

**Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo**

**Guilherme Castelo Branco Cavalcanti**

**Procedimentos de assistência técnica para empresas construtoras  
de edificações residenciais**

**São Paulo**

**2012**

Guilherme Castelo Branco Cavalcanti

Procedimentos de assistência técnica para empresas construtoras de edificações residenciais

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Habitação: Planejamento e Tecnologia.

Data da aprovação \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Cláudio Vicente Mitidieri Filho  
(Orientador)  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
do Estado de São Paulo

Membros da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Cláudio Vicente Mitidieri Filho (Orientador)  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Prof. Dr. Júlio Cesar Sabadini de Souza (Membro)  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Prof. Dr. Douglas Barreto (Membro)  
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

Guilherme Castelo Branco Cavalcanti

Procedimentos de assistência técnica para construtoras de edificações  
residenciais

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Habitação: Planejamento e Tecnologia.

Área de Concentração: Tecnologia em Construção de Edifícios

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Vicente Mitidieri Filho

São Paulo  
Novembro/2012

Ficha Catalográfica  
Elaborada pelo Departamento de Acervo e Informação Tecnológica – DAIT  
do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT

C376p

**Cavalcanti, Guilherme Castelo Branco**

Procedimentos de assistência técnica para empresas construtoras de edificações residenciais. / Guilherme Castelo Branco Cavalcanti. São Paulo, 2012.  
102p.

Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Área de concentração: Planejamento, Gestão e Projeto.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Vicente Mitidieri Filho

1. Assistência técnica 2. Empresa construtora 3. Habitação 4. Patologia das edificações 5. Custos 6. Ação preventiva 7. Tese I. Mitidieri Filho, Cláudio Vicente, orient. II. IPT. Coordenadoria de Ensino Tecnológico III. Título

13-25

CDU 69.059.2(043)

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Fábria e Lígia pelo amor, compreensão e carinho, mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos meus Pais (in memoriam) Zezito e Odelle, por tudo que sou.

Aos meus irmãos, Frederico e Gustavo, por me apoiarem incondicionalmente.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Cláudio Mitidieri pela confiança e por compartilhar enorme sabedoria.

Ao Marcos Sarge e a Schahin Engenharia S/A pela oportunidade de desenvolvimento de um trabalho anos a fio, sem qualquer tipo de interferência ou receios em uma área relativamente nova sob o ponto de vista abordado nesta dissertação, admitindo novos procedimentos que colaboraram com o objetivo do mestrado profissional.

À Equipe da assistência técnica pelas contribuições e interesse na melhoria contínua do setor, Gabriel, Fernando Minoru, Ronaldo, Júnior, Guaraci, Alexandre, Felipe, Meire, Karina, William, Portella, Samuel, Deusdete, Elias Santa Cruz, José Rodrigues, Irisvaldo, Luiz Martins, Fernando Gomes, Edivaldo, Josevaldo, Elias Leandro, Raimundo, Afonso e tantos outros.

Àquelas pessoas que me ajudaram em épocas e jornadas variadas e que sem elas jamais conseguiria o desenvolvimento profissional atingido, Sílvio Rosolém, Sérgio Bassi, Francisco Nunes e Tito Lívio.

## RESUMO

O trabalho desenvolvido analisa os procedimentos do setor de Assistência de Técnica de uma empresa construtora, caracterizado por ações corretivas, e propõe um modelo acrescido de ações preventivas, cujo objetivo é a redução das manifestações patológicas nas obras e conseqüente diminuição das reclamações dos clientes, bem como dos custos incorridos nos atendimentos. Como estudos de caso são analisados dados históricos das reclamações e seus custos de atendimento, registrados durante cinco anos em quatorze empreendimentos residenciais localizados nas cidades de São Paulo, São Bernardo do Campo e Guarujá, todas no Estado de São Paulo. Das análises dos dados históricos das reclamações, verificou-se que a maioria delas ocorre no primeiro ano após a entrega da obra e que instalações hidráulicas concentram a maior parte. Relativo aos custos, constatou-se serem decrescentes ao longo do período da garantia técnica, havendo no início deste período grande quantidade de reclamações com custos unitários relativamente baixos, enquanto que ao final do mesmo verificaram-se poucas reclamações de custos unitários relativamente altos. Foram realizados testes com base na melhoria contínua do processo de produção dos edifícios e no histórico das reclamações. Foram selecionadas reclamações históricas significativas, seja pela excessiva quantidade com as mesmas características e custos unitários relativamente baixos, seja pela baixa quantidade de reclamações com as mesmas características, entretanto, de valor unitário relativamente alto. Após a atuação da Assistência Técnica, de forma preventiva, em obras ainda na fase de produção, notou-se redução das reclamações com mesmas características, após entrega, na fase da garantia técnica. Como resultado é, então, proposto um novo modelo de atuação da Assistência Técnica, com base: em ações corretivas que devem ocorrer após a entrega das obras; em ações preventivas que devem ocorrer antes e durante a produção das obras, e em ações que devem ocorrer após a finalização e a entrega do imóvel aos clientes, com a realização de inspeções periódicas para avaliação do edifício em uso.

Palavras-chave: Assistência técnica; Manifestações patológicas; Custos; Ações preventivas; Qualidade.

## **ABSTRACT**

### **Procedures for technical assistance in constructions of residencial buildings**

The study developed analyzes the procedure of the technical services of the company building, characterized by corrective actions, and proposes a model plus of preventive actions, whose goal is the reduction of pathological manifestations into constructions and the decrease of clients complains, as well as the following costs in attendance. As case studies are analyzed historical data of pathological manifestations and costs of technical services relative to complains attendance recorded for five years in fourteen residential developments located in cities of São Paulo, São Bernardo do Campo and Guarujá, all in state of São Paulo. Analysis of historical data of complains, it was found that the majority of them it takes place in the first year after the work delivery and hydraulic facilities are concentrate most of them. Relative to costs, it was found to be decreasing over the period of warranty technique, the beginning of this period a lot of complains with relatively low unit costs, while at the end of the same period there were a few complains of relatively high unit costs. Tests were made in the basis of continuous improvement of the manufacturing process of the building and history of complaints. Were selected significant historical claims, either by excess amount with the same characteristics and low unit costs, either by low amount of complaints with the same characteristics, by the way, the relatively high unit costs. After the technical services performance, the preventive manner, at works in the production stage, reduction was noted in the number of complaints with the same characteristics, after delivery, in the stage of technique warranty. As the result is, then, proposed a new model of technical service performance, based on: corrective actions should occur after the delivery works; in preventive actions should occur before and during of works production and actions should occur after the finalization and delivery of the property to clients, with the conducting periodic inspections to evaluate the building in use.

**Keywords:** Technical services; Pathological manifestations; Costs; Preventive actions; Quality.



## Lista de Ilustrações

<b>Figura 1 –</b>	Ciclo de qualidade de Deming	17
<b>Figura 2 –</b>	Círculo de controle de Ishikawa	21
<b>Figura 3 –</b>	Diagrama de causa e efeito ou diagrama de Ishikawa	22
<b>Figura 4 –</b>	Diagrama de causa e efeito	23
<b>Figura 5 –</b>	Diagrama de causa e efeito	24
<b>Figura 6 –</b>	O processo construtivo de Meseguer	26
<b>Figura 7 –</b>	Conceitos de administração com funções cruzadas	28
<b>Figura 8 –</b>	Formalização da reclamação	94
<b>Figura 9 –</b>	Registro da reclamação	95
<b>Figura 10 –</b>	Programação de serviços	96
<b>Figura 11 –</b>	Pesquisa de satisfação	97
<b>Figura 12 –</b>	Formulários de Inspeção	98
<b>Figura 13 –</b>	Custos	102
<b>Fluxograma 1 –</b>	Fluxo de atividades do modelo de assistência Técnica convencional	31
<b>Fluxograma 2 –</b>	Atividades da inspeção da unidade autônoma em uso	70
<b>Fluxograma 3 –</b>	Proposta do novo modelo de assistência técnica preventiva, com inserção do modelo de assistência técnica corretiva	86
<b>Gráfico 1 –</b>	Representação em diagrama de Pareto da tabela 3 - reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns, tabela 5 - reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns considerando-se empreendimentos com prazos encerrados da assistência técnica e Tabela 6 – reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns, considerando-se empreendimentos durante o prazo de vigência da assistência técnica	46
<b>Gráfico 2 –</b>	Representação em diagrama de Pareto da tabela 8 - reclamações classificadas por sistemas e por períodos	49
<b>Gráfico 3 –</b>	Representação em diagrama de Pareto da tabela 8 - reclamações classificadas por sistemas e por períodos, por ano de ocorrência	50
<b>Gráfico 4 –</b>	Representação em diagrama de Pareto do componente ralo da tabela 9 reclamações classificadas por componentes do sistema hidráulico e por períodos desde a entrega das áreas comuns	52

<b>Gráfico 5 –</b>	Representação em diagrama de Pareto da falha entupimento da tabela 10 - reclamações por falhas do componente ralo por períodos	53
<b>Gráfico 6 –</b>	Representação em diagrama de Pareto do componente janela da tabela 11 - reclamações classificadas por componentes do sistema esquadrias externas por períodos	55
<b>Gráfico 7 –</b>	Representação em diagrama de Pareto da falha infiltração da tabela 12 reclamações por falhas do componente janela por períodos	56
<b>Gráfico 8 –</b>	Custos anuais realizados no Empreendimento 1	58
<b>Gráfico 9 –</b>	Custos anuais realizados no Empreendimento 2	59
<b>Gráfico 10 –</b>	Custos anuais realizados no Empreendimento 3	61
<b>Gráfico 11 –</b>	Custos anuais realizados no resumo dos Empreendimentos 1, 2 e 3	62
<b>Gráfico 12 –</b>	Custos anuais realizados no resumo dos Empreendimentos 4 a 10	64
<b>Quadro 1 –</b>	Pesquisa de satisfação: conceitos e notas	38
<b>Quadro 2 –</b>	Hierarquização da classificação das reclamações	47
<b>Quadro 3 –</b>	Previsão das despesas diretas do setor de Assistência Técnica por períodos	57
<b>Quadro 4 –</b>	Representação das “potenciais” reclamações e as respectivas etapas de origem, durante a execução das obras	74

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b>	–	Caracterização dos empreendimentos dos estudos de caso	41
<b>Tabela 2</b>	–	Reclamações por empreendimento e ano de incidência	43
<b>Tabela 3</b>	–	Reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns	43
<b>Tabela 4</b>	–	Reclamações por empreendimento nos dois primeiros semestres após a entrega das áreas comuns	44
<b>Tabela 5</b>	–	Reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns, considerando empreendimentos com prazos encerrados da assistência técnica	45
<b>Tabela 6</b>	–	Reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns, considerando empreendimentos durante o prazo de vigência da assistência técnica	45
<b>Tabela 7</b>	–	Análise das reclamações por indicadores	46
<b>Tabela 8</b>	–	Reclamações classificadas por sistemas e por períodos	48
<b>Tabela 9</b>	–	Reclamações classificadas por componentes do sistema hidráulico e por períodos desde a entrega das áreas comuns	51
<b>Tabela 10</b>	–	Reclamações por falhas do componente ralo por períodos	53
<b>Tabela 11</b>	–	Reclamações classificadas por componentes do sistema esquadrias externas por períodos	54
<b>Tabela 12</b>	–	Reclamações por falhas do componente janela por períodos	55
<b>Tabela 13</b>	–	Comparação do custo percentual anual previsto com o custo percentual anual realizado de assistência técnica no Empreendimento 1	59
<b>Tabela 14</b>	–	Custo médio anual realizado por reclamação no Empreendimento 1	59
<b>Tabela 15</b>	–	Comparação do custo percentual anual previsto com o custo percentual anual realizado de assistência técnica no Empreendimento 2	60
<b>Tabela 16</b>	–	Custo médio anual realizado por reclamação no Empreendimento 2	60
<b>Tabela 17</b>	–	Comparação do custo percentual anual previsto com o custo percentual anual realizado de assistência técnica para o Empreendimento 3	62
<b>Tabela 18</b>	–	Custo médio anual realizado por reclamação no Empreendimento 3	62
<b>Tabela 19</b>	–	Comparação do custo percentual anual previsto com o custo percentual anual realizado de assistência técnica no resumo dos Empreendimentos 1, 2 e 3	63
<b>Tabela 20</b>	–	Custo médio anual realizado por reclamação no resumo dos Empreendimentos 1, 2 e 3	63

<b>Tabela 21</b>	– Comparação do custo percentual anual previsto com o custo percentual anual realizado de assistência técnica no resumo dos Empreendimentos 4 a 10	65
<b>Tabela 22</b>	– Custo médio anual realizado por reclamação no resumo dos Empreendimentos 4 a 10	65
<b>Tabela 23</b>	– Reclamações considerando os componentes do sistema instalações hidráulicas para os quatorze empreendimentos avaliados mais a primeira e a segunda etapa do Empreendimento 13	77
<b>Tabela 24</b>	– Reclamações considerando as “falhas” do sistema instalações hidráulicas para o componente “ralo” para os quatorze empreendimentos avaliados mais a primeira e segunda etapa do Empreendimento 13	78
<b>Tabela 25</b>	– Reclamações considerando as “falhas” do sistema instalações hidráulicas do componente “caixa acoplada” para os quatorze empreendimentos avaliados mais a primeira e segunda fase do Empreendimento 13	79
<b>Tabela 26</b>	– Reclamações por componentes do sistema revestimento de piso a cada período	83
<b>Tabela 27</b>	– Reclamações por falhas do componente laje zero (sem contra piso) a cada período	83

## Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnica
FGV	Fundação Getúlio Vargas
IDC	Instituto de Defesa do Consumidor e do Contribuinte
INCC-DI	Índice nacional do custo da construção do mercado
ISO	<i>International Organization For Standardization</i>
PDCA	<i>Plan – Do – Check – Action</i>
PROCON	Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor
SECOVI-SP	Sindicato da Habitação
SINDUSCON-SP	Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	15
1.1 Justificativa	15
1.2 Objetivo	17
1.3 Metodologia	18
1.4 Estrutura da dissertação	18
<b>2 ASPECTOS CONCEITUAIS SOBRE A ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>	20
2.1 Ferramentas da qualidade aplicáveis à assistência técnica em empresas construtoras	20
2.2 Análise do modelo de assistência técnica – Estudo de caso	30
2.3 Descrição das etapas do atendimento da assistência técnica	32
2.3.1 Formalização do pedido de assistência técnica	32
2.3.2 Registro do pedido de assistência técnica	34
2.3.3 Avaliação do pedido de assistência técnica	35
2.3.4 Programação dos serviços	35
2.3.5 Execução dos serviços	36
2.3.6 Entrega dos serviços	37
2.3.7 Pesquisa de satisfação	37
2.3.8 Encerramento	38
<b>3 ESTUDOS DE CASO</b>	39
3.1 Caracterização dos estudos de caso	39
3.2 Análise das reclamações	41
3.2.1 Análise do grupo 1: quantidade de reclamações pelo tempo decorrido desde a entrega do empreendimento	42
3.2.2 Análise do grupo 2: análise técnica das reclamações	47
3.2.2.1 Registros das reclamações para a classificação em “sistemas”	48
3.2.2.2 Registros das reclamações para a classificação em “componentes”	50

3.2.2.3 Registros das reclamações para a classificação em “falhas”	52
3.3 Análise dos custos para atendimento das reclamações	56
3.3.1 Empreendimentos com prazos encerrados da assistência técnica	57
3.3.1.1 Custos de assistência técnica do Empreendimento 1	58
3.3.1.2 Custos de assistência técnica do Empreendimento 2	59
3.3.1.3 Custos de assistência técnica do Empreendimento 3	60
3.3.1.4 Custos de assistência técnica no resumo dos Empreendimentos 1,2 e 3	62
3.3.2 Empreendimentos durante o prazo de vigência da assistência técnica	63
3.3.2.1 Custos de assistência técnica no resumo dos Empreendimentos 4 a 10 durante o prazo de vigência da assistência técnica decorrido entre três e cinco anos	64
3.3.2.2 Custos de assistência técnica no resumo dos Empreendimentos 11 a 14 durante o prazo de vigência da assistência técnica decorrido há menos de três anos	65
3.3.3 Avaliações: custos previstos e custos realizados	65
<b>4 PROPOSTA DE UM NOVO MODELO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>	<b>68</b>
4.1 Modelo de assistência técnica preliminar - inspeções no prazo de vigência da assistência técnica	68
4.1.1 Definição do início das inspeções	69
4.1.2 Equipes de Inspeção	69
4.1.3 Procedimentos	70
4.1.4 Execução das inspeções - teste	71
4.1.5 Resultados	72
4.2 Modelo de assistência técnica preliminar – ações nas obras em produção	73
4.2.1 Atuação do setor de assistência técnica nas obras em produção - testes	75
4.2.2 Teste 1 – Sistema: Instalações hidráulicas – Componente: ralo – Falha: entupimento	76
4.2.3 Teste 2 – Sistema: Instalações hidráulicas – Componente: caixa acoplada – Falha: barulho excessivo ao ser acionada	79

4.2.4 Teste 3 – Sistema: Revestimento de piso – Componente: piso “intertravado” – Falha: ondulações e desagregamento do piso	80
4.2.5 Teste 4: Sistema: Revestimento de piso – Componente: laje zero (sem contra piso) – Falha: ondulações e desnivelamentos	82
4.2.6 Avaliação dos testes	84
4.3 Proposta do modelo de assistência técnica preventiva	85
<b>5 CONCLUSÕES</b>	88
<b>REFERÊNCIAS</b>	91
<b>REFERÊNCIAS CONSULTADAS</b>	92
<b>ANEXO A</b> - Formalização da reclamação	94
<b>ANEXO B</b> - Registro da reclamação	95
<b>ANEXO C</b> - Programação de serviços	96
<b>ANEXO D</b> - Pesquisa de satisfação	97
<b>ANEXO E</b> - Formulários de Inspeção	98
<b>ANEXO F</b> - Custos	102



## 1 INTRODUÇÃO

Os setores de Assistência Técnica das empresas construtoras atuam, de modo geral, de forma corretiva, ou seja, na regularização das não conformidades apontadas pelos usuários dos imóveis.

Essa característica de atuação fica resumida às seguintes etapas: recebimento da reclamação, abertura de ordem de serviço, agendamento e vistoria de constatação, programação, execução e entrega do serviço concluído. Se bem controlado, esse procedimento traz relativo sucesso, apesar dos inevitáveis desgastes junto aos clientes, principalmente pelo longo prazo decorrido entre o contato inicial do usuário e a entrega dos serviços pela empresa construtora.

Nesse modelo, os setores de Assistência Técnica atuam quase que isolados do restante da construtora, onde suas relações com os demais setores ficam restritas ao essencial para sua operação.

A riqueza do contato com os usuários, como fonte de informações na plena utilização do produto, fica restrita aos procedimentos burocráticos do atendimento na solução das não conformidades e a resolver os possíveis atritos e conflitos entre as partes.

Com essas restrições ficam perdidas algumas oportunidades de avaliação do produto no uso, análises aprofundadas das não conformidades registradas pelos usuários e a busca da melhoria contínua do produto por meio da retroalimentação às áreas da construtora envolvidas no processo de desenvolvimento, planejamento, execução e entrega das obras.

Assim, nesse cenário, ganha importância a elaboração de um modelo de assistência técnica que considere sua atuação como um agente da melhoria contínua do produto, promovendo ações que identifiquem oportunidades de melhorias nos procedimentos dos setores envolvidos na produção das obras, sem deixar de solucionar as não conformidades verificadas.

### 1.1 Justificativa

Em Guimarães (2010), está apresentada a cronologia da defesa dos direitos do consumidor desde a criação de diversos órgãos a partir da criação do PROCON em 1976, IDC em 1989 e o Código de Defesa do Consumidor na década de 1990.

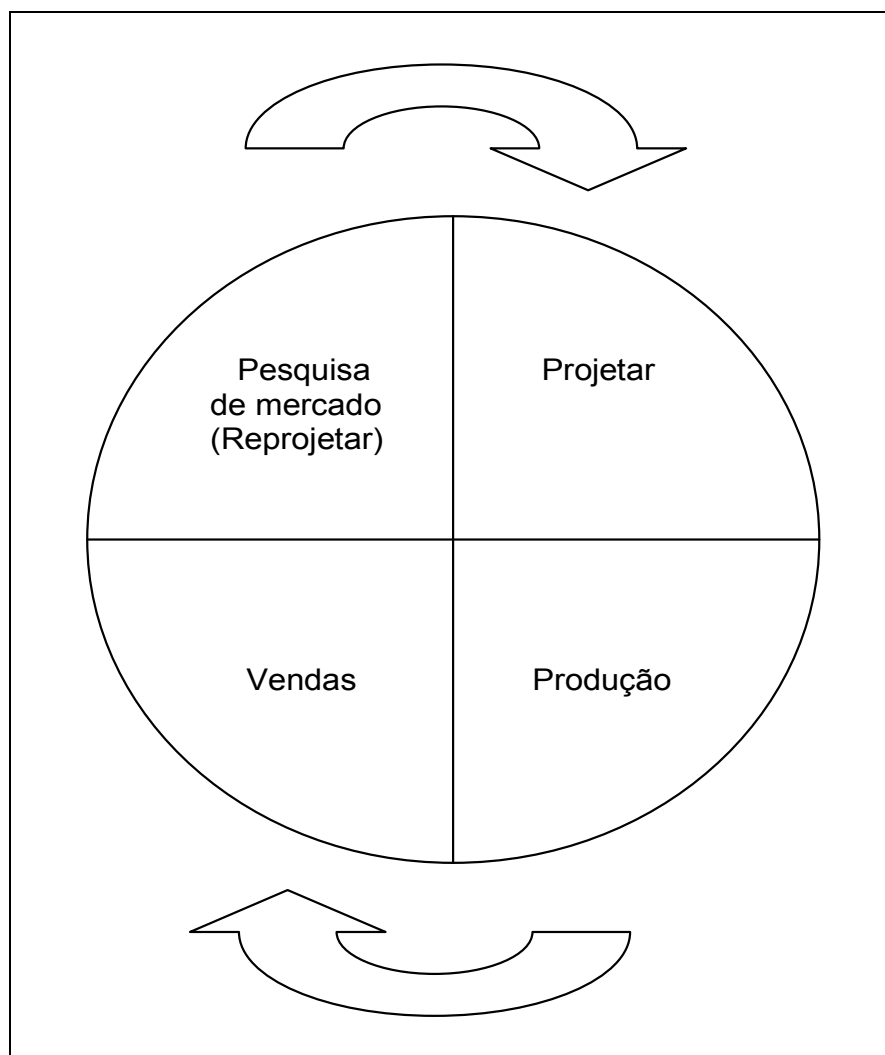
Além das diretrizes desses órgãos, a iminente publicação da NBR 15575 – “Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho” determinará novos parâmetros a serem atendidos pelas construtoras.

Junto com essas questões, o consumidor no Brasil tornou-se mais exigente e criterioso no processo de escolha, compra, recebimento e uso de qualquer produto, inclusive de imóveis. No recebimento dos imóveis, o acabamento e a funcionalidade dos equipamentos instalados já são verificados, inclusive por profissionais qualificados contratados pelos proprietários, antes leigos e desamparados, e agora bem informados e preparados para esta importante etapa do processo. As reclamações que antes eram consideradas “coisas de obra”, não são mais aceitas e são encaradas como uma demonstração de despreparo e até desleixo da empresa construtora.

Nesse cenário, torna-se cada vez mais importante às construtoras atuarem na melhoria de seus produtos e os setores de Assistência Técnica podem contribuir pela proximidade que mantêm com os clientes no atendimento às suas reclamações e conseqüente conhecimento adquirido do imóvel no uso.

Ishikawa (1993) comenta sobre o ciclo de qualidade de Deming, composto de quatro fases: projetar (reprojetar), produção, vendas e pesquisa de mercado, conforme figura 1, a seguir. Após o primeiro ciclo, o segundo ciclo é iniciado com a revisão do projeto baseado na experiência adquirida no ciclo anterior e, desta forma, a qualidade é continuamente reprojetada e melhorada.

Ishikawa (1993) continua e comenta que Taylor, engenheiro mecânico estadunidense e criador de métodos científicos para a eficiência e eficácia operacional na administração de empresas, descrevia o controle da qualidade com as palavras: “planejar – executar – ver”. Ocorre que o termo “ver” não foi bem assimilado pelos estudantes japoneses na época da recuperação do Japão no pós-segunda guerra, daí ter sido reescrito da seguinte forma: “planejar – fazer – verificar – agir”, ou, PDCA, “plan – do – check – action”.

**Figura 1** – Ciclo de qualidade de Deming

Fonte: adaptado pelo autor com dados Ishikawa (1993)

## 1.2 Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é contribuir com a análise crítica de um sistema de assistência técnica convencional de construtora de edificações residenciais com base em ações corretivas, visando à minimização dos custos e otimização do atendimento às reclamações do setor de Assistência Técnica, e consequente aumento da satisfação do usuário.

Como objetivo secundário, a proposta de um novo modelo de assistência técnica para construtoras de edificações residenciais com base em ações preventivas, buscando melhoria contínua do produto.

### 1.3 Metodologia

A metodologia adotada foi baseada nas seguintes ações:

- revisão bibliográfica, considerando principalmente publicações relativas ao controle de qualidade, controle de qualidade aplicado à construção civil e manutenção e inspeção predial;
- estudos de caso em empreendimentos imobiliários da Schahin Engenharia S/A, doravante denominada “empresa alvo”;
- caracterização do modelo de assistência técnica convencional;
- definição da forma de classificação das não conformidades com base em normas pertinentes e na adoção de três níveis hierárquicos;
- estudos de caso e testes, considerando registros das reclamações e seus custos por período aproximado de cinco anos; realização de inspeções em unidades privativas após a entrega das chaves e no uso e ações preventivas em obras em produção com vistas à redução da quantidade de reclamações e com a melhoria do produto;
- análise dos resultados dos estudos de caso e testes com base em ações preventivas;
- elaboração da proposta do novo modelo de assistência técnica com base em ações preventivas, visando à melhoria contínua do produto;
- análises e conclusões.

### 1.4 Estrutura da dissertação

O trabalho foi dividido em cinco seções, sendo a introdução considerada na seção 1, junto com as justificativas, o objetivo e a metodologia. Na introdução é exposta a importância do tema em seu contexto de mercado.

Na seção 2, há uma apresentação sobre assistência técnica em empresas construtoras e a caracterização do modelo de assistência técnica convencional.

Na seção 3, há uma análise do histórico das reclamações à empresa alvo, considerando cinco anos de atendimento às reclamações dos clientes de edificações residenciais. Esses dados estão divididos em análises das reclamações e análise dos custos para atendimento a essas reclamações.

Na seção 4, são apresentados estudos de caso com testes de atuação do setor de Assistência Técnica de forma preventiva. Estudos com a realização de inspeções nas unidades privativas após a entrega das chaves e no uso das unidades, dentro do prazo de assistência técnica, e outra por meio de ações nas obras durante o período de produção. Ao final, os resultados dos testes são analisados e é apresentada uma proposta de atuação de forma preventiva para os setores de Assistência Técnica.

Na seção 5, são apresentadas as análises e conclusões acerca do modelo de assistência técnica convencional com o tipo e tempo das falhas e seus custos. Estudos de caso e testes em unidades privativas com chaves entregues e no uso e em obras em produção. É proposto um novo modelo de assistência técnica com base em ações corretivas e preventivas visando diminuição da quantidade de reclamações e custos dos setores de assistência técnica, bem como melhoria contínua do produto.

## 2 ASPECTOS CONCEITUAIS SOBRE A ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A assistência técnica em qualquer segmento de mercado é iniciada no contato entre fornecedor e usuário que reclama do mau desempenho do produto ou mesmo em busca de orientações de uso.

A característica importante da assistência técnica de imóveis e que a diferencia de outros produtos, como exemplo, veículos, eletrodomésticos ou eletroeletrônicos, é que para estes, o atendimento é considerado “de bancada”, ou seja, o produto é deslocado até local onde as verificações e reparos necessários são realizados, enquanto, no caso de imóveis, as equipes técnicas é que deverão se deslocar até o empreendimento.

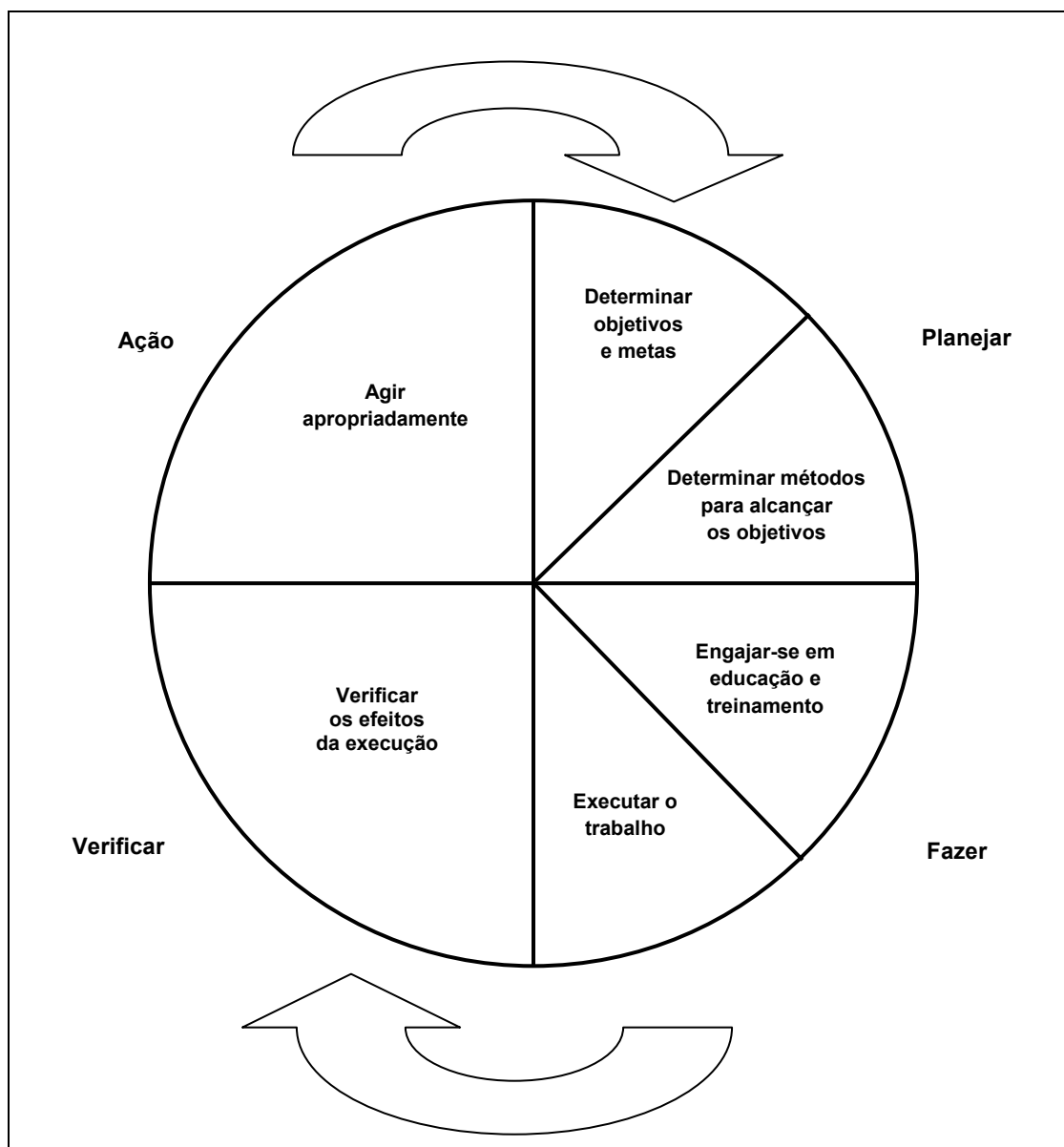
Essa característica do produto faz muita diferença, principalmente no período necessário à resolução da reclamação. Equipes, equipamentos, ferramentas e materiais devem ser deslocados até o empreendimento com o detalhe que muitas vezes apenas uma visita não é suficiente para conclusão do atendimento. Por vezes, os serviços necessários ao atendimento da reclamação passam por um caminho crítico em que ocorrem descontinuidades entre as atividades.

### 2.1 Ferramentas da qualidade aplicáveis à assistência técnica em empresas construtoras

Ishikawa (1993) denomina o ciclo representado na figura 2 de “círculo de controle”. As suas quatro etapas foram divididas em seis categorias, a seguir:

- 1) “determinar objetivos e metas”;
- 2) “determinar métodos para alcançar objetivos”;
- 3) “engajar-se na educação e treinamento”;
- 4) “pôr em prática o trabalho”;
- 5) “verificar os efeitos da prática”;
- 6) “agir apropriadamente”.

**Figura 2 –** Círculo de controle de Ishikawa



Fonte: adaptado pelo autor com dados Ishikawa (1993)

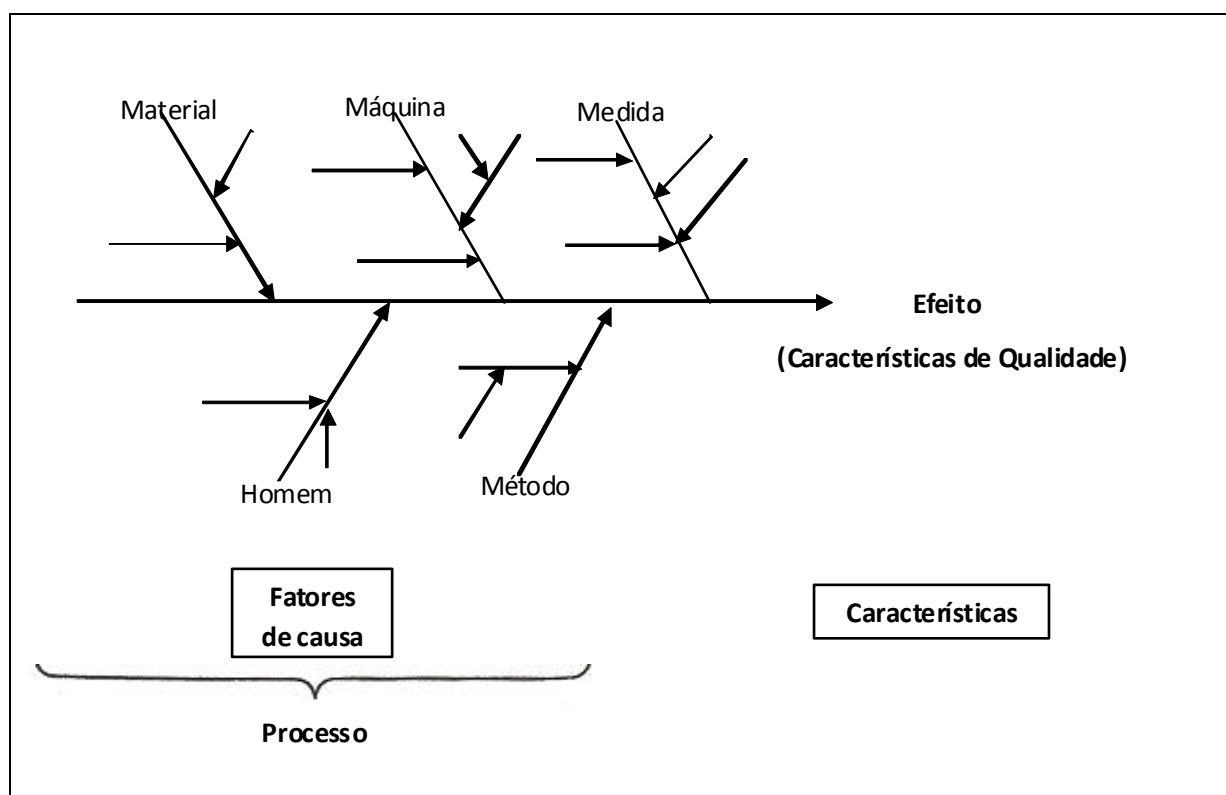
A etapa “planejar” foi subdividida em “determinar objetivos e metas” e “determinar métodos para alcançar os objetivos”. A determinação dos objetivos e metas deve ser precedida da determinação de política clara, com base em dados confiáveis e não deve exceder cinco itens prioritários.

Determinadas as políticas, torna-se fácil a determinação dos objetivos. Estes devem ser expressos de forma numérica, com limites superiores e inferiores toleráveis e com tempo determinado a ser atingido. Os objetivos devem ser estabelecidos com base nos problemas que a empresa precisa resolver.

Ishikawa (1993) comenta que a determinação dos métodos para se atingir os objetivos deve ser feita por meio da padronização, transformando-os em regulamento e, em seguida, incorporando-os à tecnologia e propriedade da empresa, de forma que todos os envolvidos a utilizem sem dificuldades. O autor ainda comenta que se deve ter cuidado com padronizações e regulamentos que não sejam adequados aos costumes dos executores nem estejam alinhados com os objetivos pré-determinados. Desta forma, tornam-se incômodos e podem tornar o trabalho mais difícil.

Então, Ishikawa (1993) criou o “diagrama de causa e efeito” ou “diagrama Ishikawa” (vide figura 3), onde fatores de causa constituem um processo cujo objetivo é alcançar o “efeito”. Os fatores de causa não são apenas oriundos da produção, mas também das áreas de projetos, compras, vendas, pessoal e administração. Esclarece que o conjunto dos fatores de causa deve ser bem controlado para que se obtenham bons produtos e efeitos.

**Figura 3** – Diagrama de causa e efeito ou diagrama de Ishikawa

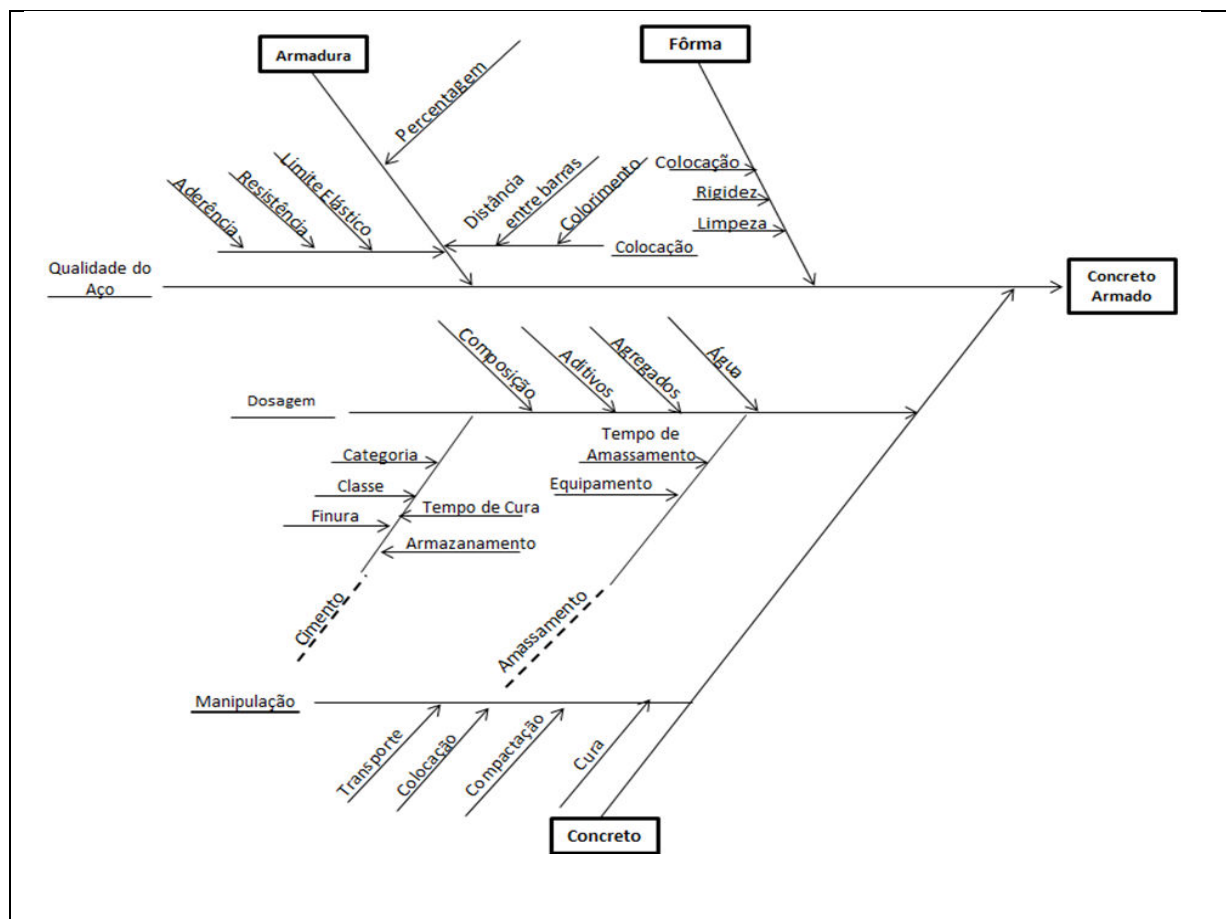


Fonte: Ishikawa (1993)



Meseguer (1991) apresenta um exemplo de aplicação do “diagrama de Ishikawa” (vide figura 4). Informa como fatores de causa - a armadura, a forma e o concreto - ao se atingir o efeito concreto armado. Para cada um desses fatores de causa, há outros fatores que constituem o processo a ser controlado. Vide figura 4.

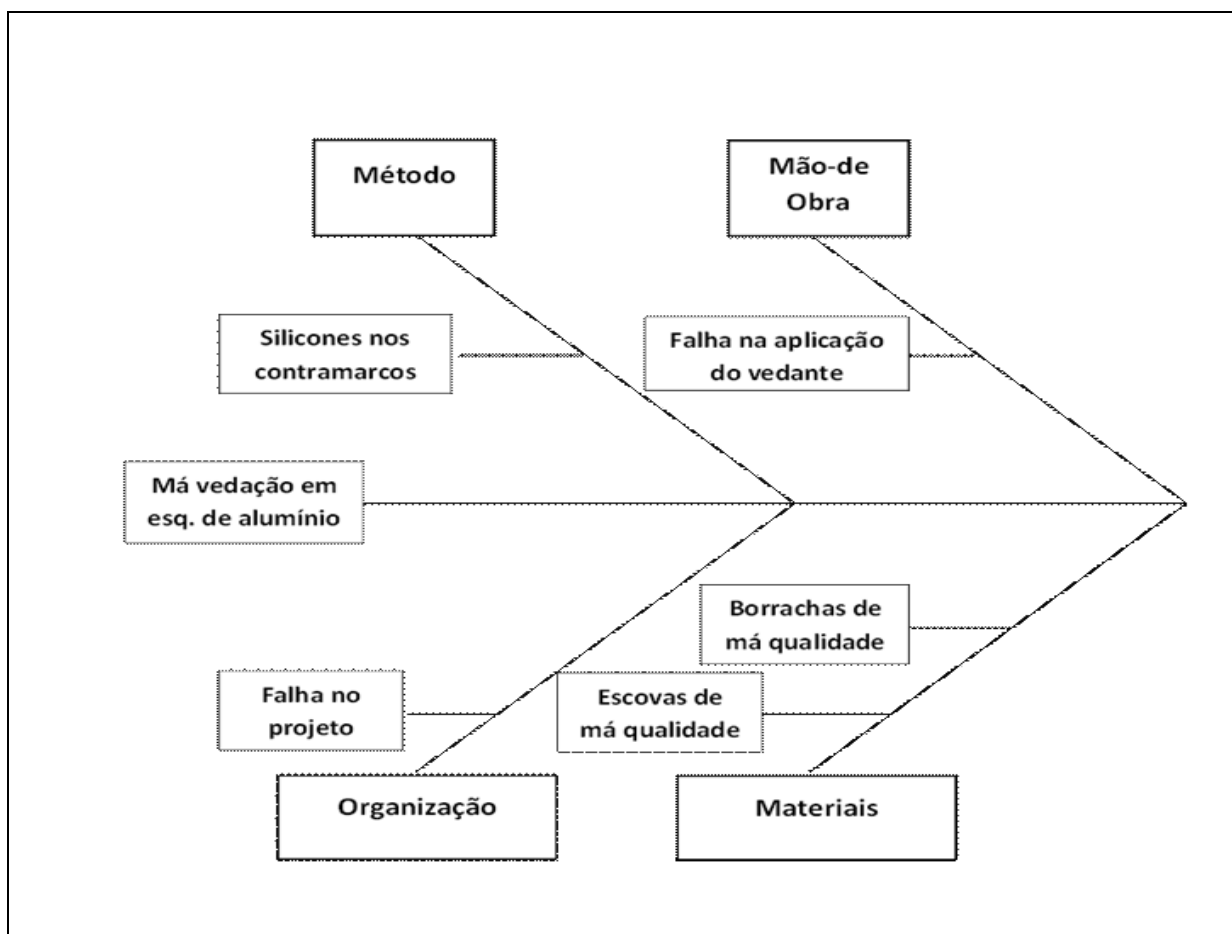
**Figura 4** – Diagrama de causa e efeito



Fonte: Ishikawa (apud MESEGUER, 1991)

Bernardes et al. (1998) também apresenta um exemplo de aplicação do “diagrama de Ishikawa”, agora para solução de não conformidades no atendimento da assistência técnica. A figura 5 representa os fatores de causa constituintes do processo para correção da má vedação em esquadrias de alumínio.

**Figura 5** – Diagrama de causa e efeito



Fonte: Ishikawa (apud BERNARDES et al., 1998)

Para a categoria “engajar-se em educação e treinamento”, Ishikawa (1993) determina que os superiores sejam os responsáveis pela educação dos subordinados, de forma que saibam interpretar os regulamentos e, assim, suas funções sejam delegadas tendo a liberdade de execução do trabalho. Desta forma, crescerão junto com o grupo.

Para a categoria “executar o trabalho”, Ishikawa (1993) comenta que, se seguidos os procedimentos das categorias anteriores, não haverá problemas. Entretanto, cada passo das atividades deverá ser controlado para a adequabilidade dos regulamentos às atividades inerentes, equilibrado com o suficiente treinamento dos subordinados.

Na categoria “verificar os efeitos da execução”, deve-se partir da premissa de que os padrões e regulamentos estão claramente divulgados e adequados à realidade da empresa. Que os subordinados estão suficientemente treinados e aptos

a compreenderem e seguirem os regulamentos. Por se tratarem de pessoas, exceções podem ocorrer e nelas é que as verificações devem atuar.

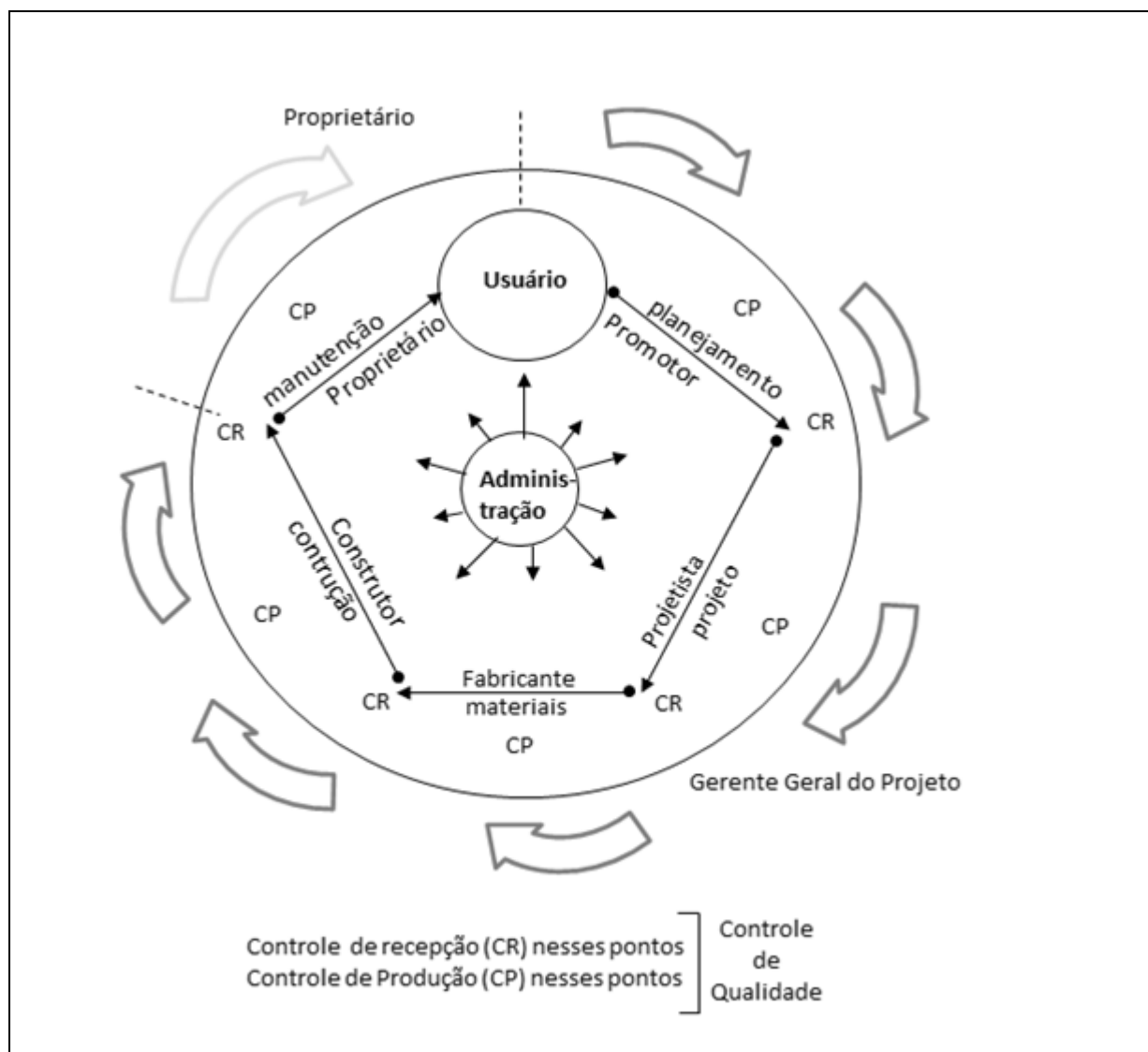
As verificações das exceções podem ser voltadas aos “fatores de causa” e aos próprios “efeitos”. A partir dos fatores de causa, devem ser verificados se os regulamentos estão sendo compreendidos conforme os padrões pré-estabelecidos para cada processo, como, projetos, compras e fabricação, baseado no “diagrama de causa e efeito”. Sendo grande a quantidade de fatores de causa, os itens devem ser priorizados e, só então, ser criada uma lista de verificações.

A verificação dos efeitos da execução sob a ótica do “efeito” pode apresentar resultados variados, mesmo que todos os processos dos fatores de causa estejam controlados, uma vez que são executados por pessoas passíveis de erros. A verificação dos efeitos não pode ser confundida com a verificação dos próprios efeitos, pois se tornaria uma inspeção. A verificação por meio do efeito propicia o controle dos processos das categorias de causa e isto é a garantia da minimização da geração de defeitos.

Por fim, a categoria “agir apropriadamente”, incide basicamente nas ações necessárias a eliminar as exceções encontradas nos efeitos, tendo como foco evitar reincidências. Identificar os fatores de causa responsáveis pelas exceções e removê-los não é o suficiente. É necessário repensar o problema e tomar medidas para evitar a reincidência.

Meseguer (1991) criou o gráfico denominado “o processo construtivo” onde, na mesma linha de Deming e Ishikawa, é representado por um pentágono que indica cinco atividades principais em ciclo: planejamento, projeto, materiais, construção e uso e manutenção, cujos representantes, são, respectivamente, promotor, projetista, fabricante, construtor e usuário/proprietário, como mostrado na figura 6 a seguir.

**Figura 6** – O processo construtivo de Meseguer



Fonte: adaptado pelo autor com dados de Meseguer (1991)

O pentágono gira no sentido horário e o representante de cada atividade ora atua no controle da produção, ora atua no controle da recepção. Aquele que controla a produção o faz como uma atividade interna e, ao final, o representante da próxima atividade, como agente externo, atua como receptor. A ação de recepção ocorre a cada vértice do pentágono.

Ao centro, o administrador controla as fases do processo e pode ser representado por um agente público, por empresas de gerenciamento ou pelo proprietário, a depender da origem da obra e do porte.

Ainda em relação ao gráfico “o processo construtivo”, Meseguer (1991) expõe que as deficiências de muitas normas e também de muitos profissionais, fazem com

que as três atividades centrais inerentes ao processo construtivo (projeto, materiais e construção) sejam objeto de maior atenção, sendo as outras duas (planejamento e uso) menos consideradas.

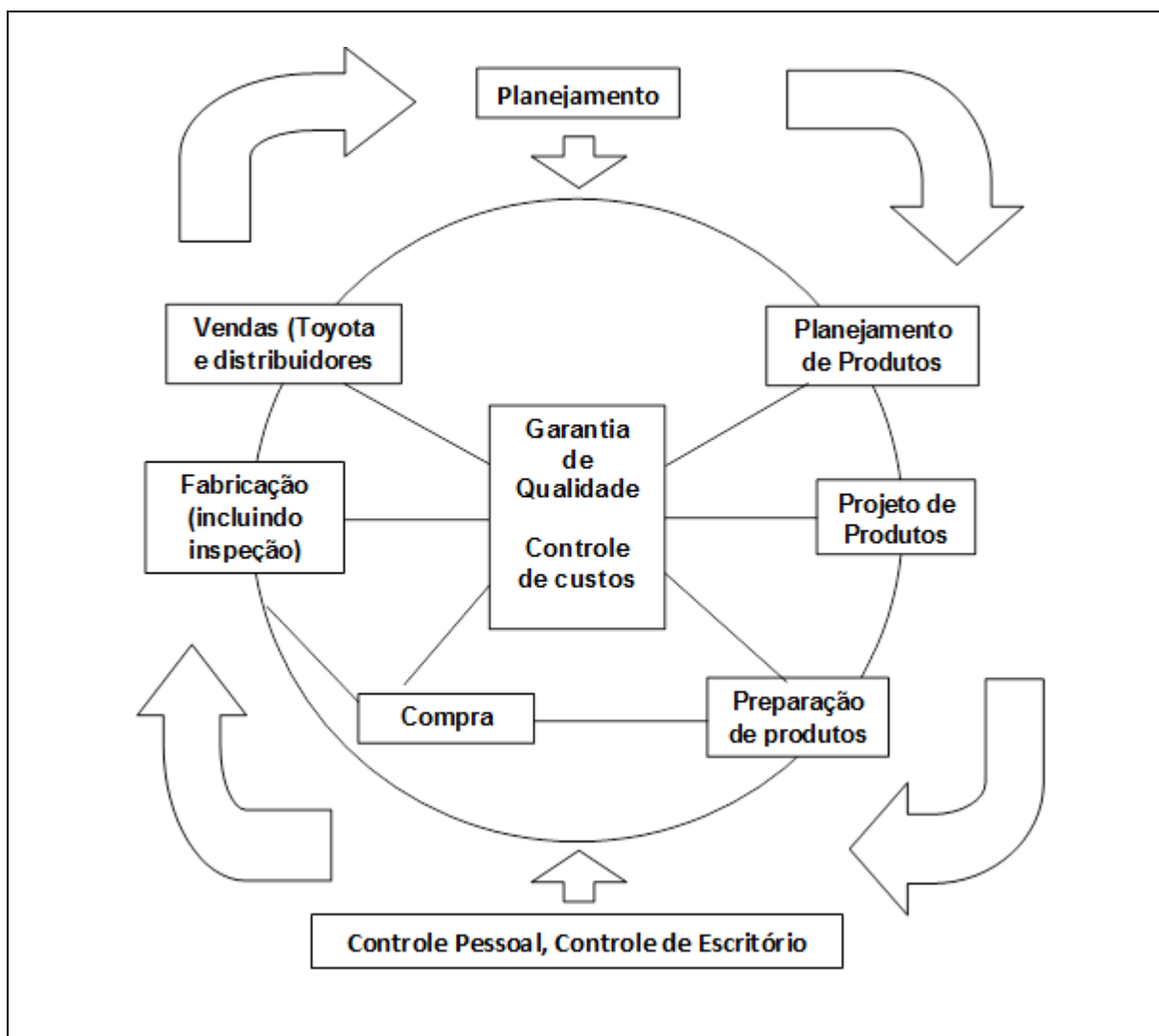
Referente ao gráfico “o processo construtivo” criado por Meseguer, que Gomide, Pujadas e Fagundes Neto (2006) abordam quanto à importância das informações obtidas na fase de pós-ocupação ou uso e manutenção. As anomalias verificadas devem ser consideradas nas fases anteriores ao projeto e execução de forma a propiciar retroalimentação do processo.

Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009) por meio da engenharia diagnóstica esclarecem a importância e contribuições que este processo pode trazer na retroalimentação e consequente melhoria contínua dos produtos imobiliários, independente de sua fase, postas como, planejamento, projeto execução e uso e obedecendo à hierarquia crescente em grau de complexidade: vistoria, inspeção, auditoria, perícia e consultoria.

Thomaz (2001) aborda a importância da participação do departamento de manutenção (assistência técnica) na inspeção para entrega da obra, utilizando-se de planilhas previamente elaboradas e contendo itens relativos às instalações elétricas e hidrossanitárias, caixilhos e diversos (caimento de pisos, ondulações em paredes e tetos, destacamentos de revestimentos, entre outros).

Ishikawa (1993) cita o conceito de funções cruzadas como um importante instrumento de disseminação da qualidade, devendo atuar de forma horizontal na estrutura organizacional. Ele faz um interessante paralelo com a fabricação de um tecido que só se tornará um produto fortalecido se os fios horizontais e verticais se entrelaçarem (Vide figura 7 a seguir).

**Figura 7** – Conceitos de administração com funções cruzadas



Fonte: adaptado pelo autor com dados Ishikawa (1993)

No âmbito da manutenção predial, fase paralela e principalmente posterior à fase da assistência técnica oferecida pelas construtoras, há alguns procedimentos que podem ser adaptados e utilizados na redução das reclamações.

As inspeções prediais na fase de manutenção podem ser adaptadas com base nos dados estatísticos do atendimento do setor de assistência técnica de forma que as reclamações recorrentes sejam consideradas na lista de verificações.

De posse de uma listagem de verificações dirigida e de agendamentos, pode-se antever reclamações e resolvê-las de forma preventiva e antes que ocorram.

Wordsworth (1987) destaca, na manutenção predial, conceitos não só técnicos, mas também sociais, visto que as pessoas passam boa parte de suas vidas em edificações e o estado de conservação influencia inclusive nas suas

condições de bem estar e autoestima. Destaca que a condição e a qualidade das edificações refletem orgulho público ou indiferença, o nível de prosperidade da região, os valores sociais e do comportamento e todas as muitas influências do passado e do presente de determinada comunidade. Infelizmente, essas consequências sociais são difíceis de serem quantificadas e, como resultado, raramente recebem a devida atenção.

Ishikawa (1993) enfatiza que a realização das verificações dos efeitos por meio do controle de processos e/ou inspeções pode não ser suficiente, visto que o uso do produto após sua entrega pode revelar novas falhas e defeitos não considerados nessas duas formas de verificação. Conclui que sob a visão da garantia da qualidade, essas formas de verificação podem ser insuficientes se os conhecimentos adquiridos não forem utilizados no desenvolvimento de novos produtos.

Coelho (1985) já preconizava a importância da utilização de tecnologias na gestão de grandes edifícios. Considerou a integração de sistemas eletrônicos, inclusive da manutenção predial, com um futuro promissor, como de fato observa-se hoje, mesmo em edificações residenciais. Como alguns sistemas eletrônicos são entregues pelas construtoras, são passíveis de verificações nas inspeções prediais.

Gomide, Pujadas e Fagundes Neto (2006) discorre sobre a importância da inspeção e manutenção predial, apontando que a inspeção predial avalia o estado da edificação e suas partes constituintes de forma a orientar as atividades de manutenção.

Gomide (2007) trata da importância das inspeções prediais, fazendo um paralelo entre check-up humano e o check-up predial. Como no corpo humano, os sistemas de um edifício devem funcionar conforme previsto e anomalias podem trazer falhas no funcionamento geral. Acrescenta que a primeira inspeção deve ser feita no início da vida do edifício, logo após a sua conclusão e no início da sua operação para conhecimento das suas especificações e das condições técnicas e funcionais.

Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009) considera durante o período da garantia a possibilidade da realização de inspeções prediais a cargo da construtora para verificações do cumprimento das instruções de manutenção existentes no manual da edificação e, também importante, coleta de informações quanto às

anomalias verificadas que servirão de retroalimentação a projetos futuros, aperfeiçoando-os e melhor orientando os usuários por meio dos manuais revisados.

Percebe-se que os setores de Assistência Técnica das construtoras podem atuar efetivamente nas fases de projetos, contratações de materiais e serviços e produção da obra, sempre com base nos dados históricos oriundos do atendimento das reclamações.

Em documentos internos de uma empresa construtora, como cartas convites a fornecedores e posteriores contratos de fornecimentos, escopos de projetos e seus detalhamentos e instruções técnicas de execução dos diversos sistemas de uma obra, há detalhes que podem ser revisados ou inseridos pelos setores de Assistência Técnica considerando falhas verificadas no uso da edificação dentro do prazo de assistência técnica. Pode-se considerar que o ciclo PDCA está próximo da atuação dos setores de assistência técnica.

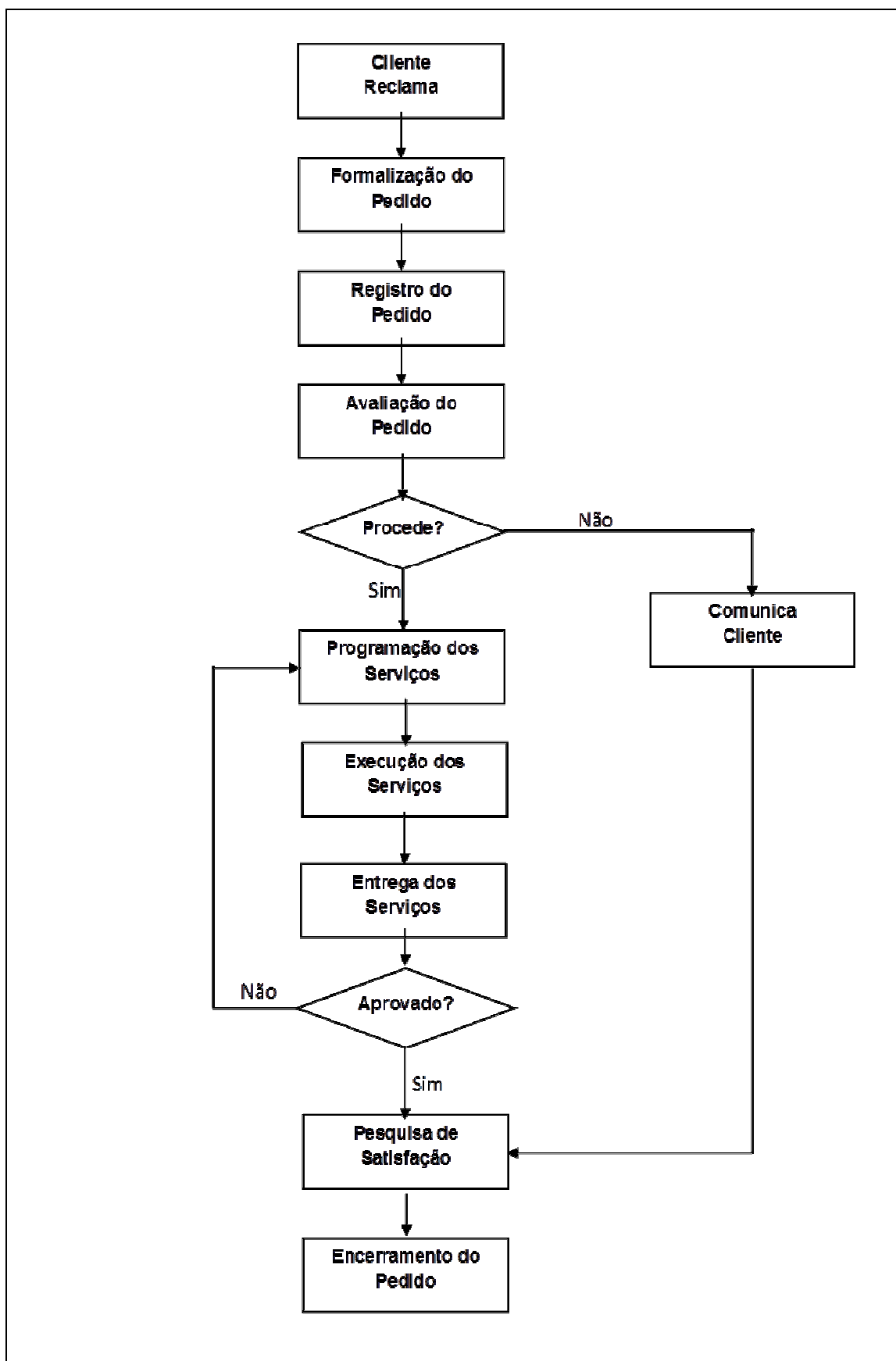
Antever reclamações dos clientes pode ser um passo importante na elaboração de uma proposta de atuação preventiva dos setores de Assistência Técnica das construtoras.

## 2.2 Análise do modelo de assistência técnica – Estudo de caso

Com um atendimento calcado no deslocamento de equipes, equipamentos, ferramentas e materiais para atendimento das reclamações, os setores de Assistência Técnica das construtoras são, de um modo geral, caracterizados pelo atendimento corretivo, como na empresa alvo. Recebem reclamações e atuam trazendo o sistema afetado à sua condição de funcionalidade original.

Para isso, seguem uma rotina de formalização, registro e avaliação do pedido. Depois, programação, execução e entrega dos serviços. Por fim, pesquisa de satisfação ao atendimento realizado, conforme indicado no Fluxograma 1 a seguir.



**Fluxograma 1** – Fluxo de atividades do modelo de assistência Técnica convencional.

Fonte: Elaborado pelo autor

## 2.3 Descrição das etapas do atendimento da assistência técnica

De posse da reclamação, o setor de Assistência Técnica define se a reclamação é procedente ou improcedente, encaminhando a reclamação para atendimento ou arquivamento sem atendimento e com posicionamento ao cliente.

Se considerado procedente, o item reclamado deve ser vistoriado com posterior elaboração de programação de atendimento de acordo com a disponibilidade de acesso à unidade informada pelo cliente, limitação técnica de execução das etapas para solução da manifestação verificada, obtenção dos materiais específicos e da verba disponível. Tudo isso define a programação da construtora.

Durante a vistoria e execução dos reparos, as manifestações patológicas verificadas devem ser registradas e tabuladas com posterior elaboração de relatórios periódicos para informações às equipes de produção, projetos, planejamento e suprimentos quanto às origens dessas manifestações, de forma a atuarem na eliminação dessas não conformidades em obras futuras.

Encerrados os serviços, deverá haver vistoria entre representante da assistência técnica e o cliente para avaliação e entrega final dos reparos. Se não consideradas satisfatórias, as etapas anteriores desde a programação deverão ser refeitas.

Uma vez entregues, haverá contato do setor de Assistência Técnica ou equipe independente para realização de pesquisa de satisfação dos serviços prestados pelo setor.

Outro fator importante é o controle de custos da Assistência Técnica, pois indica se determinado empreendimento ficou dentro do orçamento pré-estabelecido ou se eventuais distorções foram verificadas, entre outras observações.

### 2.3.1 Formalização do pedido de assistência técnica

O contato para formalização da reclamação poderá ser feito diretamente com o setor de Assistência Técnica ou através de centrais de relacionamento que agregam outras funções.

No caso de construtoras que também atuam como incorporadoras, o contato através de centrais de relacionamento é iniciado na venda e vai até a entrega das

chaves. Nestes casos, normalmente se verifica um longo período. Vale lembrar que nesse período ocorrem diversas oportunidades de desgastes entre as partes, como, pagamentos diversos pelos clientes, solicitações nem sempre aceitas para alterações de acabamentos, mudanças de unidades e empreendimentos, eventuais atrasos na entrega das obras, tudo isto exposto às alterações na economia com reflexos diretos nos contratos.

Nessa forma de contato, esses eventuais desgastes podem ser manifestados pelos clientes no pós-entrega por meio do contato com o setor de Assistência Técnica.

Meseguer (1991) caracteriza a construção civil como uma indústria que apresenta particularidades em relação à indústria tradicional, visto serem seus produtos considerados artesanais e passíveis de falhas com uma maior intensidade que outros produtos industrializados para os quais o controle de produção é facilitado por diversos motivos; pelo fato das indústrias serem fixas, enquanto que a construção civil é considerada nômade; criam produtos seriados, enquanto a construção civil cria produtos únicos; representam segmentos dinâmicos da economia, enquanto a construção civil representa uma indústria tradicional e avessa às alterações.

Uma forma de minimizar esse desgaste é disponibilizar o contato direto do cliente com o setor de Assistência Técnica, seja através da incorporadora ou da construtora. Na fase de construção do empreendimento, prevalecem assuntos comerciais no contato entre o cliente e a incorporadora, como pagamentos de parcelas, negociações de atrasos, soluções de financiamentos, enquanto na fase pós-entrega, tendem a prevalecer, nos contatos entre as partes, assuntos técnicos como reclamações de desempenho ou falha do produto e seus componentes e sistemas ou mesmo orientações de uso.

O contato deve ser facilitado pela construtora e/ou incorporadora, disponibilizando-se meios para que os proprietários os utilizem conforme sua facilidade: telefone, e-mail, link no site oficial da empresa, fax entre outros.

O contato por escrito tende a ser mais objetivo e sem a emoção do contato verbal, principalmente se for via e-mail ou até mesmo pelo site da incorporadora e/ou construtora, onde, de qualquer local e a qualquer dia e horário, a reclamação poderá ser formalizada. Daí poder haver o contato telefônico para confirmação dos

itens reclamados e esclarecimentos quando as reclamações deixam dúvidas para o entendimento.

Além disso, a formalização da reclamação delimita o escopo do atendimento, conforme modelo exposto Anexo A.

### 2.3.2 Registro do pedido de assistência técnica

O manual do proprietário deverá considerar a forma de registro da reclamação e os meios de contato com a construtora, conforme a NBR 14037 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1998).

Pode ser feito em formulário específico (ANEXO B), contendo nome do usuário, telefones e endereço eletrônico de contato, empreendimento, bloco e número da unidade, data de abertura do pedido, data de entrega da unidade, lista das reclamações, espaço para comentários do cliente e construtora, data de encerramento e espaço para formalização da entrega dos serviços realizados.

O cadastro deve ser lançado previamente no sistema de atendimento utilizado e atualizado na abertura do pedido. A rapidez do cadastro é de fundamental importância, pois uma simples demora no atendimento em função de eventuais dificuldades de contato pode por em risco toda a satisfação do proprietário ao final do atendimento.

A partir da entrega das chaves e da formalização do pedido, serão verificados os prazos das garantias oferecidos pela construtora. Prevê-se que em um futuro próximo, serão utilizados os prazos de garantias propostos na NBR 15575 – Parte 1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2012).

A lista de reclamações deve ser clara, direta e objetiva, informando o local de ocorrência da manifestação patológica, suas características e eventuais danos causados aos bens móveis e imóveis.

No campo observações, o cliente pode ou não manifestar suas considerações relativas ao atendimento, inclusive insatisfações.

O recebimento dos serviços se dá formalmente com a assinatura do cliente no campo específico.

### 2.3.3 Avaliação do pedido de assistência técnica

A avaliação do pedido pode ocorrer em duas etapas: na avaliação prévia e na visita ao local da reclamação.

A avaliação prévia é feita com base na descrição do pedido, prazos de garantia, orientações existentes no “Manual do Proprietário” e/ou “Manual das Áreas Comuns”, interpretações de projetos, eventuais alterações nas instalações originais, mau uso do produto ou falta de manutenção preventiva. Se com os esclarecimentos obtidos e as orientações realizadas o pedido for considerado atendido ou improcedente, ele é encerrado.

Caso na avaliação prévia não haja encerramento do pedido, haverá uma segunda etapa com vistoria de constatação na presença de representante da construtora e do proprietário. Da avaliação, são feitas programações de serviços de acordo com a disponibilidade do cliente e da equipe de Assistência Técnica.

Neste momento, algumas vezes já é possível identificar a origem da reclamação de forma a classificar a manifestação patológica constatada.

### 2.3.4 Programação dos serviços

A programação dos serviços pode incluir dias e horários de atuação da equipe de Assistência Técnica, sendo esta uma dificuldade do setor: a programação de pequenos serviços que podem apresentar mais de uma atividade e cujo caminho crítico impede suas execuções em um só dia, ou melhor, em apenas uma visita ao usuário.

Como exemplo, segue a análise da solução de um vazamento em tubulação de esgoto, previamente identificada na avaliação do pedido. Por vezes, esse tipo de vazamento tem origem em unidades localizadas nos andares superiores e haverá necessidade de acesso nessas unidades, além da unidade atingida. É “natural” que os clientes não incomodados pelo vazamento não permitam acessos de forma fácil, sabendo que podem ter intervenções em suas unidades por algo que até então não os incomoda.

Superada essa etapa, têm-se demolições de vedações, ‘*shafts*’, lajes e, enfim, a realização dos testes necessários à exata localização do vazamento. Depois, a

substituição do segmento da instalação danificado, novos testes e, por precaução, um período em uso para segurança que o reparo foi realizado a contento.

Passados, um dia para vistoria, outro para acesso às unidades envolvidas, testes para exata localização do vazamento, tem-se ao menos mais três dias para fechamento das vedações, aplicação do revestimento e pintura. Em todas essas etapas devem ser consideradas e respeitadas as respectivas curas dos materiais, totalizando no mínimo cinco dias isolados e descontínuos entre si de atuação direta. Nesta condição, o integrante da equipe pode não atuar o dia inteiro nem ter outro serviço a ser executado no mesmo empreendimento, implicando assim em ociosidade e na elevação dos custos.

Nessa fase de programação, também são determinados e solicitados os materiais, equipamentos e ferramentas necessárias à execução dos reparos, demandando dias indiretos de atuação. Também devem ser considerados dias de cura dos materiais aplicados entre as fases de execução do atendimento, conforme detalhado no Anexo C.

Apesar de tudo pronto para a execução, podem ocorrer imprevistos e basta um dia de chuva para serviços em áreas externas ou impossibilidade de acesso à determinada unidade autônoma na data programada por determinação do proprietário, o que não é incomum, para a execução dos serviços não atender ao programado.

### 2.3.5 Execução dos serviços

Nas datas previamente agendadas, a equipe se desloca com os materiais, equipamentos e ferramentas necessárias, contando-se com os acessos previamente programados às unidades autônomas e dá-se início à execução, tendo-se cuidado com as proteções das áreas afetadas, limpeza e remoção de eventuais entulhos gerados.

Nessa fase, confirma-se e/ou complementa-se a correta classificação da reclamação verificada para alimentação do banco de dados. Por exemplo, eventuais danos como trincas, entupimentos, má execução de colagens em tubos ou conexões, somente serão constatados com a demolição do revestimento, paredes e na exata localização da manifestação.

Encerrada a execução, a reclamação é classificada, lançada no banco de dados e os serviços são entregues ao proprietário.

### 2.3.6 Entrega dos serviços

Ao final dos serviços, ocorre a vistoria de avaliação com o proprietário para entrega formal. Caso sejam considerados insatisfatórios, retorna-se à fase de programação e nova execução.

Essa formalização da entrega dos serviços é tão importante para a construtora quanto o registro da reclamação para o proprietário, pois significa quitação do atendimento a uma reclamação legal.

Em alguns casos, os proprietários se tornam indisponíveis após a conclusão dos serviços e depara-se com dificuldades para sua formalização. Nestes casos, pode-se lançar mão de outros expedientes, como o envio de mensagens eletrônicas, correspondências ou até mesmo registros públicos em cartórios.

O recebimento formal dos serviços não significa contentamento pelo proprietário e isto pode ser atestado através de posterior pesquisa de satisfação.

### 2.3.7 Pesquisa de satisfação

Formalmente entregues, os serviços devem ser avaliados dentro de uma regra pré-estabelecida, levando-se em consideração, por exemplo, o tempo decorrido desde a formalização do pedido até seu encerramento; o atendimento à reclamação feita; o tratamento dispensado pela equipe do setor de Assistência Técnica; a limpeza e proteção das áreas envolvidas; e a qualidade final dos serviços executados.

A empresa alvo adotou como critério de avaliação os conceitos, ótimo, bom, regular, ruim e péssimo. Para tabulação dos resultados, considerou notas para cada conceito, de 1 a 5, conforme quadro 1 a seguir.

**Quadro 1 – Pesquisa de satisfação: conceitos e notas.**

<b>Conceitos</b>	<b>Notas</b>
Ótimo	5
Bom	4
Regular	3
Ruim	2
Péssimo	1

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabuladas as notas, os resultados são excelentes indicadores dos serviços prestados pela Assistência Técnica, conforme detalhado no Anexo D.

### 2.3.8 Encerramento

Ao final dos serviços com o aceite do usuário, realização da pesquisa de satisfação referente aos serviços da Assistência Técnica e encerramento do pedido de assistência técnica, também são encerrados os serviços do setor de Assistência Técnica.

A classificação das manifestações patológicas verificadas deverá ser utilizada na melhoria contínua do processo construtivo, pois, segundo Thomaz (2001), a falta de retroalimentação técnica do processo com o estudo da patologia constatada, expõe novas obras aos mesmos erros.

No modelo de assistência técnica convencional o histórico das reclamações é pouco utilizado, o que pode fazer com que uma ou mais falhas se tornem endêmicas no processo construtivo.



### 3 ESTUDOS DE CASO

Nesta seção os estudos de caso são iniciados por meio da sua caracterização, considerando quantidades e tipos de empreendimentos, suas localizações e equipamentos disponibilizados. Em seguida, as reclamações são analisadas pelo tempo decorrido desde a entrega do empreendimento, pela análise técnica das reclamações considerando a classificação das falhas e pelos custos incorridos no atendimento das reclamações.

#### 3.1 Caracterização dos estudos de caso

Em todos os empreendimentos analisados, a empresa alvo atuou como construtora contratada de incorporadoras postas como Sociedades de Propósitos Específicos, empresas criadas com objetivos definidos e que são encerradas ao serem atingidos esses objetivos, no caso, idealização, comercialização, construção e entrega com instalação de condomínios de empreendimentos imobiliários, e das quais até participou como sócia em algumas dessas sociedades.

Todos os empreendimentos imobiliários analisados têm destinação residencial e estão localizados no Estado de São Paulo, sendo doze deles na Capital, São Paulo, e os outros dois empreendimentos estão localizados nas cidades de São Bernardo do Campo e Guarujá.

Os empreendimentos possuem ao menos duas torres, exceto os empreendimentos denominados “Empreendimento 2”, “Empreendimento 7” e “Empreendimento 8” que possuem apenas uma torre. Possuem de dois a quatro dormitórios e suas áreas comuns apresentam equipamentos de lazer presentes em empreendimentos similares da concorrência, como, piscinas, quadras poliesportivas, churrasqueiras, playgrounds, paisagismos, salões de festas, jogos, gourmet, entre outros.

Para definição da amostra a ser analisada, as reclamações registradas ao longo de mais de cinco anos dos atendimentos foram inicialmente classificadas como procedentes ou improcedentes. Nesses registros, há empreendimentos com cinco anos completos de atendimento desde a entrega das áreas comuns e demais empreendimentos no prazo de vigência da assistência técnica.

Aquelas reclamações consideradas improcedentes e não incluídas na análise podem ter sido solicitadas para atendimento a situações onde a originalidade da instalação foi alterada, onde foi detectado mau uso ou falta de manutenção preventiva no sistema reclamado ou ainda solicitada fora dos prazos de garantia da assistência técnica.

As reclamações consideradas procedentes estão dentro dos prazos da garantia da assistência técnica e nos empreendimentos foram constatadas as originalidades das instalações nas unidades e/ou áreas comuns reclamantes.

Foram analisados os dados históricos pela quantidade de reclamações pelo tempo decorrido desde a entrega do empreendimento, divididos por ano dentro dos cinco anos analisados. Sob esse aspecto, também foram analisados os resultados para os empreendimentos com prazo já encerrado da garantia da assistência técnica e para os empreendimentos no prazo de vigência da assistência técnica.

Em seguida, as reclamações são classificadas por sistemas, componentes e falhas, nesta sequência, e também no tempo, de forma a facilitar o direcionamento das falhas verificadas aos setores de origem nas obras.

Os custos para atendimento das reclamações foram registrados por empreendimentos e são apresentados no tempo distribuídos nos cinco anos considerados, tendo por base orçamentos elaborados também por empreendimentos. Os resultados devem auxiliar na elaboração do planejamento dos custos do setor de Assistência Técnica.

A análise dos dados históricos das reclamações e de custos nesse período, subdivididos em períodos menores, algumas repetições de ocorrências indicam que há persistência de algum material ou procedimentos incorretos. A aplicação desse conhecimento em novos empreendimentos deve evitar repetições de erros de projetos, execuções e aplicações de materiais e sistemas inadequados.

Os resultados obtidos dos estudos de caso representam a análise dos dados exclusivamente das manifestações patológicas e custos incorridos verificados. A partir desses resultados deve-se estabelecer um novo procedimento de assistência técnica.

### 3.2 Análise das reclamações

Os quatorze empreendimentos residenciais analisados não são homogêneos e apresentam tempo de entrega, total de unidades, dormitórios, torres e áreas construídas, diferentes.

Doze dos quatorze empreendimentos estão localizadas no Município de São Paulo SP, enquanto um deles (Empreendimento 13) está localizado no Município de São Bernardo do Campo SP e outro (Empreendimento 14) está localizado no Município do Guarujá SP.

Para efeitos de apuração dos dados, no Empreendimento 13 foram computadas 50% das unidades, torres e área construída (m<sup>2</sup>) por ser uma obra entregue em etapas e no período de apuração foi verificado esse percentual de unidades entregues, como mostrado na tabela 1.

**Tabela 1 – Caracterização dos empreendimentos dos estudos de caso**

<b>Empreendimento</b>	<b>Localização</b>	<b>Destinação</b>	<b>Ano de Entrega</b>	<b>Total de Unidades</b>	<b>Dorm.</b>	<b>Torres</b>	<b>Área Construída Total (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Emp. 1</b>	São Paulo SP	Residencial	2006	264	4	4	58.101
<b>Emp. 2</b>	São Paulo SP	Residencial	2006	32	3	1	6.927
<b>Emp. 3</b>	São Paulo SP	Residencial	2006	188	3 e 4	3	39.927
<b>Emp. 4</b>	São Paulo SP	Residencial	2007	384	2	2	34.997
<b>Emp. 5</b>	São Paulo SP	Residencial	2008	288	2	2	26.402
<b>Emp. 6</b>	São Paulo SP	Residencial	2008	162	4	3	41.521
<b>Emp. 7</b>	São Paulo SP	Residencial	2008	184	1 e 2	1	18.499
<b>Emp. 8</b>	São Paulo SP	Residencial	2008	48	4	1	12.089
<b>Emp. 9</b>	São Paulo SP	Residencial	2008	297	2	3	19.071
<b>Emp. 10</b>	São Paulo SP	Residencial	2008	204	4	3	37.983
<b>Emp. 11</b>	São Paulo SP	Residencial	2009	400	4	4	70.869
<b>Emp. 12</b>	São Paulo SP	Residencial	2010	308	4	3	60.123
<b>Emp. 13 *</b>	S B C SP **	Residencial	2010	400	3	4	61.657
<b>Emp. 14</b>	Guarujá SP	Residencial	2011	288	2 e 3	3	45.092
<b>Total 14 Obras</b>				<b>3.447</b>			<b>533.258</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Legenda:

\* Empreendimento com entrega por etapas. Consideradas 50% das unidades, torres e área construída total (m<sup>2</sup>)

\*\* São Bernardo do Campo - São Paulo

Os estudos de caso considerando as classificações das reclamações procedentes foram feitas em dois grandes grupos: o primeiro com base no período decorrido desde a entrega do empreendimento até o registro da reclamação e o segundo com base na análise técnica de cada reclamação.

Para o primeiro grupo, consegue-se prever em qual fase, do período da assistência técnica, determinadas reclamações podem ocorrer com maior frequência, o que pode auxiliar o gestor do setor de Assistência Técnica na elaboração da composição da equipe de campo. O alcance deste planejamento pode ser ampliado com a obtenção da lista de obras que o setor de produção pretende concluir e entregar aos proprietários ao longo dos anos subsequentes.

No segundo grupo, as reclamações propriamente ditas são classificadas detalhadamente em três níveis hierárquicos: sistema, componente e falha, esta última considerada como defeito verificado, de forma a criar as condições para que o setor de Assistência Técnica possa identificá-la e atuar de forma preventiva a evitá-la em obras futuras.

### 3.2.1 Análise do grupo 1: quantidade de reclamações pelo tempo decorrido desde a entrega do empreendimento

A tabela 2 apresenta as quantidades de reclamações registradas desde setembro/2006 até dezembro/2011, ano a ano, sendo iniciadas as anotações de cada reclamação por empreendimento a partir da entrega das áreas comuns com a emissão do auto de conclusão. Após a entrega das áreas comuns é iniciada a entrega das unidades autônomas.

A variação anual da quantidade de reclamações é função da data de entrega das áreas comuns de cada empreendimento e conseqüente início dos seus registros.

Observa-se que, no ano de 2008, ocorreram as entregas de seis empreendimentos, com reflexos na quantidade de reclamações registradas no ano de 2009. Essa maior quantidade de reclamações em períodos imediatamente após a entrega dos empreendimentos é analisada a seguir.

**Tabela 2 – Reclamações por empreendimento e ano de incidência**

Empreendimento	Ano de Entrega	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total 14 Obras
Emp. 1	2006	326	642	189	70	13	6	1246
Emp. 2	2006	39	75	40	24	10		188
Emp. 3	2006	3	544	177	30	6	1	761
Emp. 4	2007		227	138	42	11	21	439
Emp. 5	2008			217	180	20	11	428
Emp. 6	2008			425	266	72	40	803
Emp. 7	2008			54	110	29	11	204
Emp. 8	2008			71	115	31	12	229
Emp. 9	2008			60	166	34	12	272
Emp. 10	2008			24	426	82	32	564
Emp. 11	2009				327	285	174	786
Emp. 12	2010					363	255	618
Emp. 13	2010					1	478	479
Emp. 14	2011						70	70
<b>Total 14 Obras</b>		<b>368</b>	<b>1488</b>	<b>1395</b>	<b>1756</b>	<b>957</b>	<b>1123</b>	<b>7087</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Quando os empreendimentos são alinhados no tempo, ou seja, se todos eles tivessem a mesma data de entrega das áreas comuns e fossem comparados entre si, observa-se que as reclamações ocorrem em maior quantidade nos primeiros anos após a entrega das áreas comuns de cada empreendimento, chegando o primeiro ano a representar mais de 70% das reclamações, conforme mostrado na tabela 3.

**Tabela 3 – Reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns**

Empreendimento	Ano de Entrega	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total 14 Obras
Emp. 1	2006	828	313	80	19	6	1246
Emp. 2	2006	81	62	33	12		188
Emp. 3	2006	522	192	40	6	1	761
Emp. 4	2007	290	88	31	9	21	439
Emp. 5	2008	232	170	15	11		428
Emp. 6	2008	521	204	56	22		803
Emp. 7	2008	82	103	15	4		204
Emp. 8	2008	160	56	13			229
Emp. 9	2008	189	69	10	4		272
Emp. 10	2008	441	89	34			564
Emp. 11	2009	577	149	60			786
Emp. 12	2010	520	98				618
Emp. 13	2010	479					479
Emp. 14	2011	70					70
<b>Total 14 Obras</b>		<b>4992</b>	<b>1593</b>	<b>387</b>	<b>87</b>	<b>28</b>	<b>7087</b>
<b>% de Reclamações por Ano</b>		<b>70,4%</b>	<b>22,5%</b>	<b>5,5%</b>	<b>1,2%</b>	<b>0,4%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Ressalta-se que não há alterações nas quantidades das reclamações registradas, totais e por empreendimento, visto que apenas houve uma apresentação diferente dos mesmos dados de forma a evidenciar que nos primeiros anos após a entrega de um empreendimento são registradas as maiores quantidades de reclamações. Há diferenças na quantidade de reclamações por ano apresentadas na tabela 2 e aquelas apresentadas na tabela 3, pois o que é registrado nos anos do calendário dificilmente coincidiria com essa nova distribuição.

Além da concentração de registros das reclamações identificada no primeiro ano após a entrega dos empreendimentos, há ainda uma concentração no primeiro semestre deste primeiro ano (aproximadamente 61%), conforme tabela 4.

**Tabela 4 – Reclamações por empreendimento nos dois primeiros semestres após a entrega das áreas comuns**

Empreendimento	Ano de Entrega	Até 6 Meses	De 6 a 12 Meses	Total 1º Ano
Emp. 1	2006	498	330	828
Emp. 2	2006	57	24	81
Emp. 3	2006	201	321	522
Emp. 4	2007	148	142	290
Emp. 5	2008	124	108	232
Emp. 6	2008	320	201	521
Emp. 7	2008	50	32	82
Emp. 8	2008	71	89	160
Emp. 9	2008	104	85	189
Emp. 10	2008	293	148	441
Emp. 11	2009	397	180	577
Emp. 12	2010	345	175	520
Emp. 13	2010	362	117	479
Emp. 14	2011	70		70
<b>Total 14 Obras</b>		<b>3040</b>	<b>1952</b>	<b>4992</b>
<b>% Reclamações p/ Semestre</b>		<b>61%</b>	<b>39%</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Refinando a análise para os três empreendimentos que apresentaram no segundo semestre de 2011 cinco anos decorridos de atendimento da assistência técnica (Empreendimentos 1, 2 e 3), essa tendência é confirmada, embora com percentuais um pouco menores para os períodos do primeiro ano, passando de aproximadamente 70% (tabela 3) para aproximadamente 65%, conforme tabela 5.

**Tabela 5** - Reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns, considerando empreendimentos com prazos encerrados da assistência técnica

Empreendimento	Ano de Entrega	1ª Ano	2ª Ano	3ª Ano	4ª Ano	5ª Ano	Total 3 Obras
Emp. 1	2006	828	313	80	19	6	1246
Emp. 2	2006	81	62	33	12		188
Emp. 3	2006	522	192	40	6	1	761
<b>Total 3 Obras</b>		<b>1431</b>	<b>567</b>	<b>153</b>	<b>37</b>	<b>7</b>	<b>2195</b>
<b>% de Reclamações por Ano</b>		<b>65,2%</b>	<b>25,8%</b>	<b>7,0%</b>	<b>1,7%</b>	<b>0,3%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Da mesma forma, ao se refinar a análise para os demais 11 empreendimentos no prazo de vigência da assistência técnica, verifica-se mesma tendência, embora com percentuais um pouco maiores para os primeiros anos, passando de aproximadamente 70% (tabela 3) para aproximadamente 73%, conforme tabela 6.

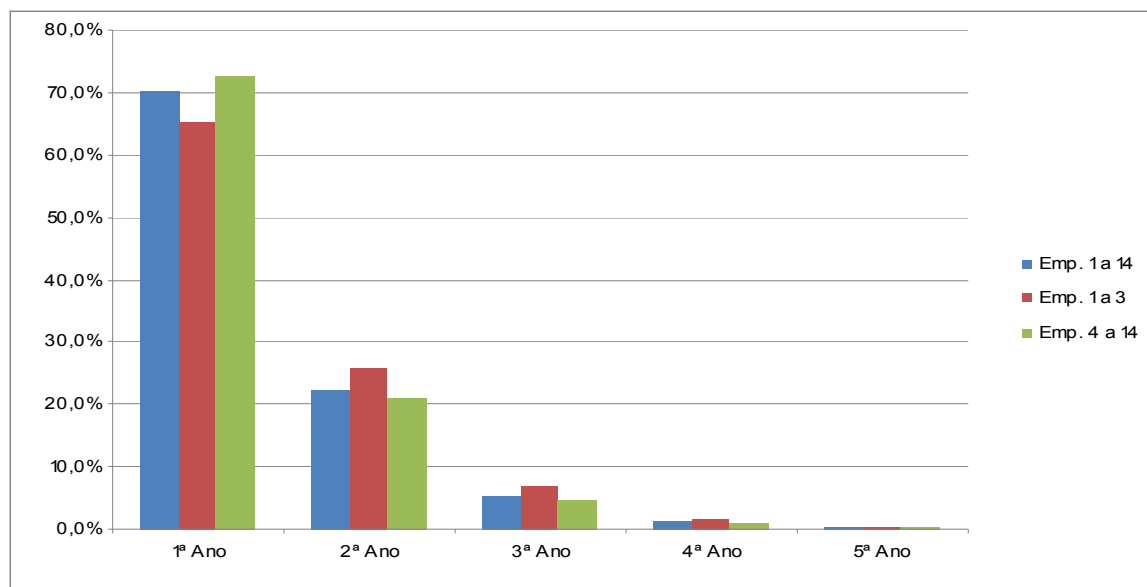
**Tabela 6** - Reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns, considerando empreendimentos durante o prazo de vigência da assistência técnica

Empreendimento	Ano de Entrega	1ª Ano	2ª Ano	3ª Ano	4ª Ano	5ª Ano	Total 11 Obras
Emp. 4	2007	290	88	31	9	21	439
Emp. 5	2008	232	170	15	11		428
Emp. 6	2008	521	204	56	22		803
Emp. 7	2008	82	103	15	4		204
Emp. 8	2008	160	56	13			229
Emp. 9	2008	189	69	10	4		272
Emp. 10	2008	441	89	34			564
Emp. 11	2009	577	149	60			786
Emp. 12	2010	520	98				618
Emp. 13	2010	479					479
Emp. 14	2011	70					70
<b>Total 11 Obras</b>		<b>3561</b>	<b>1026</b>	<b>234</b>	<b>50</b>	<b>21</b>	<b>4892</b>
<b>% de Reclamações por Ano</b>		<b>72,8%</b>	<b>21,0%</b>	<b>4,8%</b>	<b>1,0%</b>	<b>0,4%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Para melhor visualização, no gráfico 1 apresentam-se, em diagrama de Pareto, os resultados obtidos nas tabelas 3, tabela 5 e tabela 6.

**Gráfico 1** – Representação em diagrama de Pareto da tabela 3 - reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns, tabela 5 - reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns considerando-se empreendimentos com prazos encerrados da assistência técnica e Tabela 6 – reclamações por períodos desde a entrega das áreas comuns, considerando-se empreendimentos durante o prazo de vigência da assistência técnica



Fonte: Elaborada pelo autor

Os Empreendimentos 1, 2 e 3, com prazos encerrados da assistência técnica, apresentam valores referentes aos indicadores “reclamações por unidades” e “reclamações por área total construída”, maiores que os demais empreendimentos que se encontram na vigência da assistência técnica, conforme tabela 7.

**Tabela 7** – Análise das reclamações por indicadores

Empreendimento	Ano de Entrega	Total de Unidades	Área Construída Total (m²)	Total Reclamações	Reclamações por Unidade	Reclamações por Área Construída Total (m²)
Emp. 1	2006	264	58.101	1246	4,7	0,021
Emp. 2	2006	32	6.927	188	5,9	0,027
Emp. 3	2006	188	39.927	761	4,0	0,019
Emp. 4	2007	384	34.997	439	1,1	0,013
Emp. 5	2008	288	26.402	428	1,5	0,016
Emp. 6	2008	162	41.521	803	5,0	0,019
Emp. 7	2008	184	18.499	204	1,1	0,011
Emp. 8	2008	48	12.089	229	4,8	0,019
Emp. 9	2008	297	19.071	272	0,9	0,014
Emp. 10	2008	204	37.983	564	2,8	0,015
Emp. 11	2009	400	70.869	786	2,0	0,011
Emp. 12	2010	308	60.123	618	2,0	0,010
Emp. 13 *	2010	400	61.657	479	1,2	0,008
Emp. 14	2011	288	45.092	70	0,2	0,002
<b>Total 14 Obras</b>		<b>3.447</b>	<b>533.258</b>	<b>7087</b>	<b>2,1</b>	<b>0,013</b>

Fonte: Elaborada pelo autor



### 3.2.2 Análise do grupo 2: análise técnica das reclamações

Para classificação das reclamações, foi utilizada como referência a ISO 6241 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1984), entretanto, com adaptações em que seus “subsistemas” foram denominados “sistemas” e partes constitutivas, isoladamente ou em conjunto, foram denominadas “componentes”.

O que foi verificado como mau funcionamento em cada “componente” foi denominado, “falha”.

Dessa forma, a classificação adotada pela empresa alvo apresenta três níveis hierárquicos, conforme quadro 2.

**Quadro 2 – Hierarquização da classificação das reclamações**

Sistema 1	Componente 1.1	Falha 1.1.1
		Falha 1.1.2
		Falha 1.1.3
	Componente 1.2	Falha 1.2.1
		Falha 1.2.2
		Falha 1.2.3
	Componente 1.3	Falha 1.3.1
		Falha 1.3.2
		Falha 1.3.3
Sistema 2	Componente 2.1	Falha 2.1.1
		Falha 2.1.2
		Falha 2.1.3
	Componente 2.2	Falha 2.2.1
		Falha 2.2.2
		Falha 2.2.3
	Componente 2.3	Falha 2.3.1
		Falha 2.3.2
		Falha 2.3.3
Sistema 3	Componente 3.1	Falha 3.1.1
		Falha 3.1.2
		Falha 3.1.3
	Componente 3.2	Falha 3.2.1
		Falha 3.2.2
		Falha 3.2.3
	Componente 3.3	Falha 3.3.1
		Falha 3.3.2
		Falha 3.3.3

Fonte: Elaborada pelo autor

### 3.2.2.1 Registros das reclamações para a classificação em “sistemas”

A tabela 8 representa o registro das reclamações dos quatorze empreendimentos em análise, subdivididas por sistemas e em diversos períodos desde a entrega das áreas comuns.

**Tabela 8 – Reclamações classificadas por sistemas e por períodos**

Sistemas	1ª Ano	2ª Ano	3ª Ano	4ª Ano	5ª Ano	Total 14 Obras	* Indexador
Inst. Hidráulicas	1766	496	93	12	1	2368	33,4%
Esquadrias Externas	931	285	39	3		1258	17,8%
Rev. de Paredes e Tetos	605	330	116	23	7	1081	15,3%
Inst. Elétricas	673	142	11	2	2	830	11,7%
Rev. de Piso	393	98	27	13	2	533	7,5%
Portas e Marcos	278	50	12	1		341	4,8%
Impermeabilização	83	84	33	13	12	225	3,2%
Rev. de Fachada	36	56	37	18	2	149	2,1%
Sist. de Cobertura	20	10	3	1		34	0,5%
Automação	26	1	2	1		30	0,4%
Instalações Especiais	15				2	17	0,2%
Elevadores	8					8	0,1%
Outros	158	41	14			213	3,0%
<b>Total 14 Obras</b>	<b>4992</b>	<b>1593</b>	<b>387</b>	<b>87</b>	<b>28</b>	<b>7087</b>	<b>100,0%</b>
<b>% de Recl. por Ano</b>	<b>70,4%</b>	<b>22,5%</b>	<b>5,5%</b>	<b>1,2%</b>	<b>0,4%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Legenda: \* % de reclamações classificadas em relação ao total de reclamações

Verifica-se, então, que os sistemas, instalações hidráulicas, esquadrias externas, revestimento em paredes e tetos e instalações elétricas, nessa ordem, lideram em quantidade de manifestações, totalizando aproximadamente 78% das reclamações. Apenas instalações hidráulicas e elétricas, representam 45,1% das reclamações registradas, valor próximo aos 44,91% citados por Bernardes et al. (1998 apud BOSCHETTI, 2010).

Ainda na tabela 8, verifica-se que, para os sistemas instalações elétricas e instalações hidráulicas, os registros das reclamações diminuem ao longo do tempo após a entrega das áreas comuns, enquanto que para os sistemas

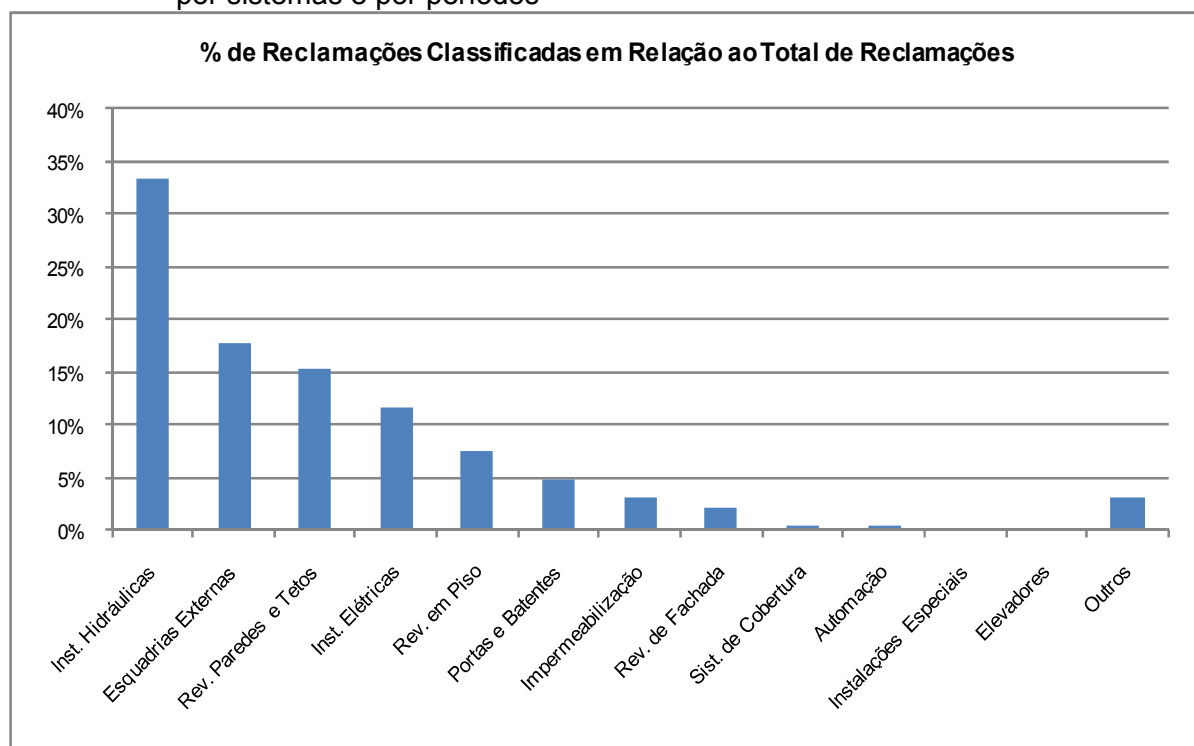
impermeabilização e revestimento de fachada, apresentam quantidade de reclamações irregulares, até aumentando entre alguns períodos.

Os dados obtidos por Boschetti (2010) para instalações hidráulicas e elétricas apresentam a mesma característica, ou seja, diminuem com o avançar do prazo da assistência técnica.

Esse fato traz impacto na análise dos custos e nas formas de atuação na prevenção das reclamações, como será abordado mais adiante.

Para melhor visualização da tabela 8, o gráfico 2 representa os dados da última das colunas, denominada “% de reclamações classificadas em relação ao total de reclamações”, em diagrama de Pareto, cuja representação é caracterizada por barras decrescentes.

**Gráfico 2** – Representação em diagrama de Pareto da tabela 8 - reclamações classificadas por sistemas e por períodos

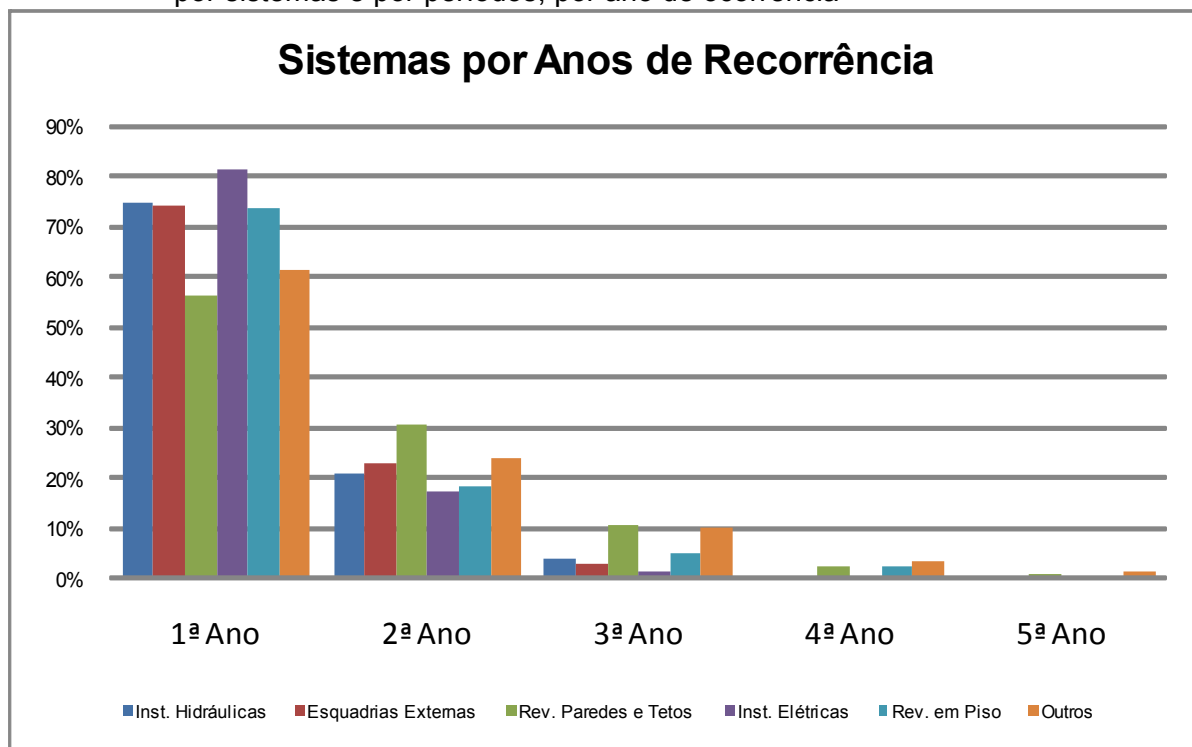


Fonte: Elaborada pelo autor

Também em forma de diagrama de Pareto, o gráfico 3 representa os percentuais das reclamações registradas a cada ano para os cinco sistemas mais reclamados, ou seja, instalações hidráulicas, esquadrias, revestimentos de paredes e tetos, instalações elétricas e revestimentos de piso. Os demais sistemas, portas e marcos, impermeabilização, revestimento de fachada, sistemas de cobertura,

automação, instalações especiais e elevadores, pela quantidade de reclamações relativamente pequenas, foram reunidos em item específico denominado, “outros”.

**Gráfico 3** – Representação em diagrama de Pareto da tabela 8 - reclamações classificadas por sistemas e por períodos, por ano de ocorrência



Fonte: Elaborada pelo autor

### 3.2.2.2 Registros das reclamações para a classificação em “componentes”

Cada sistema apresentado na tabela 8 é constituído por diversos componentes / elementos. A tabela 9, a seguir, apresenta os componentes do sistema instalações hidráulicas, com maior quantidade de reclamações dentre os quatorze empreendimentos em análise e estão dispostos por maior quantidade dos registros das reclamações e subdivididos por períodos desde a entrega das áreas comuns.

Verifica-se que os dois componentes com maior quantidade de reclamações, tubulações e ralos, representam aproximadamente 35% das reclamações. Outra característica já verificada é a redução da quantidade de reclamações nos períodos ao longo do tempo desde a entrega das áreas comuns.

**Tabela 9** – Reclamações classificadas por componentes do sistema hidráulico e por períodos desde a entrega das áreas comuns

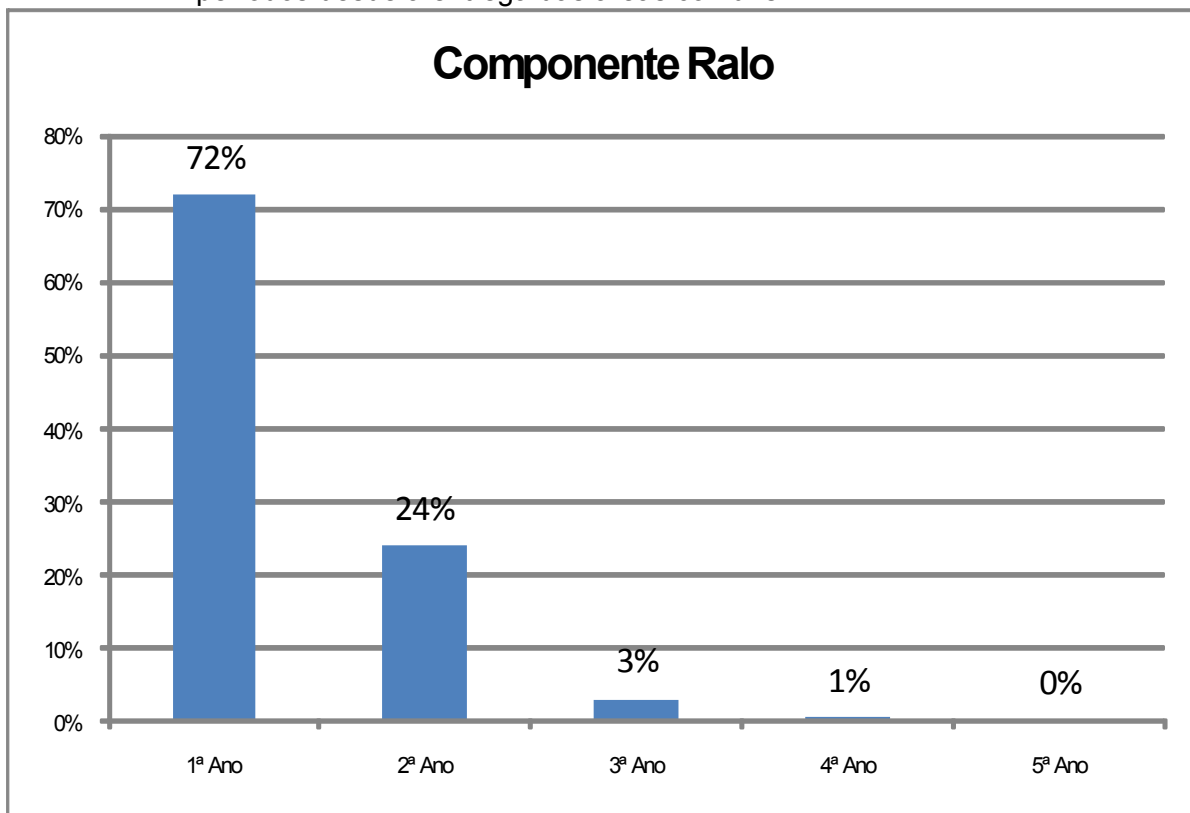
Sistema	Componente	1ª Ano	2ª Ano	3ª Ano	4ª Ano	5ª Ano	Total 14 Obras	% Comp.
Instalações Hidráulicas	Tubulação	323	103	33	6		465	19,6%
	Ralo	275	92	12	2	1	382	16,1%
	Registro	119	69	5	1		194	8,2%
	Sifão	114	45	5			164	6,9%
	Torneira	118	33	4			155	6,5%
	Pia	112	15	4			131	5,5%
	Bacia Sanitária	104	16	2			122	5,2%
	Caixa Acoplada	78	11	1			90	3,8%
	Aquecedor	40	22				62	2,6%
	Sistema de água quente	52	3				55	2,3%
	Moto Bomba	41	5	2			48	2,0%
	Outros*	390	82	25	3		500	21,1%
<b>Total 14 Obras</b>		<b>1.766</b>	<b>496</b>	<b>93</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>2.368</b>	<b>100,0%</b>
<b>Percentuais por períodos</b>		<b>74,6%</b>	<b>20,9%</b>	<b>3,9%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Legenda: \* Outros: em função da grande quantidade de componentes considerados na base de registros, tornaria-se pouco produtivo sua apresentação por completo

Para melhor visualização da tabela 9 em relação ao componente ralo, o gráfico 4 representa em forma de diagrama de Pareto seus percentuais de reclamações em relação a cada ano após a entrega das áreas comuns.

**Gráfico 4** – Representação em diagrama de Pareto do componente ralo da tabela 9 reclamações classificadas por componentes do sistema hidráulico e por períodos desde a entrega das áreas comuns



Fonte: Elaborada pelo autor

### 3.2.2.3 Registros das reclamações para a classificação em “falhas”

Por sua vez, cada componente de um sistema apresenta diversos tipos de falhas, geralmente motivo da descrição das reclamações dos usuários.

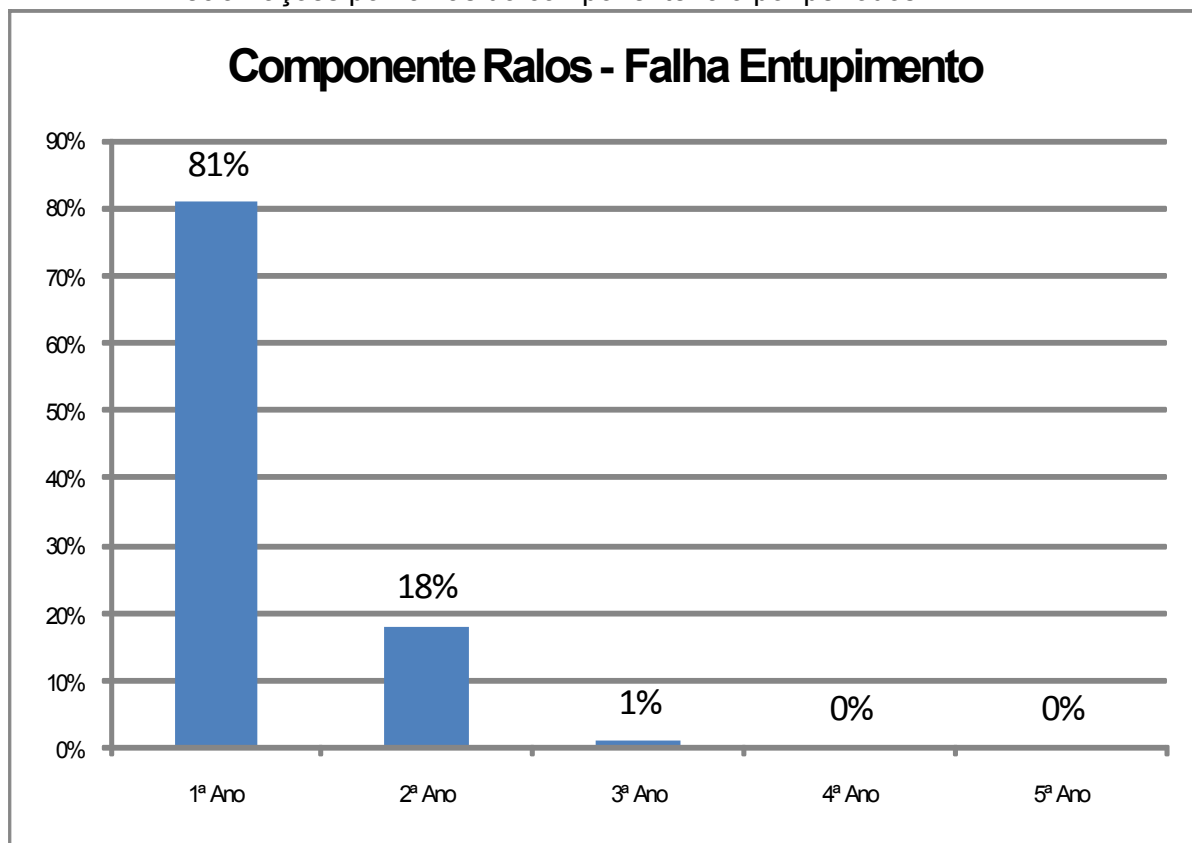
Analisando-se as falhas verificadas do componente ralo, integrante do sistema instalações hidráulicas, verifica-se que entupimento lidera a estatística com aproximadamente 48% das reclamações, conforme tabela 10. Este resultado é bem diferente e mais crítico que o obtido por Boschetti (2010), quando apurou que componentes da instalação de esgoto, no caso os ralos, apresentaram a falha entupido em segundo lugar entre as mais reclamadas, com 21%.

**Tabela 10 – Reclamações por falhas do componente ralo por períodos**

Sistema	Componente	Falha	1ª Ano	2ª Ano	3ª Ano	4ª Ano	5ª Ano	Total 15 Obras	% Falhas
Instalações Hidráulicas	Ralo	Entupido	147	33	2			182	47,6%
		Mau Cheiro	47	21	3			71	18,6%
		Quebrado	17	9	1			27	7,1%
		Vazamento	17	6	1			24	6,3%
		Trinca	10	7				17	4,5%
		Sujo	8	4	1			13	3,4%
		Limpeza	9	2	2			13	3,4%
		Infiltrando	1	5		2		8	2,1%
		Faltando	2	3	1			6	1,6%
		Outros	17	2	1			1	21
<b>Total 14 Obras</b>			<b>275</b>	<b>92</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>382</b>	<b>100,0%</b>
<b>Percentuais por períodos</b>			<b>72,0%</b>	<b>24,1%</b>	<b>3,1%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,3%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Para melhor visualização da tabela 10, a falha entupimento está representada no gráfico 5 na forma de diagrama de Pareto em percentuais ao longo dos anos após a entrega das áreas comuns, de acordo com os registros das reclamações.

**Gráfico 5 – Representação em diagrama de Pareto da falha entupimento da tabela 10 - reclamações por falhas do componente ralo por períodos**

Fonte: Elaborada pelo autor

Seguindo o mesmo critério de classificação das manifestações patológicas adotada, o sistema esquadrias externas se apresenta no primeiro nível hierárquico como o segundo mais reclamado. Na sequência, no segundo nível hierárquico desse sistema, observa-se o componente mais reclamado janela com aproximadamente 34%, conforme tabela 11.

**Tabela 11** – Reclamações classificadas por componentes do sistema esquadrias externas por períodos.

Sistema	Componente	1ª Ano	2ª Ano	3ª Ano	4ª Ano	5ª Ano	Total 15 Obras	% Comp.
Esquadrias Externas	Janela	278	112	34	2		426	33,9%
	Porta	239	57	0	1		297	23,6%
	Gradil	110	25	0			135	10,7%
	Recolhedor de Palhetas*	43	26				69	5,5%
	Fechadura	49	4	1			54	4,3%
	Vidro	39	5				44	3,5%
	Fecho	33	9	1			43	3,4%
	Guarnição	29	11	1			41	3,3%
	Peitoril	21	3				24	1,9%
	Marcos	17	6				23	1,8%
	Coifa	15	1	1			17	1,4%
	Borracha	12	3				15	1,2%
	Outros	46	23	1			70	5,6%
<b>Total 14 Obras</b>		<b>931</b>	<b>285</b>	<b>39</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1.258</b>	<b>100,0%</b>
<b>Percentuais por períodos</b>		<b>74,0%</b>	<b>22,7%</b>	<b>3,1%</b>	<b>0,2%</b>		<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

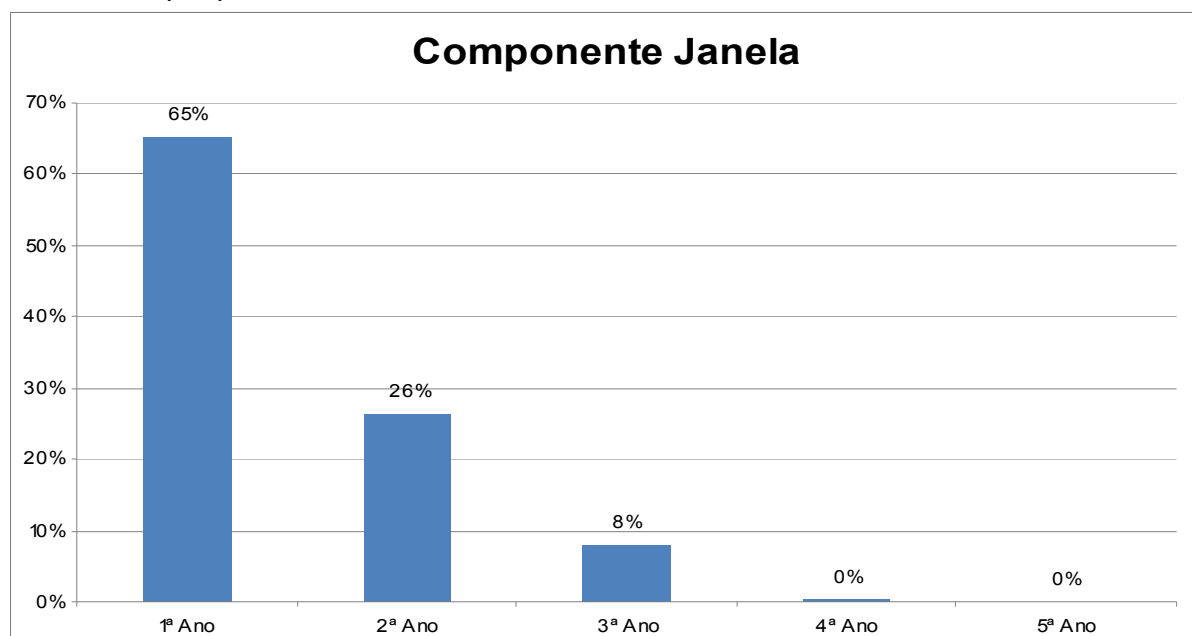
Fonte: Elaborada pelo autor

Legenda: \* Recolhedor de palhetas: componente em forma de carretel e com mola que proporciona o recolhimento e o armazenamento das palhetas da veneziana em uma caixa na parte superior da esquadria.

Para melhor visualização, gráfico 6 representa em diagrama de Pareto os registros das reclamações em percentuais por períodos após a entrega das áreas comuns do componente janela.



**Gráfico 6** – Representação em diagrama de Pareto do componente janela da tabela 11 - reclamações classificadas por componentes do sistema esquadrias externas por períodos



Fonte: Elaborada pelo autor

Analisando-se as falhas verificadas no componente janela, integrante do sistema esquadria, verifica-se que o tipo infiltração lidera a análise com aproximadamente 37% das reclamações, conforme tabela 12.

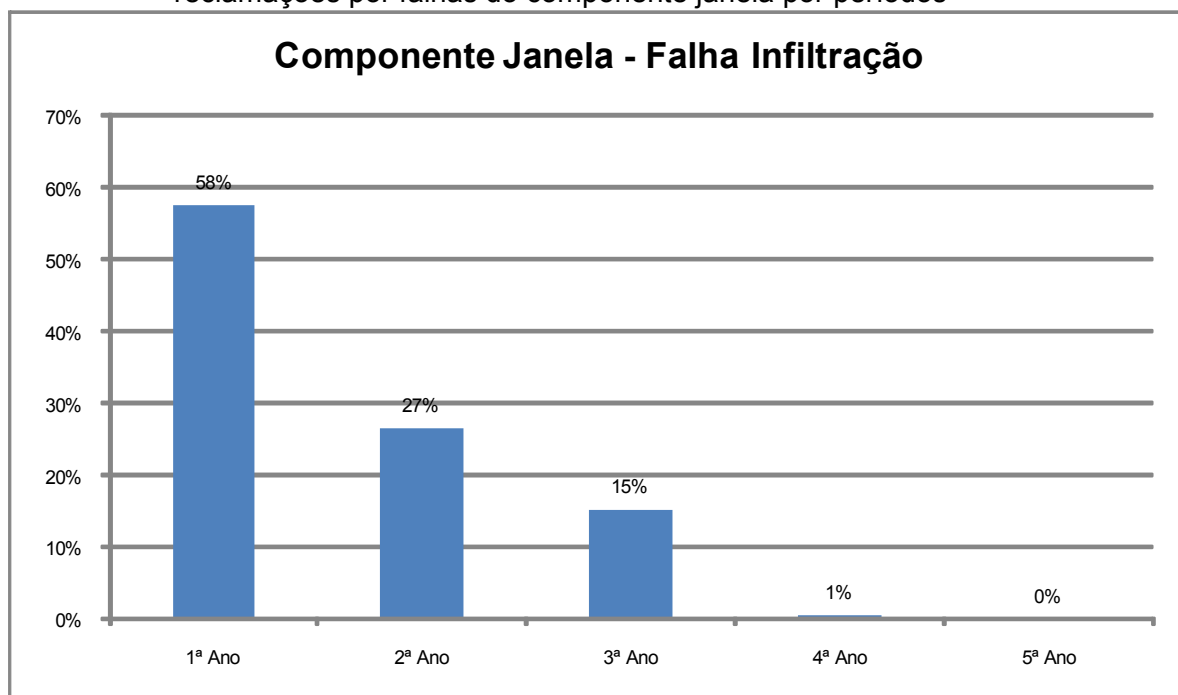
**Tabela 12** – Reclamações por falhas do componente janela por períodos

Sistema	Componente	Falha	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total 14 Obras	% Falha
Esquadrias Externas	Janela	Infiltração	91	42	24	1		158	37,1%
		Falta ajuste	47	13	1			61	14,3%
		Falha na calafetação	16	16		1		33	7,7%
		Falta Regulagem	14	7				21	4,9%
		Solto (a)	12	6	2			20	4,7%
		Desregulada	12	5				17	4,0%
		Desalinhada	11	5				16	3,8%
		Ajuste	10	1	3			14	3,3%
		Travado	4	2	4			10	2,3%
		Barulho	7	3				10	2,3%
		Enroscando	7					7	1,6%
		Outros	47	12				59	13,8%
		<b>Total 14 Obras</b>			<b>278</b>	<b>112</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Percentuais por períodos</b>			<b>65,3%</b>	<b>26,3%</b>	<b>8,0%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>100%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Para melhor visualização da tabela 12, a falha infiltração está representado no gráfico 7 na forma de diagrama de Pareto em percentuais ao longo dos anos após a entrega das áreas comuns, de acordo com os registros das reclamações.

**Gráfico 7** – Representação em diagrama de Pareto da falha infiltração da tabela 12 reclamações por falhas do componente janela por períodos



Fonte: Elaborada pelo autor

### 3.3 Análise dos custos para atendimento das reclamações

Bocchile (2002 apud BOSCHETTI, 2010, p.29-35), informa que alguns construtores gastam entre 2,5% a 3,0% do custo da obra com assistência técnica. Ainda Boschetti (2010), informa que estudo do Secovi-SP em parceria com o Sinduscon-SP, aponta que os percentuais desses gastos podem variar de 1,5% a 2,0% do custo da obra.

Para elaboração da previsão dos custos do estudo de caso foi considerada pela empresa alvo uma verba de 1% do custo de construção, considerando as despesas diretas, ou seja, materiais, serviços de terceiros e mão de obra (oficiais de manutenção). O custo da mão de obra indireta (estagiários, assistentes técnicos, engenheiro, pessoal administrativo e gerência) foi considerado na administração geral das obras e não incluso na previsão.

Como definição do custo de construção, a empresa alvo adota as despesas diretamente relacionadas à produção, como, materiais, mão de obra, impostos, projetos, tudo que for estabelecido como despesas de uma obra empreitada. No estudo de caso, não foram considerados como custo de construção despesas com

aquisição de terreno, desenvolvimento e aprovação do empreendimento junto aos órgãos públicos relativos à incorporação imobiliária, e despesas de marketing e comercialização das unidades autônomas.

Foram determinados pela empresa alvo, percentuais anuais decrescentes relativos aos custos de construção até o final do atendimento da assistência técnica de cinco anos após a entrega das áreas comuns, conforme quadro 3.

**Quadro 3** – Previsão das despesas diretas do setor de Assistência Técnica por períodos.

<b>Ano</b>	<b>Percentual Anual</b>
1º	30% x 1% do custo de construção
2º	25% x 1% do custo de construção
3º	20% x 1% do custo de construção
4º	15% x 1% do custo de construção
5º	10% x 1% do custo de construção

Fonte: Elaborado pelo autor

Um dado importante, considerado na elaboração dos orçamentos de assistência técnica, refere-se redução dos custos dos atendimentos às reclamações, quando elas são originárias dos produtos dos fornecedores de materiais e serviços das obras. Nestes casos, o setor atua de forma que os fornecedores arquem com as despesas necessárias ao restabelecimento dos sistemas e componentes às condições anteriores às reclamações, inclusive se houver danos aos bens móveis e de revestimento das unidades e/ou áreas comuns atingidas.

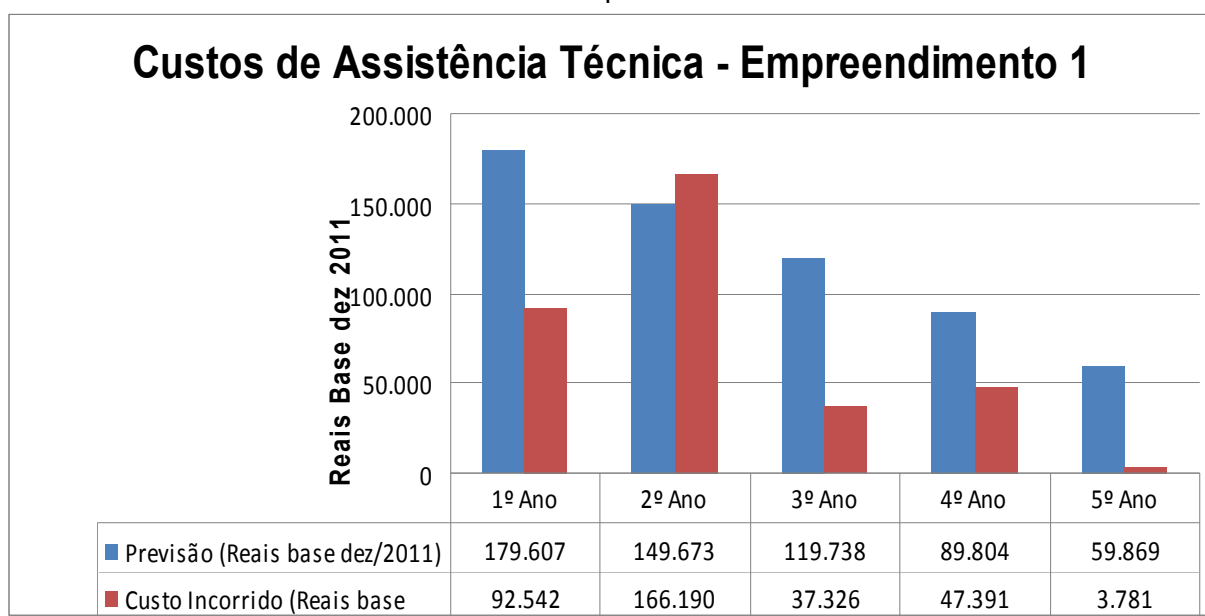
### 3.3.1 Empreendimentos com prazos encerrados da assistência técnica

Ao final de 2011, três dos quatorze empreendimentos em análise encerraram os prazos da assistência técnica e apresentaram custos de assistência técnica representados em valores corrigidos para dezembro 2011, utilizando como base de correção o INCC-DI (FGV), apurado em outubro 2011 e divulgado em dezembro 2011. Os resultados dos custos estão apresentados e analisados a seguir.

### 3.3.1.1 Custos de assistência técnica do Empreendimento 1

Percebe-se pelo gráfico 8 a seguir, que as despesas realizadas no 2º ano da garantia técnica do Empreendimento 1 foi maior que no 1º ano, inclusive maior que a despesa prevista para o próprio 2º ano. Também se verifica o mesmo comportamento das despesas realizadas do 4º ano em relação ao 3º ano da garantia técnica. Portanto, não houve uma linearidade de redução das despesas realizadas se comparadas com as despesas previstas.

**Gráfico 8 – Custos anuais realizados no Empreendimento 1**



Fonte: Elaborado pelo autor

Observação: INCC out/2011 – R\$483.758

Quanto aos percentuais anuais das despesas realizadas com o atendimento das reclamações no prazo da assistência técnica, se comparados às despesas previstas, verifica-se que em todos os anos ficaram abaixo do previsto, exceto para o 2º ano, com previsão de despesa de 25% do orçado e realizou-se 28% do orçado, conforme tabela 13.

**Tabela 13** – Comparação do custo percentual anual previsto com o custo percentual anual realizado de assistência técnica no Empreendimento 1

Percentual de Custo	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
% Custo Previsto	30%	25%	20%	15%	10%
% Custo Realizado	15%	28%	6%	8%	1%

Fonte: Elaborada pelo autor

Referente aos custos unitários médios por reclamação por ano verifica-se tendência de aumento, apesar dos resultados apresentados nos 3º e 5º anos, conforme tabela 14.

**Tabela 14** – Custo médio anual realizado por reclamação no Empreendimento 1

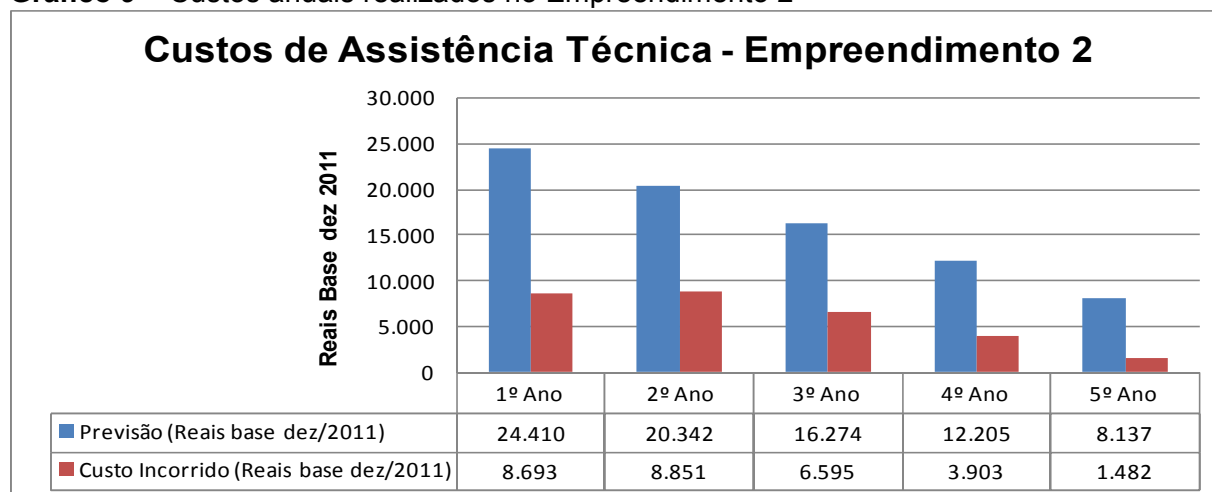
Custos	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
Reclamações Empreendimento 1	828	313	80	19	6
Custo incorrido em R\$ (base dez/2011)	92.542	166.190	37.326	47.391	3.781
Custo incorrido em R\$ (base dez / 2011) / Reclamação	112	531	467	2.494	630

Fonte: Elaborada pelo autor

### 3.3.1.2 Custos de assistência técnica do Empreendimento 2

Para o Empreendimento 2, cujo prazo de garantia de assistência técnica também foi encerrado, verifica-se que no segundo ano as despesas realizadas foram um pouco maiores que no primeiro ano, apesar de praticamente iguais. Entretanto, ficaram abaixo das despesas previstas, conforme mostra gráfico 9.

**Gráfico 9** – Custos anuais realizados no Empreendimento 2



Fonte: Elaborado pelo autor

Observação: INCC out/2011 – R\$483.758

Quanto aos percentuais anuais das despesas realizadas com o atendimento das reclamações no prazo da assistência técnica se comparados às despesas previstas, verifica-se que em todos os anos ficaram abaixo do previsto, conforme tabela 15.

**Tabela 15** – Comparação do custo percentual anual previsto com o custo percentual anual realizado de assistência técnica no Empreendimento 2

<b>Percentual de Custo</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>	<b>5º Ano</b>
<b>% Custo Previsto</b>	30%	25%	20%	15%	10%
<b>% Custo Realizado</b>	11%	11%	8%	5%	2%

Fonte: Elaborado pelo autor

Referente aos custos unitários médios por reclamação por ano verifica-se tendência de aumento, conforme tabela 16.

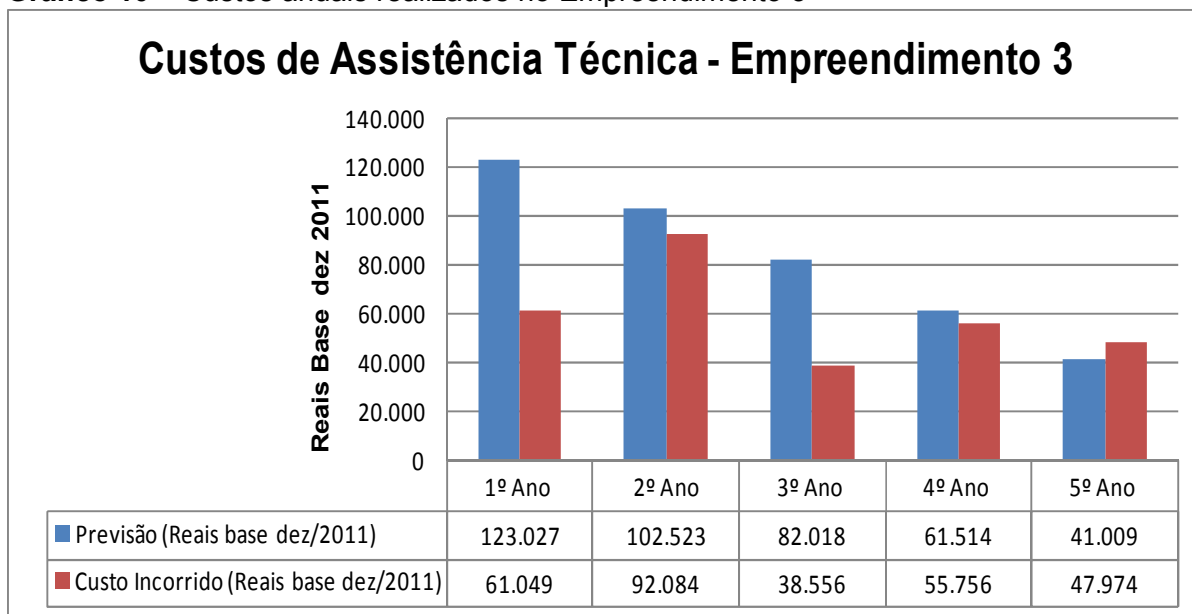
**Tabela 16** – Custo médio anual realizado por reclamação no Empreendimento 2

<b>Custos</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>	<b>5º Ano</b>
<b>Reclamações Empreendimento 2</b>	81	62	33	11	1
<b>Custo incorrido em R\$ (base dez/2011)</b>	8.693	8.851	6.595	3.903	1.482
<b>Custo incorrido em R\$ (base dez 2011) / Reclamação</b>	107	143	200	355	1.482

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.3.1.3 Custos de assistência técnica do Empreendimento 3

No Empreendimento 3, as despesas realizadas no segundo ano no atendimento da assistência técnica foram maiores do que no primeiro e abaixo da previsão de despesa de 25% nesse segundo ano, conforme gráfico 10. Já para o quinto ano, houve despesas realizadas maiores que as despesas previstas, vide no último ano de atendimento haver uma reclamação que consumiu praticamente R\$48.000,00.

**Gráfico 10 – Custos anuais realizados no Empreendimento 3**

Fonte: Elaborado pelo autor

Observação: INCC out/2011 – R\$483.758

Esse custo foi relativo à recuperação do piso do estacionamento sobre solo natural nas proximidades da junção com o piso sobre laje da estrutura da periferia. O solo natural se abateu e na investigação verificou-se a existência de vazios sob o piso provocados pela infiltração de água de chuva por meio de falhas na captação superficial da área externa.

Então, para solução, foi necessária a remoção de aproximadamente 100m<sup>2</sup> de piso armado, importação de solo e posterior compactação, execução de lastro de concreto mais o piso armado final e tratamento da junta de dilatação com a estrutura da periferia.

Na área externa, foi executado dreno em uma extensão de aproximadamente 50 metros, precedida de remoção do jardim e posterior recomposição. Foram executadas caixas de passagem para captação da água drenada, revisão das estaqueidades das caixas de passagem existentes, revisão das canaletas e suas vedações nas junções com o edifício.

Quanto aos percentuais anuais das despesas realizadas com o atendimento das reclamações no prazo da assistência técnica se comparados às despesas previstas, verifica-se que do primeiro ao quarto ano ficaram abaixo do previsto, enquanto o quinto ano excedeu, conforme tabela 17.

**Tabela 17** – Comparação do custo percentual anual previsto com o custo percentual anual realizado de assistência técnica para o Empreendimento 3

Percentual de Custo	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
% Custo Previsto	30%	25%	20%	15%	10%
% Custo Realizado	15%	22%	9%	14%	12%

Fonte: Elaborado pelo autor

Referente aos custos unitários médios por reclamação por ano verifica-se tendência de aumento, conforme tabela 18.

**Tabela 18** – Custo médio anual realizado por reclamação no Empreendimento 3

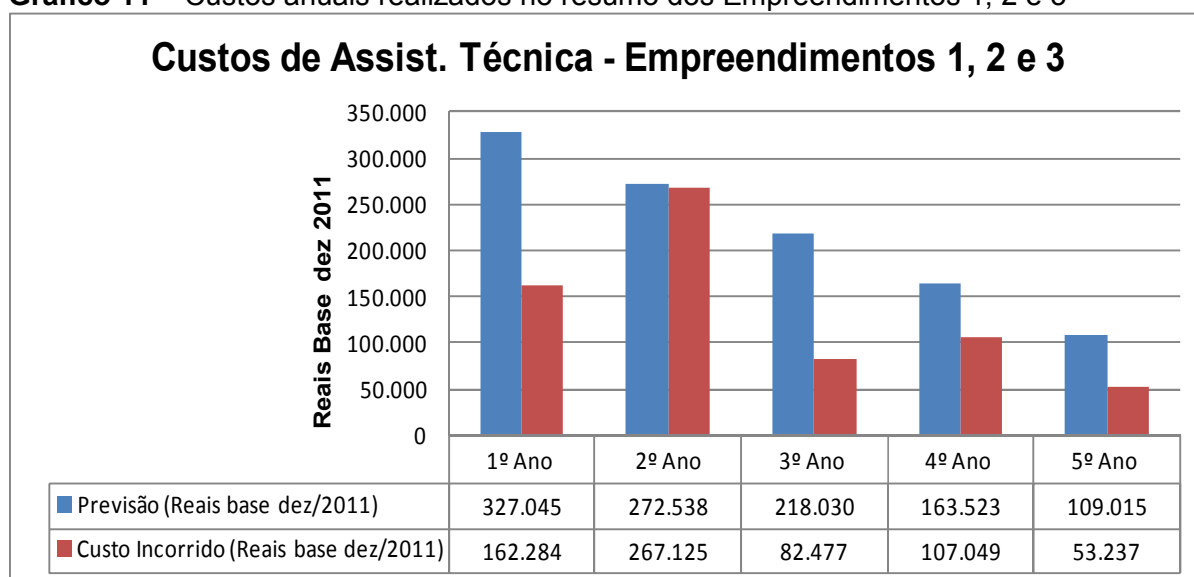
Custos	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
Reclamações Empreendimento 3	522	192	40	6	1
Custo incorrido em R\$ (base dez/2011)	61.049	92.084	38.556	55.756	47.974
Custo incorrido em R\$ (base dez / 2011) / Reclamação	117	480	964	9.293	47.974

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.3.1.4 Custos de assistência técnica no resumo dos Empreendimentos 1, 2 e 3

Resumindo-se os dados dos três empreendimentos com prazos encerrados da assistência técnica, verifica-se que as despesas realizadas no segundo ano foram maiores que no primeiro ano e um pouco abaixo do previsto para o próprio segundo ano, conforme gráfico 11.

**Gráfico 11** – Custos anuais realizados no resumo dos Empreendimentos 1, 2 e 3



Fonte: Elaborado pelo autor

Observação: INCC out/2011 – R\$483.758



Os resultados obtidos por Boschetti (2010) são parecidos, notadamente em relação às despesas relativas ao segundo ano do prazo de assistência técnica, quando também apurou ser o mais dispendioso entre os cinco deste prazo.

Percebe-se ainda que no quarto ano houve uma despesa realizada maior que o terceiro ano, apesar de abaixo do previsto dentro do ano.

Quanto aos percentuais anuais das despesas realizadas com o atendimento às reclamações no prazo da assistência técnica, se comparados às despesas previstas, verifica-se que em todos os anos ficaram abaixo dos percentuais previstos. Apesar disso, não se percebeu linearidade nos percentuais anuais das despesas realizadas. Vide tabela 19.

**Tabela 19** – Comparação do custo percentual anual previsto com o custo percentual anual realizado de assistência técnica no resumo dos Empreendimentos 1, 2 e 3

<b>Percentual de Custo</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>	<b>5º Ano</b>
<b>% Custo Previsto</b>	30%	25%	20%	15%	10%
<b>% Custo Realizado</b>	15%	25%	8%	10%	5%

Fonte: Elaborado pelo autor

Referente aos custos unitários médios por reclamação por ano verifica-se tendência de aumento, conforme tabela 20.

**Tabela 20** – Custo médio anual realizado por reclamação no resumo dos Empreendimentos 1, 2 e 3

<b>Custos</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>	<b>5º Ano</b>
<b>Reclamações Empreendimento 1, 2 e 3</b>	1.431	567	153	36	8
<b>Custo incorrido em R\$ (base dez/2011)</b>	162.284	267.125	82.477	107.049	53.237
<b>Custo incorrido em R\$ (base dez / 2011) / Reclamação</b>	113	471	539	2.974	6.655

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.3.2 Empreendimentos durante o prazo de vigência da assistência técnica

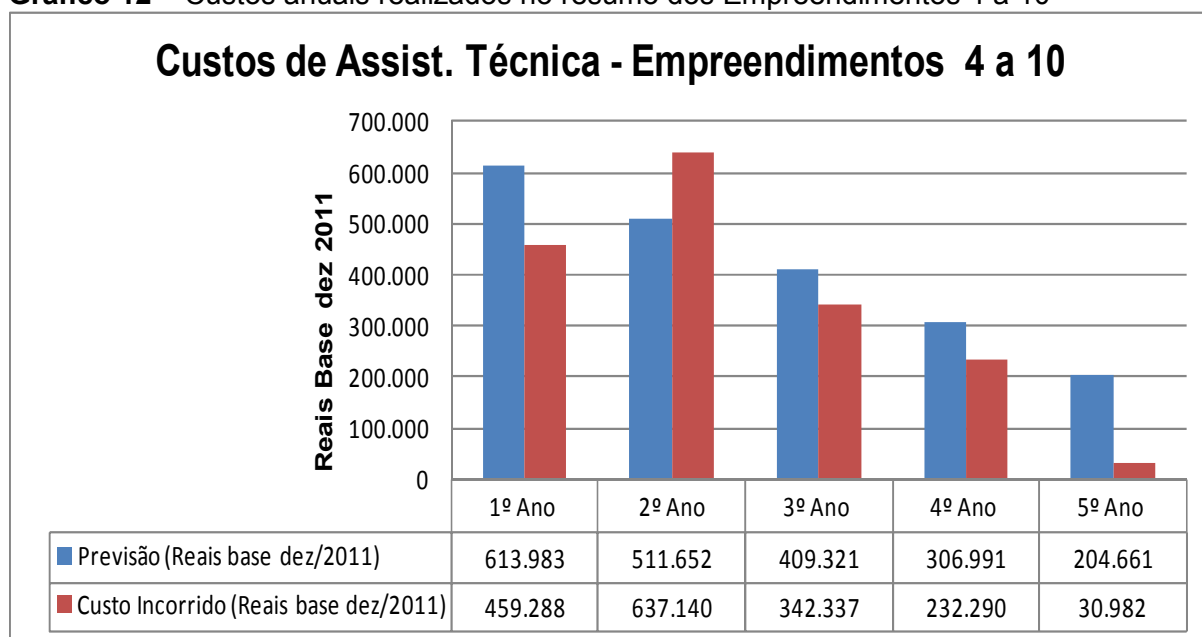
Ao final de 2011, onze dos quatorze empreendimentos (Empreendimentos 4 a 14) em análise se encontravam no prazo de vigência da assistência técnica de cinco anos e apresentaram custos de assistência técnica representados em valores corrigidos para dezembro 2011, utilizando como base de correção o INCC-DI (FGV),

apurado em outubro 2011. Os resultados dos custos estão apresentados e são analisados a seguir.

### 3.3.2.1 Custos de assistência técnica no resumo dos Empreendimentos 4 a 10 durante o prazo de vigência da assistência técnica decorrido entre três e cinco anos

Nessa fase, com base nas obras anteriores, o setor de Assistência Técnica ainda não possui tantas condições de antever eventuais desvios na programação das despesas, uma vez já terem decorridos mais de três anos da entrega das áreas comuns e as maiores despesas até o momento já haver sido realizadas. O gráfico 12, a seguir apresenta os custos incorridos até o momento (ao menos 3 anos).

**Gráfico 12 – Custos anuais realizados no resumo dos Empreendimentos 4 a 10**



Fonte: Elaborado pelo autor

Observação: INCC out/2011 – R\$483.758

Repetem-se as tendências verificadas nas obras com os prazos das garantias técnicas encerradas, como as despesas realizadas no segundo ano serem maiores que no primeiro ano e um pouco acima das despesas previstas nesse segundo ano. Para os quarto e quinto anos, alguns empreendimentos estão na fase final da garantia técnica, enquanto outros iniciando o quarto ano, de forma que não se pode ainda tirar conclusões. Verifica-se como mostrado na tabela 21.

**Tabela 21** – Comparação do custo percentual anual previsto com o custo percentual anual realizado de assistência técnica no resumo dos Empreendimentos 4 a 10

<b>Percentual de Custo - Empreendimentos 4 a 10</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>	<b>5º Ano</b>
<b>%Custo Previsto</b>	30%	25%	20%	15%	10%
<b>%Custo Realizado</b>	22%	31%	17%	11%	2%

Fonte: Elaborado pelo autor

Verifica-se ainda um aumento significativo dos custos médios anuais para atendimento de cada reclamação, conforme tabela 22.

**Tabela 22** – Custo médio anual realizado por reclamação no resumo dos Empreendimentos 4 a 10

<b>Custos</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>	<b>5º Ano</b>
<b>Reclamações Empreendimento 4 a 10</b>	1.915	779	174	50	21
<b>Custo incorrido em R\$ (base dez/2011)</b>	459.288	637.140	342.337	232.290	30.982
<b>Custo incorrido em R\$ (base dez / 2011) / Reclamação</b>	240	818	1.967	4.646	1.475

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.3.2.2 Custos de assistência técnica no resumo dos Empreendimentos 11 a 14 durante o prazo de vigência da assistência técnica decorrido há menos de três anos

São empreendimentos descartados para análise junto com os outros dois grupos, pois, em alguns casos, apresentam menos de 6 meses do início da garantia. Se considerados, poderiam distorcer as análises.

Por outro lado, apresentam, em parte, condições dos seus orçamentos serem revisados em função resultados obtidos na avaliação dos custos incorridos das obras mais antigas avaliadas nos subitens anteriores.

### 3.3.3 Avaliações: custos previstos e custos realizados

Tanto nos empreendimentos com os prazos encerrados da assistência técnica quanto nos empreendimentos com os prazos na vigência da assistência técnica em vigor, verificou-se uma tendência das despesas com o atendimento das reclamações serem maiores no segundo ano que no primeiro ano.

Há empreendimentos em que nos quartos ou quintos anos há despesas que distorceram as previsões por reclamações com custos pontuais altos, como o caso do Empreendimento 3, cujo custo para recuperação do piso da garagem em função de infiltração externa chegou próximo a R\$48.000,00 com valores atualizados a dezembro 2011.

Verificou-se tendência de crescimento dos valores unitários por reclamação atendida com o passar dos períodos dos atendimentos em função da crescente complexidade de solução das reclamações, normalmente vícios ocultos.

Para orçamentos futuros, sugere-se maior equilíbrio nas previsões das despesas relativas ao primeiro e segundo anos e maior reserva no orçamento para os últimos anos que as anteriormente previstas, pois a proximidade do final do prazo da garantia técnica tem se revelado momentos em que as reclamações são mais dispendiosas que aquelas no início do uso da edificação.

As tabelas 20 e 22 (item anterior) revelaram custos unitários diferentes por reclamação atendida, mesmo se comparados com os anos correspondentes. Por exemplo, para o primeiro ano de atendimento dos Empreendimentos 1 a 3, o custo unitário médio corrigido ficou em R\$113,00, enquanto para os Empreendimentos 4 a 11, R\$240,00. Isso se deve às características dos grupos de empreendimentos analisados, como segue.

Os resumos dos Empreendimentos 1, 2 e 3, com prazos encerrados da assistência técnica, apresentam uma quantidade de reclamações por unidade e por metro quadrado de área construída total bem maior que o resumo dos empreendimentos 4 a 10, conforme tabela 7 (Seção 3). Além disso, o resumo dos Empreendimentos 1, 2 e 3 foram atendidos durante os anos de 2006, 2007 e 2008 praticamente isolados, facilitando deslocamentos e reduzindo os custos da operação do setor de assistência técnica, como mostrado na tabela 2 (Seção 3).

A partir de 2009, os Empreendimentos 1 a 10 foram atendidos simultaneamente, dificultando e onerando os atendimentos e a operação da assistência técnica.

A maior quantidade e similaridade das reclamações verificadas nos primeiros anos da assistência técnica apresentaram custos unitários de atendimento relativamente baixos. Esta característica sugere uma forma de elaboração do plano de ação preventiva.

Por outro lado, a pouca quantidade de reclamações nos anos finais da assistência técnica apresentaram custos unitários de atendimento relativamente altos. Esta característica sugere plano de ação preventiva diferente e com foco em falhas pontuais, como comentado na seção 4, a seguir.

## 4 PROPOSTA DE UM NOVO MODELO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Independente de como se classifiquem as reclamações, é importante que se destaquem os sistemas, componentes e tipos de falhas mais frequentes. A tabela 8 (Seção 3) mostra esses resultados e em que períodos do prazo da assistência técnica as reclamações ocorrem com maior frequência, podendo ser definidas formas de atuação antes que ocorram.

A proposta inicial é a realização de inspeções periódicas nos primeiros seis meses ou um ano após a entrega das chaves e ocupação da unidade, período em que ocorreram até 70% de todas as reclamações no prazo da assistência técnica. Durante as inspeções e na medida do possível, as não conformidades já seriam sanadas ou programadas as execuções.

Outra forma seria atuar desde a execução da obra, em qualquer de suas fases ou até mesmo antes do seu início junto aos setores de projetos, suprimentos e planejamento, desde que com orientação do banco de dados das reclamações e a atuar nas maiores deficiências da construtora.

É importante que cada construtora identifique suas fraquezas e atue de forma preventiva às reclamações dos clientes.

### 4.1 Modelo de assistência técnica preliminar - inspeções no prazo de vigência da assistência técnica

Antever reclamações dos clientes pode ser um passo importante na elaboração de uma proposta de atuação preventiva dos setores de Assistência Técnica das construtoras.

Ao analisar as ocorrências dos pedidos de assistência técnica, verifica-se pela tabela 3 (Seção 3) que a maior quantidade de reclamações ocorre no primeiro ano do prazo de assistência técnica, mais precisamente, nos seis primeiros meses após a entrega da obra, conforme tabela 4 (Seção 3).

Pode-se supor que a efetiva ocupação da unidade autônoma ocorre após a realização de pequenas reformas ou simplesmente após aplicação dos revestimentos dos pisos entregues em contra piso ou laje zero (sem contra piso), dos guarda roupas, armários e gabinetes, boxes nos banheiros, enfim, o mínimo

necessário ao conforto familiar. Verifica-se então um prazo de alguns meses entre a entrega das chaves e a efetiva ocupação, a mudança.

A demora no uso pode ocorrer também por adiamentos na entrega das chaves, inclusive por divergências na definição de quitação de saldos do preço da unidade e apenas posteriormente a este ato iniciam-se as reformas para depois o uso. Há ainda a possibilidade de o estoque das unidades autônomas ser totalmente comercializado apenas após a entrega da obra, retardando a ocupação das mesmas.

Seja por qual motivo, o adiamento na ocupação e efetivo uso da unidade torna sem efeito a realização das inspeções nessa fase pela ocupação da unidade por empresas terceirizadas contratadas pelos proprietários para realização das citadas adaptações ou reformas e pelo efetivo pouco uso das instalações.

#### 4.1.1 Definição do início das inspeções

Passada essa fase de adaptações que, por vezes, o proprietário está desgastado pela espera da conclusão da obra, empenho familiar na solução do saldo do preço da unidade, atender a toda burocracia requerida por financiamento habitacional, administração das adaptações da unidade envolvendo fornecedores e materiais diversos e serviços nem sempre fiéis aos respectivos contratos, inicia-se o uso da unidade.

Nesse ambiente, eventuais não conformidades são encaminhadas ao setor de Assistência Técnica da construtora e frequentemente com pedidos de solução imediata que, pelo já exposto e características do produto, nem sempre é possível.

Então, a época ideal para início das inspeções é após as entregas das chaves, realização das reformas, instalação dos móveis e mudanças, mas antes que as reclamações sejam registradas. Para tanto, pode-se monitorar aos condomínios na efetiva realização das mudanças.

#### 4.1.2 Equipes de Inspeção

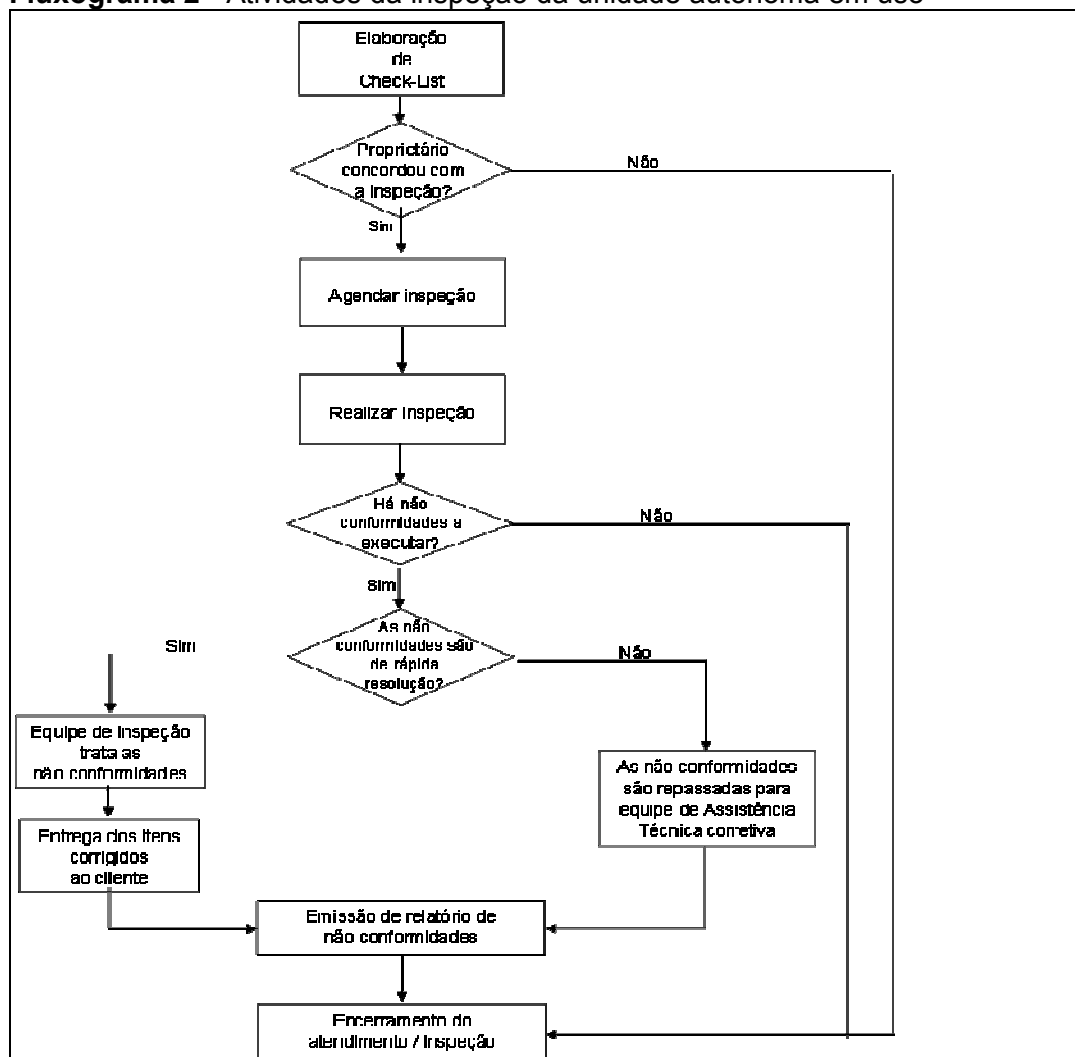
As equipes devem ser compostas por oficiais de manutenção com formação multidisciplinar para atendimento com poucos integrantes a uma programação prévia de acesso às unidades autônomas. Podem ser comandadas por um engenheiro de

manutenção, mas é importante que sejam treinadas antes das inspeções em unidades autônomas no próprio edifício, de forma que as ferramentas e equipamentos a serem utilizados nas inspeções sejam suficientes para otimização dos trabalhos no tempo necessário estimado, podendo, inclusive, já serem solucionadas reclamações de pequena monta.

#### 4.1.3 Procedimentos

Durante os seis primeiros meses ou um ano após o início do prazo de assistência técnica, propõe-se que sejam realizadas inspeções nas unidades autônomas com equipes multidisciplinares do setor de Assistência Técnica, conforme fluxograma 2 a seguir.

**Fluxograma 2 - Atividades da inspeção da unidade autônoma em uso**



Fonte: Elaborada pelo autor



As inspeções podem ser direcionadas para aferição do desempenho dos sistemas com maior quantidade de reclamações que, conforme tabela 8 (Seção 3), são representados pelas instalações hidráulicas, esquadrias externas, revestimentos e instalações elétricas. O anexo E apresenta os formulários específicos para esses sistemas.

Com base no histórico das inspeções no próprio empreendimento pode haver foco em itens reclamados de forma repetitiva e serem elaborados planos de ações específicos como 'recalls', sendo agilizado o atendimento de potenciais reclamações.

Ao final é emitido o relatório de não conformidade.

#### 4.1.4 Execução das inspeções - teste

Para efeito de teste, foi escolhido o Empreendimento 13 para início das inspeções. Trata-se de um empreendimento cuja característica de entrega das torres foi feita por etapas. Cada etapa ou fase é constituída por duas torres e cada torre constituída por cem unidades, perfazendo duzentas unidades a cada fase. Como são quatro fases, tem-se ao final oito torres com oitocentas unidades autônomas no total.

Essa característica do Empreendimento 13 permitiu mesclar a realização das inspeções para as novas fases juntamente com o atendimento das reclamações no modelo tradicional para as fases anteriormente entregues.

A expectativa era que durante a realização das inspeções, problemas de pequena monta detectados fossem resolvidos de imediato. Ajustes em fechaduras, dobradiças, fechos de folhas de portas e janelas, falhas em rejuntamentos, limpeza de ralos e sifões, vedações em bancadas, bacias sanitárias e caixas acopladas, pequenos vazamentos em torneiras, sifões, flexíveis ou válvulas, ajustes no fechamento de portas e janelas, acionamento de caixas acopladas ou exaustores são exemplos de manifestações patológicas previamente identificadas no modelo tradicional e que poderiam ser solucionadas a uma só visita da equipe já na inspeção e não a cada reclamação como o modelo tradicional já exposto.

Outros itens que demandassem maior tempo para atendimento, como, tratamento de trincas e fissuras em paredes pintadas ou revestidas de azulejos, infiltrações de água de chuva através de caixilhos com danos na pintura, portas

empenadas a serem substituídas, exigiriam programações prévias para execuções com até mesmo mais de uma visita à unidade após as inspeções.

Apesar do exposto, percebe-se que há falhas na etapa de produção, pois a citada instrução técnica específica da empresa alvo e formulários de verificações, certamente estão sendo subutilizados. Verificações nas etapas de produção certamente custarão menos que realizá-las através de inspeções, após reclamações dos proprietários.

#### 4.1.5 Resultados

A grande quantidade de reclamações registradas nos seis primeiros meses de atendimento da segunda fase do Empreendimento 13 prejudicou o desenvolvimento das inspeções. Na prática, o início das inspeções já se confundiu com a grande quantidade de reclamações e nem houve tempo para a efetiva realização das inspeções, sendo que a equipe treinada para tal fim foi utilizada diretamente para o atendimento das reclamações com base no modelo convencional corretivo.

Simples reclamações como ralos entupidos, caixas de descarga desreguladas, janelas desalinhadas, deveriam ter seus processos executivos analisados durante a obra para que não se manifestassem após a entrega das unidades autônomas, gerando aborrecimentos aos proprietários.

Percebeu-se que antever reclamações dos proprietários por meio das inspeções das unidades autônomas no uso após a entrega das chaves e durante o prazo de assistência técnica é uma alternativa a ser explorada, orientada pela Assistência Técnica. Para isto, as unidades autônomas devem ser mais bem preparadas para entrega com a posterior aferição do desempenho dos diversos sistemas no uso.

Deve-se estar atento para as atividades de inspeção não prejudicarem ao atendimento às reclamações com sobreposição de serviços

Alternativamente, as inspeções poderiam ser realizadas por equipes externas previamente treinadas e orientadas pela Assistência Técnica. Dessa forma, as atividades de atendimento às reclamações e as inspeções poderiam ser realizadas em paralelo e com maiores possibilidades de êxito.

#### 4.2 Modelo de assistência técnica preliminar – ações nas obras em produção

O processo de melhoria contínua do produto proposta por sistemas de controle da qualidade é a base da proposta do modelo de assistência técnica preventiva.

Após a experiência no estudo de caso da realização das inspeções no período inicial de ocupação das unidades autônomas com equipe própria da assistência técnica, supostamente antes que ocorressem as primeiras reclamações no Empreendimento 13, verificou-se a necessidade de que as obras melhorem o produto no momento da execução e na entrega.

Então, vislumbra-se a possibilidade do setor de Assistência Técnica atuar nas obras em produção, orientada pelo histórico das reclamações dos proprietários e pelas instruções técnicas específicas da empresa alvo. Com desses dados, a atuação deve ser no momento da execução e centrada nos sistemas e componentes reclamados, com base nas falhas verificadas no atendimento das não conformidades registradas no atendimento da assistência técnica convencional.

Além do momento da execução, pode haver situações em que uma reclamação pode ser “gerada” ainda na fase de projetos ou na contratação de determinados materiais ou serviços.

Projetos pouco detalhados podem influenciar nas decisões referentes aos impasses identificados no canteiro, podendo as soluções adotadas não serem as melhores sob o ponto de vista técnico. Idem para materiais e serviços.

Pelo conhecimento adquirido na resolução das não conformidades, os setores de Assistência Técnica estão em posição privilegiada em relação a outros setores das empresas construtoras para desenvolvimento de ações que contribuam para a melhoria contínua do edifício.

Uma forma de planejamento dessa ação preventiva é criar um quadro com a relação das obras da construtora nas fases de projeto, produção ou finalizadas antes da entrega aos proprietários e uma lista simplificada das atividades/etapas necessárias para execução de uma obra. Na intersecção de itens dos eixos, pode-se lançar uma “potencial” reclamação relativa a uma etapa em execução para determinada obra, conforme quadro 4 a seguir.

**Quadro 4** – Representação das “potenciais” reclamações e as respectivas etapas de origem, durante a execução das obras

Etapa	Tipo de Reclamação	Obras em Produção							
		Emp. 22	Emp. 21	Emp. 20	Emp. 19	Emp. 18	Emp. 17	Emp. 16	Emp. 15
Projeto	Infiltração subsolo	X		X					
Execução da Fundação	Infiltração subsolo		X						
Execução da Estrutura	Laje ondulada e desnivelada				X	X			
Execução das Vedações Verticais (alvenaria)	Fissuras					X			
Execução das Instalações Hidráulicas e Elétricas	Ralos entupidos						X	X	X
	Caixa acoplada - barulho / ajustes						X	X	X
	Conduíte obstruído						X	X	X
Execução da Impermeabilização	Ralos entupidos						X	X	X
	Falhas na impermeabilização						X	X	X
Execução do Revestimento	Fissuras						X	X	X
Execução da Pavimentação	Ralos entupidos						X	X	X
	Piso cerâmico sem caimento						X	X	X
	Piso intertravado sem caimento							X	X
	Piso elevado desestabilizado								X
Instalação das Esquadrias	Ajustes nas janelas						X	X	X
	Portas empenadas / com Broca						X	X	X
Execução da Pintura	Gradis oxidados							X	X
Execução da Limpeza	Ralos entupidos							X	X
Execução das Vistorias	Vistorias preparação entrega de chaves							X	X

Fonte: Elaborada pelo autor

Observa-se no quadro 4 que o Empreendimento 21 está na etapa de fundação. Uma reclamação importante que pode ter origem nessa etapa é a infiltração de água nos subsolos. Como ação preventiva, pode-se analisar se os projetos preveem drenagens, caso as sondagens identifiquem níveis de água tal que possam atingir os pisos e cortinas dos subsolos. A depender da época da execução das sondagens e da obra, o nível de água do solo pode estar baixo e só ser identificado em períodos de chuva já com a obra pronta e entregue. Essa análise também é válida para os Empreendimentos 22 e 21, que se encontram ainda na fase de projeto.

Pelo mesmo quadro 4, verifica-se que os Empreendimentos 19 e 18 encontram-se na fase de execução da estrutura de concreto. Como ação preventiva a evitar futuras reclamações de irregularidades no acabamento do piso tipo laje

“zero”, como por exemplo, desnivelamentos, eventuais surgimentos de “pontas” da armadura e ondulações, pode-se, durante a fase prévia e de lançamento do concreto da laje, verificar os perfeitos nivelamentos da forma, distribuições das armaduras, posicionamentos dos conduítes próximos as paredes e acabamentos. Caso venha a ser detectada essa não conformidade durante a obra, é possível ainda tratá-la e orientar as equipes de produção bem antes da entrega das unidades aos proprietários evitando-se possíveis reclamações.

Ainda no quadro 4, o Empreendimento 18 encontra-se na fase de execução das vedações. Uma reclamação constante oriunda dessa fase é o surgimento de trincas, isto quando as vedações são de alvenaria. Como ações preventivas, podem-se observar as perfeitas “amarrações” das alvenarias com a estrutura, curas dos materiais das etapas de execução das alvenarias, atendimento ao especificado no projeto de estrutura quanto ao período ideal para remoção das escoras, entre outras ações. Dessa forma, diminuem-se as possibilidades de surgimento de trincas.

Pelo mesmo quadro 4, os Empreendimentos 17, 16 e 15, encontram-se em diferentes atividades executivas e cada uma dessas atividades pode originar não conformidades, como por exemplo, ralos entupidos, caixas acopladas com barulho excessivo ao serem acionadas, conduítes obstruídos, pisos sem caimentos suficientes ou incorretos, entre outras. Cada uma dessas não conformidades exige ações preventivas diferenciadas.

Ainda em relação aos Empreendimentos 16 e 15, podem ser realizadas vistorias de preparação para entregas das chaves.

#### 4.2.1 Atuação do setor de assistência técnica nas obras em produção - testes

Diante do histórico das reclamações apresentado na seção 3 e, baseado no processo de melhoria contínua do produto, há várias possibilidades de atuação do setor de Assistência Técnica nas obras em produção.

Foram selecionados quatro casos para realização de testes e estudos de caso, sendo dois deles referentes às instalações hidráulicas, por ser o sistema com maior quantidade de reclamações, e outros dois referentes aos revestimentos de piso, em que um deles causa grandes transtornos aos usuários (ondulações em pisos tipo laje “zero”, sem contra piso) e outro com grandes custos de recuperação (piso intertravado).

- 1) **Sistema instalações hidráulicas** – reclamações em quantidade relativamente alta e de custo unitário relativamente baixo, como ralos entupidos;
- 2) **Sistema instalações hidráulicas** - reclamações em quantidade relativamente alta e de custo unitário relativamente baixo, como mecanismos de descargas de caixas acopladas desregulados;
- 3) **Sistema revestimentos de piso** - poucos registros de reclamações e de custos relativamente altos, como recuperação de grandes áreas revestidas em piso intertravado;
- 4) **Sistema revestimentos de piso** - quantidade razoável de reclamações de itens de difícil execução e que atrasam a reforma/preparação da unidade autônoma pelos proprietários, prejudicando a ocupação do imóvel. Por exemplo, o caso de laje tipo “zero” (sem contra piso) com ondulações e desnivelamentos impossibilitando a instalação de pisos laminados de madeira.

Com base nesses quatro casos e sendo considerados como estudos de caso, foram realizadas diferentes ações em empreendimentos em fase de produção, buscando-se evitar a repetição dessas manifestações patológicas. Três dos testes já foram encerrados, obtendo-se o histórico dos resultados e estão comentados a seguir.

#### 4.2.2 Teste 1 – Sistema: Instalações hidráulicas – Componente: ralo – Falha: entupimento

Na tabela 8 (Seção 3), verifica-se que o sistema instalações hidráulicas representa mais de 33% das reclamações registradas, sendo um sistema interessante para atuação do setor de Assistência Técnica nesse novo modelo proposto de ação nas obras em produção.

No caso em questão, o sistema instalações hidráulicas foi executado por instaladora terceirizada. Apesar dessa condição, o setor de Assistência Técnica não encontrou dificuldades na atuação, pois os contatos foram com pessoas conhecidas e determinadas a melhorarem seus serviços.

Foi escolhido o Empreendimento 13 como primeiro teste pelo setor de Assistência Técnica pelas suas características de execução e entrega por fases,

como já exposto, podendo-se apurar os dados das reclamações da primeira fase entregue e haver atuação na segunda fase ainda na produção.

Então, foram realizadas quatro reuniões com a participação do setor de Assistência Técnica, equipe de obra, equipe da instaladora terceirizada e fornecedor das caixas acopladas, alternadamente.

Na primeira reunião, foi apresentado o histórico das reclamações e ficou evidente o desconforto dos representantes da instaladora. Ficaram sensibilizados com o resultado negativo dos seus serviços, mas ao mesmo tempo já discutindo entre si as possibilidades de melhorias.

Para o sistema instalações hidráulicas, discutiu-se, por exemplo, em relação à quantidade de reclamações para o componente ralo, o segundo desse sistema com maior número de reclamações, aproximadamente 16% na média de quatorze empreendimentos avaliados, conforme tabela 23, a seguir. Dessas ocorrências, aproximadamente 47% (tabela 10, Seção 3) representa sua maior falha, entupimento.

**Tabela 23** – Reclamações considerando os componentes do sistema instalações hidráulicas para os quatorze empreendimentos avaliados mais a primeira e a segunda etapa do Empreendimento 13

Componentes Hidráulicos	Total 13 Obras		Empr. 13				Total 14 Obras	
			1ª Fase		2ª Fase			
Tubulação	443	19,9%	17	12,7%	5	16,7%	465	19,5%
Ralo	336	15,1%	41	30,6%	5	16,7%	382	16,0%
Registro	190	8,6%	2	1,5%	5	16,7%	197	8,3%
Sifão	146	6,6%	16	11,9%	5	16,7%	167	7,0%
Torneira	154	6,9%	3	2,2%	1	3,3%	158	6,6%
Pia	129	5,8%	4	3,0%	1	3,3%	134	5,6%
Bacia Sanitária	122	5,5%	1	0,7%		0,0%	123	5,2%
Caixa Acoplada	59	2,7%	30	22,4%	2	6,7%	91	3,8%
Aquecedores	63	2,8%		0,0%		0,0%	63	2,6%
Sistema de água quente	56	2,5%		0,0%		0,0%	56	2,3%
Moto Bomba	49	2,2%		0,0%		0,0%	49	2,1%
Válvula	42	1,9%	1	0,7%	1	3,3%	44	1,8%
Flexível	36	1,6%	3	2,2%	1	3,3%	40	1,7%
Gás	32	1,4%	1	0,7%	2	6,7%	35	1,5%
Loucas e Metais	30	1,4%		0,0%		0,0%	30	1,3%
VRP	21	0,9%	3	2,2%	2	6,7%	26	1,1%
Conexão	25	1,1%	1	0,7%		0,0%	26	1,1%
Tanque	24	1,1%	1	0,7%		0,0%	25	1,0%
Banheira	22	1,0%		0,0%		0,0%	22	0,9%
Vedação	19	0,9%		0,0%		0,0%	19	0,8%
Plug	19	0,9%		0,0%		0,0%	19	0,8%
Outros	204	9,2%	10	7,5%		0,0%	214	9,0%
<b>Total</b>	<b>2221</b>	<b>100,0%</b>	<b>134</b>	<b>100,0%</b>	<b>30</b>	<b>100,0%</b>	<b>2385</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Para os seis primeiros meses de atendimento do setor de Assistência Técnica na primeira fase do Empreendimento 13, esses registros pioraram em relação à média dos quatorze empreendimentos analisados. Antes, na média, o componente ralo representava 16% (tabela 23) das reclamações do sistema em questão e na primeira fase do Empreendimento 13 esse percentual passou para aproximadamente 30% das reclamações, conforme tabela 23.

Também foi registrada piora em relação à falha entupimento que passou de 47% (tabela 10, Seção 3) na média dos quatorze empreendimentos analisados para 90% (tabela 24) nos primeiros seis meses do atendimento do setor de assistência técnica para a primeira fase do Empreendimento 13.

**Tabela 24** – Reclamações considerando as “falhas” do sistema instalações hidráulicas para o componente “ralo” para os quatorze empreendimentos avaliados mais a primeira e segunda etapa do Empreendimento 13

Componente	Empreendimento 13						Total 14 Obras	
	1ª Fase				2ª Fase			
	Até 6 Meses		De 6 à 12 Meses		Até 6 Meses			
Entupido	27	90,0%	4	36,4%	2	40,0%	182	47,6%
Mau Cheiro	-	-	-	-	-	-	71	19%
Quebrado	-	-	1	9%	1	20%	27	7%
Vazamento	-	-	-	-	-	-	24	6%
Trinca	-	-	1	9%	-	-	17	4%
Limpeza	-	-	1	9%	-	-	13	3%
Suja	-	-	4	36%	2	40%	13	3%
Infiltrando	-	-	-	-	-	-	8	2%
Faltando	1	3%	-	-	-	-	6	2%
Outros	2	7%	-	-	-	-	21	5%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>	<b>382</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Na segunda reunião foi apresentada uma solução simples e típica de obra para solução dos entupimentos: no local dos ralos foi introduzido um enchimento de papel coberto com fina camada de gesso e um gancho de arame apenas para retirada desse tampão após as etapas seguintes de produção da instalação do ralo, impermeabilização, regularização, aplicação do revestimento cerâmico e seu rejuntamento e limpeza final, todas potenciais atividades que podem vir a deixar resíduos no ralo, e antes da vistoria de unidade autônoma.

Após seis meses das ações do setor de Assistência Técnica quando a primeira fase do Empreendimento 13 já apresentava um ano de entrega e a segunda fase já apresentava seis meses de entrega, a quantidade de reclamações referente



aos ralos caiu de 30 para 5 ocorrências, sendo que a falha entupimento caiu de 27 para 2 ocorrências, conforme tabela 24.

Apesar do exposto, a instrução técnica específica da empresa alvo, determina o fechamento da parte superior das tubulações com ‘caps’ feitos em obras para evitar a entrada de sujeiras e restos de argamassa nas tubulações, orientação não muito diferente da solução adotada pela obra após intervenção do setor de Assistência Técnica. Basta seguir os procedimentos constantes da instrução técnica específica.

#### 4.2.3 Teste 2 – Sistema: Instalações hidráulicas – Componente: caixa acoplada – Falha: barulho excessivo ao ser acionada

Outro componente considerado nos testes foi a caixa acoplada. Pela tabela 9 (Seção 3), este componente representa 3,8% das reclamações na média dos quatorze empreendimentos avaliados. A falha “barulho” foi a que registrou maior percentual de reclamações, aproximadamente 23% das ocorrências, conforme tabela 25 a seguir.

**Tabela 25** - Reclamações considerando as “falhas” do sistema instalações hidráulicas do componente “caixa acoplada” para os quatorze empreendimentos avaliados mais a primeira e segunda fase do Empreendimento 13

Componente	Empreendimento 13						Total 14 Obras	
	1ª Fase				2ª Fase			
	Até 6 Meses		De 6 à 12 Meses		Até 6 Meses			
Ajuste		0,0%	1	7,1%		0,0%	9	10,0%
Barulho	12	75,0%	3	21,4%		0,0%	21	23,3%
Desregulada		0,0%	1	7,1%		0,0%	6	6,7%
Falta ajuste	2	12,5%	6	42,9%		0,0%	14	15,6%
Falta Regulagem		0,0%	2	14,3%	1	50,0%	6	6,7%
Vazamento	1	6,3%		0,0%		0,0%	18	20,0%
Outros	1	6,3%	1	7,1%	1	50,0%	16	17,8%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100,0%</b>	<b>14</b>	<b>100,0%</b>	<b>2</b>	<b>100,0%</b>	<b>90</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Para os seis primeiros meses de atendimento do setor de Assistência técnica na primeira fase do Empreendimento 13, esses registros pioraram em relação à média dos quatorze empreendimentos analisados. Antes, na média, o componente caixa acoplada apresentava 3,8% das reclamações do sistema em questão (tabela

9, Seção 3) e na primeira fase do Empreendimento 13 esse percentual passou para 22,4% das reclamações, conforme tabela 23.

No estudo de Boschetti (2010), entre os componentes bacias e louças, o sistema caixa acoplada se destaca como o mais reclamado, com 82% das falhas mais reclamadas.

Também foi registrada piora em relação à falha barulho que passou de 23% (tabela 25) na média dos catorze empreendimentos analisados para 75% (tabela 25) nos primeiros seis meses do atendimento do setor de Assistência Técnica para a primeira fase do Empreendimento 13.

Então, a terceira reunião envolveu representante técnico do fabricante das caixas acopladas que identificou falha em uma peça no mecanismo de descarga e que estava produzindo barulho em excesso ao serem acionadas. Como em um “recall”, foram cedidas peças sem custos a empresa alvo e a instaladora para preparação das unidades da segunda fase a serem entregues aos proprietários e também regularizações das unidades reclamantes dessa manifestação na primeira fase e pendentes de atendimento.

Após seis meses das ações do setor de assistência técnica quando a primeira fase do Empreendimento 13 já apresentava um ano de entrega e a segunda fase desse mesmo empreendimento já apresentava seis meses de entrega, a quantidade de reclamações referente às caixas acopladas caiu de 16 para 2 ocorrências, conforme tabela 25. Para a falha barulho deste mesmo componente não foram registradas reclamações nos seis primeiros meses da segunda fase, enquanto nos seis primeiros meses da primeira fase foram registradas 12 ocorrências, conforme tabela 25.

A instrução técnica da empresa alvo referente às instalações hidráulicas não prevê detalhes da instalação de bacias sanitárias e caixas acopladas, porém pode evoluir neste item e ser atualizada com o auxílio do setor de Assistência Técnica.

#### 4.2.4 Teste 3 – Sistema: Revestimento de piso – Componente: piso “intertravado” – Falha: ondulações e desagregamento do piso

Para algumas reclamações com poucas ocorrências, pode-se ter uma alta despesa realizada para regularização da não conformidade.

Nos Empreendimentos 9 e 11 foram registradas reclamações feitas pelos respectivos síndicos referentes ao afundamento e desagregação de piso tipo “intertravado”. Nessas regiões, foram identificadas deficiências no nivelamento, ocasionando empoçamentos, infiltrações em demasia e posterior desagregação da base.

Na análise da documentação disponível da empresa alvo, verificou-se haver instrução técnica específica para execução de pisos intertravados com corte esquemático genérico. Da mesma forma, no projeto de paisagismo, verificou-se a existência de corte esquemático genérico, mas não há detalhamentos, como, por exemplo, arremates próximos às caixas de passagem, guias, sarjetas e transições com outros materiais.

Além disso, falhas executivas, como a falta de execução de calha central de captação de água de chuva, falta de declividade e pontos extras de captação de água de chuva, propiciou o surgimento de empoçamentos com posteriores infiltrações de água no solo.

Também se verificou deficiência na aplicação do rejunte de pó de pedra entre os blocos, o que pode ter facilitado a infiltração de água.

Não foram verificadas falhas na confecção dos blocos, como quebras excessivas ou descoloramentos.

Foram realizadas reuniões com os representantes dos fornecedores do piso intertravado e representantes da empresa responsável pela aplicação do produto, que não assumiu qualquer responsabilidade e o setor de Assistência Técnica assumiu as despesas com a regularização através da contratação de uma terceira empresa fornecedora.

As despesas realizadas para recuperação desses pisos foram elevadas, principalmente no Empreendimento 9, onde comprometeu o resultado final com as despesas totais previstas desse empreendimento no período da garantia técnica, conforme mostrado no anexo F.

Pelas ações realizadas, verificou-se que o setor de Assistência Técnica também pode atuar junto ao setor de suprimentos, podendo analisar e contribuir em melhorias nas cartas convites e nos contratos de fornecedores, tanto sob a ótica técnica das não conformidades verificadas quanto em relação às garantias dos materiais e serviços. No caso do piso intertravado do Empreendimento 9, a

fornecedora de mão de obra para aplicação do piso foi descredenciada junto ao setor de suprimentos da construtora a pedido da Assistência Técnica.

O Empreendimento 15 em produção (quadro 4) utilizou em áreas externas o piso intertravado e houve um trabalho preventivo do setor de Assistência Técnica junto à equipe de obra do empreendimento com relação aos caimentos e detalhes construtivos, como reforço de anel de concreto no entorno de caixas de passagem, execução de sarjetas e guias de concreto. Apesar do uso intenso desse pavimento pelo movimento de caminhões na obra, não há registros de patologias surgidas.

Observou-se que nas obras analisadas não há detalhamento de projeto para esse revestimento, apenas corte esquemático genérico, ficando as decisões referentes aos detalhamentos (sarjetas, caixas, guias, portões) a critério do engenheiro da obra em produção.

A instrução técnica pertinente da empresa alvo traz apenas informações básicas sobre detalhes construtivos e corte esquemático. Isto deve ser a base para elaboração de projetos específicos.

É mais uma atuação que pode ser feita pelo setor de Assistência Técnica, agora junto ao setor de projetos referente ao revestimento analisado.

#### 4.2.5 Teste 4: Sistema: Revestimento de piso – Componente: laje zero (sem contra piso) – Falha: ondulações e desnivelamentos

Entre as reclamações relacionadas aos revestimentos de pisos nas unidades autônomas, o setor de Assistência Técnica executa a regularização de ondulações e desnivelamentos em pisos tipo “laje zero”.

Na Pela tabela 8 (Seção 3), o sistema revestimento de piso representa mais de 7% das reclamações ou 537 ocorrências. Neste sistema, o componente “laje zero” foi reclamado 100 vezes dentre as citadas ocorrências ou mais de 18% delas, conforme tabela 26.

**Tabela 26** – Reclamações por componentes do sistema revestimento de piso a cada período

Componente Revestimento Piso	Até 6 Meses	De 6 a 12 Meses	De 1 a 2 Anos	De 2 a 5 Anos	Total 14 Obras	% Comp.
Piso Cerâmico	52	28	23	11	114	21,23%
Laje Zero (sem contra piso)	62	24	6	8	100	18,62%
Rejuntamento	27	43	25	5	100	18,62%
Piso Cimentado	24	13	8	2	47	8,75%
Piso Granito/Mármore	9	4	9	3	25	4,66%
Piso Concreto Estampado	15	1	5	2	23	4,28%
Piso Vinílico	2	2	5	3	12	2,23%
Piso Laminado	6		4	1	11	2,05%
Piso Intertravado	1			2	3	0,56%
Outros	51	30	15	6	102	18,99%
<b>Total 14 Obras</b>	<b>249</b>	<b>145</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>537</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

Por vezes os proprietários organizam suas reformas instalando um tipo de piso bastante usual, o “laminado de madeira”, que normalmente só é programado para ser instalado em datas próximas ao dia da efetiva ocupação da unidade, por ser suscetível a danos superficiais por qualquer descuido no uso. Como reformas são comuns nessa fase, justifica-se tal procedimento.

Ocorre que algumas vezes os instaladores desse tipo de piso ficam impedidos de realizá-los em função da existência de ondulações e desnivelamentos no concreto, falhas responsáveis por 56 (desnivelamentos mais ondulações) das 100 ocorrências em laje tipo “zero”, conforme tabela 27.

**Tabela 27** – Reclamações por falhas do componente laje zero (sem contra piso) a cada período

Falhas Laje "Zero" ( sem contra piso)	Até 6 Meses	De 6 a 12 Meses	De 1 a 2 Anos	De 2 a 5 Anos	Total 14 Obras	% Comp.
Desnivelamento (sem contra piso)	43	4	1		48	48,00%
Fissuras / Trincas / Rachaduras	3	17	4	7	31	31,00%
Ondulado	10				10	10,00%
Destacado	2				2	2,00%
Outros	4	3	1	1	9	9,00%
<b>Total 14 Obras</b>	<b>62</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Elaborada pelo autor

O nivelamento incorreto causa problemas, pois os proprietários necessitam da regularização de imediato por outros compromissos assumidos, principalmente pela

proximidade da mudança. Percebe-se pela tabela 27, que 53 (desnívelamento mais ondulações) das 62 reclamações ocorreram em até seis meses após a entrega das áreas comuns.

Então, o setor de Assistência Técnica pode orientar a equipe da obra na fase de estrutura, que atua nas empresas especializadas no acabamento das lajes tipo “zero” (sem contra piso) da importância da correta execução do acabamento. Regiões próximas aos “arranques” dos pilares, saídas de eletrodutos nas regiões das futuras vedações, bordas das lajes, são locais propícios ao surgimento das ondulações. Concretagens de lajes que por motivos diversos se prolongaram ao longo do dia e são encerradas tarde da noite, criam possibilidade de serem executadas por operários no limite da resistência física e podem comprometer a qualidade final do acabamento dessas lajes.

Quanto ao nivelamento, um acompanhamento eficaz no escoramento das lajes e uso de aparelhos com tecnologia a laser, contribuem para uma garantia da qualidade final.

As verificações dos resultados devem ser realizadas após a remoção total dos escoramentos das lajes e conclusão da execução das alvenarias. Se eventualmente ainda ocorrerem, os Empreendimentos envolvidos nos testes devem tratá-las imediatamente e ainda durante a produção, para impedir que sejam “descobertos” apenas após a entrega aos proprietários gerando os inconvenientes relatados.

Verificou-se que a instrução técnica específica da empresa alvo não era seguida plenamente pela obra em análise

#### 4.2.6 Avaliação dos testes

Os resultados dos testes 1 e 2 finalizados foram extremamente positivos, com redução significativa da quantidade de reclamações na fase 2 do Empreendimento 13 para os itens abordados, proporcionando redução das reclamações e interação da Assistência Técnica com a equipe da obra e a instaladora terceirizada, além dos conhecimentos adquiridos para obras futuras.

Para o teste 3 também finalizado, os resultados também foram positivos, visto que o pavimento executado com piso “intertravado” está liberado ao uso sem apresentar aparentes problemas.

Os resultados do teste 4, da obra em andamento, ainda vão ser apurados após a sua entrega. As eventuais correções já estão sendo realizadas pela empresa fornecedora dos serviços de acabamento das lajes zero (sem contra piso).

Tão importante quanto os resultados verificados são os registros das ações do setor de Assistência Técnica e principalmente a análise dos processos produtivos. Instruções técnicas pertinentes, projetos específicos, cartas convites e contratos com propostas de melhorias e adaptações às novas realidades durante a execução da obra, mostraram-se importantes.

Os ganhos em disseminar os conhecimentos e experiências adquiridas nas outras obras são de aplicação imediata e com ganhos em escala.

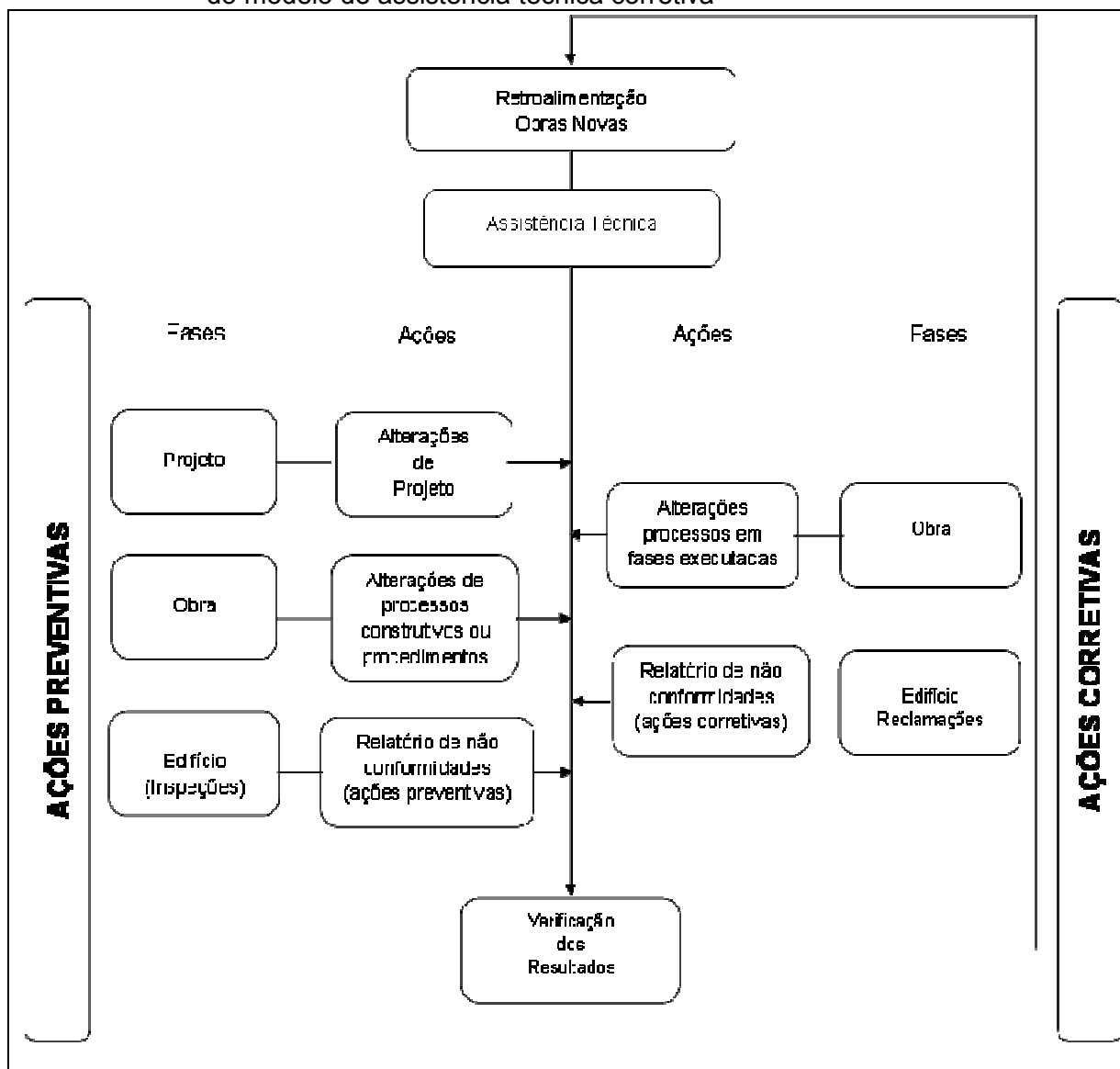
São ações que se revelam aplicações diretas dos conceitos de qualidade do PDCA na construção civil.

#### 4.3 Proposta do modelo de assistência técnica preventiva

Diante dos estudos de caso e testes apresentados e da necessidade da redução das reclamações dos clientes, propõe-se um modelo de assistência técnica com base na melhoria contínua do produto por meio de ações preventivas, ora com a realização de inspeções das unidades autônomas após a entrega das chaves e durante o uso, ora com a realização de ações preventivas durante a produção das obras e nas etapas que as antecedem. Mantêm-se as ações corretivas do modelo convencional.

O setor de Assistência Técnica deve iniciar o trabalho preventivo com a análise dos dados das obras na vigência do prazo de assistência técnica ou ao final deste período, por meio da verificação dos resultados dos relatórios de não conformidades oriundos das ações preventivas pelos resultados das inspeções nas unidades autônomas em uso e do histórico do atendimento às reclamações pelas ações corretivas. O fluxograma 3, a seguir, apresenta o fluxo das atividades propostas.

**Fluxograma 3 – Proposta do novo modelo de assistência técnica preventiva, com inserção do modelo de assistência técnica corretiva**



Fonte: Elaborado pelo autor

Para uma nova obra, o setor de Assistência Técnica analisa os projetos e propõe eventuais alterações específicas para os sistemas a fim de evitar reclamações futuras. Para as obras em execução, o setor programa visitas e realiza verificações dos sistemas construtivos com dificuldades na produção, identificando junto com a equipe de obra aqueles procedimentos que podem originar futuras reclamações. São propostas alterações dos processos construtivos ou de produtos aplicados.

As verificações a serem realizadas nas etapas de produção, seja no projeto, na etapa de obra, ou na fase de uso, são as seguintes:



- análise dos projetos específicos;
- análise dos procedimentos técnicos e fichas de verificações;
- análise das normas técnicas vigentes;
- análise das dificuldades da obra e interfase com outros serviços;
- revisão das cartas convites e dos contratos de fornecedores pertinentes;
- revisão dos itens específicos dos manuais do proprietário e das áreas comuns;
- elaboração das relações das ações preventivas realizadas e observações.

No mesmo fluxograma 3 e na etapa de assistência técnica o empreendimento é entregue ao cliente e iniciado o uso. Então, o setor de Assistência Técnica, com base na análise do histórico das reclamações, elabora 'check-list' específico, agenda e realiza as inspeções e executa a correção das não conformidades de pequena monta. Aquelas correções que necessitam de diversas atividades interdependentes e que demandam maior tempo de execução, deverão ser programadas para execução a posteriori. É elaborado o "relatório das não conformidades".

Na fase de uso do edifício e em paralelo às inspeções, surgem as reclamações, ainda conforme o fluxograma 3. O setor de Assistência Técnica da construtora é então acionado, registra e analisa a reclamação, programa a execução dos serviços corretivos, executa e entrega os serviços e avalia a satisfação dos clientes. É elaborado o "relatório de não conformidades", tendo por base a classificação das reclamações.

Com as propostas de alterações específicas dos projetos e dos processos construtivos nas fases de lançamento do empreendimento e execução das obras, mais os relatórios de não conformidades gerados pelas inspeções das unidades autônomas em uso e pelo atendimento às reclamações, ocorre a "verificação dos resultados", base para as ações preventivas em obras futuras, desde a fase de lançamento dos empreendimentos para comercialização e elaboração dos projetos, reiniciando-se o ciclo de melhoria contínua do processo de produção dos edifícios.

## 5 CONCLUSÕES

A revisão bibliográfica apresentada e os testes práticos de implantação dos modelos de assistência técnica mostraram que o ciclo PDCA é uma importante ferramenta na melhoria contínua dos produtos e processos.

Foi apresentada a análise de atuação convencional do setor de Assistência Técnica de uma construtora de edificações residenciais, onde as ações corretivas são predominantes. Nesta forma de atuação, percebeu-se que é perdida a riqueza que o contato com os clientes pode trazer para a melhoria da qualidade dos processos construtivos e da edificação. Nessas condições, os setores de Assistência Técnica se apresentam de forma isolada do restante dos setores das construtoras e eventuais dados registrados das reclamações das unidades autônomas, na fase de uso, são perdidos.

Foi adotada uma metodologia de classificação das reclamações, sendo os dados classificados por sistemas, componentes e falhas. A análise desses dados por meio dos estudos de caso das reclamações registradas ao longo de cinco anos de atendimento de um grupo de quatorze empreendimentos residenciais, apresentou o sistema de instalações hidráulicas como alvo da maior quantidade de reclamações, aproximadamente 33%. Se somados aos registros do sistema de instalações elétricas, aproximadamente 12%, verificou-se que esses dois sistemas concentram aproximadamente 45% das reclamações. Cada sistema apresenta um grupo de componentes que por sua vez apresentam falhas ao não desempenharem suas funções de forma satisfatória.

A análise do estudo de caso também mostrou que aproximadamente 70% das reclamações ocorrem no primeiro ano de uso, na fase da garantia técnica, e os sistemas avaliados seguem essa tendência com poucas variações. Trata-se de um importante indicador para o dimensionamento das equipes de atendimento às reclamações.

Os estudos de caso também abordaram os custos incorridos nos atendimentos às reclamações. Verificou-se que os custos unitários dos atendimentos às reclamações são crescentes nos períodos que compõem o prazo da assistência técnica, apesar dos custos totais serem decrescentes. Nos primeiros anos dos atendimentos ocorrem muitas reclamações com custos de atendimento relativamente baixos, enquanto que nos últimos anos da assistência técnica,

ocorrem poucas reclamações com custos de atendimento unitários relativamente altos. Para os casos analisados, verificou-se também aumento no custo unitário do atendimento por reclamação para o grupo de empreendimentos durante o prazo de vigência da assistência técnica em relação ao grupo de empreendimentos com os prazos encerrados da assistência técnica, isto em função do aumento da quantidade de empreendimentos em atendimento simultâneo às reclamações, com conseqüente aumento da complexidade das programações. São dados importantes que podem auxiliar os gestores no planejamento dos custos dos setores de Assistência Técnica.

Para as ações realizadas durante a execução das obras, antes da entrega do edifício aos clientes, os resultados foram satisfatórios. Houve significativas reduções das reclamações nas etapas seguintes do empreendimento para as falhas “entupimento do componente ralo” por ter sido adotado um novo procedimento de proteção dos ralos e “barulho excessivo ao ser acionado o sistema de descarga” das caixas acopladas das bacias sanitárias, ao ser identificado pelo fornecedor falha na fabricação de componente do sistema. O terceiro teste nas obras em produção proporcionou a execução de piso intertravado com detalhes construtivos, como, sarjetas, guias, reforços de anéis de concreto no entorno de caixas de passagem, e, mesmo sem ter sido entregue aos usuários, aparentemente trouxe resultados positivos, pois o pavimento está pronto e em utilização intensiva pela obra sem que tenham surgido patologias. O quarto teste visou redução das reclamações referentes ao acabamento da laje tipo “zero” (sem contra piso). Na ação na obra, houve melhora do acabamento com redução de ondulações e desnivelamentos e o resultado final será apurado após a entrega da obra.

Então, pela análise dos procedimentos da assistência técnica convencional, pelos estudos de casos apresentados e testes com resultados satisfatórios realizados nas obras entregues e em uso e em produção, foi proposto um modelo com procedimentos de assistência técnica para empresas construtoras de edificações residenciais com base em ações corretivas e preventivas, visando à redução da quantidade de reclamações, redução dos custos do setor de Assistência Técnica e aumento da satisfação dos clientes.

Esta proposta prevê a criação de um fluxo de informações e ações onde as reclamações verificadas no atendimento corretivo e as não conformidades verificadas na execução das inspeções sejam analisadas e tragam contribuições

para aprimoramento de projetos, procedimentos executivos e documentos contratuais (cartas convite e contratos).

Neste modelo proposto, portanto, a Assistência Técnica atua não somente de forma corretiva, na fase de uso do edifício, mas também de forma preventiva, na fase de projeto (lançamento para comercialização) e de execução das obras, gerando um círculo virtuoso de melhoria contínua para a empresa construtora.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037**: Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 1998. 5p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1**: Edifícios residenciais de até cinco pavimentos – Desempenho. Parte 1 – Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2012. 52p.

BERNARDES, C. et al. **Qualidade e o custo das não conformidades em obras de construção civil**. São Paulo: Pini, Secovi-SP, 1998. 33p.

BOSCHETTI, L. A. **Análise de falhas pós-obra nos sistemas prediais de edifícios residenciais multipavimentos**. 2010. 172f. Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2010.

COELHO, H. **Panorâmica sobre a gestão de grandes edifícios: o caso dos edifícios inteligentes**. Lisboa: LNEC, 1985. 29p.

GOMIDE, T. L. Manutenção predial. **Revista Construção Mercado**, n.67, fev. 2007.

GOMIDE, T. L.; FAGUNDES NETO, J. C. P.; GULLO, M. A. **Engenharia diagnóstica em edificações**. São Paulo: Pini, 2009. 418p.

GOMIDE, T. L.; PUJADAS, F. Z. A.; FAGUNDES NETO, J. C. P. **Técnicas de inspeção e manutenção predial**. São Paulo: Pini, 2006. 227p.

GUIMARÃES, V. P. **Procedimentos de entrega do imóvel ao usuário**. 2009. 104f. Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2010.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 6241**: Performance Standards in building: principles for their preparation and factors to be considered. Geneva: ISO, 1984. 12p.

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1993. 221p.

MESEGUER, A. G. **Controle e garantia da qualidade na construção**. São Paulo: Sinduscon-SP/Projeto/PW, 1991. 179p.

SCHAHIN ENGENHARIA S/A. **Custos**. São Paulo, Schahin Engenharia, 2012f.

SCHAHIN ENGENHARIA S/A. **Formalização da reclamação**. São Paulo: Schahin Engenharia, 2012a.

SCHAHIN ENGENHARIA S/A. **Formulários de Inspeção**. São Paulo: Schahin Engenharia, 2012e.

SCHAHIN ENGENHARIA S/A. **Pesquisa de satisfação**. São Paulo: Schahin Engenharia, 2012d.

SCHAHIN ENGENHARIA S/A. **Programação de serviços**. São Paulo: Schahin Engenharia, 2012c.

SCHAHIN ENGENHARIA S/A. **Registro da reclamação**. São Paulo: Schahin Engenharia, 2012b.

THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Pini, 2001. 449p.

WORDSWORTH, P. **Lee's building maintenance management**. Oxford: Blackwell Science, 1987. 340p.

## REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ANTINATTI, P. A. P. **Ações de gestão do conhecimento na construção civil: evidências a partir da assistência técnica de uma construtora**. 2008. 148f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

ARAÚJO, L. S. M. **Avaliação durante operação dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários em edifícios escolares**. 2004. 231f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-6**: Edifícios residenciais de até cinco pavimentos – Desempenho. Parte 6 – Requisitos para os sistemas hidrossanitários. Rio de Janeiro: ABNT, 2012. 28p. .

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626**: Instalações prediais de água fria. Rio de Janeiro: ABNT, 1998. 41p.

FAGUNDES NETO, J. C. P. **Proposta de método de investigação de manifestação em sistemas de pinturas látex de fachadas**. 2007. 154f.

Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2007.

GONÇALVES, O. M. et al. **Execução e manutenção de sistemas hidráulicos prediais**. São Paulo: Pini, 2000. 191p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 6240. **Performance standards in building**: contents and presentation. Geneva: ISO, 1980. 4p.

PINTO, R. L. **Qualidade no serviço de manutenção predial terceirizado**: um estudo de caso em uma organização pública autárquica. 2009. 318f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

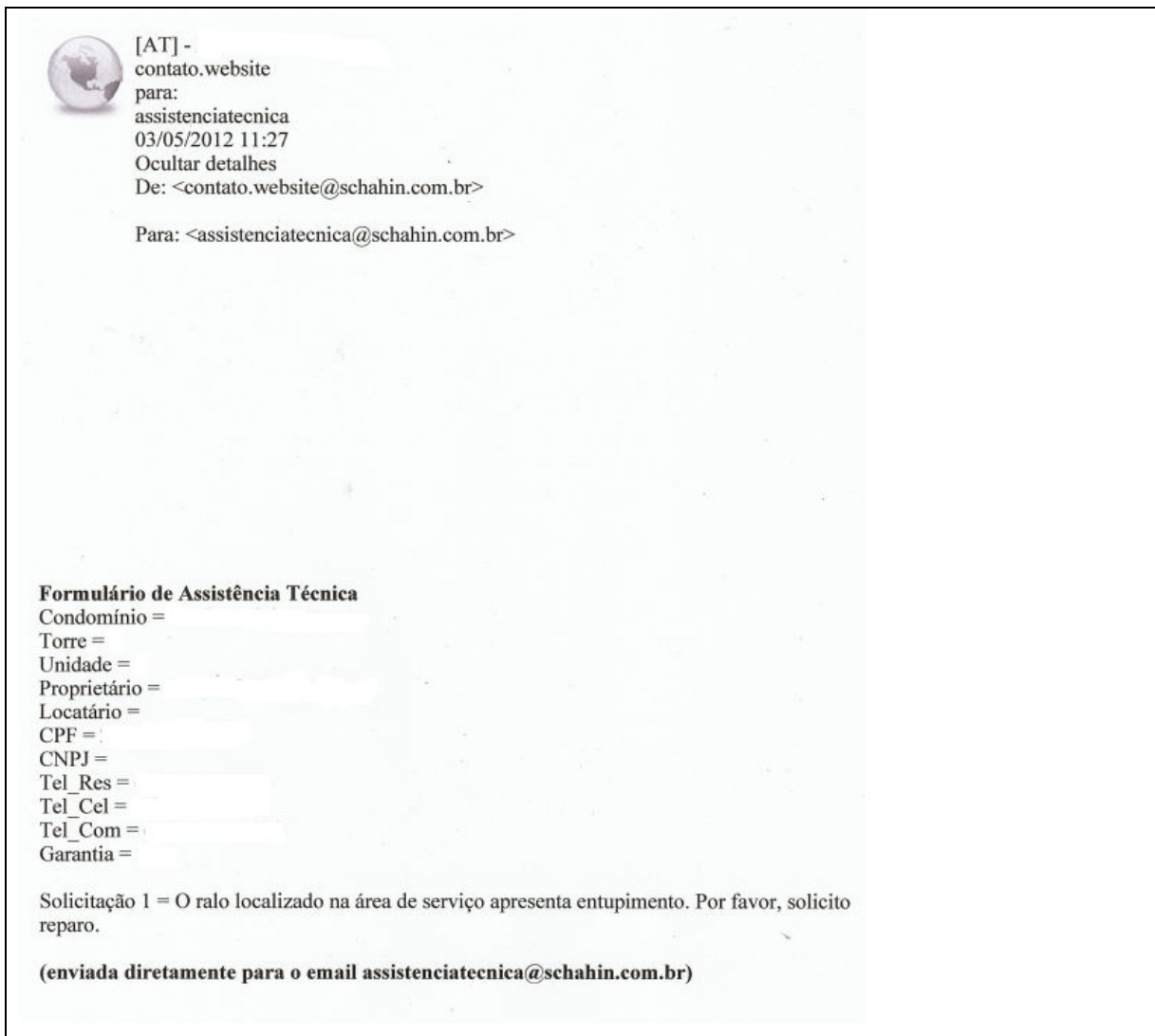
RAMOS, I. S.; MITIDIARI FILHO, C. V. Procedimentos de assistência técnica para construtoras. **Revista Técnica**, São Paulo, n.122, maio 2007.

RODRIGUES, R. **Desconectores nas instalações prediais de esgoto**: uma avaliação crítica das especificações. 2004. 110f. Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2004.

SALERMO, L. S. **Aplicação de ferramentas da mentalidade enxuta e da manutenção autônoma ao serviço de manutenção dos sistemas prediais de água**. 2005. 183f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

TANNOUS, H. K. **Manutenção predial**: diretrizes para a elaboração de um plano de manutenção para os sistemas prediais hidráulicos e elétricos. 2003. 177f. Dissertação (Mestrado Profissional em Habitação) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2003.

VELLOSO NETO, Z. F. **Gerenciamento da Manutenção de Edifícios**. 2006. 103f. Dissertação (Mestrado Profissional em Habitação) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2006.

**ANEXO A - Formalização da reclamação****Figura 8 - Formalização da reclamação**

[AT] -  
contato.website  
para:  
assistenciatecnica  
03/05/2012 11:27  
Ocultar detalhes  
De: <contato.website@schahin.com.br>  
  
Para: <assistenciatecnica@schahin.com.br>

**Formulário de Assistência Técnica**  
Condomínio =  
Torre =  
Unidade =  
Proprietário =  
Locatário =  
CPF =  
CNPJ =  
Tel\_Res =  
Tel\_Cel =  
Tel\_Com =  
Garantia =

Solicitação 1 = O ralo localizado na área de serviço apresenta entupimento. Por favor, solicito reparo.

**(enviada diretamente para o email assistenciatecnica@schahin.com.br)**

Fonte: Schahin Engenharia S/A (2012a)







## ANEXO D - Pesquisa de satisfação


Figura 11 - Pesquisa de satisfação

Pesquisas - Assistência Técnica - 3º Trim 2011										
15	Pat's	Edifício	Unidade	Data Abertura	Status	Prazo 1º Contato até finalização serviço	Atendimento funcionários	Tempo Execução Serviços Realizados	Limpeza e Proteção das áreas atingidas	Qualidade final dos serviços
583	5948	Rima	131	04/07/11	10 - PAT assinada	3	4	4	3	4
565	5953	Oásis	261	05/07/11	09 - Executado	3	3	3	4	3
583	5956	Rima	14	06/07/11	10 - PAT assinada	3	3	3	3	3
656	5963	Escape	93	11/07/11	10 - PAT assinada	4	4	4	4	4
656	5975	Acqua	164	13/07/11	10 - PAT assinada	4	4	4	4	4
656	5981	Escape	211	18/07/11	10 - PAT assinada	5	5	5	5	5
565	5983	Oásis	163	18/07/11	09 - Executado	4	5	4	4	4
583	5987	Verso	63	19/07/11	09 - Executado	4	4	3	4	3
583	5988	Conto	192	18/07/11	09 - Executado	5	5	5	5	5
583	5989	Verso	54	19/07/11	09 - Executado	4	4	4	4	4
475	5994	Nobre	202	19/07/11	10 - PAT assinada	4	4	4	4	4
656	5998	Escape	124	20/07/11	10 - PAT assinada	5	5	5	5	5
498	6001	Avanti	22	22/07/11	10 - PAT assinada	4	4	1	4	4
498	6005	Verso	163	25/07/11	10 - PAT assinada	4	3	4	4	4
498	6007	Viale	42	25/07/11	09 - Executado	3	4	4	4	4
565	6012	Ilha	213	26/07/11	09 - Executado	3	3	3	3	3
583	6029	Verso	221	01/08/11	09 - Executado	5	5	3	3	3
656	6044	Acqua	32	05/08/11	10 - PAT assinada	5	5	5	5	5
583	6046	Verso	74	08/08/11	10 - PAT assinada	5	5	5	5	5
656	6051	Breeze	74	09/08/11	10 - PAT assinada	3	3	3	3	3
656	6054	Breeze	103	10/08/11	10 - PAT assinada	4	4	4	4	4
583	6069	Conto	212	16/08/11	09 - Executado	2	2	2	4	4
656	6071	Freedom	134	17/08/11	10 - PAT assinada	4	4	4	4	4
583	6074	Verso	62	18/08/11	09 - Executado	4	4	4	4	3
656	6075	Acqua	224	18/08/11	10 - PAT assinada	2	4	3	4	4
565	6080	Oásis	51	22/08/11	09 - Executado	4	4	2	3	3
656	6111	Escape	213	31/08/11	10 - PAT assinada	2	4	4	2	2
656	6117	Breeze	72	02/09/11	09 - Executado	4	4	4	3	3
656	6126	Escape	254	05/09/11	09 - Executado	5	3	5	3	4
656	6129	Freedom	83	06/09/11	10 - PAT assinada	4	5	4	3	2
565	6131	Brisa	54	06/09/11	09 - Executado	4	4	4	4	4
565	6139	Ilha	83	08/09/11	09 - Executado	2	4	4	4	4
656	6141	Acqua	23	09/09/11	09 - Executado	5	5	5	5	5
565	6145	Ilha	113	09/09/11	09 - Executado	4	4	4	4	4
565	6151	Ilha	54	12/09/11	09 - Executado	5	5	4	3	5
656	6153	Freedom	63	13/09/11	10 - PAT assinada	5	5	5	5	3
656	6160	Breeze	102	15/09/11	10 - PAT assinada	5	5	5	5	5
583	6163	Verso	72	15/09/11	09 - Executado	4	4	4	4	4
565	6175	Ilha	162	19/09/11	09 - Executado	5	5	5	5	5
656	6182	Breeze	134	20/09/11	09 - Executado	2	4	4	4	4
656	6186	Freedom	93	22/09/11	10 - PAT assinada	4	4	4	4	4
656	6192	Freedom	133	23/09/11	10 - PAT assinada	3	4	3	3	3
565	6193	Ilha	162	23/09/11	09 - Executado	5	5	5	5	5
656	6197	Breeze	102	26/09/11	10 - PAT assinada	5	5	5	5	5
656	6203	Escape	112	26/09/11	10 - PAT assinada	3	4	4	4	4
<b>Média Geral atribuídas aos Pat's pesquisados.</b>						<b>3,9</b>	<b>4,2</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,9</b>

Fonte: Schahin Engenharia S/A (2012d)

## ANEXO E - Formulários de Inspeção

Figura 12 - Formulários de Inspeção



## FORMULÁRIO DE INSPEÇÃO

Sistema: Revestimentos

Torre:

Unidade:

Empreendimento:

Data:

**Inspeção: Pintura / Azulejo / Piso Cerâmico**

**Banheiros**

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nos revestimentos originais?			
Os azulejos apresentam fissuras ou trincas?			
O piso cerâmico apresenta fissuras ou trincas?			
Os rejuntas estão falhos?			
A pintura do teto apresenta empolamento?			
O forro de gesso apresenta fissuras ou trincas?			
Há umidade aparente na parede da fachada?			

**Cozinha**

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nos revestimentos originais?			
Os azulejos apresentam fissuras ou trincas?			
O piso cerâmico apresenta fissuras ou trincas?			
Os rejuntas estão falhos?			
A pintura do teto apresenta empolamento?			
O forro de gesso apresenta fissuras ou trincas?			
Há umidade aparente na parede da fachada?			

**Área de Serviço**

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nos revestimentos originais?			
Os azulejos apresentam fissuras ou trincas?			
O piso cerâmico apresenta fissuras ou trincas?			
Os rejuntas estão falhos?			
A pintura do teto apresenta empolamento?			
O forro de gesso apresenta fissuras ou trincas?			
Há umidade aparente na parede da fachada?			

**Sala / Quartos**

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nos revestimentos originais?			
A pintura das paredes apresenta fissuras ou trincas?			
A pintura das paredes apresenta empolamento?			
A pintura do teto apresenta fissuras ou trincas?			
A pintura do teto apresenta empolamento?			
Há umidade aparente nas paredes das fachadas?			

**Sacada**

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nos revestimentos originais?			
A pintura das paredes apresenta fissuras ou trincas?			
A pintura das paredes apresenta empolamento?			
A pintura do teto apresenta fissuras ou trincas?			
A pintura do teto apresenta empolamento?			
O guarda corpo da sacada apresenta oxidação?			



## FORMULÁRIO DE INSPEÇÃO

Sistema: Esquadrias

Empreendimento:

Torre:

Unidade:

Data:

### Inspeção: Esquadrias Alumínio / Madeira

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nas esquadrias originais?			
As borrachas de vedação estão bem fixadas?			
Os vidros estão bem fixados?			
Os fechos apresentam folgas?			
As quarnições de alumínio estão bem fixadas?			
A folha de alumínio abre corretamente?			
Todas as escovas estão bem fixadas?			
Há infiltrações pela esquadria de alumínio?			
A porta de madeira apresenta folga?			
A porta de madeira apresenta empenamento?			
As quarnições das portas estão bem fixadas?			
A fechadura da porta de madeira funciona?			
A maçaneta da porta de madeira apresenta folga?			

### Cozinha

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nas esquadrias originais?			
As borrachas de vedação estão bem fixadas?			
Os vidros estão bem fixados?			
Os fechos apresentam folgas?			
As quarnições de alumínio estão bem fixadas?			
As folhas de alumínio deslizam corretamente?			
Todas as escovas estão bem fixadas?			
Há infiltrações pela esquadria de alumínio?			
As portas de madeira apresentam folgas?			
As portas de madeira apresentam empenamentos?			
As quarnições das portas estão bem fixadas?			
As fechaduras das portas de madeira funcionam?			
Maçanetas portas de madeira apresentam folga?			

### Área de Serviço

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nas esquadrias originais?			
As borrachas de vedação estão bem fixadas?			
Os vidros estão bem fixados?			
Os fechos apresentam folgas?			
As quarnições de alumínio estão bem fixadas?			
As folhas de alumínio deslizam corretamente?			
Todas as escovas estão bem fixadas?			

### Sala / Quartos

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nas esquadrias originais?			
As borrachas de vedação estão bem fixadas?			
Os vidros estão bem fixados?			
Os fechos apresentam folgas?			
As quarnições de alumínio estão bem fixadas?			
As folhas de alumínio deslizam corretamente?			
Todas as escovas estão bem fixadas?			
Há infiltrações pela esquadria de alumínio?			
As fitas das persianas estão desfiadas?			
As persianas funcionam corretamente?			
As portas de madeira apresentam folgas?			
As portas de madeira apresentam empenamentos?			
As quarnições das portas estão bem fixadas?			
As fechaduras das portas de madeira funcionam?			
Maçanetas portas de madeira apresentam folga?			



## FORMULÁRIO DE INSPEÇÃO

Sistema: Instalações Hidráulicas

Empreendimento:

Torre:

Unidade:

Data:

Inspeção: Hidráulica / Louças / Bancadas

### Banheiros

Item	Sim	Não	OBS
Torneira do lavatório veda a saída de água?			
Torneira do lavatório apresenta folga?			
Misturador do lavatório apresenta folga?			
Misturador do lavatório apresenta vazamento?			
Flexíveis da torneira apresentam vazamentos?			
Sifão do lavatório apresenta vazamento?			
Sifão do lavatório está limpo?			
Bancadas apresentam mão francesa?			
Bancada apresenta vazamentos?			
Caixa acoplada está regulada?			
Flexível da caixa acoplada apresenta vazamento?			
Há ducha higiênica com água quente e gatilho?			
Há plug no ponto do chuveiro?			
Registros do chuveiros vedam saída de água?			
Registro geral veda saída de água?			
Ralo sifonado mantém fecho hídrico?			
Ralo sifonado está limpo?			
Ralo seco está limpo?			
Há bolor no teto?			
Há vazamentos aparentes no teto?			

### Cozinha

Item	Sim	Não	OBS
Torneira da pia veda a saída de água?			
Torneira da pia apresenta folga?			
Misturador da pia apresenta folga?			
Misturador da pia apresenta vazamento?			
Flexível da torneira da pia apresenta vazamento?			
Sifão da pia apresenta vazamento?			
Sifão da pia está limpo?			
Bancadas apresentam mão francesa?			
Bancada apresenta vazamentos?			
Registro geral veda saída de água?			
Há bolor no teto?			
Há vazamentos aparentes no teto?			

### Área de Serviço

Item	Sim	Não	OBS
Torneira do tanque veda saída de água?			
Torneira do tanque apresenta folga?			
Flexível da torneira do tanque apresenta vazamento?			
Sifão do tanque apresenta vazamento?			
Sifão do tanque está limpo?			
Torneira da MLR veda saída de água?			
Torneira da MLR apresenta folga?			
Saída do esgoto da MLR está desobstruído?			
Saída do esgoto da MLR está bem vedado?			
Registros do aquecedor vedam saída de água?			
Registro geral veda saída de água?			
Ralo sifonado está limpo?			
Há bolor no teto?			
Há vazamentos aparentes no teto?			



## FORMULÁRIO DE INSPEÇÃO

Sistema: Instalações Elétricas

Empreendimento:

Torre:

Unidade:

Data:

**Inspeção: Elétrica / Interfone / Telefone / TV**

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nas instalações elétricas originais?			
Há alterações na quantidade de pontos de luz?			
As tomadas estão energizadas?			
Todos os acabamentos de tomadas estão fixados?			
Os interruptores estão funcionando?			
Todos acabamentos dos interruptores estão fixados?			

### Cozinha

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nas instalações elétricas originais?			
Há alterações na quantidade de pontos de luz?			
As tomadas estão energizadas?			
Todos os acabamentos de tomadas estão fixados?			
Os interruptores estão funcionando?			
Todos acabamentos dos interruptores estão fixados?			
O quadro de distribuição está alterado?			
O quadro de distribuição está identificado?			
Os disjuntores estão fixos?			
O interfone está funcionando?			
O ponto de telefone está funcionando?			

### Área de Serviço

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nas instalações elétricas originais?			
Há alterações na quantidade de pontos de luz?			
As tomadas estão energizadas?			
Todos os acabamentos de tomadas estão fixados?			
Os interruptores estão funcionando?			
Todos acabamentos dos interruptores estão fixados?			

### Sala / Quartos

Item	Sim	Não	OBS
Há alterações nas instalações elétricas originais?			
Há alterações na quantidade de pontos de luz?			
As tomadas estão energizadas?			
Todos os acabamentos de tomadas estão fixados?			
Os interruptores estão funcionando?			
Todos acabamentos dos interruptores estão fixados?			
Os pontos de telefone estão funcionando?			
Os arames guia dos pontos de TV foram passados?			

## ANEXO F – Custos

Figura 13 - Custos

<b>EMPREENDIMENTO</b>	<b>1º Ano</b>	<b>2º Ano</b>	<b>3º Ano</b>	<b>4º Ano</b>	<b>5º Ano</b>	<b>Total</b>
<b>Empreendimento 1</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	371,3	309,4	247,5	185,6	123,8	1.237,6
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	191,3	343,5	77,2	98,0	7,8	717,8
<b>Empreendimento 2</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	50,5	42,0	33,6	25,5	16,8	168,4
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	18,0	18,3	13,6	8,1	3,1	61,1
<b>Empreendimento 3</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	254,3	211,9	169,5	127,2	84,8	847,7
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	126,2	190,4	79,7	115,3	99,2	610,8
<b>Empreendimento 4</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	220,7	183,9	147,1	110,3	73,6	735,6
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	75,1	280,6	128,2	67,6	49,9	601,4
<b>Empreendimento 5</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	168,2	140,2	112,1	84,1	56,1	560,7
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	95,2	125,8	105,3	27,1	1,6	355,0
<b>Empreendimento 6</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	300,1	250,1	200,1	150,1	100,0	1.000,4
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	286,6	353,1	135,0	95,7	12,3	882,7
<b>Empreendimento 7</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	130,0	108,4	86,7	65,0	43,3	433,4
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	65,5	87,6	149,2	3,6	0,0	305,9
<b>Empreendimento 8</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	94,1	78,4	62,7	47,1	31,4	313,7
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	70,1	53,5	82,6	72,4	0,2	278,8
<b>Empreendimento 9</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	93,9	78,3	62,6	47,0	31,3	313,1
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	82,7	55,7	20,0	176,5	0,0	334,9
<b>Empreendimento 10</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	241,7	201,4	161,1	120,9	80,6	805,7
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	266,1	358,8	86,3	36,4	0,0	747,6
<b>Empreendimento 11</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	486,6	405,6	324,5	243,3	162,2	1.622,2
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	250,8	347,0	424,0	89,0	0,0	1.110,8
<b>Empreendimento 12</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	419,4	349,5	279,5	209,7	139,8	1.397,9
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	319,9	230,4	26,0	0,0	0,0	576,3
<b>Empreendimento 13</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	344,6	287,2	229,8	172,3	114,9	1.148,8
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	161,4	375,1	0,0	0,0	0,0	536,5
<b>Empreendimento 14</b>	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Previsão (INCC-DI, FGV)	256,5	213,8	171,0	128,3	85,5	855,1
Custos Incorridos (INCC-DI, FGV)	205,4	0,0	0,0	0,0	0,0	205,4

Fonte: Schahin Engenharia S/A (2012f)