1991).

Quanto ao gênero dos dados, a avaliação da qualidade pode ser realizada de duas formas (PALADINI, 1995):

a) Por variáveis: quando a variação da qualidade pode ser medida, ou avaliada quantitativamente, usando uma escala contínua, ou seja, a variação é expressa por um número. Exemplos deste tipo de avaliação são testes que envolvem dimensões básicas, como altura e comprimento.

b) Por atributos: quando se observa a variação da qualidade de forma qualitativa, sendo o padrão de qualidade, em geral, expresso por um adjetivo como “defeituoso” ou “perfeito”. A avaliação por atributos não determina a intensidade de um defeito, mas apenas sua presença ou ausência.

O quadro 8 mostra uma comparação entre a utilização da avaliação por variáveis e por atributos baseada em Paladini (1995).

Quadro 8 - Comparação entre avaliação por variáveis e por atributos.

Avaliação por variáveis	Avaliação por atributos
Em função da utilização de instrumentos de medidas ou ensaios de laboratório, sua aplicação é mais demorada.	Tende a fornecer conclusões mais rápidas.
Oferece resultados precisos e detalhados, facilitando a correção de defeitos.	Por utilizar uma base subjetiva de decisão, pode haver conflito entre a opinião dos avaliadores.
A avaliação por variáveis é, em geral, sofisticada dependendo de materiais e equipamentos.	A execução da avaliação por atributos é mais simples e direta. Pouco depende de cálculos.
Exige maior investimento, principalmente para equipamentos e materiais de avaliação.	Utiliza mais amostras para oferecer certo padrão de confiabilidade em seus resultados.
A avaliação por variáveis é mais indicada quando determinados aspectos do produto são fundamentais para o seu funcionamento, ou para prevenção de defeitos. Ex.: as medidas de dois componentes que devem se encaixar.	É recomendada principalmente quando o número de partes a controlar é muito grande, quando há impossibilidade de medir um componente, quando a mensuração torna-se cara, quando há alta frequência de produção.
Requer um investimento inicial com equipamentos e treinamento. Existe um custo de manutenção dos equipamentos.	É necessário manter o pessoal permanentemente treinado para identificar os padrões de qualidade especificados.
No entanto, ocorre maior retorno devido às informações mais detalhadas.	A fixação de padrão é a principal dificuldade prática deste tipo de avaliação.
O avaliador deve ter competência técnica, ou seja, deve conhecer a técnica de utilização do equipamento de medição. Em geral, estes conhecimentos são facilmente transmitidos em treinamentos.	O avaliador deve ter experiência. Como a base de decisão é subjetiva, o tempo de contato e o envolvimento com o produto e o processo produtivo ajudam a desenvolver maior sensibilidade para distinguir se é aceitável ou não.

Fonte: Paladini (1995).

Juran e Godfrey (1998) explicam que nos casos em que as características podem ser avaliadas somente visualmente ou sensorialmente, é recomendado utilizar métodos de inspeção alternativos, ao invés de especificação escrita, visto que os inspetores tendem a fazer suas próprias interpretações, possibilitando desvios nos padrões desejados. Os referidos autores indicam a utilização de imagens ou amostras de produtos aceitáveis e não-aceitáveis como forma de especificar os padrões de tolerância. Cabe salientar que existem fatores que podem influenciar na inspeção visual e, portanto, devem ser considerados no planejamento do controle da qualidade (JURAN e GODFREY, 1998): (a) condições de iluminação (tipo, cor, intensidade), (b) ângulo de visão e (c) distância de observação.

Diante das diferentes possibilidades de arranjos para a realização do controle da qualidade, deve-se optar pela combinação que melhor atende as necessidades e peculiaridades de cada empresa. Juran e Godfrey (1998) explicam que o conhecimento da empresa sobre o seu processo produtivo deve ser usado para definir as características do processo de controle da qualidade. Segundo os mesmos autores, as informações existentes sobre o índice de não-conformidade de determinados sistemas ou componentes podem auxiliar na definição do tamanho da amostra. Juran e Godfrey (1998) aconselham a utilização de inspeção em 100% do universo em questão, como alternativa apenas para testes finais de produtos críticos ou complexos, ou ainda quando se tem conhecimento da existência de variabilidade elevada no processo e os custos de reparo são substancialmente maiores que os custos de inspeção.

O conhecimento da empresa, adquirido através de fatos e dados de mercado e de fábrica, traduzido nos padrões, somente é transformado em benefícios se for adequadamente aplicado pelos operadores (CAMPOS, 1992). Muitas vezes as empresas apenas apontam o defeito que deve ser evitado, sem especificar as características que configuram o defeito (TEBOUL, 1991). Este cuidado é fundamental, visto que os critérios de análise de um defeito podem variar dependendo da pessoa que realiza a inspeção.

### 3.3.3 Avaliação dos Dados Coletados

Dados brutos sobre a realização do produto muitas vezes não são suficientes para a compreensão de determinado fato ou situação, necessitando os mesmos serem organizados, analisados e manipulados através de cálculos, comparações, resumos e classificações, de forma a se ter uma disposição mais útil para o processamento (ALMEIDA *et al.*, 2006). O uso de técnicas de análise quantitativa permite o reconhecimento das causas da variabilidade dos processos e, conseqüentemente, auxilia na definição de ações para diminuir a incidência de erros e não comprometer a entrega das necessidades dos clientes (STIKIN, SUTCLIFFE E SCHROEDER, 1994).

É importante que os dados coletados pela empresa sejam compilados de forma a permitir diferentes possibilidades de análise, tais como, por data, por processo, tipo de não-

conformidade, área de trabalho, operário, entre outros (BERK e BERK, 1997). A divisão de um grupo de dados em diversos subgrupos é chamada estratificação (KUME, 1993). A estratificação permite à empresa conhecer melhor os seus processos, permitindo, por exemplo, identificar se a causa do problema está relacionada, especificamente, com algum dos fatores da classificação adotada (KUME, 1993).

Os dados obtidos durante as medições para avaliação do processo e do produto devem ser transformados em informações que servirão de base para a tomada de decisões (JURAN e GODFREY, 1998). O processamento dos dados coletados permite conhecer e avaliar os resultados alcançados. Conhecendo seus processos produtivos, a empresa pode utilizar este conhecimento no desenvolvimento do projeto e na especificação dos produtos para reduzir defeitos na produção (SWIFT e BOOKER, 1996).

Diferentes termos são usados para descrever um efeito indesejado, isto é, diferenças entre o resultado proposto e o resultado alcançado. Entre eles, problema, falha, defeito e não-conformidade. Berk e Berk (1997) descrevem situações em que o sistema não atende as especificações como “falha”. Já Paladini (1995) adota o mesmo significado para o termo “defeito”. Rausand e Oien (1996) definem falha como a ausência de habilidade de um item para desempenhar a função para a qual foi planejado. No SiAC-PBQP-H, uma importante referência na área da construção civil, o termo “não-conformidade” do sistema é adotado para definir aspectos que não estão de acordo com os procedimentos planejados (BRASIL, 2005a), porém deixa a critério da empresa a escolha do termo utilizado para definir produtos ou processos fora do padrão estabelecido.

Independente do termo adotado existe a necessidade de realizar uma análise detalhada dos defeitos, visando identificar sua causa e a ação para impedir sua repetição. Nesse sentido, Rausand e Oien (1996) explicam que, para identificar a causa da falha, é necessário analisar o momento que ocorreu o defeito e utilizam a figura 6 para ilustrar a diferença entre o momento da falha e o estado de defeito.

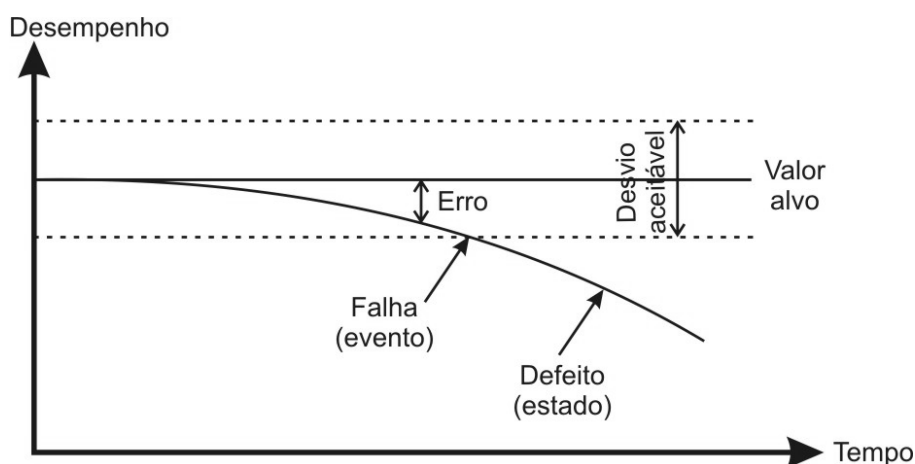


Figura 6 -Diferenciação entre o momento da falha e o estado de defeito (baseado em RAUSAND e OIEN, 1996).



O processo de identificação de causas inicia pela busca de causas potenciais, já que existe uma tendência de convergir imediatamente para uma causa simples, sem considerar todas as causas potenciais (BERK e BERK, 1997). No entanto, através da comparação das causas potenciais com os problemas é possível eliminar a maioria das causas potenciais e convergir para a causa mais provável, no entanto a medida mais segura é eliminar todas as possíveis causas, visto que a eliminação de uma causa isolada pode não eliminar totalmente o problema (BERK e BERK, 1997). Com frequência, as falhas podem ser geradas por múltiplas causas, o que reforça a necessidade de eliminar as diferentes causas relacionadas com o problema.

Em geral, os defeitos estão relacionados com as diferenças entre o alvo planejado e o alcançado, chamando a atenção para a importância de planejar os resultados. Ou seja, as falhas somente são identificadas se há uma pré-definição do resultado correto e, portanto, a análise da conformidade depende da identificação de todas as funções e características requeridas para o produto (RAUSAND e OIEN, 1996).

#### 3.3.4 Definir melhorias para o processo

Em geral, a estratégia inicial para realização de melhorias é a eliminação de erros cometidos pela empresa que podem afetar seu desempenho no mercado. Berk e Berk (1997) sugerem que o primeiro passo para a solução de um problema existente deve ser entender claramente a natureza o problema. Muitas organizações tentam definir as soluções antes de realmente compreender o problema e, por isso, podem focar esforços em locais errados (BERK e BERK, 1997). Quando diferentes problemas se manifestam de maneiras semelhantes, as empresas podem determinar, precocemente, que as origens são as mesmas, sem antes fazer uma caracterização do problema. Esta atitude pode mascarar as causas reais das falhas que estão ocorrendo e permitir a reincidência desses eventos. A partir da identificação e análise dos problemas é possível determinar adequadamente como utilizar os recursos (ALMEIDA *et al.*, 2006).

Teboul (1991) explica que, em geral, as pessoas se mantêm em condições confortáveis, nas quais somente percebem aquilo que reforça suas idéias pré-concebidas e eliminam o que não combina com o quadro geral. Por isso, a identificação de problemas pode servir também para mostrar a todo o corpo organizacional a situação atual dos resultados da empresa, justificando, se for o caso, a necessidade de realizar mudanças nos processos para melhorar tais resultados. Um acúmulo considerável de fatos pode levar a organização a mudar o modelo ou padrões em vigor (TEBOUL, 1991).

Teboul (1991) indica algumas iniciativas que podem ser adotadas durante a análise para melhoria do processo:

- a) Verificar se é possível simplificar o produto e o processo, ou seja, reduzir o número de componentes, eliminar funções ou operações, simplificar o fluxo de materiais, entre outras ações;
- b) Agir sobre as interfaces do processo, considerando as relações existentes entre as diversas atividades, ao invés de dividir a realização do produto em atividades especializadas e específicas;
- c) Capacitar as pessoas para alcançar o resultado prometido dentro dos limites de variação aceitáveis, utilizando, para tanto, dados históricos de características de processos semelhantes e eventuais problemas já encontrados;
- d) Antecipar os problemas, tentando identificar os riscos envolvidos no processo, a fim de aumentar a confiabilidade do processo;
- e) Reduzir possíveis fontes de conflito, ou seja, sobrecarga da utilização de recursos e equipamentos, modificações no processo sem esclarecimento adequado sobre as mudanças aos funcionários, entre outros fatores, que podem atrapalhar a realização do processo;
- f) Aumentar a responsabilidade dos operários sobre os processos executados pelos mesmos, desde que suas capacidades sejam compatíveis com a capacidade dos equipamentos e necessidades do processo e suas iniciativas e sugestões de melhoria sejam aceitas e, se possível, implantadas.

Aumentar as responsabilidades dos operários pode gerar benefícios para o processo, na medida em que os operários se tornam comprometidos em realizar melhorias. Pode-se melhorar reduzindo a ocorrência de defeitos, ao habilitar os empregados para produzir conforme o padrão estabelecido e direcionar esforços para análise de dados de desempenho, visando a detectar causas especiais de variação (JABNOUN, 2002). Para tanto existe a necessidade de disseminar os princípios e objetivos da empresa, criando uma cultura propícia para melhoria da qualidade, conforme mencionado no capítulo 2. Campos (1992) recomenda que os resultados obtidos pela empresa sejam divulgados para todos envolvidos no processo em questão, desde alta direção que precisa conhecer os resultados para tomar as decisões necessárias, até os operários que precisam saber por que deverão executar as ações especificadas. Neste sentido, Berk e Berk (1997) indicam que os resultados devem ser divulgados num formato compreensível a todos os níveis organizacionais. Os mesmos autores sugerem a utilização de gráficos para tais fins, pois o formato original das bases de dados (quadros) pode não ser claro para todos e não permite a visualização imediata dos principais problemas.

### 3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a qualidade acolha diversas definições, a busca da qualidade durante o processo de produção está diretamente relacionada com a entrega de produtos em conformidade com

os requisitos especificados. Segundo Garvin (1992), a abordagem de qualidade baseada na produção está principalmente relacionada com as dimensões da conformidade e da confiabilidade.

A obtenção de produtos com qualidade depende de um conjunto de etapas de controle da qualidade, que visam a garantir a entrega conforme as especificações de projeto. Não se deve negligenciar a necessidade de realizar com eficácia cada uma das etapas, visto que o controle só é efetivo se houver melhoria do processo e do produto, alcançada através de um ciclo de retroalimentação. Apenas identificar os defeitos sem tomar decisões sobre eles tem pouca utilidade para a empresa. Ou seja, o controle da qualidade envolve um ciclo que abrange tanto a coleta e análise de dados, quanto o planejamento e implementação de ações para melhoria de processos e produtos.

É importante salientar também que os procedimentos de controle da qualidade são dinâmicos: conforme a empresa aprende com erros e adquire domínio sobre as melhorias de execução, a natureza e a intensidade do controle deve ser adaptada.

## 4. MÉTODO DE PESQUISA

---

### 4.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa adotada no presente trabalho foi o estudo de caso. Segundo Yin (2005), o estudo de caso constitui a estratégia de pesquisa mais adequada quando se quer responder a questões de pesquisa do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. A necessidade de compreender fenômenos sociais, organizacionais, individuais, políticos, entre outros, preservando as características relacionais e significativas dos acontecimentos da vida real, colabora para a escolha do estudo de caso como estratégia de pesquisa (YIN, 2005). Cooper e Schindler (2003) dizem que os estudos de caso são adequados para uma análise contextual completa de poucos fatos ou condições e suas inter-relações.

No estudo de caso são considerados, durante a observação, aspectos temporais e contextuais de um fenômeno, mas não são realizados controles experimentais ou manipulações (MEREDITH, 1998). Assim, a presente pesquisa não apresenta manipulação de variáveis, mas se propõe a observar a realidade de forma a identificar as relações entre elas e possíveis melhorias nos processos observados. Kerlinger (1979) explica que estas características configuram estudos não-experimentais, ou seja, não há tentativa deliberada e controlada de produzir efeitos diferentes através de diferentes manipulações.

De acordo com Meredith (1998), um estudo de caso típico utiliza múltiplos métodos e ferramentas para coleta de dados. Através de fontes múltiplas de informação é possível obter detalhes e dados valiosos para a solução de problemas, avaliação e estratégia (COOPER E SCHINDLER, 2003). Yin (2005) explica que existem diversas fontes que podem fornecer evidências sobre o caso estudado, mas cita as seguintes fontes como as mais utilizadas: documentos, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos.

Esta pesquisa se propõe a analisar o processo de controle da qualidade em empreendimentos habitacionais de baixa renda. Para tanto são utilizados, como unidades de análise, empreendimentos de duas empresas construtoras atuantes no segmento de baixa renda. Segundo Yin (2005), quando se dá atenção a uma ou a várias subunidades dentro de um estudo de caso tem-se um estudo de caso incorporado. Dessa forma, esta pesquisa é um estudo que incorpora múltiplas unidades de análise.

## 4.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A Figura 7 apresenta o delineamento da pesquisa. O desenvolvimento da pesquisa foi composto de três etapas seqüenciais, sendo a revisão bibliográfica desenvolvida ao longo de toda a pesquisa.

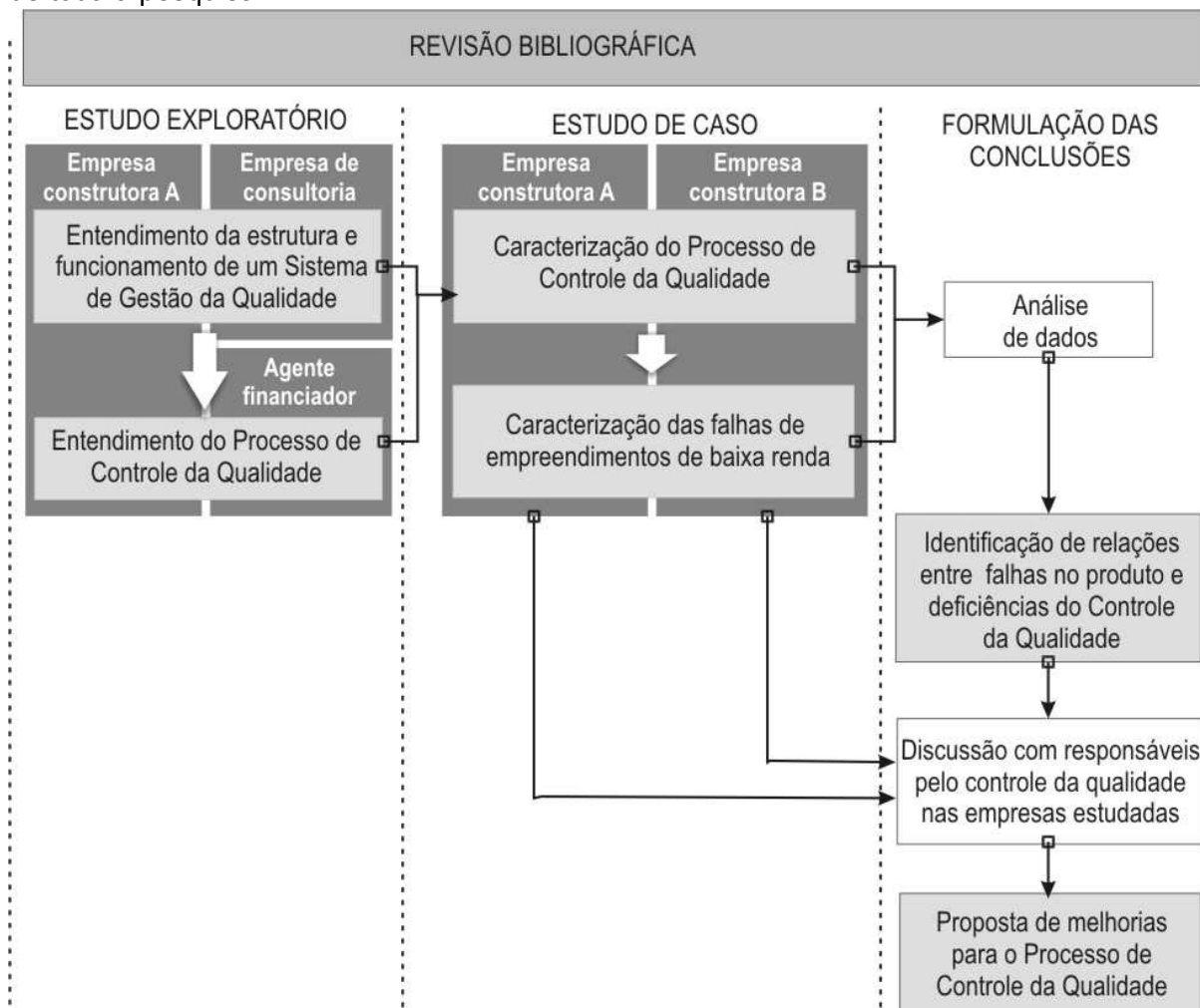


Figura 7 - Delineamento da pesquisa.

A primeira etapa teve um caráter exploratório e surgiu da necessidade da pesquisadora em aprender sobre as rotinas e práticas adotadas no setor da construção civil no âmbito do tema da pesquisa. Esta etapa foi composta de dois estudos: (a) um estudo para entendimento da estrutura e funcionamento de sistemas de gestão da qualidade baseado na norma ISO 9001, realizado em uma empresa construtora (Empresa A) e em uma empresa de consultoria em gestão da qualidade; e (b) um estudo voltado para o entendimento do processo de controle da qualidade em empreendimentos de baixa renda, realizado na mesma empresa construtora e na Caixa Econômica Federal, focando o processo de acompanhamento de obra realizado em empreendimentos para população de baixa renda.

Os estudos exploratórios podem ser usados para aumentar a familiaridade do pesquisador com o contexto, contribuindo para a elaboração de futuras tarefas de pesquisa, e

desenvolver hipóteses ou questões mais específicas (COOPER e SCHINDLER, 2003; LAKATOS e MARCONI, 2001). Nesse sentido, os resultados do estudo exploratório contribuíram para direcionar as atividades dos estudos de caso, que compõem a segunda etapa da pesquisa. Nesse momento foram realizados refinamentos no escopo da pesquisa. A questão de pesquisa, no início da etapa exploratória, apresentava um escopo amplo, relacionado à identificação de melhorias no processo de controle da qualidade e ao aumento da eficácia da garantia da qualidade do produto. A partir das informações obtidas nos estudos exploratórios percebeu-se a oportunidade de utilizar registros de falhas dos produtos para direcionar a identificação de melhorias no processo de controle da qualidade e aumentar a garantia de qualidade do produto.

A segunda etapa da pesquisa foi destinada à realização de estudos de caso. Estes estudos foram desenvolvidos em duas empresas de construção civil: a empresa A, que já havia participado da etapa exploratória, e a empresa B. A primeira atua no Programa Imóvel da Planta e a segunda no Programa de Arrendamento Residencial (PAR), ambos financiados com recursos gerenciados pela Caixa Econômica Federal. Por atuarem nestes programas, ambas as empresas tinham seus sistemas de gestão da qualidade certificados pelo SiAC do PBQP-H. As diferenças entre os dois programas em questão são explicadas na descrição da etapa de estudo de caso.

Finalmente, a etapa de formulação das conclusões foi dedicada à análise dos dados coletados, desenvolvimento das conclusões e discussão dos dados estudados com as empresas colaboradoras.

#### 4.3 ETAPA EXPLORATÓRIA

Os estudos da etapa exploratória foram realizados no período de junho a agosto de 2006. No diagnóstico do sistema de gestão da qualidade realizado na Empresa A buscou-se conhecer como esta empresa havia desenvolvido seu sistema e quais as dificuldades para implementação do mesmo. Foram analisados alguns documentos do Sistema da Qualidade da Empresa, principalmente os de caráter estratégico, e realizadas entrevistas com membros do comitê da qualidade. As atividades desenvolvidas são detalhadas mais adiante.

Na empresa de consultoria em gestão da qualidade foram acompanhadas algumas atividades com o objetivo de conhecer diferentes configurações de sistemas da qualidade, evitando que o conhecimento ficasse restrito apenas às percepções e soluções adotadas pela empresa A. Como não era viável realizar estudos exploratórios em várias construtoras nesta etapa, a realização desta coleta de dados em uma empresa de consultoria mostrou-se uma solução adequada. Nesta investigação buscou-se entender, principalmente, o processo de capacitação de empresas para elaboração e implementação de SGQ, visando a atender os requisitos da ISO 9000:2000 e SiAC/PBQP-H. Também buscou-se conhecer a percepção da empresa de consultoria quanto às dificuldades enfrentadas pelas construtoras na implementação da nova gestão. Foi realizada uma entrevista com profissional consultor em

implementação de SGQ e realizado o acompanhamento por parte da pesquisadora de uma auditoria interna realizada pelo consultor em uma empresa em fase de implementação do SGQ.

No segundo estudo, foi realizada uma análise mais aprofundada dos processos de controle de qualidade em obra, efetuado pela Empresa A, possibilitando à pesquisadora entender como o processo de controle da qualidade se relaciona com os demais elementos do sistema, facilitando a definição do foco das investigações seguintes. As principais atividades desenvolvidas foram:

- a) Análise de documentos referentes ao processo de controle da qualidade, nos níveis tático e operacional, do SGQ da empresa A,
- b) Observação da aplicação dos procedimentos de controle da qualidade da empresa A,
- c) Entrevista com um responsável pela aplicação dos procedimentos de controle da qualidade da empresa A.

O estudo do processo de acompanhamento de obras da Caixa Econômica Federal foi motivado pelo fato de que um estudo anterior realizado no Projeto REQUALI, realizado por Richter (2007), constatou que este agente realiza uma série de ações de controle externo na tentativa de elevar a qualidade do produto e que as mesmas têm uma eficácia limitada. Estas atribuições estão definidas no Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), segundo o qual o agente financiador deve assumir atribuições como “acompanhar e atestar a execução físico-financeira dos objetos contratuais” (BRASIL, 2005b). Julgou-se importante analisar estas ações voltadas para melhoria da qualidade da habitação, por estas terem um caráter complementar ao controle realizado pelas próprias empresas. Foram realizadas as seguintes atividades:

- a) Observação de uma vistoria de acompanhamento da obra realizada pela CAIXA;
- b) Entrevista com responsáveis pelo acompanhamento de obras da CAIXA;
- c) Análise de documentos utilizados nas vistorias de acompanhamento de obras.

#### 4.3.1 Descrição dos Colaboradores e Justificativa da Escolha

##### Empresa A

Diante da necessidade de entender o funcionamento de um SGQ em empresas construtoras, a primeira decisão a ser tomada foi referente à escolha de uma construtora que pudesse servir como fonte de investigação do estudo. Foram considerados nesta decisão a necessidade da empresa possuir certificação de seu sistema da qualidade, a atuação no segmento de habitação de baixa renda e a disponibilidade da mesma em participar do estudo.

A Empresa A tem participado de diversos trabalhos de pesquisa do NORIE/UFRGS desde 1996, normalmente através da realização de convênios. Esta situação contribuiu para a escolha da empresa, já que muitas informações sobre suas características já eram conhecidas. Esta empresa possuía qualificação nível A do PBQP-H desde 2003 e certificado ISO 9000:2000 desde 2004, ou seja, possuía um sistema de gestão da qualidade já consolidado. Esta empresa está sediada na cidade de Canoas - RS, atuando no segmento residencial, em especial através de financiamento do tipo Imóvel na Planta, classificado como habitação de baixa renda.

Uma característica importante do sistema de produção da empresa A é a entrega de unidades habitacionais aos moradores antes do término total do empreendimento. Os empreendimentos são executados por lotes de unidades habitacionais. Conforme as unidades do lote são finalizadas elas são entregues aos clientes para ocupação. Dessa forma, os empreendimentos apresentam simultaneamente unidades ocupadas e unidades em execução. Esta característica foi considerada positiva para realização da pesquisa, pois permite comparar características das unidades entregues com os procedimentos de controle da qualidade aplicados nas unidades em execução.

#### Empresa de consultoria em implementação de SGQ

A empresa de consultoria convidada para colaborar com o estudo foi escolhida devido à sua experiência em implementação de SGQ em diferentes contextos da construção civil e à sua ampla atuação. Esta empresa oferece assessoria empresarial a construtoras, principalmente voltada a atender as exigências do SiAC-PBQP-H. Atua em todo Estado do Rio Grande do Sul e, com frequência, presta assessoria a associados de entidades de classe através de parcerias institucionais.

As atividades junto a este colaborador foram intermediadas pela diretora da empresa, que atua na função de consultora. Esta empresa prestou consultoria, quanto a implementação do SGQ, para a empresa A e para a empresa B, colaboradora da segunda etapa da pesquisa.

#### Caixa Econômica Federal (CAIXA)

A CAIXA é o órgão responsável por operar o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (BRASIL, 2005b). Esta função lhe confere a condição de principal agente financiador de habitações para baixa renda no Brasil. Tendo em vista esta situação, foram investigadas as ações realizadas pela CAIXA para o monitoramento e avaliação da qualidade de habitações para baixa renda financiadas por ela. As informações referentes ao processo de acompanhamento de obras foram transmitidas pela Gerência de Desenvolvimento Urbano do estado do Rio Grande do Sul (GIDUR-RS) instalada em Porto Alegre.



### 4.3.2 Atividades de Coleta de Dados

#### Análise de documentos

Foram analisados os seguintes documentos da empresa A:

- a) Manual da qualidade,
- b) Procedimentos de execução de serviços,
- c) Formulários de controle de serviços e;
- d) Plano de qualidade da obra de um empreendimento.

Estes documentos foram escolhidos, pois são os que estabelecem as ações de controle de qualidade a serem realizadas pela empresa no âmbito do tema da pesquisa. A análise de documentos foi fundamental para conhecer os padrões desejados pela empresa e para compreender melhor algumas informações coletadas nas entrevistas e na observação do controle de qualidade em obra, realizado posteriormente.

Os documentos referentes ao processo de acompanhamento de obras realizado pela CAIXA-RS foram: (a) relatório de acompanhamento mensal do empreendimento, (b) relatório de vistorias extraordinárias, (c) ferramenta de aferição da qualidade da obra (anexo I do relatório de acompanhamento do empreendimento) e (d) ferramenta de aferição do desempenho da construtora (anexo II do relatório de acompanhamento do empreendimento).

#### Entrevistas

As entrevistas realizadas na etapa exploratória foram do tipo semi-estruturada, na qual se utilizam algumas questões pré-definidas para direcionar a investigação, mas se pode incorporar novas perguntas de acordo com o andamento da entrevista. No decorrer das entrevistas algumas dúvidas eram esclarecidas e outras surgiam a partir das informações obtidas. Em função disto, os questionamentos eram formulados de acordo com as necessidades no momento. As questões pré-estabelecidas e as pessoas que integraram as entrevistas estão apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 - Principais informações das entrevistas da etapa exploratória da pesquisa.

Estudo da etapa exploratória	Entrevistados	Questões pré-definidas da entrevista semi-estruturada
Entendimento da estrutura e funcionamento de um SGQ	2 membros do comitê da qualidade da empresa A	<p>Porque a empresa decidiu implementar um SGQ?</p> <p>Como foi elaborado o SGQ?</p> <p>Quais os efeitos alcançados pela empresa a partir da implementação do SGQ?</p> <p>Quais as dificuldades encontradas pela empresa na implementação do SGQ?</p> <p>O que poderia ser realizado para melhorar a qualidade do produto?</p>
	Consultora em gestão da qualidade	<p>Qual o método utilizado para implementar o SGQ em empresas construtoras?</p> <p>Qual o nível de incorporação de práticas da qualidade pelas empresas?</p> <p>Quais as principais dificuldades enfrentadas pelas empresas na implementação do SGQ?</p> <p>Quais os principais erros cometidos pelas empresas na implementação do SGQ?</p>
Entendimento do processo de controle da qualidade	Funcionário da empresa A que realiza o controle de serviços técnicos em obra	<p>Como é realizado o controle dos serviços técnicos na obra?</p> <p>Quais os efeitos alcançados pela empresa a partir da implementação do SGQ?</p> <p>Quais os efeitos da implementação do controle de serviços?</p> <p>Quais as dificuldades encontradas para implementação do controle dos serviços?</p> <p>O que poderia ser melhorado no processo de controle de serviços?</p>
	4 funcionários da CAIXA/GIDUR – RS que realizam o acompanhamento de obras	<p>Qual o papel da CAIXA na garantia da qualidade das habitações financiadas?</p> <p>Como o acompanhamento de obras da CAIXA auxilia no controle da qualidade realizado pelas construtoras?</p> <p>Como o acompanhamento de obras da CAIXA poderia colaborar para a melhoria da qualidade dos produtos?</p> <p>Quais as deficiências do processo de acompanhamento de obras da CAIXA?</p>

#### Observação de auditoria interna realizada pela consultora

Foi acompanhada uma auditoria interna de uma empresa, realizada pela consultora. Esta atividade foi possibilitada por intermediação da consultora que solicitou ao seu cliente a permissão para a participação da pesquisadora. Este acompanhamento permitiu observar as preocupações e dificuldades da empresa quanto ao entendimento do sistema da

qualidade que estava sendo implementado. A empresa auditada é de pequeno porte e atua na cidade de Porto Alegre no segmento residencial. Foi realizada primeiramente uma auditoria no escritório da empresa e, em outra data, na obra, sendo que ambas as auditorias foram observadas.

#### Observação de procedimentos do processo de controle da qualidade da Empresa A

Foi realizada uma visita ao canteiro de uma obra da empresa A, para observar como é realizado o controle da execução dos serviços. No momento da visita estavam sendo finalizados os serviços de revestimento de gesso e colocação de esquadrias em 5 unidades do empreendimento. Foi observado como o funcionário da empresa realizou a verificação destes serviços.

#### Observação de uma vistoria da CAIXA-RS

A vistoria observada neste estudo foi realizada por dois funcionários da GIDUR-RS em um empreendimento do PAR em fase de conclusão da obra. Esta vistoria é realizada mensalmente e tem como objetivo verificar se o produto está isento de defeitos.

#### 4.4 ESTUDOS DE CASO

Para o desenvolvimento dos estudos de caso foram definidas, a partir das questões de pesquisa, as variáveis que seriam observadas e as fontes de evidência destas variáveis. Esta relação é mostrada no quadro 10.

Quadro 10 - Relação entre questões de pesquisa, variáveis e fontes de evidência.

<b>Questões de pesquisa</b>	<b>Dados e variáveis coletados</b>	<b>Fontes de evidência</b>
Porque o processo de controle da qualidade realizado em habitações de baixa renda não garante a qualidade dos produtos?	Atividades do processo de controle da qualidade Pessoas envolvidas no processo de controle da qualidade Aplicação de padrões definidos pela empresa	Documentos Entrevistas Observação direta
Como registros de falhas dos produtos, podem ser utilizados para definição de melhorias da qualidade?	Indicadores de falhas do produto	Registro de avaliações da satisfação dos usuários Registro de vistorias internas e externas Registro de reclamações dos usuários no período pós-ocupação (dados de manutenção)
Como as melhorias identificadas podem ser implementadas nos processos da GQ de forma a aumentar a qualidade do produto?	Falhas mais incidentes nos produtos da empresa Falhas mais graves segundo os objetivos estratégicos da empresa	Tabulação de dados de falhas do produto

As empresas participantes do estudo foram escolhidas, principalmente, por terem uma relação de parceria mantida com o NORIE/UFRGS, para a realização de projetos de pesquisa, o que facilitava o acesso a dados, discussões e observação dos resultados gradativamente alcançados. Além disso, um requisito determinante para a escolha das duas empresas para esta etapa da pesquisa foi a existência de registros de falhas dos produtos. Neste caso, tanto a empresa A quanto a empresa B atendiam a este requisito.

Antes de iniciar os estudos de caso propriamente ditos, foi realizada uma reunião em cada uma das empresas para discutir as possibilidades de realização da pesquisa e analisar os dados disponíveis, principalmente quanto a registros de falhas.

A Empresa A começou a utilizar, a partir da implementação do SGQ, algumas práticas voltadas para a identificação e registro de falhas no produto ou requisitos desejados pelos clientes. Entre elas estão: (a) vistoria de entrega do imóvel, (b) registro de reclamações (solicitação de reparo) dos moradores no período pós-ocupação, (c) pesquisa de satisfação do cliente na entrega do produto e (d) pesquisa de satisfação do cliente após um ano de ocupação do imóvel. Entre os empreendimentos que disponibilizavam destas informações, existiam dois que apresentavam uma parte das unidades habitacionais em execução, no momento da pesquisa, e outra parte concluída. Esta característica mostrou-se adequada, pois permitia a observação do processo produtivo em andamento e do produto já entregue aos clientes. No entanto, nestes dois empreendimentos não havia sido aplicada a pesquisa de avaliação da satisfação, pois esta é realizada somente após um ano de ocupação.

Já a Empresa B, não desenvolve ações voltadas para o levantamento de informações sobre o desempenho do seu produto em uso, já que considera que seu cliente final é a Caixa. Os dados disponíveis nesta empresa eram provenientes do registro de falhas no produto coletados por agentes externos. Em função da gestão da operação e manutenção de empreendimentos PAR, realizado por uma empresa administradora de condomínios, a Empresa B recebe da CAIXA uma listagem de falhas originadas na vistoria de conclusão da obra, gerada, em geral, a partir de solicitações de reparos por parte dos arrendatários. Não foi possível utilizar dados de falhas detectadas nas vistorias finais pela CAIXA, a exemplo do que aconteceu no estudo realizado na Empresa A, pois estes não são arquivados, impossibilitando a sua utilização.

O Quadro 11 resume as fontes de dados de falhas de produtos disponíveis nas duas empresas.

Quadro 11 - Caracterização das informações disponibilizadas sobre falhas dos produtos.

	Fonte de informação	Descrição da fonte de informação	Unidades de observação
<b>EMPRESA A</b>	Vistoria de Entrega do Imóvel	No documento “Vistoria de entrega do imóvel” são registradas todas as falhas identificadas no momento da entrega da unidade.  Este registro é realizado pela arquiteta da empresa em conjunto com o proprietário.	2 empreendimentos do imóvel na planta.  Estes empreendimentos somam 102 unidades habitacionais.
	Registro de reclamações pós-ocupação	As reclamações de falhas realizadas pelos moradores no período pós-ocupação são classificadas de acordo com o sistema construtivo de origem e esta informação fica arquivada.  As informações sobre reclamações pós-ocupação disponíveis são referentes a soma das reclamações de todos empreendimentos da empresa em cada sistema construtivo.	
<b>EMPRESA B</b>	Solicitação de reparos da administradora de condomínios	As reclamações dos moradores sobre falhas, identificadas na entrega das unidades e no pós-ocupação, são encaminhadas para uma empresa administradora de condomínios. Esta empresa repassa as falhas à construtora, que as armazena num arquivo de “Solicitação de reparos”.	6 empreendimentos do PAR.  Estes empreendimentos somam 918 unidades habitacionais.

As atividades de coleta de dados dos estudos de caso tiveram uma seqüência lógica de realização que possibilitou uma melhor compreensão e aproveitamento das informações. Esta seqüência está esquematizada na figura 8. A análise inicial de documentos que representam os instrumentos de verificação da qualidade possibilitou identificar o nível de padronização estabelecido pelas empresas. A partir deste conhecimento foram originadas dúvidas e estas foram abordadas nas entrevistas. Assim como, as informações obtidas nas entrevistas e na análise de documentos foram comparadas com as observações realizadas em campo. Este mesmo raciocínio foi utilizado para direcionar a coleta de dados quanto às falhas dos produtos.

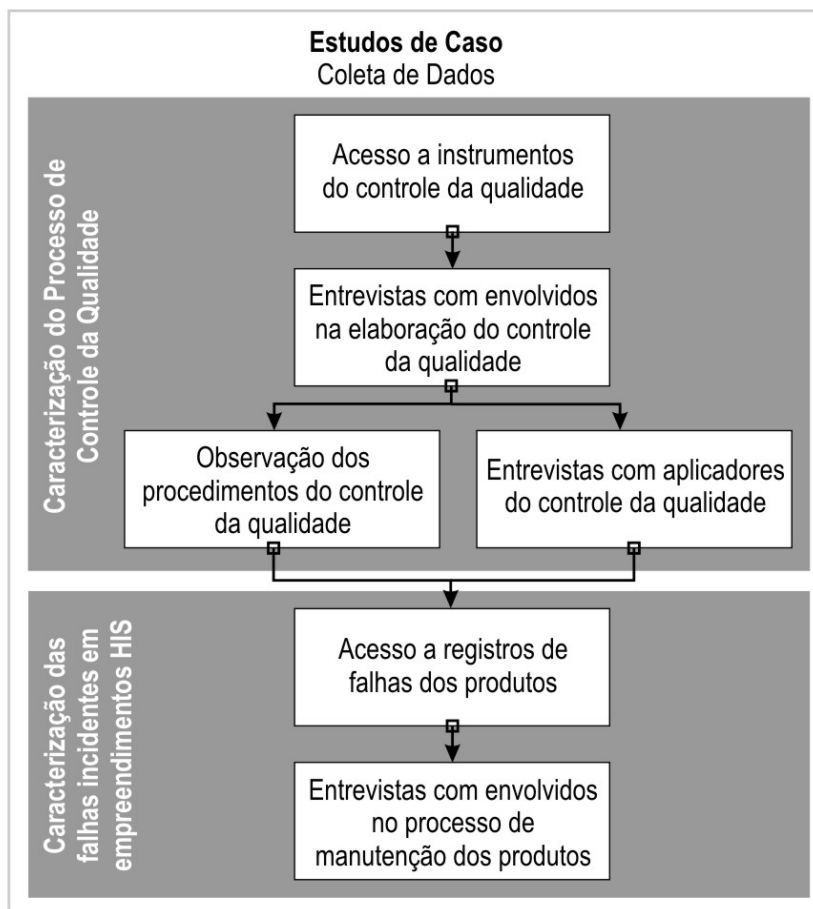


Figura 8 - Seqüência da coleta de dados dos estudos de caso.

#### 4.4.1 Descrição das Empresas Participantes

##### Empresa A

As características da empresa A foram descritas no item 1.3.1.

##### Empresa B

A Empresa B está sediada na cidade de São Leopoldo - RS, atuando nos segmentos industrial, educacional, comercial e institucional, além do segmento residencial de baixa renda através de empreendimentos PAR, conforme citado anteriormente. Esta empresa implementou seu SGQ em 1992 e possui qualificação nível A do PBQP-H e, assim como a empresa A, também havia participado de vários projetos anteriores em parceria com o NORIE/UFRGS. A mesma foi escolhida devido à sua forte atuação no PAR desde 2003, tendo executado 10 empreendimentos no Rio Grande do Sul, que somam 1.694 unidades habitacionais<sup>11</sup>, distribuídos nas cidades de Campo Bom, Canoas, Esteio, Montenegro e

<sup>11</sup> Dados obtidos em 10 de setembro de 2007, através do *web-site* da empresa.

Novo Hamburgo. No momento do desenvolvimento da pesquisa esta empresa estava executando sete empreendimentos do PAR.

No caso de empreendimentos PAR todas as unidades são entregues aos arrendatários na conclusão do conjunto habitacional, após a liberação por parte da CAIXA. Diante destas condições não foi possível utilizar informações sobre falhas de produtos e procedimentos de controle da qualidade dos mesmos empreendimentos, ao contrário do que ocorreu na empresa A.

Assim, para caracterizar o processo de controle da qualidade foram investigados procedimentos adotados em um empreendimento PAR em execução no momento da realização da pesquisa (empreendimento B1). Esta definição foi baseada na informação dada pela empresa de que havia poucas variações no controle da qualidade desde os primeiros empreendimentos PAR executados. O empreendimento analisado foi escolhido em função da existência de diferentes etapas em execução, possibilitando a verificação da aplicação dos procedimentos de controle em diferentes serviços técnicos.

Já as informações sobre falhas dos produtos são referentes a seis empreendimentos PAR concluídos (empreendimentos B2, B3, B4, B5, B6 e B7), visto que estes eram os empreendimentos sobre os quais a empresa tinha dados disponíveis naquela ocasião.

#### 4.4.2 Descrição dos Empreendimentos

Os Programas Imóvel na Planta e PAR possuem diversas diferenças entre si, sendo uma das principais a forma de aquisição do imóvel. O Imóvel na Planta é um programa que fornece concessão de financiamento, através da CAIXA, a pessoas físicas com renda até R\$ 4.500,00. Este programa é realizado por uma entidade organizadora, que neste caso é a empresa construtora A. O PAR, por sua vez representa um importante sistema de provisão de habitações para baixa renda no Brasil, atendendo a população entre dois e seis salários mínimos, mediante contrato de arrendamento residencial.

No Imóvel na planta o cliente final normalmente adquire o bem antes do início da obra, o que permite à empresa oferecer uma certa flexibilidade de projeto, a partir do conhecimento de alguns requisitos dos clientes. De fato, a empresa A tem como estratégia permitir que o cliente solicite algumas modificações no projeto e proporciona aos mesmos o acompanhamento da obra através de visitas organizadas. No caso do PAR, a CAIXA é responsável pela análise e aprovação do projeto, acompanhamento da obra e recebimento do produto. Próximo à conclusão do empreendimento os candidatos aos imóveis passam por um processo de seleção e a partir da sua aprovação tornam-se arrendatários do imóvel.



Tendo em vista as colocações acima, as unidades do Imóvel na planta tendem a ser maiores e a ter um padrão de acabamento mais alto. Por outro lado, como a Caixa é proprietária dos empreendimentos PAR, estes têm um acompanhamento muito mais rigoroso pelos seus técnicos, em comparação ao Imóvel na planta. É possível que estas

características gerem cuidados diferentes durante a execução e conseqüentemente resultem em falhas de natureza diferente.

As características gerais dos empreendimentos das empresas A e B estão apresentadas nos quadros 12 e 13 respectivamente. Todos os empreendimentos estudados na pesquisa utilizavam alvenaria estrutural como técnica construtiva principal.

Durante a realização da pesquisa estavam sendo executadas diferentes atividades nas obras dos empreendimentos A1, A2 e B1 (empreendimentos em execução). No mesmo empreendimento estavam sendo realizadas desde a etapa de execução da alvenaria, em algumas unidades, até serviços finais, como pintura, em outras unidades.

Quadro 12 - Características dos empreendimentos da empresa A.

	Nº total de habitações	Nº de habitações entregues*	Prazo das entregas	Tipologia	Local	Foto	
EMPREENDIMENTOS	A1	92	42	De junho a dez de 2006	Sobrados de 2 e 3 dormitórios	Canoas RS	
	A2	126	60	De fev a nov de 2006	Sobrados de 2 dormitórios	Canoas RS	

\* informação referente às unidades entregues até a data da coleta dos dados.



Quadro 13 - Características dos empreendimentos da empresa B.

	Data de entrega	Nº de unidades habitacionais	Tipologia	Local	Foto	
EMPREENDIMENTOS	B1	Em execução	320	Blocos de aptos de 2 dormitórios	Esteio - RS	
	B2	Dez/2003	160	Blocos de aptos de 2 dormitórios	Canoas – RS	
	B3	Março/2005	160	Blocos de aptos de 2 dormitórios	Novo Hamburgo - RS	
	B4	Março/2005	160	Blocos de aptos de 2 dormitórios	Novo Hamburgo - RS	
	B5	Março/2005	192	Blocos de aptos de 2 dormitórios	Novo Hamburgo - RS	
	B6	Dez/2003	86	Casas de 2 dormitórios	Parobé - RS	
	B7	Dez/2003	160	Blocos de aptos de 2 dormitórios	Canoas - RS	

#### 4.4.3 Atividades de Coleta de Dados

Foram desenvolvidas as mesmas atividades de coleta de dados em ambas as empresas, no entanto, a Empresa A ofereceu condições mais favoráveis para o estudo. Nesta empresa, houve uma receptividade e disponibilidade maior dos funcionários da empresa para colaboração com a pesquisa. Enquanto na Empresa B foram encontradas barreiras para coleta de informações tanto nas entrevistas quanto no acompanhamento de atividades

analisadas. Em função desta característica, alguns dados da Empresa A permitiram maior aprofundamento de análise, em relação à Empresa B.

As atividades realizadas para coletar dados na etapa de estudos de caso estão apresentadas a seguir.

#### Análise de documentos do processo de controle da qualidade

A partir da análise do documento Manual da Qualidade de cada empresa, foi possível identificar os documentos que fazem parte do processo de controle da qualidade. No caso das empresas estudadas esses documentos são os Procedimentos de Execução de Serviços (PES) e os Formulários de Verificação dos Serviços (FVS)<sup>12</sup>. O PES descreve o método utilizado para executar determinado serviço técnico, enquanto o FVS define itens que devem ser verificados para aprovação de cada serviço, devendo especificar como estes itens serão verificados. O SGQ da empresa A contém PES e FVS para 30 serviços, enquanto o da empresa B possui estes documentos para 40 serviços.

A análise inicial dos documentos foi direcionada para cuidados importantes na definição de padrões, identificados na revisão bibliográfica. Neste sentido foram observados aspectos como:

- a) Objetividade do conteúdo,
- b) Facilidade de entendimento das atividades especificadas (estrutura de organização do documento e linguagem adotada),
- c) Condições de aplicação,
- d) Presença das informações necessárias para o cumprimento do padrão.

Diante da quantidade de serviços que compõem uma obra, foram selecionados para análise os PES e FVS dos serviços considerados críticos em cada empresa, identificados a partir da tabulação de dados de falhas nos produtos. O quadro 14 apresenta a divisão dos sistemas construtivos das empresas A e B em serviços técnicos. Foi utilizada a denominação idêntica à adotada no SGQ de cada empresa. Os serviços destacados em negrito tiveram seus respectivos PES e FVS analisados.

---

<sup>12</sup> As empresas A e B utilizam denominações diferentes para estes documentos. A empresa A adota os termos "Procedimentos de Execução de Serviços" e "Planilha de Recebimento de Serviços", enquanto a Empresa B utiliza "Normas e Procedimentos de Execução de Serviços" e "Planilha de Verificação de Serviços". Com o objetivo de evitar confusões entre as designações, nesta pesquisa são adotados os termos "Procedimentos de Execução de Serviços" e "Formulários de Verificação de Serviços" para se referir aos documentos de ambas empresas.

Quadro 14 - Lista de serviços adotados pelas empresas A e B.

	<b>EMPRESA A</b>	<b>EMPRESA B</b>
Serviços Preliminares	Compactação de aterro Locação da obra	Compactação de aterro Locação da obra
Fundações	Execução de fundação	Concretagem de vigas de fundação Estaqueamento
		<b>Forma e armadura de lajes</b> Forma e armadura de pilares Forma e armadura de vigas
	Execução de forma pré-moldada Execução de forma moldada <i>in loco</i>	<b>Concretagem de lajes</b> Concretagem de pilares Concretagem de vigas
Estrutura	Execução de armadura Execução de concretagem Execução de alvenaria estrutural	<b>Montagem de laje de concreto pré-moldado</b> Montagem de pilar de concreto pré-moldado Montagem de viga de concreto pré-moldado
		<b>Alvenaria estrutural</b> Divisórias leves Alvenaria não-estrutural Massa corrida
Vedações verticais	Execução de parede kit - medabil Execução de alvenaria de vedação <b>Execução de revestimento interno</b> Produção de argamassa Execução de azulejo Execução de revestimento externo <b>Execução de revestimento de gesso</b>	<b>Revestimento interno de paredes com massa única</b> <b>Revestimento interno de paredes úmidas</b> Revestimento externo de paredes com pedra, cerâmica Revestimento externo de paredes com massa única
Vedações horizontais	Execução de contra-piso Execução de piso interno em área seca (laminado) Execução de revestimento cerâmico Execução de pavimentação externa Execução de forro de gesso Execução de forro de lambri Execução de impermeabilização Execução de cobertura em telhado	Execução de Contra-piso Revestimento externo de piso Revestimento interno de piso úmido Revestimento interno de piso seco Execução de Forro Execução de impermeabilização Execução de cobertura em telhado

Quadro 14 –Lista de serviços adotados pelas Empresas A e B (continuação).

	<b>EMPRESA A</b>	<b>EMPRESA B</b>
Esquadrias	<b>Colocação de batente e porta</b>	<b>Esquadrias das portas</b>
	<b>Colocação de janelas</b>	<b>Esquadrias das janelas</b>
Pintura	<b>Execução de pintura interna</b>	Pintura interna
	<b>Execução de pintura externa</b>	Pintura texturizada
Sistemas prediais	<b>Instalação elétrica</b> <b>Instalação hidrossanitária</b> <b>Execução louças e metais sanitários</b>	Instalações especiais (gás, incêndio)
		Instalação elétrica - fiação
		Instalação elétrica – tubulação aparente
		Instalação elétrica – tubulação embutida
		<b>Instalação hidro – louças e metais</b>
		Instalação hidro – redes externas
		<b>Instalação hidro – tubulação aparente</b>
		<b>Instalação hidro – tubulação embutida</b>

#### Observação do processo de controle da qualidade

A partir do conhecimento dos instrumentos utilizados no processo de controle da qualidade foi observada a utilização destes instrumentos pelos responsáveis. Na empresa A esta observação foi realizada no empreendimento A2 e na empresa B no empreendimento B1. Em cada empreendimento foram realizadas duas visitas à obra, cujo objetivo foi observar como os operários executavam suas tarefas, principalmente quanto à utilização dos PES, e como eram realizadas as tarefas de inspeção na obra.

Na ocasião da pesquisa, a empresa A estava realizando alterações no seu processo de controle da qualidade. Diante disso, foi considerado oportuno participar das reuniões de discussão e elaboração das propostas de melhoria no processo de controle da qualidade. Nesse sentido, foi acompanhado um treinamento, sobre a utilização das novas ferramentas propostas para o processo, oferecido pelo engenheiro de produção aos encarregados pela inspeção da qualidade nas obras. Também foi acompanhada a aplicação das modificações por dois mestres de obra. O acompanhamento das atividades para introdução de melhorias no processo de controle da qualidade possibilitou melhor compreensão das condições de atuação da empresa neste aspecto. No entanto, diante das circunstâncias, esta pesquisa foi desenvolvida tendo como base o processo de controle da qualidade previsto no Manual da Qualidade da empresa. Dessa forma, os resultados da pesquisa puderam contribuir para a tomada de decisões da empresa quanto à implementação de melhorias para o processo em questão.

## Entrevistas

Por ocasião das visitas para observação do processo de controle da qualidade também foram realizadas entrevistas abertas com pessoas participantes do processo. Os entrevistados foram questionados quanto às dificuldades de realização das atividades do processo de controle da qualidade e utilização dos documentos envolvidos neste processo. O Quadro 15 apresenta as pessoas que contribuíram com informações nesta etapa da pesquisa.

Quadro 15 - Informações sobre as entrevistas abertas dos estudos de caso.

	<b>Entrevistado</b>	<b>Atividade</b>
<b>EMPRESA A</b>	1 engenheiro civil	Responsável técnico da obra e membro do comitê da qualidade.
	2 mestres de obra	Supervisionar a execução dos serviços realizada pelos operários; Aplicar os FVS para aprovação do serviço.
	1 estagiário	Receber os FVS e encaminhá-los para o comitê da qualidade.
<b>EMPRESA B</b>	1 engenheiro civil	Responsável técnico da obra.
	2 encarregados de serviços	Supervisionar a execução dos serviços realizada pelos operários; Aplicar os FVS para aprovação do serviço.

Além das pessoas envolvidas na aplicação direta dos procedimentos do controle da qualidade, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas em duas fases. Na primeira buscou-se identificar os objetivos de cada atividade do processo de controle da qualidade e percepções sobre problemas existentes que dificultam a realização do controle. A segunda fase teve como objetivo analisar a interpretação dos entrevistados quanto aos dados de falhas dos empreendimentos. Os roteiros das entrevistas estão apresentados no Apêndice I. O quadro 16 apresenta os objetivos das entrevistas e as funções dos entrevistados de cada empresa.

Quadro 16 - Informações sobre as entrevistas semi-estruturadas dos estudos de caso.

<b>Objetivo principal da entrevista</b>	<b>Função do entrevistado</b>	
	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>
Identificar as deficiências do processo de controle da qualidade	Arquiteta, gerente de projetos, membro do comitê da qualidade; Engenheiro civil, gerente de produção, membro do comitê da qualidade; Mestre de obra do empreendimento A2; Estagiário do empreendimento A2.	Engenheira civil, coordenadora da qualidade; Técnico de edificações, técnico da qualidade; Encarregado do empreendimento B1; Estagiário do empreendimento B1.
Identificar diferentes interpretações dos dados de falhas dos produtos	Gerente de compras e suprimentos, membro do comitê da qualidade.	Engenheira civil, engenheira de manutenção.

As informações obtidas a partir das atividades de observação do processo e das entrevistas foram registradas através um bloco de anotações da pesquisadora e em alguns casos através de gravador de voz.

#### Análise de registros de falhas dos produtos

O objetivo de analisar registros de falhas dos produtos foi caracterizar a incidência de falhas nos empreendimentos das empresas, buscando identificar as deficiências do processo de controle da qualidade que possibilitam a ocorrência destas falhas.

A idéia inicial da pesquisa era utilizar dados de não-conformidades registrados nos formulários de verificação dos serviços para direcionar a identificação de melhorias. No entanto, foi diagnosticado, no início dos estudos de caso, que as Empresas A e B não disponibilizavam destas informações. Por outro lado, foi verificado que existiam dados sobre falhas nos produtos que não estavam sendo utilizados para retroalimentar o SGQ.

A partir dos registros disponibilizados (mencionados no quadro 11), foi desenvolvido um roteiro para processamento dos dados arquivados pelas empresas. Este processamento partiu da utilização de ferramentas usuais em SGQ, identificados na bibliografia. Foram buscadas ferramentas que permitissem a identificação das falhas mais incidentes. A etapa seguinte foi identificar uma estrutura para priorização das falhas, ou seja, uma definição de critérios para estabelecer as falhas mais críticas, as quais assumem o papel de direcionadoras para a tomada de decisões quanto a proposta de melhorias. Neste sentido foi realizada, inicialmente, uma tentativa de definição dos critérios de priorização em conjunto com membros do comitê da qualidade das empresas. No entanto, ambas empresas não possuíam diretrizes neste sentido. Assim, a definição de uma estrutura de priorização foi desenvolvida a partir de princípios identificados na bibliografia e conhecimentos sobre as empresas obtidos pela pesquisadora no decorrer dos estudos.

#### 4.5 FORMULAÇÃO DAS CONCLUSÕES

A terceira etapa da pesquisa consistiu da análise dos dados coletados e discussões dos resultados preliminares com as empresas, assim como a formulação das conclusões da pesquisa, a partir da análise.

Os dados coletados nos dois estudos de caso foram analisados de forma descritiva. Foram utilizados gráficos de Pareto para apresentar os dados de falhas dos produtos e, em seguida, foi realizada análise comparativa dos procedimentos de controle da qualidade e incidência de falhas.

Os resultados alcançados foram apresentados para as empresas A e B individualmente. Foi apresentada pela pesquisadora, em uma reunião em cada empresa, o processamento realizado nos dados de falhas e os resultados obtidos a partir deste processamento. Também foi apresentada a estrutura de priorização adotada na pesquisa.

Após a apresentação foram discutidos os resultados da pesquisa com as pessoas participantes. Dessa forma foi possível identificar diferentes percepções sobre os dados e desejos de interferência nos processos, visto que os participantes puderam manifestar suas opiniões a respeito da priorização adotada, tendo como base suas experiências.

A seguir são apresentados os participantes da discussão realizada em cada empresa (quadro 17).

Quadro 17 - Participantes das discussões dos dados.

Participantes	
Empresa A	Engenheiro civil, diretor da empresa.
	Engenheiro civil, gerente de produção,
	Arquiteta, gerente de projetos,
	Técnico de edificações do empreendimento A1,
	Técnico de edificações do empreendimento A2,
Empresa B	Contador, gerente administrativo,
	Ensino médio completo, gerente de compras e suprimentos.
	Engenheiro elétrico, sócio-diretor da empresa,
	Engenheiro civil, sócio-diretor da empresa,
	Engenheira civil, engenheira de manutenção.

## **5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

---

Este capítulo descreve os resultados da pesquisa, incluindo os estudos realizados na etapa exploratória e os dois estudos de caso realizados nas empresas A e B. Não foi analisado em detalhe como essas empresas buscaram atender a cada requisito normativo. A análise apresentada está focada no processo de controle da qualidade e na obtenção de dados sobre o desempenho do produto por parte do cliente. É apresentada a análise individual dos estudos de caso quanto à **caracterização do processo de controle da qualidade, identificação de falhas nos produtos e as relações entre as falhas nos produtos e características do processo de controle da qualidade**. Ao final, é apresentada uma discussão sobre as deficiências do processo de controle da qualidade que estão relacionadas com as falhas dos produtos.

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE CONTROLE DA QUALIDADE EM EMPRESAS CONSTRUTORAS DE HABITAÇÕES DE BAIXA RENDA

Inicialmente, foi caracterizada a estrutura e funcionamento do SGQ das empresas A e B e o processo de controle da qualidade adotado pelas mesmas. Buscou-se identificar, principalmente, as dificuldades e barreiras de implementação do controle da qualidade nos processos de produção.

#### 5.1.1 Estrutura do Sistema de Gestão da Qualidade

Ambas as empresas estudadas desenvolveram seu SGQ obedecendo aos requisitos normativos da ISO 9000:2000 e do SiAC/PBQP-H. Em função dos requisitos específicos do SiAC/PBQP-H, foram incluídos procedimentos para controle de serviços e materiais que devem ser obrigatoriamente controlados e a elaboração do Plano de Qualidade da Obra. Este último documento é adotado no setor da construção civil devido ao caráter temporário do canteiro de produção, já que cada obra necessita de uma estrutura de produção própria (JESUS, CARDOSO e VIVANCOS, 2002). Para elaborar o seu SGQ, ambas as empresas participaram de treinamentos promovidos pelo Sindicato das Indústrias da Construção Civil no Estado do Rio Grande do Sul (SINDUSCON – RS), ministrado por consultores em gestão da qualidade, que deram suporte às empresas ao longo da implementação do SGQ.

As figuras 9 e 10 apresentam os macros processos do SGQ e as suas interligações, das empresas A e B, respectivamente. Tais diagramas foram extraídos dos manuais da qualidade destas empresas. Em ambas as empresas existem comitês da qualidade, com representantes de diferentes setores da organização. Este comitê é constituído por 5 membros na empresa A e por 9 membros na empresa B.



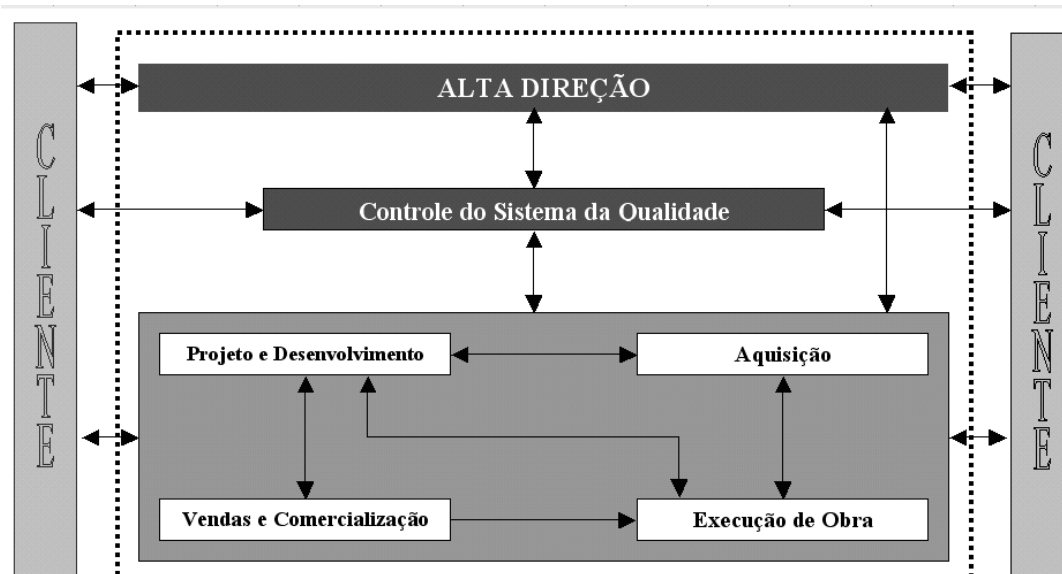


Figura 9 - Fluxo dos macros processos do SGQ da empresa A  
(Fonte: Manual da Qualidade da empresa)

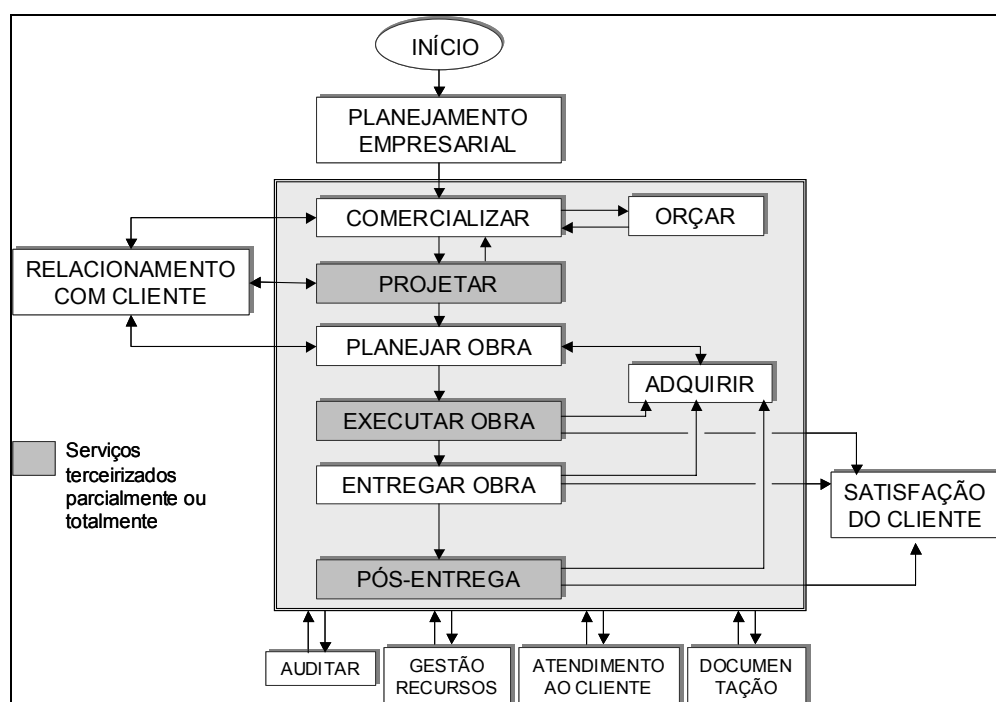


Figura 10 - Fluxo dos macros processos do SGQ da empresa B  
(Fonte: Manual da Qualidade da empresa)

Nas figuras 9 e 10 acima, pode-se observar nas duas empresas a comunicação entre os macro-processos e a interação do cliente com os mesmos. Através deste relacionamento com clientes são obtidos dados sobre o desempenho do produto, que são importantes para a melhoria da qualidade do mesmo.

Nos manuais da qualidade das duas empresas são citados os documentos que fazem parte de cada processo do SGQ. No entanto, não foi possível identificar a função de cada documento citado, em relação ao objetivo das empresas no âmbito da qualidade. Esta

deficiência pode prejudicar o funcionamento do sistema da qualidade, pois se percebe ações isoladas que não se articulam para alcançar um objetivo comum. Ou seja, em ambas empresas não foi claramente identificado o caminho a ser percorrido para atingir os objetivos planejados. De uma forma geral, percebeu-se em ambas as empresas que não é dada suficiente atenção ao tratamento das interfaces das atividades que compõem o SGQ. Devido ao elevado número de procedimentos e atividades envolvidas no SGQ, deveria ser aplicado algum tipo de mapeamento para facilitar a visualização da utilização e finalidade dos documentos dentro do processo. Através desta iniciativa também poderiam ser identificadas necessidades específicas da empresa. Enfim, observaram-se limitações de concepção de ambos os sistemas da qualidade no sentido de atender aos requisitos normativos.

### 5.1.2 Avaliação do desempenho do produto por parte do cliente

Foram analisados processos relacionados com o cliente, principalmente aqueles que envolvem a coleta de informações sobre o desempenho do produto e a utilização dessas informações para identificação de necessidades de melhorias nas habitações.

#### 5.1.2.1 Empresa A

Na empresa A estão previstos diferentes contatos com os clientes das habitações. O primeiro contato é realizado no momento da aquisição da unidade. Neste momento, o cliente pode solicitar alterações em alguns elementos pré-estabelecidos pela empresa. O mesmo pode também realizar visitas pré-agendadas à obra, acompanhado da arquiteta da empresa, responsável pelo processo de desenvolvimento do produto. Na conclusão do imóvel, é realizada uma vistoria de entrega pelo proprietário em conjunto com a mesma arquiteta ou seu representante. Neste momento também é aplicada uma pesquisa de satisfação do cliente. Esta pesquisa aborda questões voltadas para avaliação do desempenho, atendimento e credibilidade da empresa construtora.

No período pós-ocupação, o cliente pode solicitar reparos ao setor de manutenção da empresa. Suas reclamações são encaminhadas ao gerente de produção que providencia os reparos. Após um ano de ocupação do imóvel é aplicada a pesquisa de satisfação do cliente quanto a requisitos da unidade habitacional e do empreendimento. Todos estes contatos são registrados pela empresa.

#### 5.1.2.2 Empresa B

A empresa B realiza contato direto com os moradores dos empreendimentos PAR somente no momento da execução de um reparo solicitado. Esta empresa recebe as reclamações dos moradores através da administradora de condomínios e não realiza pesquisas de satisfação ou vistorias da unidade habitacional em conjunto com os moradores. A ausência de relacionamento direto da empresa com os moradores dificulta a coleta de dados voltada

às necessidades específicas da empresa. As informações obtidas sobre o produto estão limitadas às coletas e registros realizados pela empresa administradora de condomínio, na sua maioria relativas a reclamações dos arrendatários sobre o desempenho do produto.

Existe uma pesquisa de satisfação do cliente que é respondida pela CAIXA, pois, no caso do PAR, este órgão é o contratante do empreendimento. No entanto, esta pesquisa está direcionada para a avaliação do desempenho da construtora, não sendo obtidas informações relevantes sobre o desempenho do produto ou sobre a satisfação dos usuários finais.

### 5.1.3 Processo de Controle da Qualidade de Serviços

#### 5.1.3.1 Empresa A

O processo de controle da qualidade planejado pela empresa A compreende a utilização dos documentos PES e FVS. A figura 11 representa o processo desejado pela empresa, definido a partir das entrevistas com membros do comitê da qualidade. Não foi possível identificar este processo através da análise do Manual da Qualidade, indicando uma falta de visão de processo no referido documento.

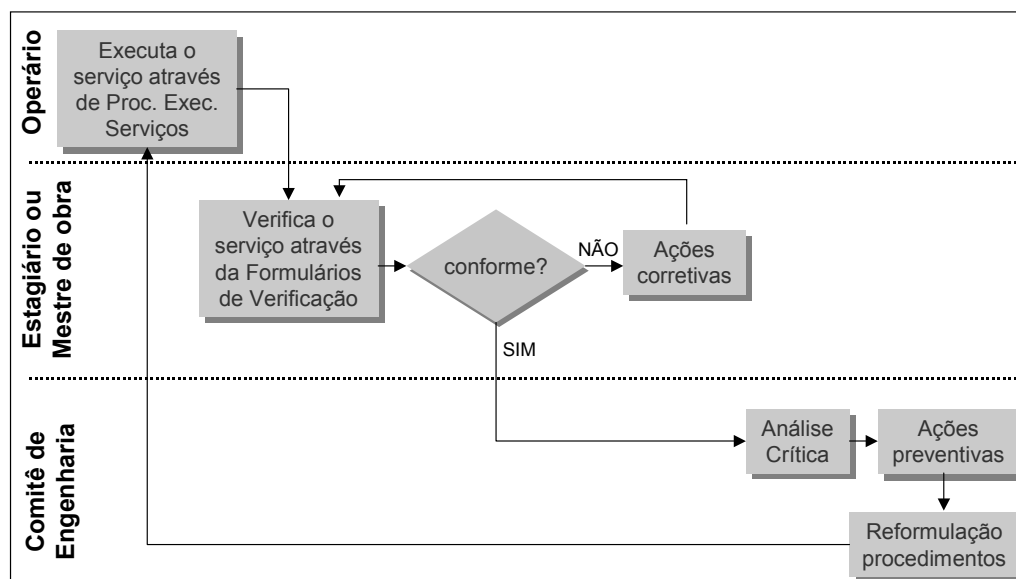


Figura 11 - Mapa do processo de controle da qualidade desejado pela empresa A.

Conforme indica a figura 11, os PES devem ser utilizados pelos operários para execução dos serviços. No término do serviço é prevista uma verificação do resultado utilizando os critérios de aceitação especificados nos FVS. Estes formulários podem ser aplicados, em algumas obras, pelo estagiário da obra e, em outras, pelo mestre de obra, dependendo da disponibilidade de recursos humanos. Os próprios responsáveis pela verificação do serviço devem solicitar à equipe executora do serviço a correção dos itens que não atendem os padrões da empresa. Os serviços corrigidos passam por uma segunda verificação. Após a

conclusão, os formulários preenchidos são encaminhados para a reunião de análise do comitê da qualidade, a fim de identificar medidas preventivas para os problemas ocorridos e possibilidades de melhorias no processo.

Um exemplo de PES da empresa A é apresentado na figura 12.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE		Nome/Nº PO.ENG.16.001	
Execução de Pintura Interna (7.5.1)		Elaborado em 25/08/2003	Alterado em 15/10/2004
Departamento: Engenharia		Elaborado por ENG	Alterado por ENG
		Versão 01	
<b>DESENVOLVIMENTO</b>			
N.º			
01	<b>Equipamentos / Ferramentas:</b> Desempenadeira de aço ou PVC; Espátula; Rolo de lã; Pincel.	<b>Materiais / Documentos:</b> Lixa n.º 60, 80, 120 e 150; Selador acrílico; Tinta PVA ou acrílica.	
	<b>O Que Deve Ser Feito</b>	<b>Atenção</b>	<b>O Que Controlar?</b>
	<b>a)</b> Lixar as paredes para remover todas as partículas soltas, poeira e sujeira.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar se o reboco apresenta irregularidades antes da aplicação da lixa e solicitar correções.</li> </ul>	
	<b>b)</b> Aplicar uma demão de selador acrílico. Quando for definido acabamento nas paredes com CALFINAGEM, não deverá ser aplicado o selador acrílico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a presença de falhas no reboco;</li> <li>• Verificar a aplicação do selador em toda a superfície da parede.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar, após a demão do selador se existem imperfeições na parede e corrigir com argamassa de cimento branco, gesso e areia fina.</li> </ul>
02	<b>c)</b> Após 24h aplicar a 1ª demão de tinta em movimentos paralelos com o rolo de lã. Após a 1ª demão, colocar as guarnições das portas e janelas e todas as tomadas e interruptores e liberar a 2ª demão de tinta. Aplicar a 2ª demão de tinta, com rolo de lã, para dar a cobertura necessária.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar se portas e janelas não apresentem manchas de tinta;</li> <li>• Local limpo e organizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o acabamento na junção com a laje;</li> <li>• Verificar o acabamento no encontro com os vãos de esquadrias.</li> </ul>
	<b>d)</b> Nas esquadrias aplicar uma demão de fundo e duas demãos de tinta esmalte sintético, verniz ou selador nitrocelulose.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar se as portas e guarnições estão bem pintadas e lixadas.</li> </ul>

Figura 12 - Exemplo de Procedimento de Execução do Serviço de Pintura Interna da empresa A.

Foi observado que, de forma geral, os procedimentos operacionais da empresa utilizam uma linguagem simples. Esta característica é importante, pois estes documentos, de acordo com o planejado no SGQ, devem ser utilizados por qualquer pessoa que necessite conhecer os requisitos dos processos de produção, principalmente pelos operários que executam os serviços. Para aumentar a familiarização do operário com os documentos a fim de torná-los mais compreensíveis, na empresa A buscou-se envolver equipes de produção no desenvolvimento dos documentos. Segundo Paladini (2004), a definição dos métodos de trabalho com base em procedimentos consolidados no piso de fábrica, que tem como exemplo as empresas japonesas, contribui para a oficialização dos métodos. Cria-se, assim, um movimento de baixo para cima, que solidifica a qualidade a partir da base e não a torna apenas mais uma imposição da empresa (PALADINI, 2004).

Entretanto, sabe-se que os operários da construção civil apresentam, em geral, baixo nível de escolaridade, o que prejudica o entendimento dos objetivos que estão atrelados a utilização de documentos. Souza (2003) chama a atenção para o fato de que empresas, em geral, ao implementarem SGQ não adaptam as ferramentas e documentos da qualidade para o contexto organizacional, dificultando a implementação efetiva das propostas. Neste

sentido, a empresa A não adotava iniciativas específicas para capacitar os operários a utilizar os documentos e ferramentas propostas pelo SGQ. Por outro lado, os membros do comitê da qualidade citaram a falta de organização e comprometimento dos funcionários da obra como uma barreira à implementação do SGQ.

Johnson e Gustafsson (2001) e Souza (2003) chamam a atenção para a importância de traduzir os conceitos adotados no SGQ em ações. Neste sentido, Gatewood e Riordan (1997) consideram que o comportamento dos operários depende dos princípios transmitidos pela empresa. A utilização de práticas como o envolvimento dos operários na identificação de melhorias e mostra de resultados alcançados através da melhoria do processo podem ser utilizadas para explicar como alcançar os objetivos desejados.

A figura 13 apresenta um exemplo de FVS da empresa A. Uma deficiência identificada, em grande parte dos FVS da empresa A foi a falta de definição dos critérios para avaliação dos itens previstos para verificação da qualidade do serviço. A forma como estes itens estão apresentados exige que o responsável pela atividade conheça de maneira aprofundada o procedimento operacional correspondente ao serviço avaliado. No exemplo de FVS apresentado na figura 13, percebe-se que nenhum dos itens estabelece limites de tolerância ou critérios mínimos de aceitação. Em outros FVS analisados foi observado, com frequência o uso de termos como “verificar” e “conferir”, sem especificar como deve ser realizada a verificação ou a conferência.

Os itens abordados nos FVS de alguns serviços são referentes ao processo de execução do serviço. No entanto, esta verificação está prevista para o término do serviço. Neste caso, existem conflitos sobre o momento de verificação, após o serviço acabado ou ao longo do seu processo de execução.

Através das entrevistas, constatou-se que a atividade de verificação do serviço nem sempre é realizada, existindo muitas lacunas no processo de controle da qualidade. Assim, o método de trabalho nem sempre é orientado pelos padrões definidos nos documentos do SGQ e as equipes atuantes na execução de obras muitas vezes realizam suas atividades somente com base em experiências anteriores e em instruções dadas informalmente pelos coordenadores da obra. Além disto, a ausência de critérios mínimos de aceitação tende a aumentar a variabilidade dos processos e prejudica a identificação de problemas e definição das melhorias necessárias.

	<b>SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE</b>		Nome: N.º R.ENG.16.001.01	
	Planilha de Recebimento de Pintura Interna		Elaborado em: 25/08/2003	Alterado em: 15/10/2004
	Departamento: Engenharia		Elaborado por: ENG	Alterado por: ENG

Obra: \_\_\_\_\_ Bloco: \_\_\_\_\_ Período: \_\_\_\_\_

#### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E CONTROLE

		Instrução: Na Verificação, utilizar a letra A para Aprovado e R para Reprovado.																	
Atividade	Tolerância	Unidades																	
		1 <sup>W</sup>	2 <sup>V</sup>	1 <sup>W</sup>	2 <sup>V</sup>	1 <sup>W</sup>	2 <sup>V</sup>	1 <sup>W</sup>	2 <sup>V</sup>	1 <sup>W</sup>	2 <sup>V</sup>	1 <sup>W</sup>	2 <sup>V</sup>	1 <sup>W</sup>	2 <sup>V</sup>	1 <sup>W</sup>	2 <sup>V</sup>	1 <sup>W</sup>	2 <sup>V</sup>
1.	Verificar se o reboco apresenta irregularidades antes e após da aplicação do selador.																		
2.	Verificar a aplicação do selador em toda a superfície da parede.																		
3.	Verificar o acabamento nos cantos das paredes.																		
4.	Verificar o acabamento na junção com a laje.																		
5.	Verificar o acabamento no encontro com os vãos de esquadrias.																		
6.	Verificar homogeneidade no recobrimento da tinta.																		
7.	Verificar se as portas e guarnições estão bem pintadas.																		
8.	Verificar se portas e janelas não apresentem manchas de tinta.																		
9.	Local limpo e organizado.																		
Observações:																			

Arquivo: [Sistema de Gestão da Qualidade - Recebimento de Pintura Interna - R.ENG.16.001.01 - 01.rtf](#)

Pág. 1/1

Figura 13 - Exemplo de Formulário de Verificação do Serviço de Pintura Interna da empresa A.

De fato, ao observar as práticas de execução do produto no canteiro de obras, ficou evidente que nem todas as pessoas compreendem a finalidade dos documentos e as suas contribuições para a melhoria da qualidade. Quando questionadas a respeito da utilização dos padrões, alguns indivíduos criticam o excesso de papel e burocracia originada pelo sistema. Ou seja, a visão que alguns funcionários do nível operacional têm do SGQ está limitada à obrigatoriedade de preencher formulários. Tais problemas também foram identificados nos estudos de Reis e Melhado (1998) e Oliveira e Fontenelle (2003), nos quais a documentação excessiva e a “burocracia do sistema” foram apontadas como dificuldades da implementação de SGQ.

Em função destes problemas, os FVS em geral não são utilizados conforme planejado. Porém, existem exigências de apresentação de documentos preenchidos para comprovação da implementação do SGQ nas auditorias de certificação ou manutenção do certificado, que resultam, em algumas situações, na inserção de dados imprecisos ou desatualizados nos documentos. O comitê da qualidade solicita os documentos preenchidos, mesmo sabendo que as informações registradas não representam totalmente a realidade.

A falta de revisão dos documentos do processo de controle da qualidade também foi identificada como uma deficiência do SGQ da empresa. Na última auditoria da qualidade, o gerente de produção fez pequenas modificações nos documentos para evidenciar a troca de versão. Ele reconhece que ocupa muito tempo, buscando atualizar documentos do sistema

da qualidade somente para atender aos requisitos da certificação, e que esta situação precisa mudar na empresa.

Na tentativa de melhorar o processo de controle da qualidade e tornar efetiva a sua aplicação, no momento em que foi iniciado o estudo de caso, a empresa A estava reformulando seu processo de controle da qualidade. Como a principal dificuldade da empresa era a falta de aplicação dos FVS, foi proposta uma ferramenta para substituir esses formulários. Esta ferramenta, chamada de “Relatório de Pendências de Serviços”, apresentada na figura 14, foi desenvolvida pelo gerente de produção e pelos estagiários das obras, levando em consideração necessidades e condições de realização do controle da qualidade dos serviços.

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE		Nome/Nº: RFG.ENG.004		
Relatório de pendências de Serviços		Elaborado em: 10/2006	Alterado em:	Versão 00
Departamento: Engenharia		Elaborado por: ENG	Alterado por: ENG	
SERVIÇO CONTROLADO:		BLOCO:		
UNIDADE	DESCRIÇÃO DOS PROBLEMAS ENCONTRADOS NAS VERIFICAÇÕES	DATA INSPEÇÃO	DATA REINSPEÇÃO	VISTO RESPONSÁVEL
Observações: Quaisquer outras observações também podem ser anotadas no verso da folha.				
Arquivo:				Página: 1/1

Figura 14 - Ferramenta proposta pela empresa A para substituir os FVS.

A ferramenta proposta tentava reproduzir uma prática informal realizada na obra por diversos mestres de obra e encarregados, que é simplesmente elaborar um lista de pendências ou de problemas nos serviços. O encarregado da sua utilização deveria anotar os problemas identificados em cada serviço em um campo aberto, tendo como base a sua experiência profissional e as recomendações incluídas nos procedimentos de execução dos serviços. Por outro lado, esta ferramenta não disponibilizava qualquer informação sobre os requisitos necessários para aprovação de cada serviço. Isto poderia levar ao esquecimento de alguns itens de controle ou à adoção de critérios subjetivos na aceitação dos serviços, ocasionando problemas posteriormente. Embora a ferramenta desenvolvida apresentasse

deficiências, a iniciativa da empresa de tornar o processo mais adequado às necessidades dos usuários indica uma busca por melhorias.

Além do Relatório de Pendências de Serviços foi proposto um documento complementar chamado de “Mapa de Controle de Serviços” (figura 15). A finalidade deste mapa era mostrar a situação dos serviços por unidade habitacional construída e calcular o índice de não-conformidade dos serviços. Dessa forma o encarregado deveria realizar uma análise da situação de cada serviço classificando-o como “aprovado” ou “reprovado”, considerando as pendências registradas no relatório.

<b>SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE</b>		Nome: N° REGENCL003		
<b>Mapa de Controle de Serviços</b>		Elaborado em: R/2006	Aprovado em:	Versão 00
Departamento: Engenharia		Elaborado por: SNG	Aprovado por: SNG	

EMPREENDIMENTO:	BLOCO / PAVIMENTO:	ANO/BASE:
(%)	PERÍODO	UNIDADES
SERVIÇO CONTROLADO		% I.C.S.
		1ªV 2ªV 1ªV 2ªV 1ªV 2ªV 1ªV 2ªV 1ªV 2ªV 1ªV 2ªV
C LOCAÇÃO DE OBRA		
O FUNDAÇÃO		
N ALVENARIA ESTRUTURAL		
E SUPRAESTRUTURA		
R REVESTIMENTO DE GESSO		
I COBERTURA EM TELHADO		
1		
0		
0		
%		
INSTALAÇÃO HIDROSSANITÁRIA		
REVESTIMENTO INTERNO		
REVESTIMENTO EXTERNO (PISOS)		
IMPERMEABILIZAÇÃO		
AZULEJO		
REVESTIMENTO CERÂMICO (PISO)		
COLOCAÇÃO DE JANELAS		
COLOCAÇÃO DE BATENTE E PORTA		
PINTURA EXTERNA		
PINTURA INTERNA		
FORRO DE GESSO		
COLOCAÇÃO DE BANCADA, VASO, METAL SANITÁRIO		
COMPACTAÇÃO DE ATERRO		
PAVIMENTAÇÃO EXTERNA		
INSTALAÇÃO ELÉTRICA		
ALVENARIA DE VEDAÇÃO		
CONTRAPISO		
FORRO DE LAMBRI		
PISO INTERNO EM ÁREA SECA (LAMINADO)		
Legenda: % I.C.S. = PERCENTUAL DE NÃO CONFORMIDADE POR SERVIÇO. Observação: Quaisquer outras observações também podem ser anotadas ao verso da folha.		
Responsável pelo recebimento:	_____	
Arquivo:	Pág.: 1/2	

Figura 15 - Ferramenta proposta pela Empresa A para verificar as não-conformidades por serviços técnicos.



Durante o acompanhamento do desenvolvimento das alterações e tentativa de aplicação das alterações, foi observado que existe um entendimento das pessoas envolvidas quanto à necessidade de tornar o controle da qualidade mais rigoroso, buscando diminuir a incidência de falhas no produto. No entanto, existe uma resistência quanto à utilização de documentos específicos para este fim, visto que os responsáveis pela utilização dos documentos consideram que as suas experiências são suficientes para a realização das atividades. Segundo Mendes e Picchi (2005), como muitas empresas de construção civil tendem a utilizar processos tradicionais, utilizados há muito tempo, existe uma certa segurança entre os operários e engenheiros quanto ao conhecimento dos processos de execução dos serviços. Esta foi uma das principais justificativas para a resistência observada em relação à utilização de novos padrões.

No entanto, o resultado alcançado em termos de qualidade do produto final não é satisfatório na percepção dos técnicos da empresa, existindo necessidade de alteração na forma de controlar os processos. A necessidade de utilizar critérios de avaliação padronizados também foi evidenciada por divergências nos critérios adotados por dois mestres de obra, que foram observados na aplicação do controle da qualidade, pela pesquisadora, em serviços de acabamento. Diante da necessidade de realizar avaliação visual, Juran e Godfrey (1998) recomendam a utilização de imagens ou amostras do padrão aceitável e não-aceitável, reduzindo a realização de interpretações próprias pelos inspetores – esta prática não era adotada na Empresa A.

A definição dos itens de verificação e seus critérios de avaliação devem ser baseados na abordagem de processo. Segundo Juran e Godfrey (1998), a verificação do processo deve permitir a identificação da causa da falha, impedindo que esta seja repassada para o processo seguinte. Os itens de controle devem seguir a seqüência de execução do serviço, facilitando a aplicação da ferramenta e permitindo a inspeção de cada etapa de execução.

A iniciativa de reformular o processo de controle da qualidade foi estimulada pela aproximação da auditoria de manutenção da ISO 9001:2000 e PBQP-H. Nesta auditoria a empresa deveria apresentar registros do controle de qualidade da empresa e também comprovações da implementação do SGQ. Como as mudanças introduzidas no processo de controle da qualidade apresentavam problemas, o teste de implementação foi frustrado. A partir da tentativa de aplicação, ficou evidente para o gerente de produção a necessidade de definir itens de verificação, explicitando como proceder a verificação e identificando as características desejadas para o produto. Afinal, sem estes cuidados, dificilmente a empresa poderia alcançar o padrão desejado. Assim, o Comitê da Qualidade decidiu revisar os itens de verificação dos formulários existentes, buscando definir melhor os critérios de verificação.

Os principais problemas identificados nos PES e FVS dos serviços analisados foram:

- a) Ausência de justificativas para proceder da forma como está documentado,
- b) Ausência de caracterização do resultado desejado para o serviço.

Estas características são importantes, à medida que a empresa A vinha encontrando dificuldades de realizar treinamentos freqüentes. Desde a implementação do SGQ na empresa foi oferecido apenas um treinamento para os funcionários. Neste caso, deveria haver uma maior ênfase nos documentos do SGQ, pois estes deveriam apoiar melhor a realização dos processos.

### 5.1.3.2 Empresa B

Assim como na empresa A, o processo de controle da qualidade da execução dos serviços da empresa B envolve a utilização dos Procedimentos de Execução dos Serviços e Formulários de Verificação dos Serviços, ambos pertencentes ao nível operacional do SGQ da empresa.

A figura 16 apresenta o processo de controle da qualidade e os envolvidos neste processo.

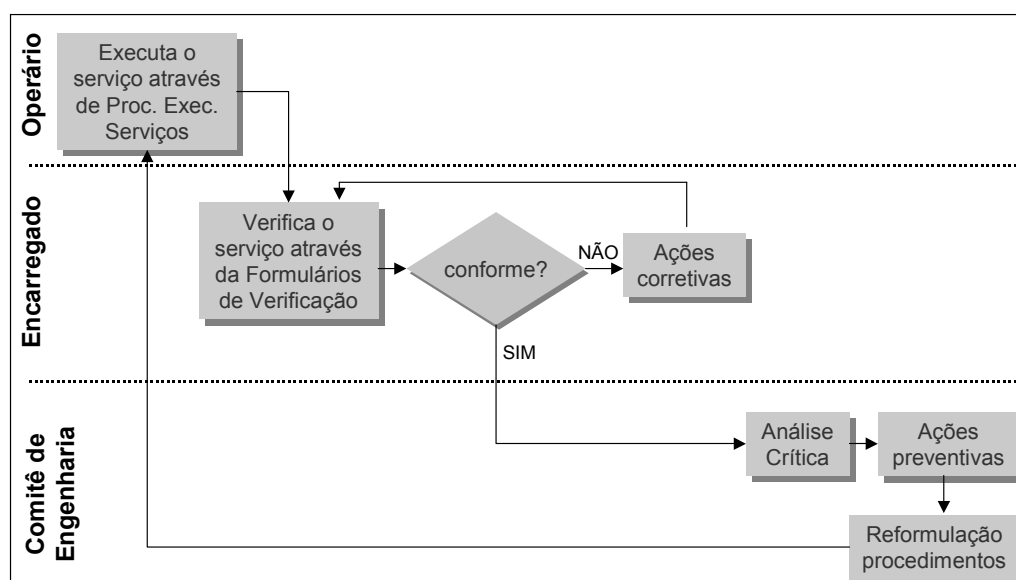


Figura 16 - Processo de Controle da Qualidade da empresa B.

A empresa B dispõe de funcionários, chamados de encarregados, que são responsáveis pela avaliação e aprovação dos serviços executados através da aplicação dos formulários de verificação. Cada encarregado é responsável por um serviço técnico. Esta característica permite um acompanhamento dos serviços de forma mais aprofundada e direcionada, em comparação com a Empresa A.

Os encarregados aplicam os FVS e os encaminham, devidamente preenchidos, para o comitê da qualidade. A partir deste ponto, no entanto, há uma interrupção do ciclo previsto, visto que, segundo entrevistados, desde a implementação do SGQ nunca foram realizadas modificações para melhoria dos PES.

A figura 17 mostra o exemplo de um PES da empresa B.

NORMAS E PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS		
NPE-11/01	Revisão Nº 01	Data de Vigência 15/10/2004
<b>IDENTIFICAÇÃO DO SERVIÇO:</b>		
<i>ESQUADRIAS - JANELAS</i>		
<b>FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esquadro metálico</li> <li>2. Prumo de face</li> <li>3. Martelo</li> <li>4. Furadeira</li> <li>5. Mangueira de nível e/ou nível a laser</li> <li>6. Serra circular manual</li> <li>7. Chave de fenda</li> </ol>		
<b>ITENS DE SEGURANÇA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar capacete e botina</li> <li>2. Manter o local limpo e organizado</li> <li>3. Óculos de proteção e protetor auricular, quando usar equipamento elétrico, tipo furadeira</li> <li>4. Cinto de segurança e cabo de segurança, para serviços acima de 2,00 metros de altura</li> </ol>		
<b>PRECEDÊNCIAS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revestimentos das paredes</li> </ol>		
<b>SEQUÊNCIAS DE TAREFAS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marcar níveis</li> <li>2. Colocar a esquadria</li> <li>3. Conferir o prumo</li> <li>4. Conferir o esquadro</li> <li>5. Fixar a esquadria</li> </ol>		
<b>TOLERÂNCIAS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prumo: <math>\pm 2</math> mm</li> <li>2. Esquadro: <math>\pm 2</math> mm</li> </ol>		
<b>PRESERVAÇÕES</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evitar o choque de equipamentos e/ou ferramentas que possam danificar o produto</li> <li>2. Manter as janelas fechadas</li> </ol>		

Figura 17 - Exemplo de PES do serviço de instalação de janelas da empresa B.

Percebe-se, no exemplo acima, que existe uma preocupação com a organização do documento em tópicos, o que pode auxiliar o operário a identificar rapidamente a informação desejada. No entanto, o item destinado à seqüência de tarefas para execução do serviço apresenta informações incompletas. Neste item é descrito o que fazer, mas não informa como deve ser realizada a tarefa.

Esta deficiência não é observada nos FVS, nos quais é descrito como realizar a verificação de cada item. Por outro lado, os FVS dos serviços analisados apresentam poucos itens para verificação do serviço. A figura 18 mostra o FVS de instalação de janelas, no qual se observa que está prevista a verificação de apenas dois itens: prumo e esquadro da esquadria. Controles importantes como o da fixação e vedação das janelas, por exemplo, não estavam formalizados.

		PLANILHA DE VERIFICAÇÃO DE ESQUADRIAS - JANELAS						REVISÃO 02	
Obra:				Gerente da Obra:					
VERIFICAÇÕES		AVALIAÇÕES							
Tol	Descrição								
±2 mm/m	Prumo: Verificar a verticalidade, com o auxílio de prumo de face e trena de 5 metros.	A( )	R: _____	A( )	R: _____	A( )	R: _____	A( )	R: _____
		Data:		Data:		Data:		Data:	
		RNC:		RNC:		RNC:		RNC:	
±2 mm/m	Esquadro: Verificar os cantos das esquadrias, com o auxílio de um esquadro	A( )	R: _____	A( )	R: _____	A( )	R: _____	A( )	R: _____
		Data:		Data:		Data:		Data:	
		RNC:		RNC:		RNC:		RNC:	
±2 mm/m	Prumo: Verificar a verticalidade, com o auxílio de prumo de face e trena de 5 metros.	A( )	R: _____	A( )	R: _____	A( )	R: _____	A( )	R: _____
		Data:		Data:		Data:		Data:	
		RNC:		RNC:		RNC:		RNC:	
±2 mm/m	Esquadro: Verificar os cantos das esquadrias, com o auxílio de um esquadro	A( )	R: _____	A( )	R: _____	A( )	R: _____	A( )	R: _____
		Data:		Data:		Data:		Data:	
		RNC:		RNC:		RNC:		RNC:	
Conferente:				Ass:				Data:	
Gerente da Obra:				Ass:				Data:	
A = Aprovado (Marcar X)    R = Reprovado (Anotar valor medido)				Obs: Os valores deverão ser anotados em milímetros					

Figura 18 - Exemplo de FVS do serviço de instalação de janelas da empresa B.

Na empresa B observou-se que existem problemas no processo de controle da qualidade. É admitido pelos membros do comitê da qualidade que a realização do controle da qualidade, conforme previsto no SGQ, não é capaz de impedir a ocorrência de falhas. Esta afirmação é baseada na ocorrência de manifestações patológicas encontradas nos seus empreendimentos. Tendo em vista esta situação, a empresa B estava, no momento do desenvolvimento da pesquisa, iniciando um processo de revisão dos seus documentos do SGQ, visando introduzir melhorias para os mesmos.

A primeira iniciativa tomada pela empresa para tentar melhorar esta situação foi definir um profissional como responsável por identificar as falhas dos produtos da empresa e suas causas. Este profissional é denominado engenheiro de manutenção e, para alcançar os objetivos da sua função, recebe o auxílio dos encarregados de serviços técnicos. Os encarregados contribuem para a realização desta tarefa, pois acompanham a execução dos serviços e são responsáveis por realizar os reparos de falhas nos produtos. Com base nas informações registradas a partir das reclamações dos moradores dos imóveis e nas

informações fornecidas pelos encarregados, o engenheiro de manutenção pretendia definir melhorias para o processo de controle da qualidade.

#### 5.1.4 Processo de Acompanhamento de Obras por Parte da Caixa

##### *5.1.4.1 Descrição do Processo de Acompanhamento de Obras*

Os processos de acompanhamento de obras dos programas Imóvel na Planta e PAR, por parte da Gerência de Desenvolvimento Urbano (GIDUR) da CAIXA do Rio Grande do Sul, são diferenciados de outros estados. O processo de acompanhamento de obras PAR compreende quatro tipos de vistorias: (a) vistorias de medição; (b) vistorias extraordinárias (semanais), (c) vistorias de monitoramento da alvenaria estrutural; e, (d) vistorias de entrega da obra. Por sua vez, no acompanhamento de obras do programa imóvel na planta são realizadas apenas as vistorias de medição e monitoramento da alvenaria estrutural.

As vistorias de medição são realizadas por profissionais do corpo técnico da CAIXA-RS que têm como objetivo comparar o cronograma da obra previsto com o realizado, para liberação de recursos financeiros. Além disso, em empreendimentos do PAR é realizada uma verificação da qualidade de execução dos serviços, buscando evitar problemas futuros. Para auxiliar esta atividade, é utilizado um documento chamado de Relatório de Acompanhamento do Empreendimento (RAE). Este documento procura levantar informações sobre o cronograma de execução do empreendimento e informações sobre a qualidade da obra e desempenho da construtora. Essas vistorias ocorrem, em geral, a cada 30 dias, de acordo com o agendamento previsto no cronograma.

No entanto, de acordo com envolvidos no processo, durante as vistorias de medição do PAR não é possível cumprir todos objetivos planejados para este momento. Como a verificação do cronograma da obra é fundamental para liberação de recursos, as ações voltadas para avaliação da qualidade e do desempenho da construtora ficam num segundo plano. Para amenizar este problema, a CAIXA-RS permite que sejam acrescentadas vistorias extraordinárias ao processo de acompanhamento de obras. As vistorias extraordinárias têm periodicidade semanal e são realizadas pelos profissionais da referida instituição ou, no caso de carência de pessoal, pode ser realizado por empresas terceirizadas, nomeadas a partir de um sistema de credenciamento.

Cada empreendimento possui um profissional da CAIXA como responsável pelo seu acompanhamento. Assim, mesmo terceirizando algumas vistorias, a responsabilidade pelo andamento do empreendimento é do funcionário da CAIXA. As vistorias terceirizadas devem ser relatadas ao responsável pelo empreendimento, através de um modelo de relatório padrão, disponibilizado pela CAIXA-RS e denominado de Relatório de Vistoria Extraordinária de Empreendimento.

Diante da crescente utilização da técnica construtiva de alvenaria estrutural em empreendimentos de baixa renda e do percentual de presença desse sistema numa edificação, a CAIXA-RS iniciou um processo de capacitação das construtoras nesse sentido. Esta iniciativa parte da necessidade de melhorar a qualidade do produto, através da aplicação adequada da técnica em questão. Para tanto, a CAIXA-RS firmou um convênio com o SINDUSCON-RS, com o envolvimento de universidades atuantes nesta área, viabilizando o acesso das construtoras a profissionais especializados. É exigido que as construtoras possuam um sistema de monitoramento especializado da alvenaria estrutural, que pode ser realizado a partir da contratação de um consultor vinculado a uma das universidades citadas. Em geral, a atuação do consultor abrange a realização de treinamentos para os operários da empresa, visitas periódicas à obra para acompanhamento da execução da alvenaria e elaboração de um relatório sobre as atividades realizadas e resultados obtidos. Este relatório deve ser encaminhado à empresa contratante e à CAIXA-RS.

No caso do PAR, ao concluir a execução do empreendimento, é realizada uma vistoria de entrega pelos profissionais da CAIXA-RS. Esta vistoria tem como objetivo identificar problemas e solicitar as correções para a construtora, impedindo que as unidades habitacionais sejam entregues aos moradores com defeitos.

#### *5.1.4.2 Análise do Processo de Acompanhamento de Obras*

A partir das informações coletadas, foi possível observar que o processo de acompanhamento de obras é deficiente, visto que as informações originadas através das vistorias não são analisadas sistematicamente. Cada tipo de vistoria gera informações diferentes sobre o empreendimento e complementares entre si. Porém, não há uma análise cruzada desses dados, tornando as informações subaproveitadas. Através da troca de informações geradas pelas diferentes vistorias e a utilização do conhecimento acumulado pelos envolvidos, poderiam ser identificadas as causas das deficiências, buscando definir ações preventivas. No entanto, percebe-se um enfoque corretivo no processo de acompanhamento de obras. O acompanhamento realizado pela CAIXA-RS, principalmente nos empreendimentos PAR, aponta problemas no empreendimento e cobra uma solução para os mesmos na próxima visita. Uma análise sistematizada de dados poderia contribuir para evitar a repetição dos problemas em um número maior de empreendimentos, resultando em aprendizado tanto da CAIXA quanto da empresa construtora.

Os dados originados a partir das vistorias às obras não são aproveitados para fins de avaliação de desempenho do processo. Durante o acompanhamento poderiam ser levantadas informações suficientes para gerar indicadores de desempenho, possibilitando a identificação de melhorias e focos de atenção na realização de decisão. A utilização de indicadores poderia gerar *feedback* aos diversos envolvidos na provisão de habitações. Contudo, não existe um sistema para coleta e processamento dos dados.

Outra carência percebida no processo de acompanhamento dos empreendimentos está relacionada com a ausência de padronização dos procedimentos envolvidos neste processo. Esta afirmação é exemplificada pela falta de critérios para avaliação do empreendimento, citada pelos entrevistados e visualizada através da participação em vistoria. Nas vistorias realizadas pela CAIXA-RS a falta de padronização resulta em diferentes maneiras de observação do empreendimento pelos vistoriadores. Cada pessoa adota critérios específicos para avaliar a qualidade do empreendimento, embora alguns fatores de observação sejam comuns a todos. Pode-se concluir que existem alguns pontos que se tornaram padronizadas devido à convivência e a troca de experiências entre os profissionais. No entanto, não existe uma formalização destes padrões originada a partir de uma análise sobre a melhor maneira de realizar as atividades do processo.

#### 5.1.5 Discussão sobre o Processo de Controle da Qualidade em Empreendimentos Habitacionais de Baixa Renda

Na revisão bibliográfica realizada ficou evidente a concordância de diferentes autores quanto aos cuidados que se deve ter ao utilizar requisitos normativos na concepção do SGQ. Segundo Ishikawa (1986); Stikin, Sutcliffe e Schroeder (1994); Pheng e Wee (2001); e Goh *et al.* (2001), as empresas não devem se limitar a atender os requisitos das normas ou referenciais normativos de programas da qualidade, mas devem estruturar seus SGQ a partir das suas necessidades. Em ambas as empresas, o foco principal da implementação do sistema da qualidade foi a obtenção da certificação, que foi efetivamente alcançada. Entretanto, observou-se uma insatisfação com os benefícios obtidos, existindo em ambas algumas tentativas de introduzir algumas melhorias no SGQ, porém ainda sem sucesso.

Em ambas as empresas os sistemas da qualidade deveriam ser melhor integrados. Um dos problemas detectados foi a não utilização de dados de desempenho do produto para priorizar os itens de verificação e controle dos processos críticos.

Observa-se uma tendência dos comitês da qualidade de ambas as empresas em responsabilizar a mão-de-obra pelo não cumprimento dos padrões, principalmente pela falta de qualificação da mão de obra. Entretanto, uma análise mais aprofundada indicou a ocorrência de outros problemas, tais como:

- a) Os padrões existentes (PES e FVS) em ambas as empresas apresentam diversas deficiências. Na Empresa A, existem diversos itens de controle e verificação mas os mesmos estão mal definidos e a seqüência de aplicação dos mesmos não foi devidamente considerada na elaboração dos documentos. Na Empresa B, por sua vez, os procedimentos são muito simplificados. Estes problemas prejudicam a aplicação dos padrões e, conseqüentemente, dificultam a disseminação do conhecimento sobre os processos controlados. Conforme apresentado na revisão bibliográfica, o entendimento dos processos individualmente e suas interligações é fundamental para planejar o

controle da qualidade, através da identificação das atividades do processo que apresentam maior risco de variabilidade (JURAN e GODFREY, 1998; SWIFT e BOOKER, 1996).

b) Na padronização adotada pelas empresas foi identificado que os processos estão baseados apenas nas atividades de transformação. Esta característica reflete um problema de gerenciamento da produção, que de acordo com Koskela (2000), não reconhece a existência de outros fenômenos na produção, tais como atividades de fluxo de trabalho e criação e entrega de valor. A visão de processo apenas como transformação não é suficiente para assegurar que os requisitos do cliente sejam alcançados da melhor forma (KOSKELA, 2000).

c) O treinamento da mão de obra em ambas as empresas apresenta deficiências. Não parece ser suficiente e é dificultado pela alta rotatividade da mão de obra terceirizada. No caso da Empresa B, esta é uma das razões pela qual a mesma está aumentando a parcela de mão de obra direta, em detrimento da mão de obra terceirizada. No caso da Empresa A, que utiliza mão-de-obra subcontratada pode haver a necessidade de buscar soluções conjuntas com os fornecedores. Afinal, as instruções passadas para a mão-de-obra não podem ser conflitantes. Além disso, foi diagnosticado que os treinamentos oferecidos por ambas as empresas estão focados na obrigatoriedade de cumprimento de padrões, mas não é explicado porquê os padrões devem ser seguidos. Argyris (2000) diz que um erro comum cometido pelas empresas é a idéia de que fazer com que as pessoas aprendam está relacionado com a motivação, ou seja, que quando as pessoas assumem atitudes e compromentimentos corretos o aprendizado ocorre automaticamente. Aprendizado, porém, não é um reflexo de como as pessoas se sentem, mas um reflexo de como elas pensam, isto é, as regras cognitivas ou linhas de raciocínio que elas usam para projetar e implementar suas ações (ARGYRIS, 2000).

d) Particularmente na Empresa A, os responsáveis pela realização dos controles não pareciam estar devidamente preparados. Isto agrava os problemas decorrentes dos procedimentos inadequados e a falta de treinamento da mão de obra. Na Empresa B, o controle de processos é mais bem realizado, mas como os itens de controle e verificação são insuficientes, muitos problemas de qualidade de desempenho do produto continuam ocorrendo.

e) Em nenhuma das empresas os dados de não conformidades de processo são usados para retroalimentar de forma sistemática os sistemas de gestão da qualidade.

Diante das dificuldades das empresas construtoras de garantir a implementação eficaz do SGQ, percebe-se que a CAIXA poderia agir como colaboradora das empresas neste sentido. Observa-se que existem oportunidades de melhoria no processo de acompanhamento de obras da CAIXA, visto que são realizadas vistorias periodicamente por profissionais qualificados e com conhecimento sobre a produção de habitações de baixa renda, adquiridos a partir da experiência com diferentes empresas. A sistematização deste



conhecimento poderia ser uma importante fonte de informações para a retroalimentação do SGQ das empresas de construção civil.

A partir da análise do processo de acompanhamento de obras da CAIXA-RS, constatou-se que existe a necessidade de melhorar a definição dos objetivos para cada tipo de vistoria, buscando a complementaridade e articulação entre as diferentes visitas de acompanhamento e incorporando ações conjuntas com as empresas. A partir de ferramentas de apoio, tais como listas de verificação, poderiam ser realizadas, pela CAIXA, avaliações sistemáticas da qualidade das obras, gerando indicadores de avaliação, que poderiam tornar o trabalho de acompanhamento mais consistente entre os diferentes profissionais, tornando possível realizar uma melhor retroalimentação e identificação de serviços ou atividades críticas das construtoras.

## 5.2 ANÁLISE DE FALHAS NOS PRODUTOS DE EMPRESAS CONSTRUTORAS DE EMPREENDIMENTOS DE BAIXA RENDA

A análise das falhas foi constituída de duas etapas: (a) análise da frequência de ocorrência das falhas e (b) análise dos efeitos gerados pela presença das falhas. Ao final, é observado, paralelamente, as falhas mais críticas quanto à frequência e quanto ao efeito gerado. A figura 19 mostra esquematicamente os passos desta análise, que são descritos a seguir.

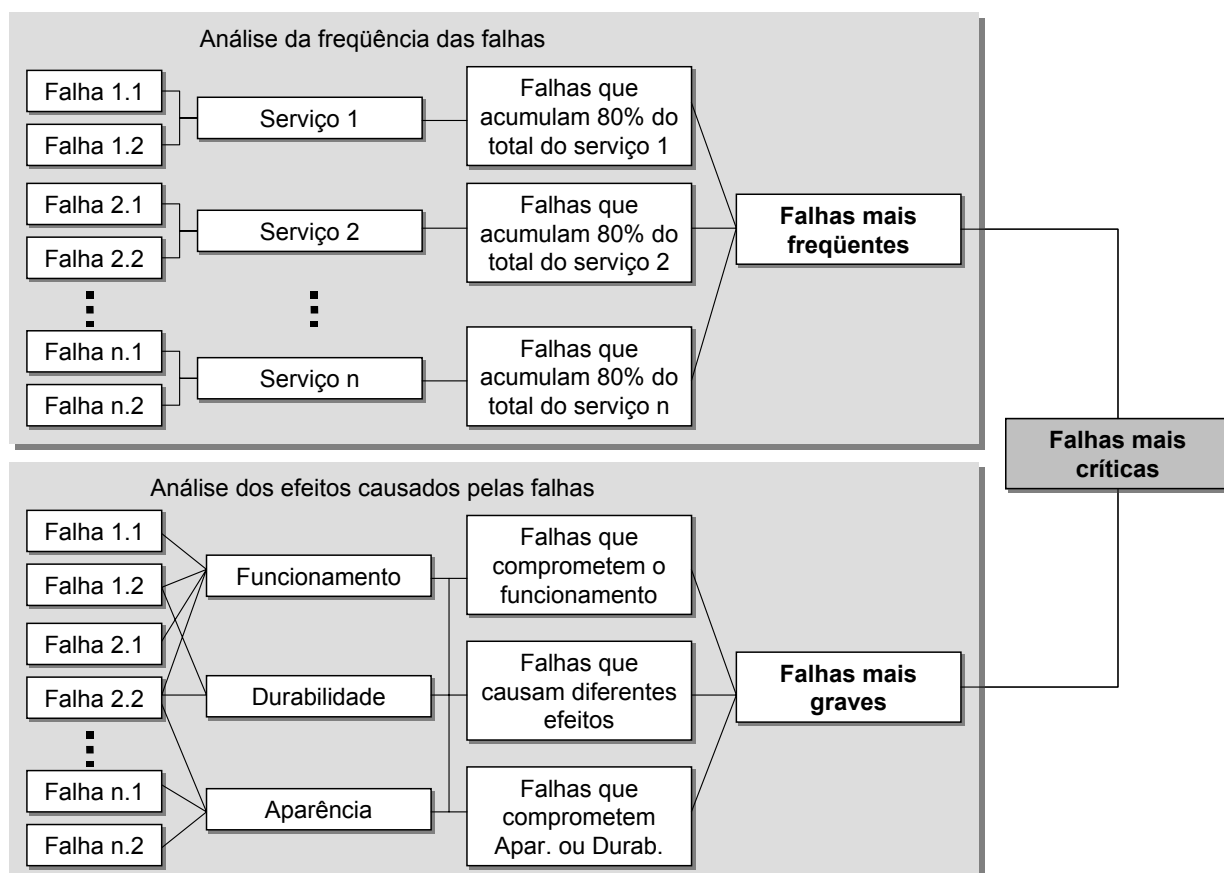


Figura 19 - Estrutura esquemática do processamento de falhas adotado na pesquisa.

Para realizar a análise da frequência de ocorrência das falhas, foi elaborado um roteiro para processamento dos dados e identificação das falhas mais frequentes, conforme segue:

- a) Montagem de uma base de dados contendo as falhas presentes nos registros existentes e fornecidos pelas empresas;
- b) Agrupamento das falhas por empreendimentos, buscando identificar se existem falhas provenientes de particularidades de um empreendimento;
- c) Agrupamento das falhas por serviços, buscando identificar se a empresa apresenta deficiências em serviços específicos;
- c) Quantificação da incidência das falhas por empreendimento;
- d) Quantificação da incidência das falhas por serviço;
- e) Análise das falhas a partir de gráficos de Pareto.

Os problemas foram listados, inicialmente, conforme a descrição registrada nos documentos de origem. Porém, como alguns problemas estavam descritos de forma muito específica, decidiu-se criar categorias de problemas, através de uma descrição mais abrangente dos mesmos. Por exemplo, itens como “caixa da persiana quebrada”, “tampa da persiana solta”, “filete da persiana quebrado” e “corda da persiana torcida” foram agrupados na categoria “elementos da persiana inadequados”. O Apêndice II apresenta um fragmento da base de dados de uma das empresas, para exemplificação.

Para agrupar as falhas por serviços, foi utilizada a mesma classificação de serviços adotada pelas empresas por exigência do PBQP-H, que estabelece 25 serviços que devem ser controlados para obtenção da certificação. No entanto a classificação utilizada nas empresas possui um nível de detalhamento que o trabalho não conseguiu alcançar em função de restrições na caracterização das falhas. Por exemplo, a classificação de serviços das empresas, faz uma diferenciação entre revestimento interno e externo ou pintura interna e externa, porém nos dados de falhas dos produtos não é identificado o local de manifestação da falha. Em função disso, os serviços de revestimento interno e revestimento externo foram sintetizados em serviço de revestimento. Devido à falta de caracterização das falhas e o desconhecimento das suas causas, foi adotado como critério de classificação, relacionar a falha com o serviço no qual ela se manifesta, ao invés de relacionar a falha com o serviço pelo qual ela foi causada, por exemplo. Esta decisão foi tomada em função das limitações dos dados disponibilizados pelas empresas.

Um serviço compreende um conjunto de atividades necessárias para a execução de um , elemento ou sub-sistema da edificação. É o tipo de segmentação da obra normalmente utilizada em orçamentos. São exemplos de serviços: esquadrias, instalações elétricas, instalações hidrossanitárias, entre outros.

Após a identificação das falhas mais frequentes, foi realizada uma análise dos efeitos gerados pelas falhas, baseada na percepção da pesquisadora, visto que as empresas A e B

não souberam explicitar suas diretrizes neste sentido. Ambas as empresas não possuíam procedimentos formalizados para análise e solução de problemas, o que impediu a identificação de prioridades definidas pelas empresas e tornou necessária uma definição por parte da pesquisadora.

A análise de efeitos surgiu da necessidade de considerar na priorização das falhas não somente a frequência, mas também a sua gravidade. Buscou-se, portanto, identificar os possíveis efeitos resultantes das falhas registradas, constatando-se que as falhas poderiam gerar um ou mais dos seguintes tipos de comprometimento:

- a) Comprometimento do **funcionamento** do produto ou elemento do produto, sendo que este comprometimento pode impedir ou prejudicar o seu funcionamento;
- b) Comprometimento da **durabilidade** do produto ou de algum elemento do produto;
- c) Comprometimento da **aparência** do produto ou de algum elemento do produto.

Um fragmento da planilha de análise do comprometimento gerado pela falha é apresentado no Apêndice III.

Conhecendo os efeitos gerados, buscou-se identificar aqueles que devem ser priorizados para a definição de ações da empresa. Diferentes autores (ALMEIDA *et al.*, 2006; RAUSAND e OIEN, 1996; PALADINI, 1995) propõem diferentes classificações para os efeitos de uma falha. Porém os mesmos autores recomendam que a priorização de ações deve estar articulada com as necessidades específicas da empresa, como objetivos estratégicos, tipo de produto e perfil do consumidor. No entanto, ambas as empresas tiveram dificuldade de definir suas prioridades, principalmente pela falta de experiência em trabalhar com os dados disponíveis sobre reclamações dos usuários. Existem ferramentas voltadas para análise de falhas que propõem critérios para esta análise. Um exemplo é a ferramenta chamada de Análise de Efeitos e Modos de Falha (*Failure Mode and Effects Analysis* - FMEA) que permite identificar índices de risco gerados a partir da combinação de informações como, avaliação da probabilidade de ocorrência da falha, a gravidade de seus efeitos e a capacidade de prever a falha (VANNI, GOMES e ANDERY, 1998). No entanto, para uma utilização eficaz da ferramenta é necessário conhecer além da falha, suas causas e seus efeitos, a fim de estabelecer uma priorização (VANNI, GOMES e ANDERY, 1998). Em função das características dos dados disponibilizados, a utilização de ferramentas com este caráter foi inviabilizada.

Em função destas restrições, a pesquisadora definiu uma proposta para priorização das falhas a partir de algumas premissas, tendo como base a revisão bibliográfica e conhecimentos adquiridos sobre os processos e as necessidades das Empresas A e B.

A proposta de priorização das falhas quanto ao potencial comprometimento do desempenho do produto em função da presença da falha, é apresentada no Quadro 18.

Quadro 18 - Proposta de priorização adotada na pesquisa.

Priorização	Classificação das falhas	Premissas
1º	Comprometem o funcionamento, a durabilidade e a aparência simultaneamente.	Estas falhas impedem ou dificultam a utilização do imóvel pelo morador e podem gerar insatisfação em clientes com diferentes preferências.
2º	Comprometem o funcionamento e a durabilidade <b>ou</b> o funcionamento e a aparência.	Estas falhas impedem ou dificultam a utilização do imóvel pelo morador e podem gerar insatisfação em clientes com diferentes preferências.
3º	Comprometem o funcionamento.	Estas falhas impedem ou dificultam a utilização do imóvel pelo morador.
4º	Comprometem aparência e a durabilidade.	Estas falhas podem gerar insatisfação em clientes com diferentes preferências.
5º	Comprometem a aparência <b>ou</b> a durabilidade.	Não foi identificada uma preferência entre aparência e durabilidade.

Segundo o quadro 18 acima, as falhas que comprometem o funcionamento do produto são as mais graves, pois podem impedir ou dificultar a utilização do imóvel pelo cliente, gerando insatisfação. Considerou-se também que devem ser eliminadas prioritariamente as falhas que geram mais de um tipo de comprometimento simultaneamente. Esta definição parte da premissa que estas falhas podem gerar insatisfação em clientes com diferentes preferências, já que estas falhas podem gerar mais de um efeito ao mesmo tempo. Alguns clientes consideram a aparência importante, enquanto outros podem considerar mais importante a durabilidade. Ou seja, estas falhas podem causar insatisfação em qualquer um desses clientes. Por fim, considerou-se que as falhas que comprometem apenas a durabilidade ou apenas a aparência são menos importantes, já que não foram identificadas prioridades neste sentido.

Finalmente, para que as empresas possam decidir quais falhas devem ser atacadas primeiramente, foi realizado um cruzamento das falhas mais frequentes com a gravidade dos efeitos gerados por elas.

### 5.2.1 Processamento e Priorização das Falhas Identificadas na Empresa A

Primeiramente foram contabilizadas as falhas identificadas nas vistorias de entrega das unidades habitacionais. Estas falhas são identificadas pelo proprietário do imóvel e comunicadas à arquiteta da empresa. Dessa forma, a própria arquiteta registra a falha, em um relatório formalizado de vistoria, utilizando sempre os mesmos padrões de registro.

Cabe salientar que uma única unidade habitacional pode gerar vários tipos de falhas e a mesma falha pode se repetir em diferentes compartimentos da unidade habitacional. Neste caso, falhas com a mesma natureza, mas localizadas em diferentes compartimentos são contabilizadas individualmente. Ou seja, uma unidade habitacional pode gerar mais de uma falha da mesma natureza. Essa quantificação resultou num total de 761 falhas no período, como mostra a tabela 1.

Tabela 1 - Número de falhas registradas nas vistorias de entrega das unidades.

	Nº de unidades	Nº de falhas
Empreendimento A1	42	348
Empreendimento A2	60	413
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>761</b>

A figura 20 apresenta um gráfico de Pareto das falhas classificadas segundo o serviço que apresentou a falha. Observa-se que 43,83% dos problemas registrados referem-se ao serviço de pintura e que a soma dos problemas referentes aos serviços de pintura, esquadrias, revestimento ou gesso e instalações hidrossanitárias resulta em 85,96% dos problemas. Com base neste gráfico, pode-se fazer uma primeira priorização dos serviços responsáveis pela maioria dos problemas da vistoria de entrega das unidades.

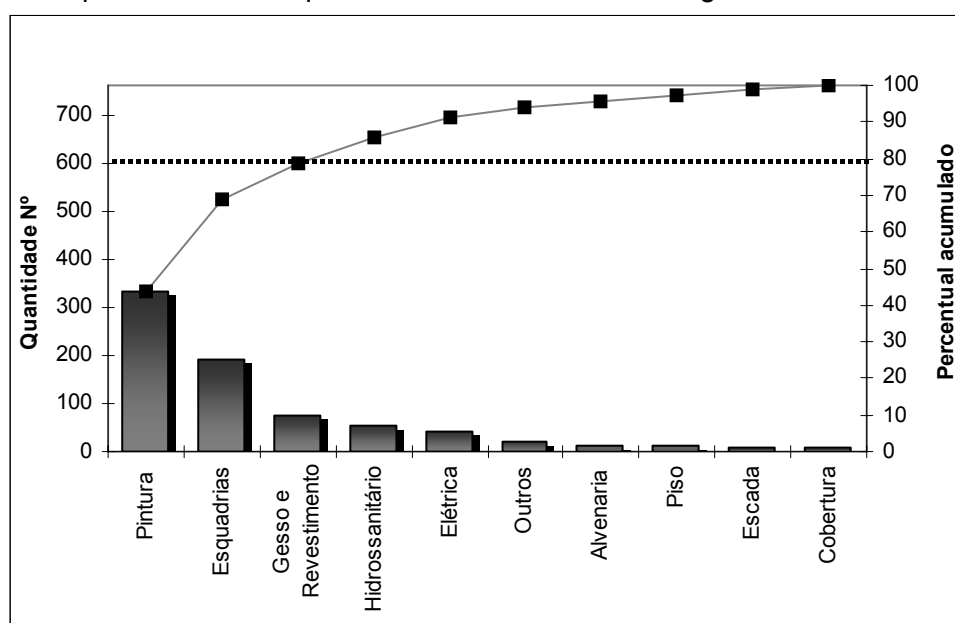


Figura 20 - Falhas identificadas na vistoria de entrega agrupadas de acordo com os serviços.

Os dados de reclamações realizadas pelos moradores no período pós-ocupação não são registrados detalhadamente, ou seja, não é realizada uma descrição completa da falha identificada. Na Empresa A, o responsável por receber a reclamação faz uma classificação da falha segundo critérios que misturam serviços e manifestações patológicas e apenas esta informação é registrada. A figura 21 mostra o gráfico das reclamações no período pós-ocupação exatamente como elas são coletadas, inclusive com a classificação adotada pela empresa. Por exemplo, os itens “infiltração” e “rachadura” referem-se a manifestações patológicas, enquanto os demais se referem a serviços ou elementos construtivos. Isto evidencia a inadequação da classificação adotada: por exemplo, não é possível identificar o elemento construtivo (por exemplo, revestimento ou alvenaria) onde há rachaduras.

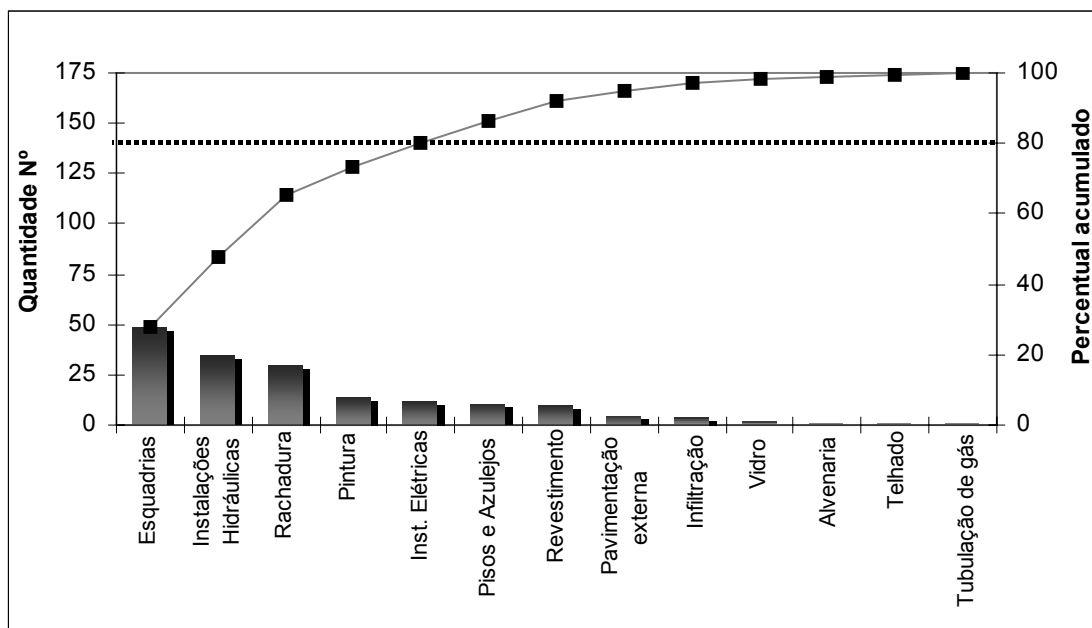


Figura 21 - Problemas identificados no período pós-ocupação de acordo com a classificação adotada pela empresa.

Para uma melhor análise das falhas detectadas no período pós-ocupação, a empresa A deveria registrar a reclamação dos clientes de forma mais detalhada. O registro das falhas poderia conter uma descrição da falha e uma classificação da mesma por serviço e por empreendimento. Da maneira como estão registradas, não é possível conhecer as falhas que formam cada agrupamento, dificultando a utilização dos dados pela empresa para retroalimentar o sistema da qualidade e realizar ações corretivas e preventivas.

Ao comparar as informações das figuras 20 e 21 percebe-se que os problemas referentes a pintura são mais incidentes nas vistorias de entrega do produto. Esta característica pode estar relacionada com o fato de que falhas na pintura são mais facilmente detectadas na entrega da obra e também podem ser facilmente reparadas. Por outro lado, falhas em outros componentes, tais como esquadrias e instalações hidráulicas, de maior incidência no período pós-ocupação, podem não ser percebidas imediatamente ou se manifestarem após algum tempo de uso.

Diante da inadequação dos dados de reclamações no período pós-ocupação, buscou-se identificar melhorias a partir das falhas das vistorias de entrega. Foram analisadas as falhas de cada serviço individualmente. A figura 22 apresenta o gráfico de Pareto das falhas referentes à pintura. Neste caso observa-se que a falta de cobertura da tinta em paredes ou tetos e portas ou janelas constituem 76,95% das falhas detectadas.

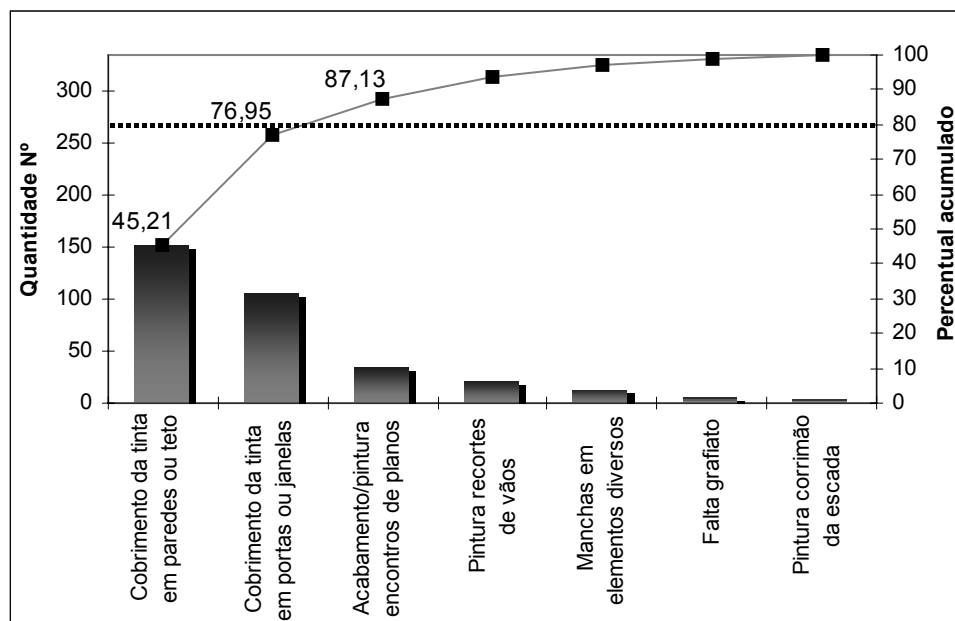


Figura 22 - Diagrama de Pareto das falhas relacionadas ao serviço de pintura.

O segundo serviço com maior incidência de falhas foi a instalação de esquadrias. Este sistema tem 190 registros de falhas nas vistorias, os quais estão divididos em 9 tipos de problemas. Este agrupamento é responsável, individualmente, por 24,96% dos problemas listados. Contudo, do total de 190 apontamentos, 107 são referentes a irregularidades operacionais em elementos de portas ou janelas (figura 23), tais como, por exemplo, “porta com pressão”, “porta pegando”, “janela não abre” e “janela não tranca”.

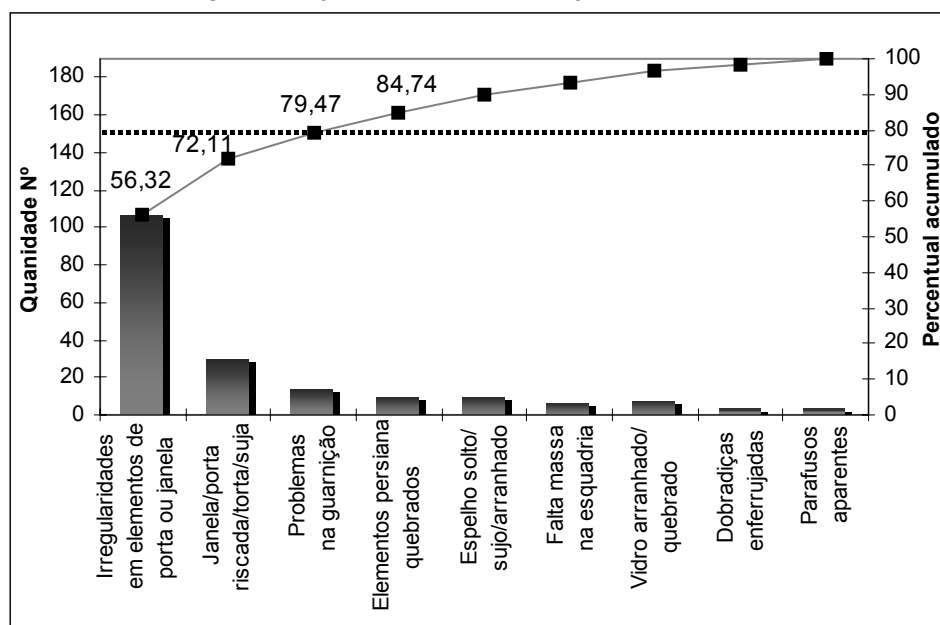


Figura 23 - Diagrama de Pareto das falhas relacionadas ao serviço de instalação de esquadrias.

O serviço de revestimento abrange tanto revestimentos de parede como de teto, em geral. A maioria dos problemas listados neste conjunto é referente a revestimentos de gesso, já que este é o sistema de revestimento interno adotado pela empresa nos empreendimentos

estudados. Percebe-se, através da figura 24, que os dois tipos de problemas mais freqüentes neste processo são “vãos e cantos mal recortados” e “gesso com imperfeições”, que somam 90,67% dos problemas, ou seja, percebe-se dificuldade em obter precisão dimensional nos referidos pontos e em eliminar ondulações nos planos revestidos com gesso.

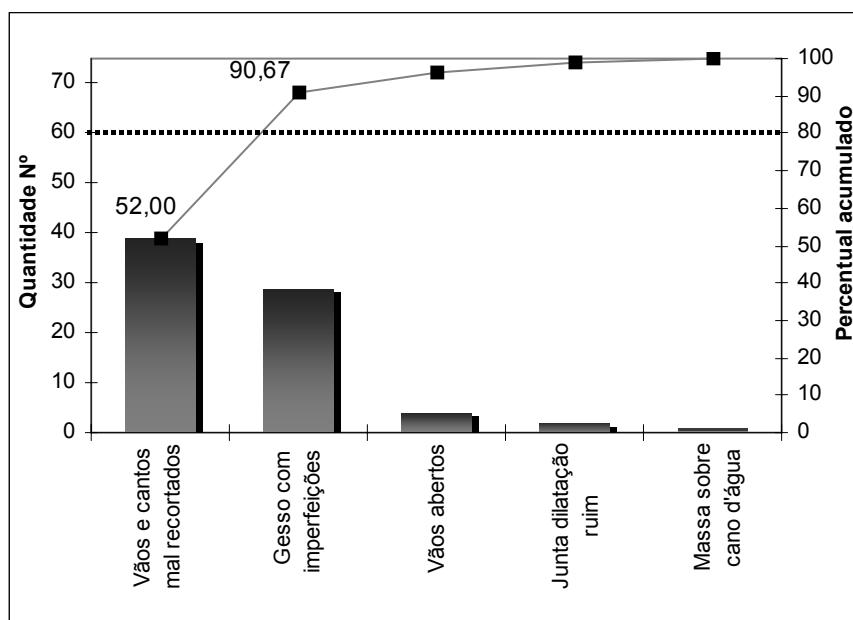


Figura 24 - Diagrama de Pareto das falhas relacionadas ao serviço de execução de revestimentos.

No agrupamento dos problemas relacionados a instalações hidrossanitárias foram identificadas 56 falhas, enquanto no agrupamento dos problemas relacionados à instalações elétricas detectou-se 42 falhas. As figuras 25 e 26 apresentam os diagramas de Pareto referentes aos serviços de instalações hidrossanitárias e elétricas respectivamente.

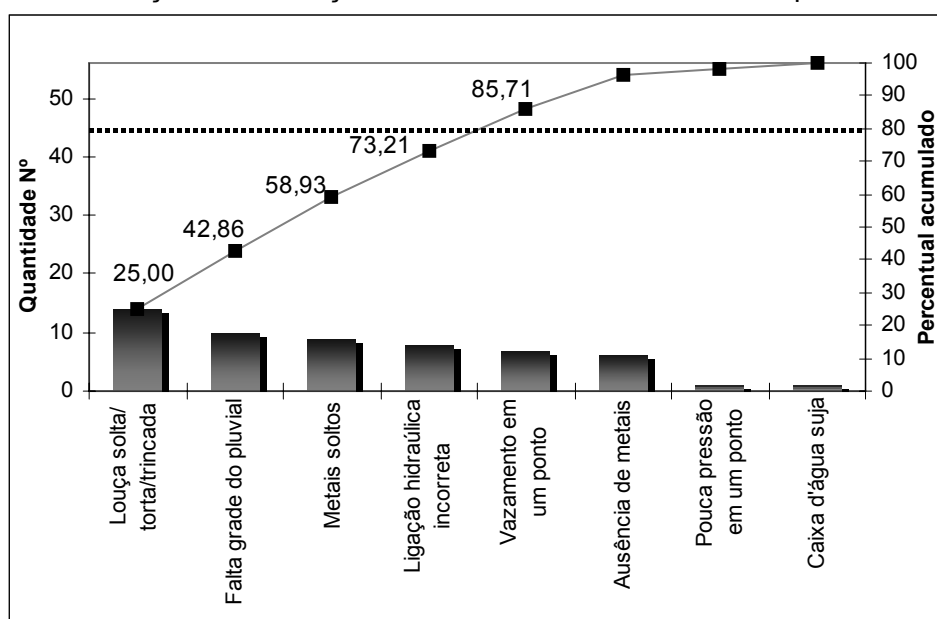


Figura 25 - Diagrama de Pareto das falhas relacionadas ao serviço de instalações hidrossanitárias.



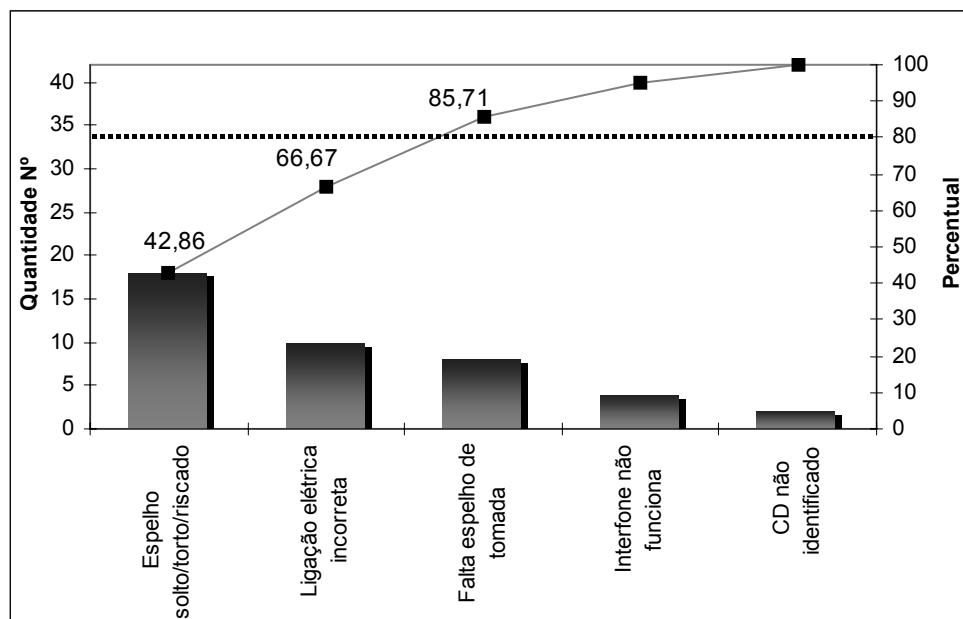


Figura 26 - Diagrama de Pareto das falhas relacionadas ao serviço de instalações elétricas.

Percebe-se na figura 25 que o serviço de instalações hidrossanitárias apresenta uma incidência de problemas mais distribuída que nos processos anteriores. Cinco falhas correspondem a 85,71% dos problemas deste processo. No processo de instalações elétricas um percentual semelhante é alcançado por três problemas, sendo 42,86% relativos a espelhos de interruptores de luz e tomadas soltos, tortos ou riscados, problemas relativamente simples de serem resolvidos.

O quadro 19 apresenta uma listagem das falhas mais incidentes nas vistorias de entrega da empresa A, de acordo com o serviço no qual se manifesta a falha. Estas falhas foram extraídas dos gráficos de Pareto, utilizando o critério do percentual acumulado de aproximadamente 80% na categoria. No quadro 19, o Percentual no Serviço se refere ao percentual acumulado por aquelas falhas que estão no quadro em relação ao total de falhas do serviço. Enquanto o Percentual no Total, apresentado na última coluna do quadro, se refere a representatividade das falhas críticas de cada serviço em relação ao total de falhas da empresa. Neste caso, as falhas listadas abaixo equivalem a 79,36% do total de falhas da Empresa A.

Quadro 19 - Falhas da empresa A apontadas pelos diagramas de Pareto segundo a incidência.

Serviço	Falhas mais incidentes	Percentual no serviço	Percentual no total
Pintura	Cobrimento da tinta em paredes ou tetos	87,13%	38,23%
	Cobrimento da tinta em portas ou janelas		
	Acabamento da pintura no encontro de planos		
Esquadrias	Funcionamento de portas ou janelas	84,74%	59,39%
	Janelas ou portas riscada ou torta ou suja		
	Problemas na guarnição		
	Elementos da persiana quebrados		
Revestimentos/ gesso	Vãos e cantos mal recortados	90,67%	68,33%
	Gesso com imperfeições		
Instalações Hidrossanitárias	Louça solta/torta/riscada	85,71%	74,63%
	Falta grade do pluvial		
	Metais soltos		
	Ligação hidráulica incorreta		
	Vazamento em um ponto hidráulico		
Instalações Elétricas	Espelho solto/torto/riscado	85,71%	<b>79,36%</b>
	Ligação elétrica incorreta		
	Falta espelho da tomada		

A Figura 27 mostra os diferentes efeitos gerados pelas falhas, considerando o total de falhas dos empreendimentos da empresa A. Pode-se observar que muitas falhas comprometem a aparência e a durabilidade simultaneamente. A presença de muitas falhas relacionadas com o funcionamento da edificação requer uma atenção por parte da empresa.

As falhas listadas no Quadro 19 estão apresentadas na figura 28, na qual se pode visualizar, além da frequência individual da falha em relação ao conjunto, o comprometimento gerado e sua importância quanto à priorização adotada. Estas informações podem ser utilizadas pela empresa para decidir se prefere atacar inicialmente as falhas mais frequentes ou as falhas que geram maior comprometimento do produto, já que as falhas mais frequentes não necessariamente são as mais graves. Esta decisão deve ser tomada pela empresa em função de diversos fatores, tais como as preferências dos seus clientes, a forma de utilização de seus produtos, capacidade da mesma em resolver os problemas identificados, etc.

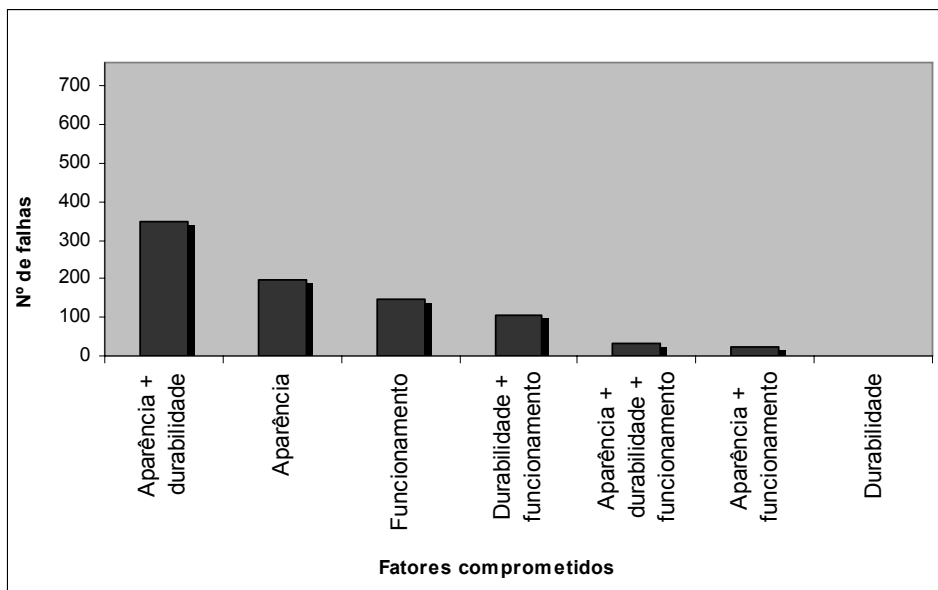
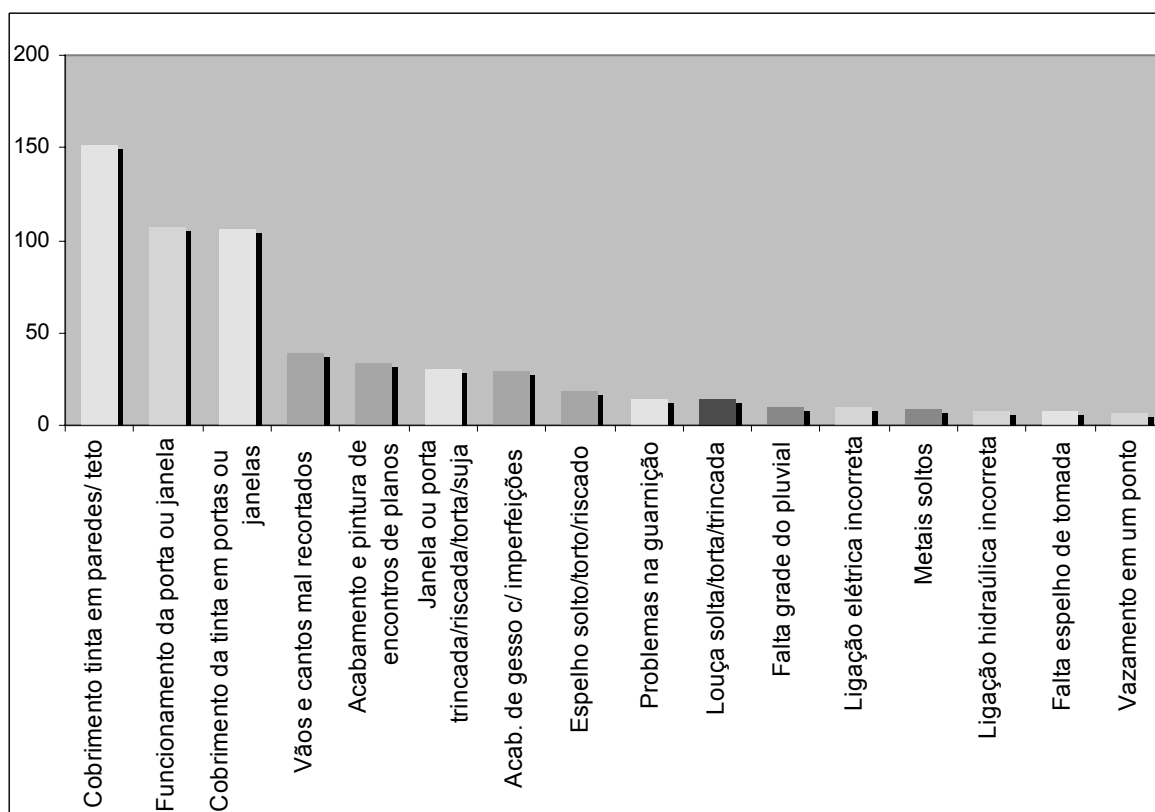


Figura 27 - Classificação do comprometimento do produto a partir dos efeitos gerados pelas falhas da empresa A.



Escala de comprometimento de acordo com a priorização				
1º	2º	3º	4º	5º
Funcionamento + Durabilidade + Aparência	Funcionamento + Durabilidade OU Funcionamento + Aparência	Funcionamento	Durabilidade + Aparência	Durabilidade OU Aparência

Figura 28 - Falhas mais frequentes da Empresa A classificadas de acordo com o comprometimento do produto.

Também foi verificado o histórico de incidência das falhas de acordo com a entrega dos empreendimentos. O empreendimento A2 teve início antes do empreendimento A1, portanto seu primeiro lote de unidades foi entregue com aproximadamente um mês de antecedência em relação ao primeiro lote do empreendimento A1. A partir do segundo lote existiram entregas simultâneas em ambos os empreendimentos.

As figuras 29 e 30 mostram as principais falhas incidentes de acordo com a evolução das entregas. Através destas informações foi possível analisar como a empresa agiu em relação aos problemas que apareceram nas primeiras unidades entregues. Poderiam ser analisadas as ações corretivas e preventivas adotadas pela empresa nestes períodos, que poderiam evitar a reincidência das falhas. No entanto, não se tinha o registro sistematizado destas informações.

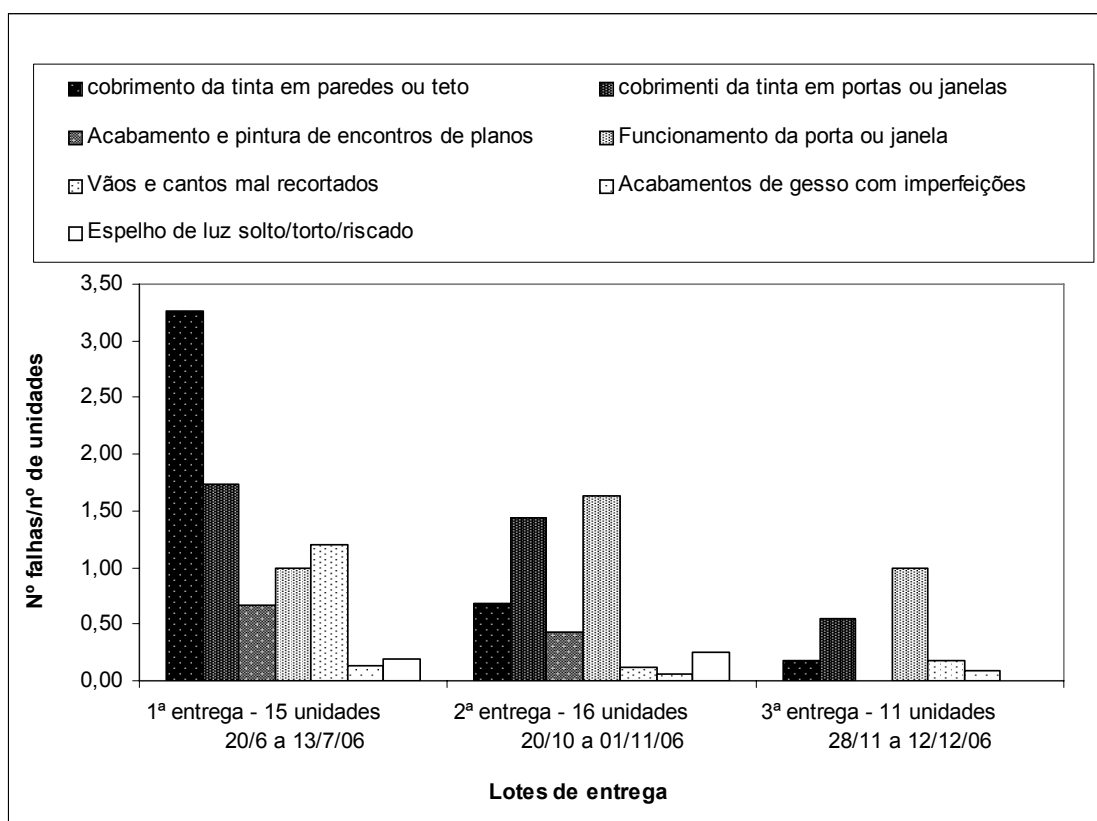


Figura 29 - Principais falhas do empreendimento A1 agrupadas por datas de entrega.

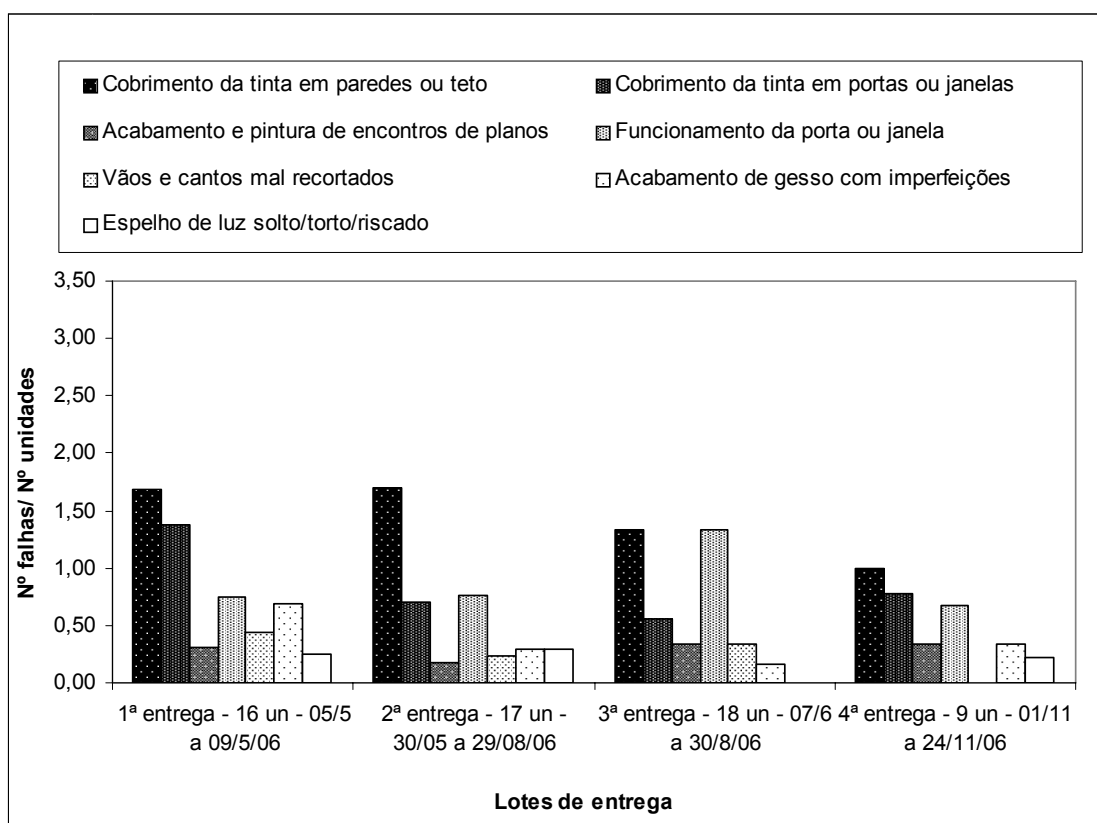


Figura 30 - Principais falhas do empreendimento A2 agrupadas por datas de entrega.

As primeiras unidades do empreendimento A2 foram entregues no mês de maio de 2006. Neste primeiro lote houve uma grande incidência de falhas referentes ao cobrimento da tinta. Percebe-se que este problema continuou ocorrendo nas unidades entregues posteriormente. No entanto, a partir da quarta entrega do empreendimento A2 e segunda entrega do A1, ambas realizadas entre outubro e novembro de 2006, percebe-se uma diminuição desta falha. Esta diminuição pode ser consequência de uma solução preventiva adotada pela empresa. Por outro lado, pode-se observar nas figuras 29 e 30 um aumento da ocorrência de falhas por mau funcionamento de portas ou janelas.

### 5.2.2 Discussão dos Resultados do Processamento das Falhas da Empresa A

O resultado das análises indica que a Empresa A poderia estabelecer prioridades de ações preventivas e eliminar com uma certa facilidade uma parcela considerável das falhas detectadas no momento da entrega da unidade habitacional, o que poderia ter um grande impacto na satisfação dos proprietários.

No momento da entrega da unidade habitacional, existem muitas reclamações referentes ao acabamento do produto, tais como, por exemplo, pintura inadequada, aspectos de limpeza, uniformidade e alinhamento de superfícies, entre outras. De forma geral, estas falhas são de fácil correção e prevenção, o que facilita a sua eliminação.

Foi também identificada uma importante oportunidade de melhoria quanto à coleta de dados referentes às reclamações dos moradores no período pós-ocupação. Uma coleta adequada destas reclamações forneceria para a empresa informações mais detalhadas sobre a confiabilidade do produto, que poderia retro-alimentar seus processos de projeto e produção.

A empresa deveria também incorporar às suas rotinas o registro das ações corretivas e preventivas. Estas informações poderiam ser utilizadas para verificação da eficácia das soluções adotadas. Embora, esta seja uma prática prevista no Manual da Qualidade da empresa, percebe-se que não existem registros formalizados a respeito. No entanto, a análise da evolução das falhas nos empreendimentos da empresa indica que alguns problemas tiveram uma diminuição, indicando a preocupação da empresa em eliminar falhas, mesmo de forma não planejada.

### 5.2.3 Processamento e Priorização das Falhas Identificadas na Empresa B

Foram analisadas as reclamações dos moradores de 918 unidades habitacionais, distribuídas em 6 empreendimentos PAR. Estas reclamações são registradas por uma empresa administradora de condomínios e repassadas para o setor de manutenção da Empresa B. Estas informações são coletadas a partir da observação e descrição dos próprios moradores dos imóveis, no momento do recebimento da unidade e durante todo período pós-ocupação. Foram identificados 43 diferentes tipos de falhas. Este número elevado pode ser consequência da diferença entre terminologias utilizadas pelos moradores.

Ao contrário da empresa A, não havia presença de um técnico ou especialista para comprovar a caracterização da falha. Assim, é possível que as descrições das falhas, que incluem termos como “fissura” e “rachadura” ou “umidade” e “infiltração”, sejam imprecisas. Esta é uma limitação do estudo realizado na Empresa B, visto que a mesma não possui outros registros de falhas de produtos, além destes disponibilizados.

Foram identificadas 590 falhas. A tabela 2 mostra a distribuição destas falhas por empreendimento.

Tabela 2 - Número de falhas registradas em empreendimentos da empresa B.

	Nº de unidades	Nº de falhas
Empreendimento B2	160	45
Empreendimento B3	160	89
Empreendimento B4	160	160
Empreendimento B5	192	212
Empreendimento B6	86	45
Empreendimento B7	160	39
<b>Total</b>	<b>918</b>	<b>590</b>

O agrupamento das falhas por serviço é apresentado na figura 31. Observa-se que 86,78% das falhas dos produtos da empresa B estão relacionadas a quatro serviços: revestimentos, esquadrias, laje e instalações hidrossanitárias. No entanto, as diferenças entre os percentuais de cada serviço são bem menores do que aquelas apresentadas na empresa A.

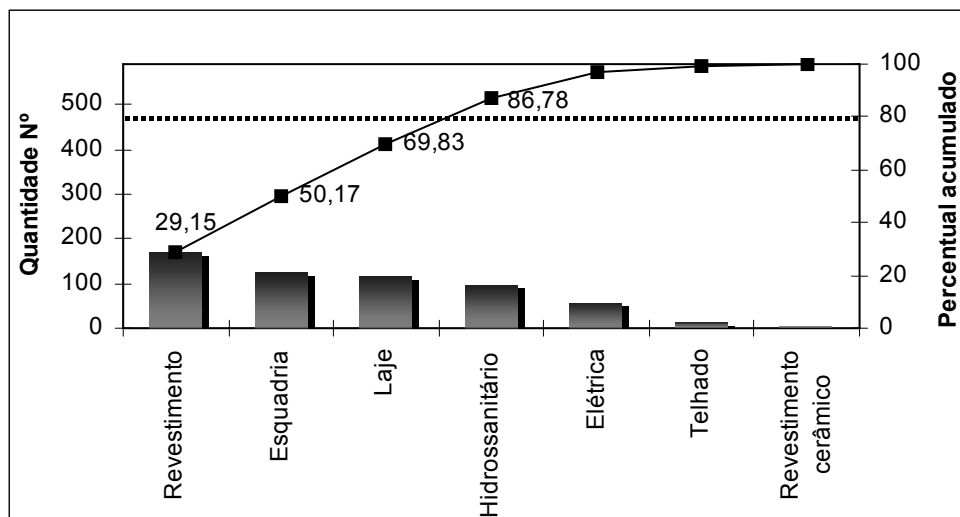


Figura 31 - Falhas identificadas a partir das reclamações dos moradores agrupadas por serviço.

A figura 32 mostra as falhas referentes ao serviço de execução de revestimentos. Neste serviço aparecem falhas denominadas como rachaduras, embora seja pouco provável que realmente existam rachaduras em uma incidência elevada. Este erro de denominação ocorre por que a identificação e a descrição da falha nos registros de reclamações não é realizada por um técnico. Como não se tem informações sobre as características de cada falha, não é possível caracterizar em detalhe cada falha e identificar as suas causas. Por exemplo, fissuras e rachaduras podem ser causadas por execução inadequada da alvenaria, mas foram classificadas como falhas no revestimento.

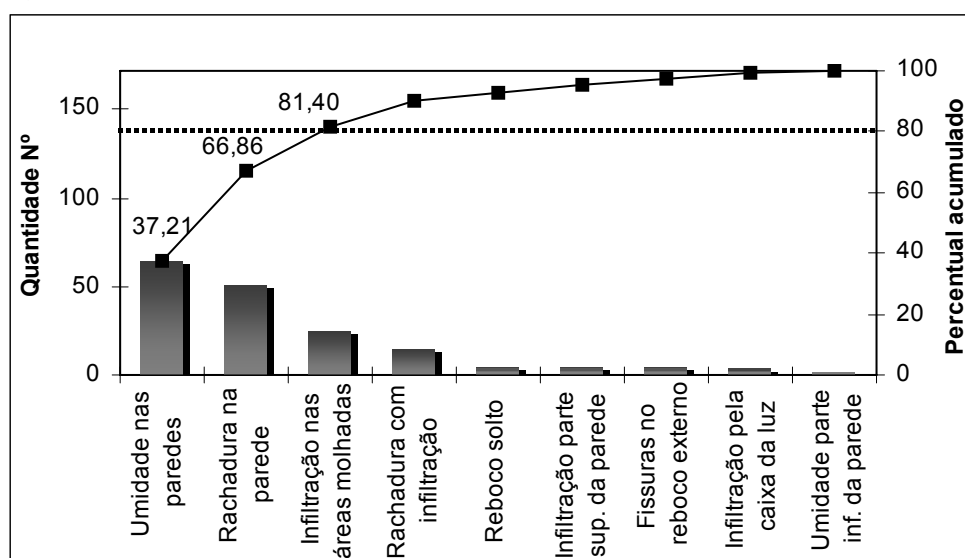


Figura 32 - Falhas relacionadas com o revestimento.

Com base na natureza das falhas apresentadas na figura acima, conclui-se que podem existir relações de causa e efeito entre as mesmas. Por exemplo, pode-se supor que o aparecimento de infiltrações ou umidade é conseqüência da presença de rachaduras ou fissuras. Os dados disponíveis não eram suficientes para investigar esta suposição, mas se esta fosse verdadeira, a empresa poderia eliminar quase todas as falhas contidas neste agrupamento, através da identificação das causas das rachaduras e fissuras. Por outro lado, observa-se que apenas três falhas são responsáveis por 81,40% das falhas pertencentes ao agrupamento do serviço de revestimentos.

No caso das falhas relacionadas com as esquadrias (figura 33), percebe-se a predominância de janelas com infiltração. No entanto, o agrupamento é formado por falhas com pequenas diferenças de incidência entre si. Neste agrupamento também existem falhas que podem estar relacionadas. A presença de infiltração pode ter relação com a presença de vidros quebrados, frestas e deformações nas esquadrias. Percebe-se que a maioria das falhas nas esquadrias está relacionada com cuidados de acabamento do serviço de instalação das esquadrias. Itens como fixação e alinhamento inadequado de elementos, presença de riscos e frestas nas superfícies, devem ser verificados ao longo da colocação das esquadrias, a fim de evitar os problemas apontados. No entanto, a presença de infiltração e ferrugem pode estar relacionada com cuidados em momentos específicos do processo de instalação das esquadrias ou à má qualidade dos materiais. A qualidade dos materiais influencia na qualidade do produto, tornando-se, por isso, fundamental a aplicação de todo sistema de gestão da qualidade e não apenas atividades isoladas.

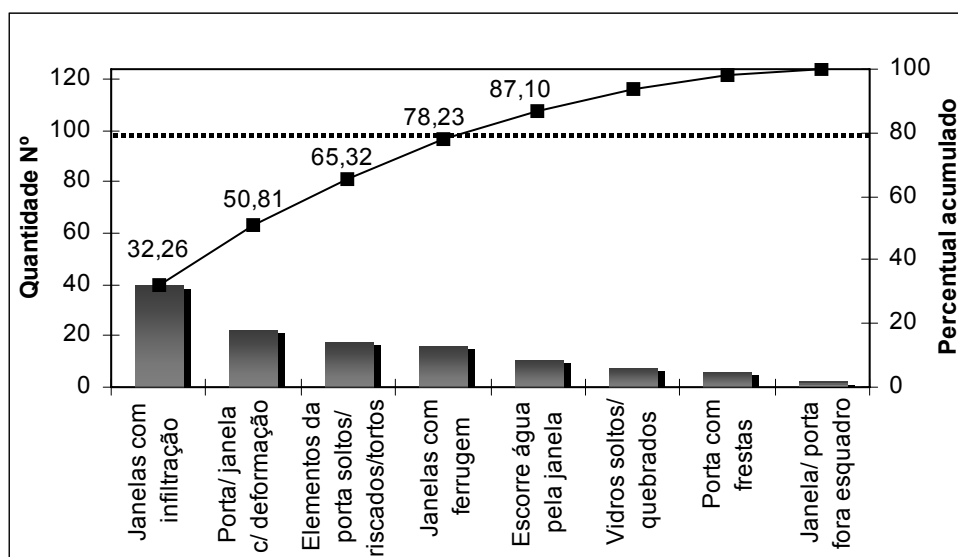


Figura 33 - Falhas relacionadas com esquadrias.

A figura 34 apresenta o desdobramento das falhas relacionadas a lajes. A soma do número de incidências de rachaduras no piso ou teto e de lajetas rachadas alcança o percentual de 62,92% das falhas manifestadas nas lajes. É possível também que estas duas falhas estejam fortemente relacionadas.



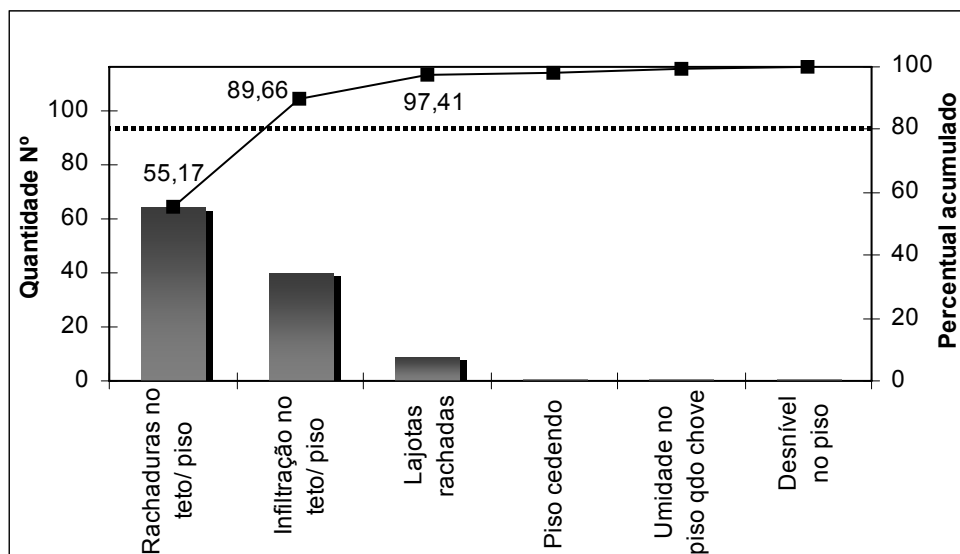


Figura 34 - Gráfico das falhas relacionadas com lajes.

O serviço de instalações hidrossanitárias representa 16,94% das falhas dos produtos da empresa B. As falhas que compõem esta categoria são apresentadas na figura 35, podendo-se destacar duas falhas com incidência mais elevada em relação às demais: tubulação obstruída e vazamento em algum ponto de abastecimento hidráulico. Estas duas falhas somam 70% das falhas nesta categoria.

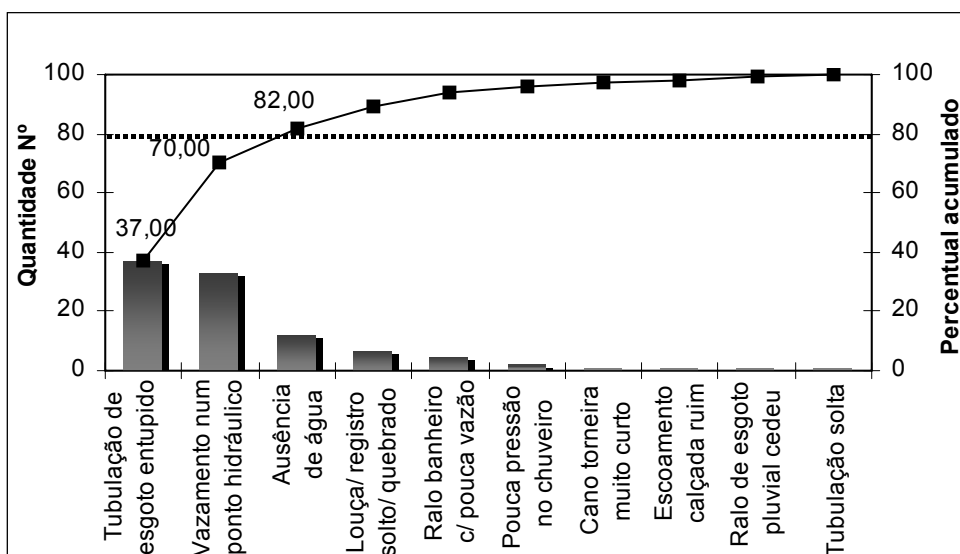


Figura 35 - Gráfico das falhas relacionadas com instalações hidrossanitárias.

Em síntese, o quadro 20 apresenta as reclamações dos moradores que alcançaram aproximadamente 80% nos gráficos de Pareto de cada serviço, indicando que 73,55% das falhas poderiam ser eliminadas a partir da sua solução.

Quadro 20 - Falhas apontadas pelos diagramas de Pareto segundo à maior incidência.

Sistema construtivo	Falhas mais incidentes	Percentual no serviço	Percentual no total
Revestimento	Umidade nas paredes	81,40%	23,72%
	Rachadura nas paredes		
	Infiltração nas áreas molhadas		
Esquadrias	Janelas com infiltração	87,10%	42,03%
	Portas ou janelas com deformação		
	Elemento da porta solto/riscado/torto		
	Janelas com ferrugem		
	Escorre água pela janela		
Lajes	Rachaduras no teto ou piso	89,66%	59,66%
	Infiltração no teto ou piso		
Instalações Hidrossanitárias	Tubulação de esgoto entupida	82,00%	73,55%
	Vazamento em um ponto hidráulico		
	Ausência de água		

A Figura 36 apresenta a classificação das falhas segundo o grau de comprometimento do produto da Empresa B. Pode-se observar que existe também uma alta incidência de falhas que comprometem aparência e durabilidade e o funcionamento de elementos ou sub-sistemas.

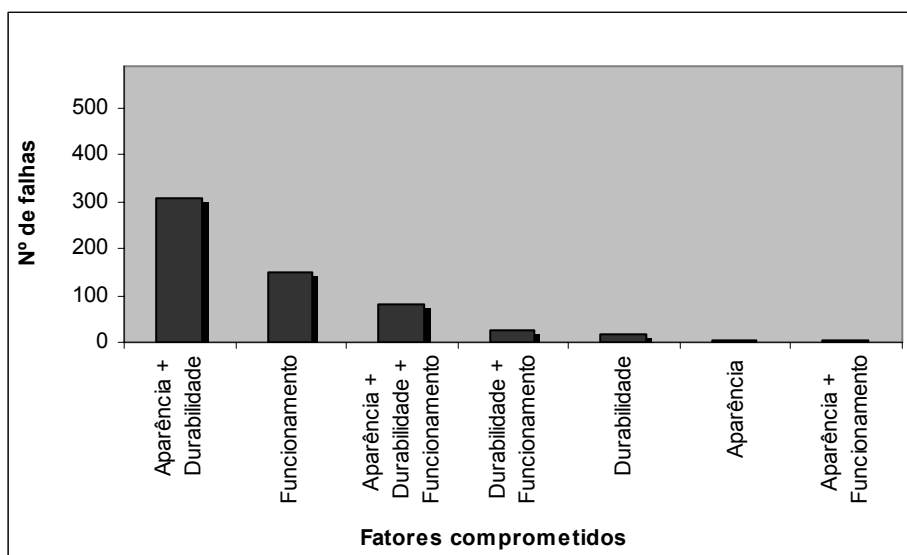
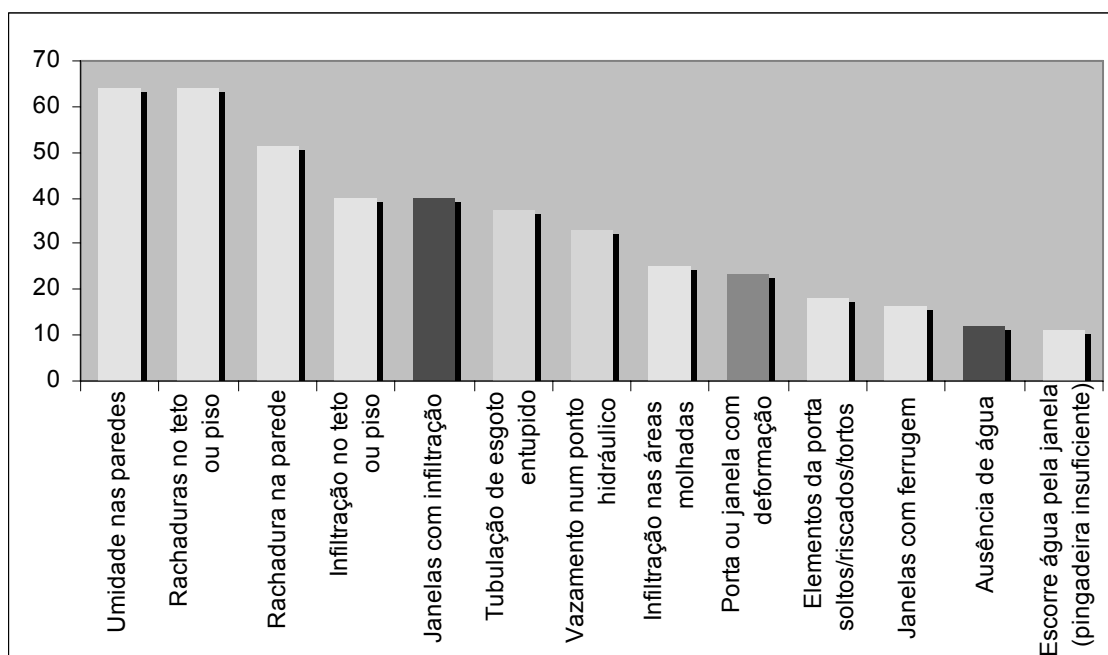


Figura 36 - Classificação do comprometimento do produto a partir dos efeitos gerados pelas falhas da empresa B.

Assim como foi realizado na análise da Empresa A, a figura 37 apresenta as falhas mais freqüentes, por serviço, e o comprometimento gerado pela presença da falha. Percebe-se que os quatro problemas mais freqüentes comprometem a durabilidade e a aparência

simultaneamente. Este gráfico poderia ser usado pela Empresa B para priorizar as ações preventivas de controle da qualidade, levando em conta suas necessidades e características.



Escala de comprometimento de acordo com a priorização				
1°	2°	3°	4°	5°
Funcionamento + Durabilidade + Aparência	Funcionamento + Durabilidade OU Funcionamento + Aparência	Funcionamento	Durabilidade + Aparência	Durabilidade OU Aparência

Figura 37 - Falhas mais frequentes da Empresa B classificadas de acordo com o comprometimento do produto.

A empresa B tem executado empreendimentos PAR desde 2003, utilizando tecnologias construtivas bastante semelhantes em todos os empreendimentos. Por isso, mostrou-se oportuno verificar a evolução da empresa construtora em relação às falhas nos seus produtos. Foram identificadas as três falhas mais frequentes em cada empreendimento buscando verificar sua reincidência ao longo do histórico. Em dezembro de 2003 a empresa B concluiu três empreendimentos (B2, B6 e B7). A figura 38 mostra as principais falhas destes empreendimentos, em relação ao número de unidades de cada empreendimento. Em março de 2005 foram entregues os outros três empreendimentos (B3, B4 e B5), os quais estão representados na figura 39.

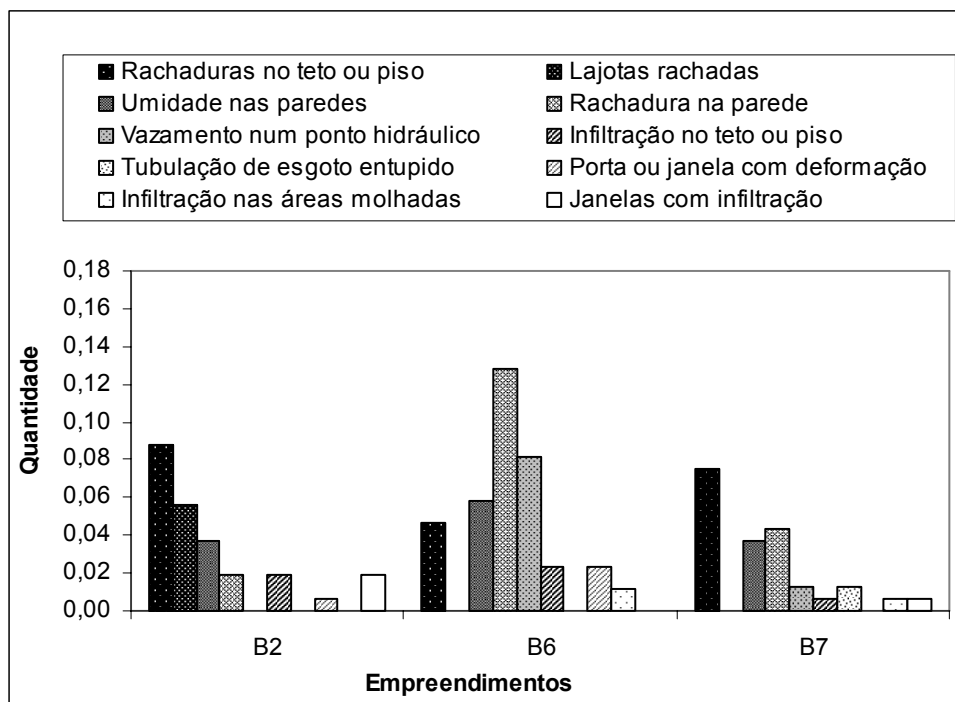


Figura 38 - Principais falhas dos empreendimentos entregues em dezembro de 2003.

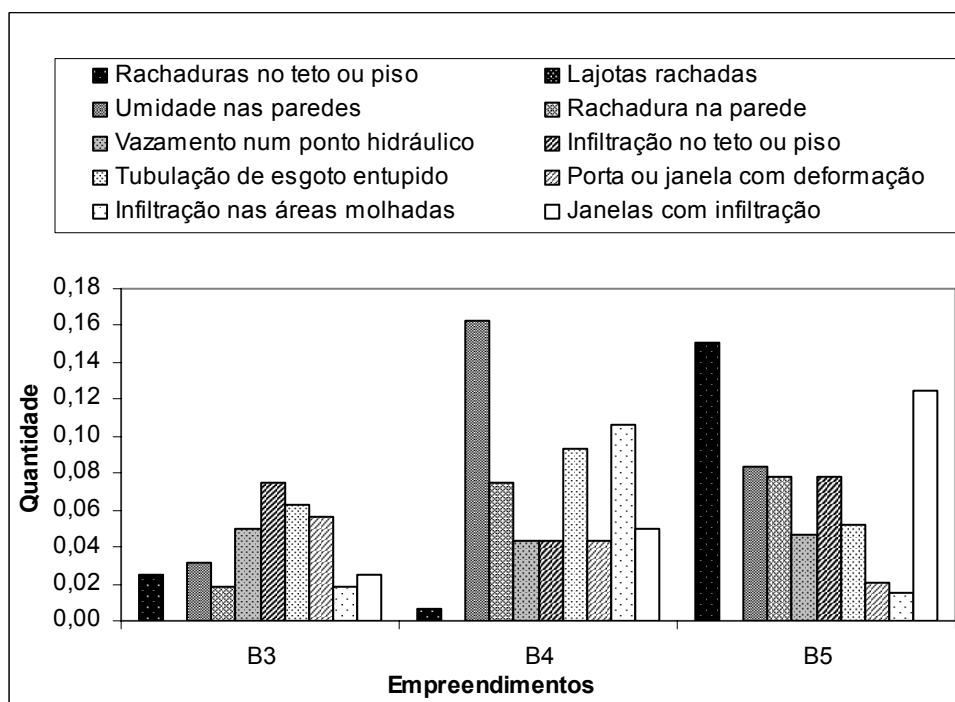


Figura 39 - Principais falhas dos empreendimentos entregues em março de 2005.

Através dos gráficos das figuras 38 e 39 percebe-se, que de forma geral, os empreendimentos B4 e B5 apresentaram uma incidência maior de falhas. Nestes dois empreendimentos houve alto índice de reclamações de umidade nas paredes.

As falhas de rachaduras na laje são predominantes nos empreendimentos pertencentes ao primeiro grupo entregue. No entanto, observa-se uma diminuição desta falha nos empreendimentos B3 e B4 e um aumento acentuado no empreendimento B5.

Percebe-se que as reclamações de infiltração nas janelas ocorreram de forma mais acentuada no empreendimento B5, e quase não apareceram nos empreendimentos entregues em dezembro de 2003.

Algumas falhas, como umidade e rachadura nas paredes e rachaduras na laje, mesmo tendo menor incidência em alguns empreendimentos, aparecem em todos. Já as reclamações de lajotas rachadas, que corresponde à segunda falha mais incidente no empreendimento B2, não aparecem nos demais.

#### 5.2.4 Discussão dos Resultados do Processamento das Falhas da Empresa B

Uma das principais deficiências do SGQ da Empresa B é a falta de dados consistentes sobre as falhas dos seus produtos, os quais são fundamentais para a identificação de melhorias no projeto e na produção. Conforme foi descrito no item 5.1.2.2, não são coletados dados sobre a satisfação dos moradores, visto que a empresa somente realiza pesquisa de satisfação com a CAIXA. Esta situação merece ser revisada considerando a frequência de atuação da empresa no PAR e as peculiaridades do programa, no qual a CAIXA é o contratante, mas não é o usuário do imóvel.

Quanto aos dados de reclamações dos moradores, apesar das suas deficiências, estes podem ser melhor aproveitados pela empresa, apontando alguns problemas mais críticos. Entretanto, a interpretação das falhas pelos moradores pode dificultar a identificação das reais causas dos problemas, existindo a necessidade de investigações mais aprofundadas sobre cada um deles.

### 5.3 RELAÇÕES ENTRE FALHAS NOS PRODUTOS E O PROCESSO DE CONTROLE DA QUALIDADE

#### 5.3.1 Empresa A

A partir da identificação das falhas da empresa A foi realizada uma análise dos documentos referentes aos serviços que originam as falhas. Para cada serviço buscou-se identificar nos documentos do SGQ os controles previstos que poderiam impedir a ocorrência da falha.

O quadro 21 apresenta, na coluna da esquerda, as falhas que correspondem a aproximadamente 80% do total de falhas identificadas por serviço. Na coluna da direita são apresentados os itens contidos nos FVS da empresa A que poderiam impedir a ocorrência da falha.

Quadro 21 - Relação entre as falhas mais frequentes em cada serviço e itens do FVS da empresa A.

<b>Serviço de execução de pintura</b>	
Falhas	Itens de verificação
Cobrimento da tinta em paredes ou teto.	Verificar homogeneidade no recobrimento da tinta.
Cobrimento da tinta em portas ou janelas.	Verificar se as portas e guarnições estão bem pintadas.
Acabamento no encontro de planos.	Verificar o acabamento nos cantos das paredes. Verificar o acabamento na junção com a laje.
<b>Serviço de instalação de esquadrias</b>	
Falhas	Itens de verificação
Irregularidades operacionais em elementos de portas e janelas.	Testar o funcionamento das Janelas (Caixilho e persiana). Verificar o fechamento da porta com o batente.
Janelas ou portas riscadas ou tortas ou sujas.	Verificar se os contra-marcos estão empenados ou trincados; Verificar o prumo, alinhamento, nivelamento e esquadro da janela.
Problemas na guarnição (quebrada, torta).	Não são previstos cuidados neste sentido.
Elementos da persiana quebrados.	Não são previstos cuidados neste sentido.
<b>Serviço de execução de revestimento de gesso</b>	
Falhas	Itens de verificação
Vãos e cantos mal recortados.	Requadramento e alinhamento nos cantos. Requadramento e friso no encontro da parede com a laje.
Gesso com imperfeições.	Conferir o plano da parede. Verificar a presença de imperfeições na parede.
<b>Serviço de instalações hidrossanitárias</b>	
Falhas	Itens de verificação
Louça solta/torta/riscada	Verificar o nivelamento e o esquadro da bancada ou vaso em relação ao piso e as paredes.
Falta grade do pluvial	Não são previstos cuidados neste sentido.
Metais soltos	Verificar se os metais ficaram bem fixados e alinhados.
Ligação hidráulica incorreta	Verificar se as tubulações estão de acordo com o projeto. Verificar se existe água nas tubulações
Vazamento em um ponto hidráulico	Verificar se as ligações estão bem vedadas ou não apresentam vazamentos.
<b>Serviço de instalações elétricas</b>	
Falhas	Itens de verificação
Espelhos de interruptores ou tomadas soltos ou riscados ou trincados	Não são previstos cuidados neste sentido.
Ligação elétrica incorreta	Não são previstos cuidados neste sentido.
Falta de espelhos de interruptores ou tomadas	Não são previstos cuidados neste sentido.

Percebe-se no quadro acima que muitas falhas poderiam ser evitadas a partir dos itens de verificação previstos nos FVS do SGQ. No entanto, duas falhas na implementação do sistema da qualidade podem resultar na não detecção da falha: (a) a negligência dos responsáveis pela aplicação do controle da qualidade dos serviços, conforme observado nas entrevistas e acompanhamento das atividades; e (b) a falta de critérios para avaliação dos itens previstos, conforme observado na análise dos documentos. Estas possíveis falhas no SGQ foram reconhecidas também pelos membros do comitê da qualidade. De fato, nas entrevistas com os mesmos foi mencionado que retrabalhos e problemas patológicos poderiam ser evitados se o processo de controle da qualidade fosse aperfeiçoado.

Por outro lado, para algumas falhas incidentes, não foram identificados nos documentos do SGQ itens de verificação que pudessem impedir a sua ocorrência. Esta situação observa-se, principalmente, no serviço de instalações elétricas. Dessa forma, é importante que a empresa A realize também uma revisão do conteúdo previsto em alguns documentos do SGQ, incorporando cuidados necessários ou até mesmo excluindo itens que não se referem a itens de controle importantes para a empresa. Durante o acompanhamento das reuniões para identificação de melhorias no processo, foram identificados cuidados referentes a problemas já eliminados, assim como sugeridos outros cuidados baseados na experiência dos mestres de obra.

Confirmando a necessidade de revisão dos itens de verificação, a gerente de projetos da empresa A informou que os itens de verificação previstos não refletem as necessidades da empresa. Segundo a mesma, os mesmos foram propostos a partir de uma pesquisa bibliográfica, sem a devida adaptação às peculiaridades da empresa.

Segundo o gerente de produção, em alguns serviços ocorreram melhorias após a implementação do SGQ. No entanto, o SGQ não foi o desencadeador da identificação da necessidade de mudanças, sendo as melhorias introduzidas a partir de fatores externos<sup>13</sup> ao SGQ. A partir desta observação gerada, a empresa utilizou os critérios especificados pelo SGQ para definir ações para implementação das melhorias. Ou seja, foi realizada uma análise, pelo gerente de produção em conjunto com os operários, dos procedimentos de execução referentes aos problemas apontados pelos agentes externos, além disso, foram realizadas alterações nos padrões vigentes e conscientização dos operários para executar conforme o procedimento definido.

### 5.3.2 Empresa B

Conforme apontado no item 5.1.3.2, os formulários de verificação de serviços da empresa B apresentam poucos itens de verificação. Em função disto, os itens previstos não são

---

<sup>13</sup> Os motivos que acarretaram a reavaliação de alguns procedimentos de execução de serviços foram a variabilidade resultante da atuação de equipes diferentes no mesmo tipo de serviço e a interferência de profissionais especialistas externos, como consultores, auditores da qualidade e pesquisadores do NORIE/UFRGS.

suficientes para impedir o aparecimento de muitas das principais falhas detectadas nos serviços. O quadro 22 apresenta as falhas mais incidentes em cada serviço e os itens presentes nos FVS da empresa que poderiam evitar a falha. Já no quadro 23 são listados todos os itens que constam nos formulários dos serviços discutidos, a partir do qual se pode constatar a presença de poucos itens.

Quadro 22 - Relação entre as falhas mais freqüentes em cada serviço e itens do FVS da empresa B.

<b>Serviço de execução de revestimento</b>	
Falhas	Itens de verificação
Umidade nas paredes.	Não são previstos cuidados neste sentido.
Rachadura nas paredes.	Não são previstos cuidados neste sentido.
<b>Serviço de instalação de esquadrias</b>	
Falhas	Itens de verificação
Janelas com infiltração.	Não são previstos cuidados neste sentido.
Portas ou janelas com deformação.	Não são previstos cuidados neste sentido.
Elemento da porta solto/riscado/torto.	Não são previstos cuidados neste sentido.
Escorre água pela janela.	Não são previstos cuidados neste sentido.
<b>Serviço de execução de lajes</b>	
Falhas	Itens de verificação
Rachaduras no teto ou piso.	Conferir a consistência do concreto de cada caminhão betoneira.
Infiltração no teto ou piso.	Conferir se a consistência do concreto está igual a especificada no projeto estrutural.
	Conferir se o $f_{ck}$ aos 28 dias está conforme especificado no projeto estrutural.
<b>Serviço de instalações hidrossanitárias</b>	
Falhas	Itens de verificação
Tubulação de esgoto entupido.	Conferir o diâmetro das tubulações conforme projeto.
Vazamento em um ponto hidráulico.	Testar a funcionalidade dos equipamentos.
Ausência de água.	



Quadro 23 - Itens de verificação previstos nos formulários de verificação dos serviços relacionados às falhas críticas da Empresa B.

<b>Serviço de execução de revestimento</b>
Itens de verificação
Prumo: Verificar a verticalidade do revestimento com auxílio de prumo de face e trena de 5 metros, durante a execução do serviço.
Marcação: Conferir o esquadro das peças, verificando as diagonais com trena de 5 metros e os cantos com esquadro metálico.
<b>Serviço de instalação de esquadrias</b>
Itens de verificação
Prumo: Verificar a verticalidade, com o auxílio de prumo de face e trena de 5 metros.
Esquadro: Verificar os cantos das esquadrias, com o auxílio de um esquadro metálico.
<b>Serviço de execução de lajes</b>
Itens de verificação
Forma: Conferir o nível do fundo, medindo com uma trena de 5 metros a altura da forma até uma linha de nível. Conferir as dimensões de projeto, após a montagem das formas.
Armaduras: Verificar as bitolas das armaduras, o comprimento de ancoragem e o cobrimento da armadura comparando com as do projeto.
Conferir a resistência do concreto especificado na nota fiscal do produto com a especificada no projeto.
Conferir a consistência do concreto de cada caminhão betoneira.
Conferir a retirada de concreto para elaboração de corpos de prova e identificação dos mesmos.
Conferir se a consistência do concreto está igual a especificada no projeto estrutural.
Conferir se o fck aos 28 dias está conforme especificado no projeto estrutural.
<b>Serviço de instalações hidrossanitárias</b>
Itens de verificação
Testar o funcionamento dos equipamentos.
Nivelamento: Conferir com mangueira de nível e trena de 5 metros o caimento das tubulações conforme o projeto.
Conferir o diâmetro das tubulações conforme projeto.

Embora se perceba, através da comparação, uma inadequação quanto aos padrões estabelecidos, para impedir a ocorrência das falhas, é necessário conhecer as suas causas. No caso de algumas falhas relacionadas com aparência e cuidados com acabamento do produto, torna-se mais fácil identificar os cuidados que devem ser mantidos para prevenção da falha. No entanto, para algumas das falhas críticas identificadas, pode haver várias causas possíveis. Como exemplo, pode-se citar a presença de umidade e infiltração, que podem ter sido causadas por diversos motivos.

Por outro lado, percebe-se no quadro acima que os itens de verificação do serviço de instalação de esquadrias não são capazes de impedir o aparecimento das falhas identificadas. Caberiam verificações dos elementos de vedação e fixação das esquadrias

para tentar impedir a entrada de água pelas janelas, assim como deveria ser verificado o acabamento do serviço para evitar a presença de riscos e fixação inadequada de ferragens.

#### 5.4 DISCUSSÃO FINAL

Ambas as empresas implementaram seus sistemas de gestão da qualidade para obter a certificação SiAC/PBQP-H, exigida pela CAIXA como requisito para contratação e liberação de financiamento. Ficou claro nos estudos de caso, que as mesmas não buscaram atingir um objetivo estratégico de negócios através da gestão da qualidade. Por esta razão, as empresas se preocuparam, basicamente, em atender os requisitos do SiAC/PBQP-H. Os cuidados necessários quanto à necessidade de adaptações às peculiaridades da empresa, discutidos na revisão bibliográfica, não foram considerados na concepção dos sistemas de gestão da qualidade. Segundo Wood Jr. e Urdan (1994) e Stikin, Sutcliffe e Schroeder (1994), ao ignorar suas características e necessidades próprias, as empresas podem inviabilizar a implementação efetiva do SGG.

Uma das dificuldades enfrentadas pela pesquisadora nas etapas iniciais da pesquisa, em ambas as empresas, foi a falta de entendimento dos objetivos do SGQ como um todo e dos processos compreendidos no sistema. O próprio Manual da Qualidade não descreve claramente como cada atividade ou documento contribui para alcançar os objetivos da empresa em termos de melhoria da qualidade dos produtos e processos.

Uma das primeiras decisões a serem tomadas na concepção dos SGQ diz respeito a definição da qualidade. Ou seja, existe a necessidade de definir um significado para qualidade, levando em conta, principalmente, necessidades e expectativas dos clientes. No entanto, nos estudos de caso, ao tentar estabelecer prioridades para as falhas em conjunto com o comitê da qualidade das empresas, percebeu-se que não haviam critérios pré-estabelecidos neste sentido. Este fato mostra que não há uma preocupação formalizada pelas empresas para definir e disseminar a sua visão da qualidade.

Quanto à padronização das atividades, observou-se que o processo de implementação de um sistema de gestão da qualidade é bastante intensivo, em geral envolvendo um esforço concentrado para obter a certificação num prazo relativamente curto, fazendo com que a adoção de procedimentos seja imposta às equipes operacionais. Em contraposição, Campos (1992) sugere que sejam definidos inicialmente padrões para apenas algumas atividades, permitindo a incorporação gradativa desta mudança nas rotinas e facilitando a aceitação pelos operários. Dessa forma, característica de imposição usualmente atribuída à padronização perde um pouco a força.

As empresas estudadas tendem a atribuir a dificuldade de implementação dos SGQ a diferentes fatores, fortemente vinculados aos recursos humanos, tais como: (a) falta de motivação dos empregados, (b) falta de capacitação dos empregados, (c) ausência de comprometimento da liderança e (d) falta de cultura da qualidade. No entanto, no capítulo 2

deste trabalho discutiu-se a existência de diferentes níveis de implementação da GQ. Estes níveis são freqüentemente definidos como princípios, práticas e técnicas da qualidade. As dificuldades apontadas acima pertencem ao conjunto de práticas de gestão da qualidade. Neste sentido, Dean Jr. e Bowen, (1994) explicam que as práticas são suportadas por uma ampla matriz de técnicas. A partir desta colocação e das observações realizadas ao longo dos dois estudos, percebe-se que as empresas não utilizam algumas técnicas adequadamente e por isso não conseguem os resultados desejados no nível das práticas.

Diferentes exemplos de dificuldade de implementação das técnicas foram observados. As atividades de inspeção são realizadas, principalmente, para a formalização das verificações através do preenchimento de formulários. Dessa forma, os dados registrados nos formulários de verificação nem sempre são verdadeiros, fazendo com que a empresa não identifique sistematicamente as causas da variabilidade dos seus processos produtivos.

Percebe-se uma preocupação dos indivíduos de preencher os documentos previstos pelo sistema. O objetivo do registro de informações, que é a busca pela melhoria contínua, é ignorado. A idéia de que os formulários servem para levantar dados para análise, possibilitando a identificação de melhorias não é integralmente incorporada por toda empresa. Busca-se principalmente manter os formulários preenchidos para fins de auditoria.

Argirys (2000) diz que as pessoas utilizam linhas de raciocínio para projetar ações, originando a “teoria de ações”. Segundo Argirys (2000) existe uma divisão em “teoria adotada” e “teoria-em-uso”. A teoria adotada está relacionada com as crenças, valores e princípios considerados corretos por cada indivíduo e a teoria-em-uso é a ação propriamente dita. Ao observar o comportamento das pessoas, o referido autor afirma que muitas vezes, a teoria adotada é diferente da ação colocada em prática. Nesse sentido, os membros do comitê da qualidade conhecem os objetivos que estão relacionados com as ações propostas, no entanto não os utilizam ou não salientam a importância da sua utilização na prática.

De acordo com Campos (1992), para que os operários entendam e obedeçam aos padrões, fundamental para realização do controle, é necessário transformá-los em rotina. A rotina é estabelecida pela administração da empresa para as pessoas que executam as tarefas do dia-a-dia. Nesse sentido, a transmissão das informações é importante, visto que as pessoas só deixarão de fazer as atividades de acordo com a padronização, se esta for imperfeita ou não tiver sido compreendida pelo executor (CAMPOS, 1992). Por outro lado, a implementação da padronização de processos deve ser acompanhada do conceito de melhoria contínua para que os padrões estabelecidos num primeiro momento, não se tornem rotinas inquestionáveis. Segundo Garvin (2002), muitas empresas desempenham suas funções através de rotinas – práticas e procedimentos comumente aceitos e que são uniformes, invariáveis e executados sem pensar. O SGQ deve permitir que a empresa aprenda a melhor maneira de produzir e transformar as práticas em procedimentos de execução para ser utilizado até que se identifique melhorias necessárias.

As diferenças encontradas entre a natureza das falhas indicam que cada empresa deve realizar ações a partir das suas necessidades específicas. O processamento de dados proposto na pesquisa permite identificar deficiências do processo de controle da qualidade de forma simples. Cabe lembrar que as empresas dispõem de dados sobre as falhas nos produtos, mas estes dados não utilizados adequadamente. A implementação de melhorias na coleta de dados e a incorporação de uma análise adequada podem auxiliar na tomada de decisão sobre a priorização para eliminação de falhas e identificação de melhorias.

## 6. CONCLUSÕES

---

Esta pesquisa teve como objetivo principal responder a seguinte questão: **Como melhorar o processo de controle da qualidade de empreendimentos habitacionais de baixa renda e aumentar a garantia da qualidade do produto?** Para responder esta pergunta foram especificadas questões secundárias que serão discutidas a seguir, tendo como base a análise dos resultados e a revisão bibliográfica.

A primeira questão está relacionada com a **identificação de dificuldades do processo de controle da qualidade realizado em empreendimentos habitacionais de baixa renda**. Estas dificuldades foram identificadas através da análise dos processos de controle da qualidade realizados pelas empresas construtoras participantes dos estudos de caso e também pela revisão bibliográfica. São elas:

- a) **Elaboração e revisão de padrões:** a elaboração e revisão dos procedimentos e instruções de trabalho do SGQ requerem uma série de cuidados: a linguagem deve ser facilmente compreensível para seus usuários; os critérios a serem adotados devem estar bem definidos; o número de itens deve ser adequado à necessidade de controle; e a seqüência de aplicação das verificações deve ser definida de acordo com o andamento dos processos.
- b) **Coleta de dados sobre o processo:** dado o elevado número de itens de verificação e controle, deve-se priorizar aqueles que realmente podem impactar a qualidade do produto e que estão relacionados a problemas de variabilidade de processo. Esta priorização é dificultada pela ausência de dados sistematicamente processados e analisados sobre o processo e também sobre o desempenho do produto. Neste sentido, detectou-se nas duas empresas investigadas, uma falta de integração entre os processos críticos do SGQ. Nas empresas estudadas, os principais fatores desencadeadores de revisões não estavam relacionados à melhoria contínua desencadeada pelo SGQ, mas tinham um caráter externo a este, tais como a inserção de novos materiais ou sugestões de mudança propostas por consultores ou pesquisadores.
- c) **Treinamento:** existem muitas deficiências de treinamento da mão de obra em relação à intensidade e também forma de realização do mesmo. A falta de treinamento é agravada pela alta rotatividade da mão de obra, principalmente aquela terceirizada. Neste sentido, existe necessidade de envolver as empresas subempreiteiras mais fortemente na implementação do SGQ, o que pode exigir mudanças nas formas de contratação destas.
- d) **Preparação dos responsáveis pelo controle:** existe a necessidade de preparar melhor os responsáveis pela aplicação das verificações, definindo melhor o papel dos mesmos. O papel dos mesmos aumenta à medida que existem deficiências no treinamento dos operários e no vínculo entre estes e os objetivos da empresa em relação à qualidade.

Conhecendo as características do processo de controle da qualidade, foram analisados os registros de falhas dos produtos disponíveis pelas empresas. A análise destes registros serviu para estabelecer uma proposta de processamento de dados de falhas do produto, possibilitando a **identificação de prioridades em termos de melhorias de processo, de forma a melhorar a qualidade do produto**. Através do processamento das informações sobre falhas foram identificados os serviços responsáveis pela maior incidência de falhas nos empreendimentos estudados, assim como foram identificadas as falhas mais frequentes e o grau de comprometimento do produto gerado pelas mesmas. Esta análise permite a identificação de melhorias para o produto, partindo da identificação de problemas atuais presentes nos produtos da empresa, já que as empresas estudadas não dispunham de dados de não-conformidade no processo.

A proposta de processamento de dados sobre falhas dos produtos compreende a caracterização do comportamento das falhas e uma priorização das mesmas, utilizando ferramentas de análise de fácil aplicação. Esta proposta leva em conta algumas características das empresas e dos empreendimentos de habitação de baixa renda:

- a) Diversidade de problemas encontrados nas habitações: foram identificados muitos tipos de problema, sendo necessário estabelecer priorizações para a solução dos mesmos, direcionando a tomada de decisão.
- b) Dificuldade de identificação das causas dos problemas: muitos dados sobre as falhas nas unidades habitacionais disponíveis pelas empresas, por serem gerados pelos próprios moradores, não apresentam uma caracterização detalhada da falha ou ainda podem apresentar uma descrição imprecisa do problema, o que dificulta a identificação da causa raiz. Neste caso, é necessário trabalhar com hipóteses de diferentes causas possíveis. A priorização de falhas permite que a empresa focalize ações para eliminar as falhas mais urgentes, segundo seus objetivos, já que o processo de identificação de causas, fundamental para a eliminação das falhas, exige dedicação da empresa.
- c) Dificuldade de efetivação dos padrões – a priorização de falhas permite realizar alterações, inicialmente, apenas nos padrões relacionados com a causa da falha, estabelecendo uma mudança gradativa nos processos produtivos. Diante da dificuldade apresentada pelas empresas para utilizar e revisar padrões no dia-a-dia da obra, a incorporação de mudanças gradativas pode ter menos impacto nas práticas diárias e, portanto, ter mais sucesso.
- d) Dificuldade de análise dos dados disponíveis – a proposta de um processamento sistematizado para análise de dados, utilizando ferramentas de fácil utilização, tais como gráficos de Pareto, pode contribuir para a inserção da prática de análise de dados na empresa.

Outra questão de pesquisa secundária se refere a identificar **como melhorar os processos do Sistema de Gestão da Qualidade de forma a aumentar a qualidade do produto**. Para isso, foi realizada uma comparação das falhas identificadas nos produtos com o processo de controle da qualidade. O resultado desta comparação mostra que as melhorias identificadas para os empreendimentos de baixa renda podem ser implementadas a partir de alterações nos processos de controle da qualidade. As principais alterações propostas estão relacionadas com a revisão dos padrões estabelecidos, buscando inserir nos procedimentos de execução de serviços e listas de verificação de serviços, medidas preventivas quanto à reincidência das falhas priorizadas.

Por fim, conclui-se, em resposta à questão principal da pesquisa, que as empresas construtoras de empreendimentos habitacionais de baixa renda podem realizar melhorias nos seus processos de controle da qualidade a partir de um processamento para caracterização e priorização das falhas utilizando os registros provenientes do seu SGQ. A busca da qualidade a partir da redução de falhas gera diminuição de custos com retrabalhos e insatisfação. Dessa forma, as empresas podem iniciar o processo de melhoria da qualidade, sem aumentar gastos, eliminando os problemas persistentes. Neste sentido, as informações disponíveis nas empresas construtoras, apesar de deficientes, representam uma fonte importante de retroalimentação do processo de controle da qualidade e melhoria contínua.

A partir do desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas algumas recomendações para trabalhos futuros:

- a) Estudar a implementação das melhorias identificadas para o processo de controle da qualidade e avaliar os efeitos gerados pelas alterações;
- b) Analisar ações adotadas por empresas construtoras para eliminação de falhas, identificando boas práticas quanto à aplicação de medidas preventivas.
- c) Identificar a percepção dos consumidores de habitações de baixa renda quanto às falhas que causam maior insatisfação, permitindo às empresas priorizar a prevenção daquelas falhas que mais interferem na satisfação dos consumidores.
- d) Identificar outros fatores que podem auxiliar na priorização de falhas, tais como custos e dificuldades de reparo.
- e) Desenvolver e refinar métodos para análise de falhas, considerando as necessidades das empresas de construção civil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Comitê Brasileiro da Qualidade – CB 25: Dados estatísticos**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em <[http://200.20.212.34/cb25i/dados\\_estat.asp?Chamador=CB25](http://200.20.212.34/cb25i/dados_estat.asp?Chamador=CB25)>. Acesso em: 26 de set. de 2007.

ALMEIDA, D. A., LEAL, F., PINHO, A. F., FAGUNDES, L. D. Gestão do conhecimento na análise de falhas: mapeamento de falhas através de sistema de informação. **Produção**. V. 16, n. 1, p. 171-188, 2006.

AMBROZEWICS, P. H. L. **Qualidade na prática: conceitos e ferramentas**. Curitiba: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). Departamento Regional do Paraná, 2003.

AMORIM, S. R. L. A qualidade na construção: muito além da ISO 9000. In: Congresso Latino-americano de Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios, 1998, São Paulo. **Anais ...** São Paulo, 1998.

ARGYRIS, C. **Ensinando pessoas inteligentes a aprender**. In: Howard, R. (org.). Aprendizado organizacional: Gestão de pessoas para a inovação contínua. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

BARRET, P. Systems and relationships for construction quality. **International Journal of Quality e Reability Management**, v. 17, n.4, p. 377-392, 2000.

BAMFORD, D. R., GREATBANKS, R. W. The use of quality management tools and techniques: a study of applications in everyday situations. **International Journal of Quality e Reliability Management**. V. 22, n. 4, p. 376-392, 2003.

BAUER, P., BRANDLI, L. L. As dificuldades encontradas por empresas construtoras no processo de certificação do PBQP-H. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção – IV SIBRAGEC, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2005.

BRASSARD, M. **Qualidade, ferramentas para uma melhoria contínua**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1985.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema de avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras da construção civil – SiAC**. Brasília, DF, 2005a. Disponível em <[http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos\\_siac.php](http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_siac.php)>. Acesso em: 03 de março de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, junho de 2005b. Disponível em <[http://www.cidades.gov.br/media/LeiFNHIS\\_N11124\\_2005.pdf](http://www.cidades.gov.br/media/LeiFNHIS_N11124_2005.pdf)>. Acesso em: 15 de set. de 2007.



BRASIL. Ministério das Cidades. **Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do habitat: Parceiros**. Brasília, DF, 2007. Disponível em <[http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/pbqp\\_parceiros.php](http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/pbqp_parceiros.php)>. Acesso em: 22 de nov de 2007.

BERK, J., BERK, S. **Administração da Qualidade Total: O aperfeiçoamento contínuo - teoria e prática**. São Paulo: IBRASA, 1997.

BURATI JR., J. L., MATTHEWS, M. F., KALIDINDI, S. N. Quality Management in construction industry. **Journal of Construction Engineering and Management**, V.117, n. 2, p. 341-359, 1991.

CAMPOS. V. F. **Qualidade Total: Padronização de empresas**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 4ª ed., 1992.

COOPER, D. R., SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7ª ed. Tradução Luciana O. Rocha. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DEAN JR., J. W., BOWEN, D. E. Management theory and total quality: improving research and practice through theory development. **Academy of Management Review**. V. 19, n. 3, p. 392-418, 1994.

DELLARETTI FILHO, O. **Itens de controle e avaliação de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

FEIGENBAUM, A. V. **Total Quality Control**. 3ª ed. New York: McGraw-Hill, 1986.

FLYNN, B. B., SCHROEDER, R.G., SAKAKIBARA, S. A frame-work for quality management research and associated measurement instrument. **Journal of Operations Management**, v. 11, nº 4, p. 339-366, 1995.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional no Brasil 2005**. Belo Horizonte, 2007. Disponível em <[http://www.fjp.gov.br/exibe\\_subproduto.php?produto=9&unidade=CEI](http://www.fjp.gov.br/exibe_subproduto.php?produto=9&unidade=CEI)>. Acesso em 21 de set. de 2007.

GARVIN, D. **Gerenciando a qualidade**. Rio de Janeiro: QualityMark, 1992.

GATEWOOD, R. D., RIORDAN, C. M. The development and test of a model of total quality: Organizational practices, TQ principles, employee attitudes and customer satisfaction. **Journal of Quality Management**. V. 2, n. 1, p. 41-65, 1997.

GOH, K.C. CHING, T. S. NASHILA, B. A. LENIHAN, D. The effectiveness of internal quality audits on ISO 9000 quality management systems in the construction sector. **The 9<sup>th</sup> IGLC Conference in Singapore**. The international group for lean construction. 2001.

HACKMAN, J. R. WAGEMAN, R. Total quality management: empirical, conceptual and practical issues. **Administrative science quarterly**. V 40. n 2. p 309. 1995.

HERNANDES, F.S., JUNGLES, A.E. Avaliação da implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO – III SIBRAGEC, 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003.

ISHIKAWA, K. **TQC, Total Quality Control**: estratégia e administração da qualidade. São Paulo: IMC, 1986.

JABNOUN, N. Control processes for total quality management and quality assurance. **Work Study**. V. 51, n. 4, p. 182-190, 2002.

JESUS, C. N., CARDOSO, F. F., VIVANCOS, A. G. Cadeia produtiva e programas setoriais da qualidade dos setores de obras e de gerenciamento: importância de retroalimentação das ações para o caso do programa QUALIHAB. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – IX ENTAC, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002.

JURAN, J.M. **A qualidade desde o projeto**: os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr. São Paulo: Pioneira, 1992.

JURAN, J. M., GODFREY, A. B. **Juran's Quality Handbook**. United States of América: McGraw-Hill, 5ª edição, 1998.

KANO, N. A qualidade atrativa e a qualidade obrigatória. In: Hinshitsu, v. 14, n. 2, 1984.

KARUPPUSAMI, G., GANDHINATHAN, R. Pareto analysis of critical success factors of total quality management: A literature review and analysis. **The TQM Magazine**. V 18, n. 4, p. 372-85, 2006.

KAYNAK, H. The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Journal of Operations Management*. V. 21, p. 405-435, 2003.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**: um tratamento conceitual. São Paulo: Ed. Pedagógica e universitária Ltda, 1979.

KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. 2000. PhD Tesis – Technical Research Centre of Finland, Espoo.

KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. São Paulo: Ed. Gente, 1993.

LAHNDDT, L. TQM tools for the construction industry. **Engineering Management Journal**, V. 11, n. 2, p. 23-27, 1999.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LAKHAL, L., PASIN, F., LIMAM, M. Quality Management practices and their impact on performance. **International Journal of Quality and Reliability Management**. V. 23, n. 6, p. 625-46, 2006.

LANDIN, A. ISO 9000 within the Swedish Construction Sector. **Cconstruction Management and Economics**. V. 18, p. 509-518, 2000.

LANGFORD, D., EL-TIGANI, H., MAROSSZEKY, M. Does quality assurance deliver higher productivity? **Construction Management and Economics**, v. 18, p. 775-782, 2000.

LOVE, P. E. D., LI, H. Overcoming the problems associated with quality certification. **Construction Management and Economics**, V. 18, p. 139-149, 2000.

LORDÊLO, P. M., MELHADO, S. B. A versão 2000 da série de normas NBR ISO 9000: O caso das empresas construtoras de edifícios. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção – III SIBRAGEC, 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003.

MÁRQUEZ, A. C., HERGUEDAS, A. S. Learning about failure root causes through maintenance records analysis. **Journal of Quality Maintenance Engineering**, v. 10, n. 4, p. 254 –262, 2004.

MENDES, A. V. T., PICCHI, F. A. Avaliação de implantação de sistemas evolutivos de gestão da qualidade: estudo exploratório em construtoras do estado do Piauí. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção – IV SIBRAGEC, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2005.

MEREDITH, J. Building operations management theory through case and field research. **Jornal of Operations Management**, V 16, p. 441 – 454, 1998.

MOURA, L. R. **Qualidade Simplesmente Total**: Uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

NILSSON, L., JOHNSON, M. D., GUSTAFSSON, A. The impact of quality practices on customer satisfaction and business results: product versus service organizations. **Journal of Quality Management**. V. 6, p. 5-27, 2001.

OLIVEIRA, L. P., FONTENELLE, M. A. M. Avaliação da Implementação das normas ISO 9002: Visão dos engenheiros de uma construtora. In: In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção – III SIBRAGEC, 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: ANTAC, 2003.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade no processo**: A qualidade na produção de bens e serviços. São Paulo: Editora Atlas, 1995.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: Teoria e prática. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

PHENG, L. S. Integrating buildability in ISO 9000 quality management systems. **Building and Environment**, v. 36, p. 299-312, 2001.

PHENG, L. S.; WEE, D. Improving maintenance and reducing building defects through ISO 9000. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v. 7, nº 1, p. 6-24, 2001.

PICCHI, F. A. **Sistemas de Qualidade: uso em empresas de construção**. 1993. 217p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, SP.

POWEL, T. TQM as competitive advantage: a review and empirical study. **Strategic Management Journal**, v. 16, n. 1, p. 15 – 37, 1995.

RAUSAND, M., OIEN, K. The basic concepts of failure analysis. **Reliability Engineering and System Safety**, n. 53, p. 73-83, 1996.

REEVES, C. A., BEDNAR, D. A. Defining Quality: Alternatives and implications. **Academy of Management Review**. V. 19, n. 3, p. 419-445, 1994.

REIS, P. F., MELHADO, S. B. Implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas de construção de edifícios: análise e sugestões quanto aos fatores críticos para a qualidade do processo construtivo. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – VII ENTAC, 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 1998.

SAMSON, D., TERZIOVSKI, M. The relationship between total quality management practices and operational performance. **Journal of operations management**, v. 17, p. 393-409, 1999.

SARAPH, J. V., BENSON, P.G., SCHROEDER, R. G. An instrument for measuring the critical factors of quality management. **Decision Sciences**, v. 20, nº 4, p. 810-829, 1989.

SCHNEIDER, A. TQM and financial function. **Journal of Business Strategy**. Boston, V13, n 5, p. 21-5.1992.

SITKIN, S. B., SUTCLIFFE, K. M., SCHROEDER, R. G. Distinguishing control from learning in total quality management: a contingency perspective. **Academy of Management Review**. V. 19, n. 3, p. 537-564, 1994.

SOUZA, R. Linking quality management to manufacturing strategy: an empirical investigation of customer focus practices. **Journal of Operations Management**, v. 21, p. 1-18, 2003.

SOUZA, R. , VOSS, C. Quality management re-visited: a reflective review and agenda for future research. **Journal of operations management**, v. 20, n.1, 2002.

SULLIVAN, L. P. The seven stages in Company-Wide Quality Control. **Quality Progress**, Maio, p. 77-83, 1986.

SWIFT, K. G., BOOKER, J. D. Engineering for conformance. **The TQM Magazine**, v. 8, n. 3, p. 54-60, 1996.

TARÍ, J. J., SABATER, V. Quality tool and techniques: are they necessary for quality management? **International Journal of Production Economics**, v. 92, p. 267-280, 2004.

TEBOUL, J. Gerenciando a dinâmica da qualidade. Tradução Heloísa Martins. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1991.

TERZIOVSKI, M. Quality management practices and their relationship with customer satisfaction and productivity improvement. **Management Research New**. V. 29, n. 7, p. 414-24, 2006.

TORBICA, Z. M., STROH, R. C. Impact of total quality management on home-buyer satisfaction. **Journal of Construction Engineering and Management**, v.125, n.3, p.198-2003, 1999.

TRICKER, R. **ISO 90001:2000 for small businesses**. 3ª ed. Oxford: Elsevier, 2005.

VANNI, C. M. K.; GOMES, A. M.; ANDERY, P. R. P. Análise de falhas aplicada à compatibilização de projetos em uma obra predial. In: Congresso Latino-americano de Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios – USP, 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 1998.

VAVRA, T. G. **Improving your measurement of customer satisfaction**. Milwaukee, wisconsin: ASQ Quality Press, 1997.

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Ed. Desenvolvimento Gerencial, 1995.

WERNA, E. *et al.* **Pluralismo na Habitação**. São Paulo. Annablume, 2001.

WOOD JR., T., URDAN, F. T. Gerenciamento da Qualidade Total: uma revisão crítica. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, V. 34, n. 6, p. 46-59. 1994.

WOODRUFF, R. B. Customer value: The next source for competitive advantage. **Journal of Academy of Marketing Science**. V. 25, n. 2, p. 139-53, 1997.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZEITHAML, V. A. Consumer perceptions of price, quality and value: A means-end model and synthesis of evidence. **Journal of Marketing**, v. 52, n. 3, p. 2- 21,1988.

## **APÊNDICE I**

## **Roteiro Para Entrevista Semi-Estruturada**

---

Objetivo da entrevista: **Identificar as deficiências do processo de controle da qualidade.**

Questões:

1. Quais são os pontos positivos da implementação do SGQ?
2. Quais são os pontos negativos da implementação do SGQ?
3. O que mudou na empresa após a implementação do SGQ?
4. Como é realizado o controle da qualidade?
5. Os documentos que constituem o processo de controle da qualidade são fáceis de compreender?
6. Os documentos que constituem o processo de controle da qualidade são utilizados? Se não, por que?
7. As pessoas envolvidas no processo de controle da qualidade receberam treinamento para executar suas funções?
8. São identificadas melhorias a partir da realização do controle da qualidade? Como?

Objetivo da entrevista: **Identificar diferentes interpretações dos dados de falhas dos produtos.**

Questões:

1. Quais as principais falhas dos produtos?
2. Quais são as principais origens das falhas (projeto, execução, material)?
3. Quais soluções foram adotadas quanto às falhas?
4. As soluções adotadas são registradas?
5. Quais os procedimentos para realização do reparo da falha?
6. Quais medidas são necessárias para evitar a ocorrência de falhas?
7. A empresa possui um histórico de repetitividade de falhas?

## **APÊNDICE II**



## Fragmento da base de dados de uma das empresas

Problemas	Empreendimento A1					SubTotal São José 42 unidades	Empreendimento A2					SubTotal São Francisco 60 unidades	Total	Percentual Acumulado	
	Bloco E 5 unidades 27 a 30/10	Bloco G 5 unidades 31/10 a 1/11	Bloco F 5 unidades 28/11 a 08/12	Bloco I 2 unidades 11/12	Bloco J 4 unidades 08 a 12/12		Bloco D 9 unidades 24/8 a 29/8	Bloco E 9 unidades 7/6 a 14/6	Bloco F 9 unidades 17/8 a 30/8	Bloco H 4 unidades 01/11 a 17/11	Bloco G 5 unidades 21/11 a 24/11				
Pintura	Cobrimto sa tinta em paredes ou teto	2	4		2		62	16	16	8	5	4	89	151	45,21
	Cobrimto da tinta em portas ou janelas	6	8	4	1	1	55	3	7	3	3	4	51	106	76,95
	Acabamento e pintura de encontros de planos	2	5				17	2	4	2	1	2	17	34	87,13
	Pintura nos recortes de vãos		4		1		8	1	4	2		2	13	21	93,41
	Manchas de tinta em elementos diversos		2				5			4			8	13	97,31
	Reaplicar grafiato		3	1		1	5		1				1	6	99,10
	Pintura corrimão da escada						2						1	3	100,00
Esquadrias	Funcionamento da porta ou janela	11	6	5	3	3	52	5	15	9	3	3	55	107	56,32
	Janela ou porta trincada/riscada/torta/suja	3	3		1		14	1	1		1	1	16	30	72,11
	Problemas na guarnição		1	1			4		2		1		10	14	79,47
	Elementos da persiana inadequados			1			3		1	1			7	10	84,74
	Espelho solto/sujo/riscado	1		1			2		3				8	10	90,00
	Falta de massa na esquadria						3		1				3	6	93,16
	Vidro arranhado ou quebrado	1					5				1		2	7	96,84
	Dobradiças enferrujadas						3						0	3	98,42
	Parafusos aparentes					1	2				1		1	3	100,00
Gesso	Vãos e cantos mal recortados		1	2			22	1	6				17	39	52,00
	Acabamento de gesso com imperfeições			1			7	2	1	2	2	1	22	29	90,67
	Vãos abertos						4						0	4	96,00
	Junta dilatação ruim			1			2						0	2	98,67
	Respingos no cano d'água						1						0	1	100,00

## **APÊNDICE III**

### Fragmento da planilha de análise do comprometimento gerado pela falha

Problemas	Ocorrência			EFEITOS GERADOS			
	A1 (42 unid)	A2 (60 unid)	Total (102 unid)	Compromete aparência	Impede o funcionamento	Permite funcionamento parcial	Diminui a durabilidade
Cobrimento da tinta nas paredes ou teto	62	89	151	X			X
Irregularidades operacionais de elementos da porta ou janela	52	55	107			X	
Cobrimento da tinta nas portas ou janelas	55	51	106	X			X
Vãos e cantos mal recortados (gesso)	22	17	39	X			
Acabamento e pintura de encontros de planos	17	17	34	X			
Janela ou porta trincada/riscada/torta/suja	14	16	30	X			X
Acabamento de gesso com imperfeições	7	22	29	X			
Pintura nos recortes de vãos	8	13	21	X			
Espelho (interruptor luz) solto/torto/riscado	7	11	18	X			
Problemas na guarnição	4	10	14	X			X
Louça solta/torta/trincada	5	9	14	X		X	X
Manchas de tinta em elementos diversos	5	8	13	X			
Espelho (fechaduras) solto/sujo/riscado	2	8	10	X			
Elementos da persiana quebrados	3	7	10	X		X	X
Azulejo quebrado ou riscado	3	7	10	X			X
Falta grade do pluvial	1	9	10	X		X	
Ligação elétrica incorreta	4	6	10		X		
Metais soltos	4	5	9	X		X	
Limpeza final	5	4	9	X			
Falta espelho de tomada	7	1	8	X			X
Ligação hidráulica incorreta	4	4	8		X		

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)