

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**“LEVANTAMENTO DE CAUSAS DE PATOLOGIAS
NA CONSTRUÇÃO CIVIL”**

DANIEL FERREIRA OLIVEIRA

**RIO DE JANEIRO
AGOSTO/2013**



LEVANTAMENTO DE CAUSAS DE PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

DANIEL FERREIRA OLIVEIRA

Projeto de Graduação apresentado ao curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientador: Ana Catarina Jorge Evangelista

RIO DE JANEIRO
AGOSTO/2013

LEVANTAMENTO DE CAUSAS DE PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

DANIEL FERREIRA OLIVEIRA

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO CURSO
DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
ENGENHEIRO CIVIL

Examinada por:

Ana Catarina Jorge Evangelista
Prof. Associada, D.Sc., EP/UFRJ
(Orientadora)

Jorge dos Santos
Prof. Adjunto, D.Sc., EP/UFRJ

Isabeth Mello
Prof. Convidada, M.Sc., EP/UFRJ

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL
AGOSTO de 2013

Oliveira, Daniel Ferreira

O Conceito de Qualidade Aliado às Patologias na Construção Civil / Daniel Ferreira Oliveira – Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2013.

x, p.96 : il.; 29,7cm.

Orientador: Ana Catarina Jorge Evangelista

Projeto de Graduação - UFRJ / Escola Politécnica / Curso de Engenharia Civil, 2013.

Referências Bibliográficas: p. 72.

1.Introdução 2.Levantamento de dados 3.Patologias
4.Tratamento dos Dados 5.Estudos de Caso 6. Conclusão
7.Bibliografia 8.Anexos

I. Catarina Jorge Evangelista, Ana; II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Civil; III. O Conceito de Qualidade Aliado às Patologias na Construção Civil.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, que me deu tudo o que eu tenho, além de força para concluir este curso.

A toda minha família, principalmente meus pais Lucio Muniz Oliveira e Rita Maria Ferreira Oliveira e meu irmão Davi Ferreira Oliveira, a quem tanto amo, que sempre fizeram tudo por mim, me ensinaram a ser a pessoa que sou e me deram forças para chegar até aqui.

À minha namorada Patrícia Nunes Carvalho, por toda a sua compreensão, por estar sempre ao meu lado e acima de tudo pelo seu companheirismo e amizade.

A todos os meus amigos, que me ensinaram as lições da escola da vida e as lições acadêmicas. Juntos vivenciamos momentos inesquecíveis ao longo deste curso. Não cito nomes, para não cometer injustiça com ninguém, visto que são muitos, mas os mais especiais sabem a sua importância para mim.

A todos os professores do curso de Engenharia Civil, que me propiciaram o conhecimento e a postura de um engenheiro formado pela Escola Politécnica.

À orientadora deste trabalho, Ana Catarina Jorge Evangelista, pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

Aos Engenheiros Daniel Peva, Gustavo Trindade e Tássia Machado cuja ajuda, paciência e orientação ao longo dessa minha recente vida profissional foram de valor inestimável, tanto no desenvolvimento das minhas aptidões para o exercício da engenharia quanto na produção deste trabalho em si.

A todas as pessoas, que de alguma forma, me deram apoio, torceram por mim e me falaram palavras amigas nos momentos em que precisei.

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica/ UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro Civil

Levantamento de Causas de Patologias na Construção Civil

Daniel Ferreira Oliveira

Agosto/2013

Orientador: Ana Catarina Jorge Evangelista

Curso: Engenharia Civil

Durante um período de acompanhamento da área de assistência técnica de uma grande construtora do município do Rio de Janeiro, foram percebidas certas similaridades nas principais causas das falhas construtivas encontradas na entrega pós-obra.

Neste trabalho será descrito o funcionamento da área de assistência técnica dessa determinada empresa (chamada de “Construtora A”), o qual segue praticamente os mesmos métodos de ação das outras grandes concorrentes no mercado, apresentando as suas dinâmicas de atendimento e tratamento das solicitações dos clientes.

Com os dados de número de solicitações e custos fornecidos pela Construtora A, conseguiu-se observar claramente através do uso de ferramentas gerenciais explicadas posteriormente, as causas mais frequentes e mais custosas para a mesma.

Expostas essas causas, serão exemplificados os casos mais usuais, apresentando as soluções para o problema, juntamente com o custo necessário.

Abstract of graduation project submitted to Polytechnic / UFRJ as a part of the requirements for the degree of Civil Engineer.

The Quality Concept Allied To Conditions in Construction

Daniel Ferreira Oliveira
August/2013

Supervisor: Ana Catarina Jorge Evangelista
Course: Civil Engineering

During a follow-up in technical assistance area of a large construction company in the city of Rio de Janeiro, certain similarities were noticed in the major causes of failures encountered in post-constructive delivery work.

At this work it will be shown how the technical assistance area works on specific company (called “constructor A”), which follows pretty much the same methods of other big companys leader on the market, showing up your attendant dynamics and the treatment of clients solicitations.

With the data of numbers of requests and costs provided by the construction company “A”, we could see clearly through the use of management tools, explained later, the causes more frequently and more costly for the company.

Exposed those causes, the most usual case will be exemplified, giving solutions to the problem, coupled with the required cost.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
1.1 Formação do Problema	01
1.2 Relevância do Tema.....	02
1.3 Objetivos do Projeto	02
1.4 Justificativa para o Projeto	02
1.5 Identificação do Problemas	04
1.6 Metodologia Aplicada.....	04
2. LEVANTAMENTO DOS DADOS E DINÂMICA APLICADA.....	06
2.1 Gestão de Qualidade na Empresa Consultada.....	06
2.1.1 Qualidade no Projeto.....	09
2.1.2 Qualidade naAquisição de Materiais.....	10
2.1.3 Qualidade na Execução das Obras.....	12
2.2 Departamento de Assistência técnica.....	13
2.3 Avaliação Pós-Ocupação	17
3. PATOLOGIAS.....	22
3.1 Conceitos.....	23
3.2 Origem das Patologias.....	24
3.2.1 Concepção.....	26
3.2.2 Execução	30
3.2.3 Utilização.....	32
3.2.4 Considerações Finais Sobre a Origem das Patologias	33
3.3 Metodologia de Abordagem dos Problemas Patológicos	34
3.3.1 Levantamento de Subsídios.....	35
3.3.1.1 Vistoria do Local	36
3.3.1.2 Levantamento do Histórico do Edifício.....	36
3.3.1.3 Exames Complementares	37
3.3.1.4 Pesquisa.....	38
3.3.2 Diagnóstico da Situação	39
3.3.3 Definição de Conduta	39
3.3.4 Registro de Caso.....	40
4. TRATAMENTO DOS DADOS OBTIDOS.....	42
5. ESTUDOS DE CASO.....	47
5.1 Impermeabilização.....	47
5.2 Instalações Hidráulicas.....	55
5.3 Fachadas	62
6. CONCLUSÃO.....	70
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
8. ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES, TABELAS E GRÁFICOS

Figura 1 - Ciclo PDCA	13
Figura 2 - Fluxograma de atendimento da Área de Assistência Técnica	15
Figura 3 - Lei de evolução de custos	22
Figura 4 - Paredes infiltradas pela falha na impermeabilização do banheiro	49
Figura 5 - Revestimento de taco levantou devido a presença de água no piso.....	49
Figura 6 - Impermeabilização rígida trincada no final da placa de dry-wall.....	50
Figura 7 - Detalhe da impermeabilização rígida junto a placa de dry-wall.....	50
Figura 8 - Detalhe da falta de impermeabilização entre a parede e o tento.....	51
Figura 9 - Nova impermeabilização flexível aplicada com a solução asfáltica.....	51
Figura 10 - Sinais de infiltração em toda a borda da piscina.....	52
Figura 11 - A virada da manta não se estende até a borda da piscina	53
Figura 12 - Pescoço do ralo acima da impermeabilização	53
Figura 13 - Abertura de toda periferia do telhado para correção do detalhe da manta ..	54
Figura 14 - Detalhe da manta reto na alvenaria.....	54
Figura 15 - Tubo desconectado pela pressurização do sistema.....	56
Figura 16 - Área colada insuficiente, inferior a 4mm.....	57
Figura 17 - Teto da sala completamente danificado.....	57
Figura 18 - Rejuntamento do piso de mármore amarelado	58
Figura 19 - Tubulação de esgoto do ramal secundário incompleta	59
Figura 20 - Uso de bolsas para extensão de tubulação, provocando vazamento.....	60
Figura 21 - Má instalação do sifão da pia.....	60
Figura 22 - Ralo sifonado trincado	61
Figura 23 - Teto da unidade inferior infiltrado.....	61
Figura 24 - Altura do dreno do ar condicionado superior a localização do aparelho	62
Figura 25 - Áreas identificadas com som cavo.....	64
Figura 26 - Áreas identificadas com som cavo.....	64
Figura 27 - Teste de percussão.....	65
Figura 28 - Fachada manchada por falta de pingadeira no chapim da platimbanda	66
Figura 29 - Esquema de função da pingadeira	66
Figura 30 - Teto de varanda apresentando manchas de mofo e bolor	67
Figura 31 - Bit metálico selado com mastique a base de poliuretano	61
Figura 32 - Pedras de mármore branco manchadas	61
Figura 33 - Castelo da fachada com rejuntamento falho	61
Tabela 1 - Origem das patologias	31
Tabela 2 - Custo mensal das causas das solicitações.....	43
Tabela 3 - Numero de solicitações mensais, pelas causas de referência	45
Tabela 4 - Tabela de prazos de Garantia.	73
Tabela 5 - Tabela de falhas e subfalhas	81
Tabela 6 - Falhas detectadas x Provável Causa X Ação Corretiva	92
Gráfico 1 - Gráfico de custo por causas	44
Gráfico 2 - Gráfico de número de solicitações por causas	46

LISTA DE ABREVIATURAS E DE SIGLAS

CDC	Código de defesa do consumidor
PROCON	Orgão de proteção e defesa do consumidor
ISO	International Organization for Standardization
ABNT	Associação Brasileira de normas técnicas
PDCA	Ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Action) - Planejar, fazer, verificar e agir
PES	Procedimento de execução de serviços
PIS	Procedimento de inspeção de serviços
FVS	Ficha de verificação de serviços
OS	Ordem de serviço
FV	Ficha de vistoria
PG	Solicitação procedente em garantia
PE	Solicitação procedente a ser executada por uma empresa terceirizada
NP	Solicitação não procedente
APO	Avaliação pós-ocupação
a/c	fator água-cimento
BVU	Boletim de Vistoria de Unidade
SHP	Sistema Hidráulico Predial

1. INTRODUÇÃO

1.1 Formação do Problema

Verificou-se na última década um significativo aumento do número de reclamações nas relações de consumo. A principal razão foi a promulgação do Código de Defesa do Consumidor (CDC) através da Lei 8078 de 1990, a qual introduziu diversos direitos e garantias aos consumidores, ampliados ainda mais com o novo Código Civil vigente desde janeiro de 2003.

Com o advento do CDC, houve também uma proliferação de órgãos de defesa do consumidor, tal como o PROCON. O consumidor tornou-se mais esclarecido e conhecedor de seus direitos. A partir daí as empresas de construção civil começaram a sentir mais necessidade de padronizar os seus processos e a levar os conceitos de qualidade para dentro das obras.

Como consequência da alteração de comportamento do consumidor, que passou a ser mais exigente com relação à qualidade do produto e dos serviços, as empresas tiveram aumento nos custos pós-venda. Na construção civil as falhas construtivas significam gastos em pós-ocupação, onerando os custos previstos do empreendimento.

Para adaptar-se às mudanças da lei e ao novo consumidor, o setor da construção civil teve que readequar seus processos. No intuito de resguardar o lucro de despesas com pós-ocupação, as empresas passaram a redigir manuais do proprietário, investir em programas de qualidade e treinamento de funcionários.

Diante da necessidade de apontar e analisar patologicamente e economicamente os maiores vícios construtivos¹ de obra, causadores de desgastes com clientes no atendimento pós-ocupação, tomou-se como parâmetro uma empresa de grande porte da cidade do Rio de Janeiro, atuante no mercado de construção civil. Para preservar a identidade da mesma, ela será chamada apenas de construtora A.

¹ Vícios Construtivos – Defeitos originados no próprio processo construtivo, podendo ser um erro de projeto ou uma falha de execução.

1.2 Relevância do Tema

O gasto anual do departamento de assistência técnica de uma grande construtora é de 2,0 milhões de reais. Observa-se, portanto, que o valor destinado nas obras para esta área é insuficiente para fechar o orçamento, gerando um déficit na empresa.

Na busca por uma vantagem competitiva as empresas espremem os custos de todas as suas áreas, porém, o único local onde o custo não é facilmente previsível é a assistência técnica, pois uma vez executado errado, arcar-se-á com o problema durante pelo menos os 5 anos de garantia previsto em lei.

1.3 Objetivo

A análise que será desenvolvida tem como objetivo focar a atenção das construtoras para as principais anomalias encontradas no atendimento pós-ocupação, evidenciadas pela frequência que são solicitadas e pelo custo de solução. Serão estabelecidas relações de causas e soluções, para que sejam encontradas medidas preventivas, a fim de, melhorar os processos construtivos, diminuindo assim, os gastos com ações corretivas na pós-entrega das obras.

Ciente das principais causas, também serão investigadas as patologias² responsáveis pelos problemas identificados pela análise, propondo soluções técnicas a serem empregadas durante a execução e ou entrega dos serviços.

1.4 Justificativa

² Patologia – Patologia pode ser entendida como a parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema.

Analisando os dados das áreas de assistência técnica da construtora A, chegou-se a dois principais focos para a empresa, cliente e custo. Balancear estes dois fatores é destacar-se no mercado.

Tendo em vista que a aquisição de um imóvel é, na maioria das vezes, não só um investimento, mas a realização de um sonho, deve-se estudar a melhor forma de manutenção do mesmo, tanto de maneira preventiva como de maneira corretiva. Desta forma atende-se a dois quesitos principais: a satisfação do cliente e a redução de custos para as construtoras.

Visando estes focos, esta análise dar-se-á na frequência das causas das solicitações dos clientes sobre as anomalias, pois a constância do problema gera a insatisfação do cliente. Embora tenhamos determinadas anomalias em grande volume de solicitações, elas representam um custo baixo, por exemplo, um sifão de pia³ vazando. O contrário também se aplica; solicitações esporádicas podem apresentar custo elevado, por exemplo; infiltração proveniente da impermeabilização de uma área molhada, afetando as áreas adjacentes, como o piso e paredes de quartos e salas.

Dentro das solicitações recebidas nas construtoras, algumas se referem a itens de procedência questionável como, por exemplo, quando ocorrem modificações nas unidades. Levado o caso ao jurídico da empresa, o ônus da prova cabe ao construtor, que sem esta, é obrigado a ressarcir o reclamante.

A criação de artifícios legais sobre a validação da garantia de alguns serviços da obra, como o desenvolvimento de manuais do proprietário, por exemplo, pode diminuir esse número de casos, que são os mais custosos às construtoras.

Além disso, a análise das causas dos problemas pode levar a uma melhoria nos processos construtivos, o que representa melhoria na qualidade do produto final e redução nos custos de manutenção.

1.5 Identificação dos Problemas

³ Sifão de pia – Mecanismo que permite o armazenamento de resíduos sólidos do esgoto da pia, evitando entupimentos. Recomenda-se a limpeza dos sifões regularmente, pois a sujeira acumulada pode reduzir o volume de água esgotada.

Quando pensa-se em construção vem à mente somente a fase da obra antes da entrega. Porém, é após esta fase que os problemas começam a aparecer, pois já não há uma equipe em tempo integral no local e nem verba suficiente para arcar com os gastos provenientes da manutenção das unidades.

A grande parte dos produtos vendidos, ou serviços prestados, é garantido aos clientes, o seu correto funcionamento dentro de um prazo pré-estabelecido. Nas obras de engenharia civil, especialmente em obras da iniciativa privada, o código civil, obriga as construtoras a prestar serviços de garantia pelo prazo de 5 anos.

O problema está em como garantir a responsabilidade e/ou culpa pelo mal funcionamento de um bem tão complexo quanto um imóvel e como dispor de medidas preventivas a fim de minimizar o custo com a manutenção das unidades entregues.

1.6 Metodologia Aplicada

Na análise feita neste trabalho, será utilizada a Curva de Pareto. O cientista italiano Vilfredo Pareto descobriu, no século passado, uma relação de causa e efeito em que 80% dos resultados são gerados por apenas 20% do esforço. Pode parecer irreal, mas o tempo e os exercícios contínuos com os números foram mostrando aos gestores que 20% dos vendedores de uma empresa geram 80% das vendas ou que 20% dos clientes são responsáveis por 80% da receita.

A importância de Pareto para a engenharia está associada à grande dimensão do esforço necessário para reduzir e administrar continuamente os riscos das anomalias nas obras. Essa importância é real e os problemas são muitos, portanto, o grande e atual desafio dos engenheiros é a estrutura de suporte ao processo decisório que definirá o que deve ser postergado, o que deve ser priorizado e até mesmo, o que deve ser esquecido e não poderá ser atendido pelos investimentos.

É uma situação difícil, sem dúvida, mas a busca cega pela excelência baseada em normas e melhores práticas, devem ceder à necessidade prioritária de gerir baseando-se nos interesses do negócio. O ato de investir em análise das patologias deve ser conduzido com a mesma seriedade com que um executivo decide ampliar sua linha de produção ou automatizar sua força de vendas, ou seja, pensando no resultado.

Não faz sentido algum investir tempo, dinheiro ou recursos de qualquer natureza, que valham mais do que o próprio bem protegido. Não faz sentido realizar ações em processos longos de análise se elas não puderem orientá-lo a corrigir falhas. Não faz o menor sentido despender esforço para obter certificações de processos, se utilizamos detalhes construtivos antigos e ineficientes.

A regra de Pareto deve nortear os engenheiros, pois tempo e dinheiro são finitos, mas os problemas não. Decidir o que é prioritário, o que é mais representativo para a natureza do negócio, avaliar o que é relevante, contextualizar as falhas e identificar as ações que representam os 20% de esforço que proporcionarão 80% do resultado.

Planejamento inteligente é a chave que pode tirar das costas o peso do investimento que não consegue ser medido; dos projetos que geram apenas belos e pesados relatórios, que não conduzem a resultados concretos. Mesmo aplicado à assistência técnica, estamos falando de investimento que, como em qualquer outra situação, deve estar orientado aos interesses do negócio e de seus gestores, proporcionando a geração de maior lucro, a redução de perdas e a redução dos riscos.

A seguir encontram-se algumas considerações para apoiar o processo de decisão e aprimorar os investimentos:

- Requisitos do negócio (natureza das atividades, sensibilidade, tolerância, criticidade);
- Planos de negócio de curto, médio e longo prazo (plano de desenvolvimento e investimento);
- Relevância dos processos para o negócio
- Percepção de prioridade
- Modelo de maturidade (acompanhamento de indicadores e medição dos resultados para retro-alimentar o processo de gestão).

2. LEVANTAMENTO DE DADOS E DINÂMICA DE ATENDIMENTO

Com objetivo de se montar o banco de dados para o trabalho, foram coletadas na construtora A, informações sobre o atendimento das solicitações à assistência técnica, nos anos de 2009, 2010 e 2011.

Antes do ano de 2005, a empresa não realizava o tratamento quantitativo ou qualitativo dos dados gerados pelas solicitações de seus clientes. Todos os dados eram registrados pelo tipo de serviço realizado, não tendo, portanto, aplicabilidade neste trabalho.

O atendimento da área de assistência técnica da empresa refere-se basicamente a imóveis de médio e alto padrão, situados na Barra da Tijuca e na Zona Sul, com idades diversificadas, de 0 a 5 anos a contar do celebração do habite-se⁴.

2.1 Gestão da qualidade na empresa consultada

A questão da qualidade no setor de construção civil vem recebendo uma atenção crescente, ganhando espaço em publicações e eventos, servindo de iniciativa para empresas e fazendo parte integrante dos procedimentos das construtoras. Assim, o enfoque da gestão da qualidade tem evoluído, passando de uma visão corretiva, que se baseia na inspeção, para uma visão voltada a ações preventivas em todas as etapas do processo.

Surge, dessa forma a necessidade de controlar a qualidade para evitar o custo da não - conformidade. O desperdício é uma característica deste custo para a empresa e se manifesta nas formas:

⁴ Habite-se – A certidão do habite-se é um documento que atesta que o imóvel foi construído seguindo-se as exigências (legislação local) estabelecidas pela prefeitura para a aprovação de projetos

- Falhas ao longo do processo de produção (o entulho é um exemplo), o retrabalho feito para corrigir serviços não executados como o especificado; tempos ociosos de mão-de-obra e equipamentos;
- Falhas nos processos gerenciais e administrativos, compras feitas com base no menor preço, retrabalho administrativo nas diversas áreas da empresa;
- Falhas na fase de pós-ocupação das obras, caracterizadas por patologias construtivas.

Para minimizar os efeitos do custo da não qualidade, propõe-se os programas de qualidade total com o objetivo de buscar a racionalização dos processos produtivos e empresariais, com conseqüente redução dos custos, satisfação dos clientes externos e aumento da competitividade.

A seguir apresentam-se os 10 princípios da qualidade total:

1. Total satisfação dos clientes;
2. Gerência participativa;
3. Desenvolvimento dos recursos humanos;
4. Constância de propósitos;
5. Aperfeiçoamento contínuo;
6. Gerência de processos;
7. Delegação;
8. Disseminação de informações;
9. Garantia da qualidade; e
10. Não aceitação de erros.

Com base nestes princípios, pode-se demonstrar que o emprego do Sistema de Qualidade em uma empresa de Construção Civil aumenta a produtividade, gera custos mais baixos e o custo de manutenção dos edifícios são menores, entre outros benefícios.

O comprometimento da administração é essencial para o êxito do Sistema de Gestão de Qualidade, que constitui uma estratégia empresarial na busca de competitividade. Assim, a administração da empresa deve elaborar um documento importante, a “Política de Qualidade”, que deve explicitar o compromisso da administração com a qualidade, servindo como guia filosófico para ações gerenciais, técnicas operacionais e

administrativas. Este documento também possibilitará a divulgação entre clientes externos do comprometimento da empresa com a qualidade.

Para a implantação do Sistema de Qualidade da empresa, um método muito eficiente na coordenação de processo, é a constituição de um Comitê da Qualidade, que é ligado diretamente à diretoria da empresa, que pode ser constituído por: representantes da diretoria, representantes das gerências técnicas e administrativas, representantes das obras, consultoria externa, entre outros.

O Comitê da Qualidade tem as funções:

- Analisar o diagnóstico da empresa em relação à qualidade e definir as prioridades de ação;
- Definir o Sistema da Qualidade a ser implantado na empresa com base na série de normas ISO 9000;
- Definir métodos de treinamento e sensibilização de funcionários e da gerência executiva para qualidade;
- Criar grupos de padronização de procedimentos gerenciais, técnicos e operacionais e grupos de melhorias do processo;
- Criar outros mecanismos de divulgação do Sistema da Qualidade que julgar necessários;
- Coordenar o processo de implantação do Sistema da Qualidade; e
- Acompanhar a implantação, criar grupos de auditoria interna do sistema e avaliar os resultados obtidos.

Para se obter a qualidade na construção civil um método utilizado é o Controle da Qualidade que enfoca todas as atividades do processo (desde a concepção e desenho do produto, até sua comercialização e serviços de assistência técnica) e utiliza técnicas estatísticas relativamente sofisticadas. Assim, o Controle de Qualidade deve atuar nas etapas: planejamento, projeto, materiais e componentes, execução de obras e controle da qualidade do uso, operações e manutenção de obras na fase de pós-ocupação.

O Controle da Qualidade pode ser de dois tipos: controle de produção ou controle de processos e controle de recebimento ou controle de produtos. O *controle de produção* é voltado a fatores do processo que afetam a qualidade final do produto e é exercido pelo produtor; o *controle de recebimento* comprova a conformidade do produto entregue

com uma norma técnica ou especificação, sendo exercido por quem adquire e/ou recebe esse produto.

Porém, um erro grave é achar que a padronização, a normalização e o controle de qualidade de produtos e processos são suficientes para obter a qualidade. Pesquisas realizadas mostram que em obras que apresentam falhas e patologias construtivas identificam-se erros não só técnicos mas também de caráter humano, de organização e gestão das empresas. Assim, a política dos recursos humanos de uma empresa também afeta a qualidade

2.1.1 Qualidade no projeto

O projeto é um aspecto de extrema importância no processo produtivo. É nessa etapa que são estabelecidos todos os subsídios necessários para o desenvolvimento do empreendimento. As falhas no projeto são apontadas como as principais causas dos problemas patológicos ou defeitos na Construção Civil.

Portanto, na etapa do projeto são adotadas soluções que têm grande repercussões no processo da construção e na qualidade do produto final que será entregue ao cliente. Assim, é no projeto que acontece a concepção e o desenvolvimento do produto, que são baseados nas necessidades do cliente em termos de desempenho e custo e das condições de exposição que o edifício será submetido. O projeto desempenha um forte impacto no processo de execução da obra, pois define partidos, detalhes construtivos e especificações que permitem uma maior ou menor facilidade de construir e afetam os custos de produção.

Dessa forma, a qualidade da solução do projeto determinará a qualidade do produto e condicionará o nível de satisfação dos usuários finais.

Para se obter o controle de qualidade do projeto é necessário que existam determinados parâmetros de referência para implementar o controle. Tais parâmetros podem ser representados por indicadores de consumo, limites dimensionais, número de elementos

e componentes construtivos, tipos de elementos, componentes e materiais, normas e critérios de dimensionamentos, métodos de execução, detalhes construtivos, ou outros que sejam considerados oportunos em função da especificidade do empreendimento. Também devem ser estabelecidos os parâmetros de apresentação dos projetos de forma detalhada, especificando-se todos os documentos que devem ter cada parte dos mesmos e suas respectivas condições de apresentação. Além desses parâmetros deve-se respeitar e utilizar na elaboração de projetos as normas técnicas existentes.

A coordenação do projeto é uma função gerencial na atividade de elaboração do mesmo, com o objetivo de assegurar a qualidade do projeto como um todo durante o processo. Garante que as soluções adotadas sejam abrangentes, integradas e detalhadas e que, terminando o projeto, a execução ocorra de forma contínua, sem interrupções e imprevistos. A coordenação pode ser exercida por: equipe interna da construtora, tendo um responsável principal, porém com envolvimento de profissionais com atuação no gerenciamento de obras; projetista de arquitetura e sua equipe com a inclusão desta função nos critérios de contratação; ou profissional ou equipe especificamente contratada para este fim, como também das áreas de instalação.

2.1.2 Qualidade na aquisição de materiais

A qualidade, como um todo, não pode prescindir da qualidade na aquisição dos materiais no canteiro-de-obra. Devido ao uso de materiais das mais diversas origens, torna-se fundamental exigir que esses tenham a qualidade garantida. Assim, a qualidade na aquisição deve ser composta pelos elementos:

- Especificações técnicas para compra de produtos;
- Controle de recebimento dos materiais em obra;
- Orientações para o armazenamento e transporte dos materiais;
- Seleção e avaliação de fornecedores de materiais e equipamentos.

O material que é entregue na obra passa pelo controle de recebimento, do qual resultam os registros de qualidade. Esta sistemática pode parecer onerosa, pois há a necessidade

de inspeção para realizar o controle de qualidade do recebimento, porém é importante racionalizar o controle, prevendo apenas a verificação de características essenciais e de simples avaliação. O resultado da adoção de procedimentos com a finalidade de garantir a qualidade na aquisição levará à redução de custos devido a má qualidade dos materiais e, ao mesmo tempo, à satisfação dos clientes pelo atendimento às suas especificações.

A baixa qualidade dos materiais é apontada como uma das causas de problemas e desperdícios na Construção Civil. Essa baixa qualidade está relacionada à prática da não-conformidade às normas técnicas, por parte de alguns produtores de materiais; à pequena participação do revendedor na exigência de qualidade; e à pequena conscientização do consumidor quanto à importância de exigir a qualidade.

Para se garantir a qualidade em uma empresa é necessário a normalização de produtos, projetos, processos e sistemas, pois sem as normas e padrões não há controle, garantia e nem certificação de qualidade. A normalização tem o papel de especificar os produtos de acordo com as necessidades do consumidor e estabilizar os processos fazendo com que os insumos sejam processados da mesma maneira, de modo a racionalizar o uso de materiais, mão-de-obra e equipamentos, reduzindo os custos de produção.

A normalização técnica do Brasil é conduzida pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) desde 1940; a normalização na construção é um instrumento de consolidação da tecnologia nacional e de transferência de tecnologia entre regiões do país. É com as normas técnicas que são definidos os níveis de qualidade dos materiais e componentes, os métodos de ensaio para avaliá-los, os procedimentos para planejamento, elaboração de projetos e execução de serviços e os procedimentos para operação e manutenção das obras. Também permitem a padronização de componentes e a coordenação dimensional entre projeto e os subsistemas que constituem o produto final.

É de extrema importância realizar na obra o controle de qualidade no recebimento. Para isso é preciso elaborar especificações que discriminem as características e os limites de tolerância dos materiais, verificando se o material entregue na obra está de acordo com o especificado na compra. O controle de recebimento pode ser delegado a um laboratório especializado para este fim; este procedimento dependerá do tipo de material a ser empregado. Na obra, os materiais podem ser controlados da forma como segue:

- Inspeção 100%: Este tipo de inspeção consiste em se verificar todas as unidades de produto que compõem o lote entregue. Pode ser utilizado no caso de materiais especiais e de responsabilidade ou quando a quantidade de material for pequena, pois é um método oneroso e fadigante para quem faz a inspeção.
- Inspeção ao acaso: De um lote se toma uma amostra ao acaso, sem fundamentação em cálculos de probabilidade. Com esta amostra são feitos ensaios de qualidade e com os resultados se decide aceitar ou não o lote inteiro. Este método pode ser utilizado para materiais de pequena responsabilidade, pois como não tem base em fundamentações estatísticas, podem ocorrer erros.
- Inspeção por amostragem estatística: As amostras são tomadas de um lote com fundamentação estatística. Verifica-se a qualidade desta amostra e, em função do número de unidades defeituosas é que se decidirá em rejeitar ou aceitar a amostra.

2.1.3 Qualidade na execução de obras

A qualidade na execução de uma obra é resultado de um conjunto de operações como: planejamento, gerenciamento, organização do canteiro-de-obras, condições de higiene e segurança no trabalho, correta operacionalização dos processos administrativos em seu interior, controle de recebimento e armazenamento de materiais e equipamentos e da qualidade na execução de cada serviço específico do processo de produção. Pode ser empregado o ciclo PDCA para a implantação da gestão de qualidade na execução. O ciclo permite a padronização de processos e o aperfeiçoamento contínuo dos mesmos. A figura 1 exemplifica o ciclo PDCA.

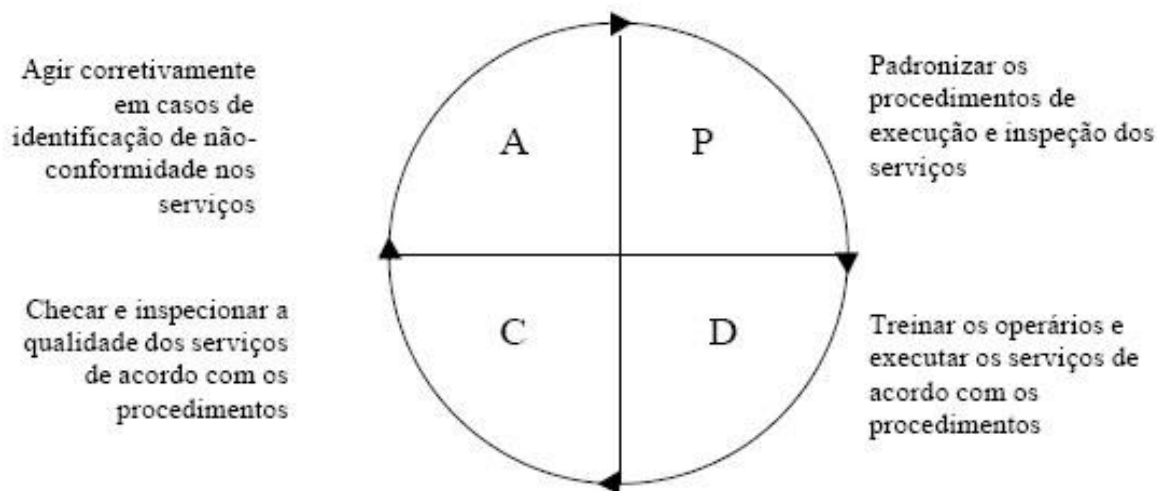


Figura 1 - Ciclo PDCA

Para que a qualidade de execução se torne mais estável para a empresa é necessário registrar os procedimentos de execução e inspeção de cada serviço. É de responsabilidade do engenheiro da obra, juntamente com o mestre e encarregados, garantir que os padrões sejam seguidos pelo pessoal de produção, utilizando um gerenciamento da mão-de-obra e da produção, motivando e orientando os funcionários na execução de cada serviço. Os modos de checagem ou inspeção devem ser documentados para que os engenheiros, mestres ou encarregados utilizem os mesmos critérios de avaliação da qualidade dos serviços.

Para haver a aplicação na obra, é necessário documentar em formulários os procedimentos referentes às técnicas de execução e inspeção de serviços. Também devem ser anotados em formulários específicos os registros da qualidade dos serviços, que testificará que o controle da qualidade foi realizado realmente. As empresas devem padronizar seus procedimentos conforme suas necessidades. Para isso podem ser usados os formulários: Procedimento de Execução de Serviços (PES), Procedimentos de Inspeção de Serviços (PIS), Ficha de Verificação de Serviços (FVS) e check list de unidade e Boletim de Vistoria de Unidade (BVU).

2.2 Departamento de Assistência Técnica

A área de assistência técnica é responsável pelo atendimento aos clientes na pós-entrega dos empreendimentos, até o prazo final da garantia, 5 anos. Após o habite-se, a obra permanece durante três meses em um período de revisão ou de acordo com a determinação da Diretoria de Operações, no qual o responsável pela obra deverá atender aos proprietários com presteza, sanando os problemas de vistorias das unidades autônomas, e corrigindo as falhas construtivas que forem identificadas.

Para as solicitações feitas pelos clientes após a vistoria de entrega que forem analisadas como procedentes, deverão ser abertas ordens de serviço no sistema operacional da empresa. Cabe ao responsável da obra decidir sobre as falhas construtivas juntamente com a Gerência Geral de Obras, de forma que as soluções adotadas sejam definitivas.

Após 2 meses da assembléia ou 1 mês antes da entrega para a Área de Assistência Técnica, o responsável pela obra deverá dar início ao processo de passagem da respectiva obra à Área de Assistência Técnica, que irá atender aos proprietários dentro das garantias oferecidas no manual do proprietário e/ou manual do síndico. Este processo de passagem da obra para a Área de Assistência Técnica deverá ser feito de acordo com as seguintes etapas: documentação da obra, unidades autônomas, áreas comuns, desmobilização, e entrega definitiva. A Área de Assistência Técnica poderá receber cada etapa independentemente das demais, sendo a documentação completa (acrescida das justificativas por ausência de documentação particular) e a efetivação da entrega das áreas comuns para o síndico pré-requisitos para recebimento de qualquer etapa, bem como início de atendimento via Área de Assistência Técnica, de forma que se tenha uma passagem gradativa da obra. Esta documentação: Visa transferir a Área de Assistência Técnica toda informação necessária para que possamos dar continuidade ao atendimento dos proprietários dentro do mesmo critério adotado pela obra.

Quando vigorada a responsabilidade das unidades pela Assistência Técnica, o atendimento é realizado seguindo a rotina detalhada a seguir.

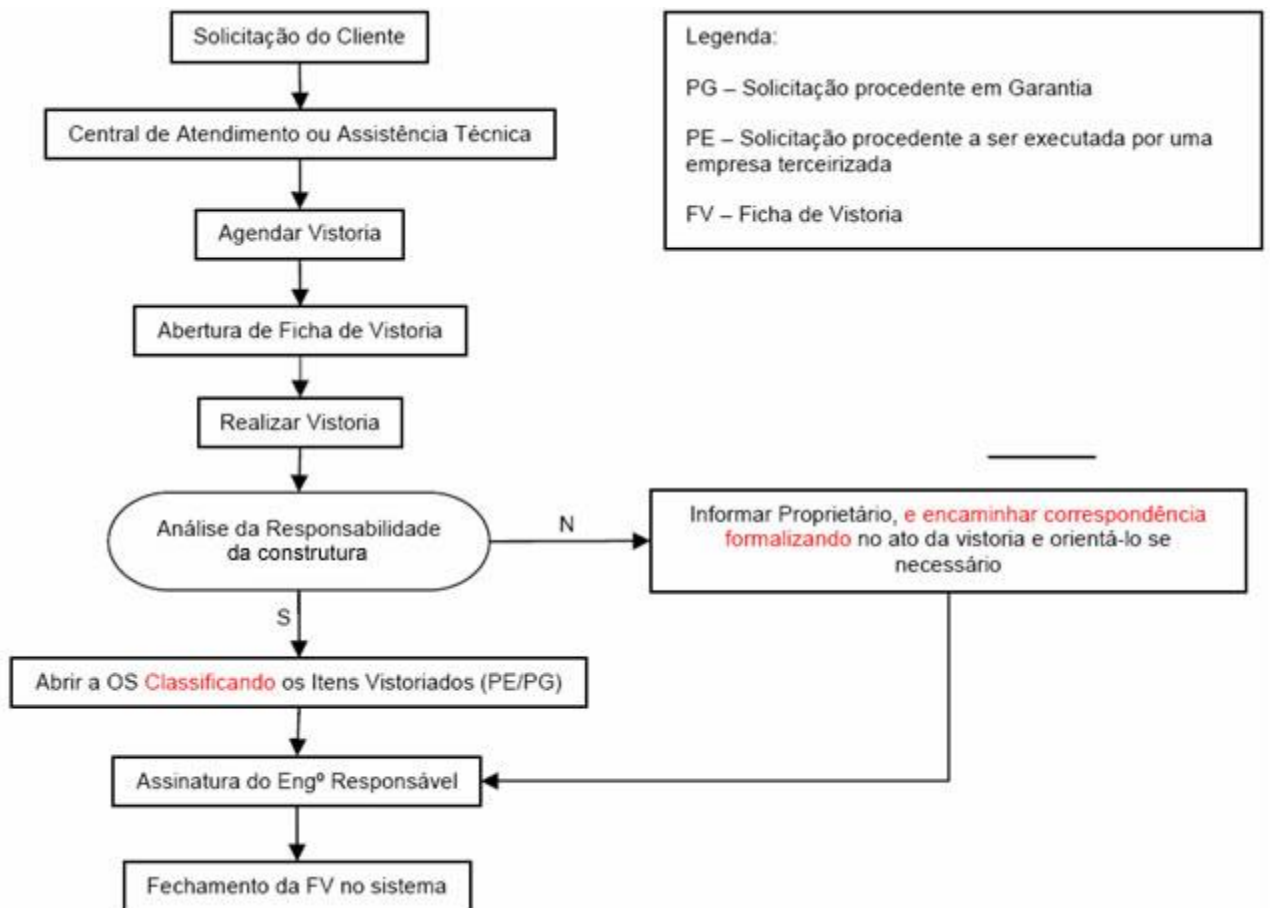


Figura 2 - Fluxograma de atendimento da Área de Assistência Técnica (Construtora A)

Os clientes ou seus representantes entram em contato com a Central de Atendimento, informando sua solicitação e registrando o contato em uma ocorrência no sistema operacional. Neste momento, agenda-se a vistoria da unidade em conformidade com os dias e horários disponibilizados pelo Técnico responsável pelo empreendimento em questão, gerando uma FV (ficha de vistoria) e registrando o número na ocorrência, salvo os casos de orientação técnica ou retorno do andamento do atendimento.

A ocorrência gerada pela Central de Atendimento é encaminhada ao analista da Área que visualiza a mesma através da lista de trabalho no sistema operacional. As informações também poderão ser enviadas por e-mail ou fax para a Assistência Técnica, pela Central de Atendimento ou diretamente pelo cliente, podendo o analista também gerar a FV.

Se a ocorrência for relativa a orientação técnica ou retorno do andamento do atendimento, o analista ou a Central de Atendimento, entram em contato com o Técnico

ou Eng.º / Responsável, informando a solicitação do cliente. Após contato com o cliente, para esclarecimentos, o Técnico ou Eng.º Responsável, informam ao analista ou a Central de Atendimento, o resumo do mesmo que será registrado na ocorrência. Outrossim, será encerrada a ocorrência.

Depois de gerada a FV (ficha de vistoria), a mesma é visualizada pela analista da área onde esta FV é impressa e disponibilizada para o técnico. O responsável pela vistoria deverá verificar no sistema e arquivo da Área de Assistência Técnica a documentação referente ao empreendimento / unidade em análise.

Baseados nos documentos de referência, os técnicos executam a vistoria do empreendimento ou da unidade solicitante registrando os itens relevantes com a máquina digital, verificando se o atendimento à solicitação é ou não responsabilidade da construtora (solicitação procedente ou não), analisando os prazos e condições de garantia estabelecidos nos manuais do proprietário e do síndico.

Após a vistoria, o técnico complementa a ficha de vistoria com as condições e verificações do diagnóstico técnico averiguado conforme os itens vistoriados. Caso seja necessário um tempo maior de investigação o item deverá ser classificado como IN. Ao término da investigação os itens da FV deverão ser classificados em:

NP - Não Procede; (casos onde é detectado que a não-conformidade não é de responsabilidade da construtora)

PE - Procede com Execução Empreitada; (casos onde a causa da não-conformidade pode ter mais de uma origem; não sendo possível atribuir a um fornecedor em específico)

PG - Procede com Execução na garantia do Empreiteiro. (casos onde é possível atribuir a causa da não-conformidade a empresa executora dos serviços)

Os itens vistoriados são classificados também quanto a causa e sub-causa, conforme a tabela 05 – Tabela de falhas e sub-falhas, sendo a numeração fornecida pelo sistema operacional da empresa.

Depois de preenchida a FV pelo técnico, a mesma é apresentada ao Eng.º Responsável para análise dos problemas e confirmação das classificações.

No caso de não procedentes o proprietário, síndico ou gerente será informado do parecer da construtora e orientado sobre o que deverá ser feito. Caso necessário serão indicadas empresas cadastradas na construtora para solução dos problemas, com isso, o Eng.º Responsável assinará a FV, dando por encerrado esta etapa, assim a FV é encerrada no sistema pelo analista da área.

Identificada a causa do problema é contratada uma empresa terceirizada para a realização dos serviços. Com os dados inseridos no sistema, na FV, é gerada e impressa a Ordem de Serviço (OS), com a qual o empreiteiro contratado irá até a unidade do cliente realizar os reparos necessário e coletar a assinatura do responsável pelo imóvel, garantido a quitação dos serviços solicitados.

O empreiteiro retorna com a OS assinada ao representante da Construtora, Técnico ou Engº, que insere no sistema operacional os dados e observações pertinentes ocorridos durante o serviço, fechando a OS no sistema, concluindo o atendimento.

2.3 Avaliação Pós-Ocupação

A Avaliação Pós-Ocupação (APO) surgiu como parte de estudos, que visavam estabelecer um instrumento capaz de fornecer uma medição objetiva sobre as relações entre o comportamento humano e o ambiente em que os indivíduos estavam inseridos. Estes estudos, de caráter interdisciplinar, envolvendo psicólogos, antropólogos, arquitetos e outros profissionais, tiveram início em 1947, na University of Kansas, nos Estados Unidos, com os psicólogos Roger Barker e Herbert Wright. Além deles, são considerados os pioneiros desta área de investigação o antropólogo Edward Hall e os arquitetos Kevin Lynch e Christopher Alexander.

As primeiras aplicações da APO estavam essencialmente voltadas para a avaliação da influencia do ambiente do comportamento humano. Ainda no final da década de 50, nos Estados Unidos, a APO começou a ser utilizada como instrumento de projeto, utilizando-se dados resultantes de avaliações com os usuários para estabelecer parâmetros para novos projetos.

Nestas aplicações, a APO foi associada ao conceito de desempenho, observando-se o comportamento dos usuários em relação ao edifício, suas unidades e ambiente e o comportamento do edifício e suas partes quanto aos requisitos de desempenho estabelecidos desde o início da década de 60 em países como a Inglaterra, França e Estados Unidos.

No Brasil, a aplicação de metodologia de APO teve início na década de 70, com a avaliação do nível de satisfação de usuários de conjuntos habitacionais de São Paulo numa abordagem multidisciplinar. A partir de então, a APO, foi se desenvolvendo como tema de pesquisa em várias instituições brasileiras, como em diversas faculdades.

Vários projetos de pesquisa envolvendo estudo de caso em empreendimentos específicos foram desenvolvidos por equipes destas instituições. Aperfeiçoando-se os métodos de levantamento, análise e tratamentos de dados, os aspectos abordados e a adequação da metodologia às finalidades específicas.

No entanto, a preocupação em conhecer a satisfação do cliente final com os produtos gerados, quando colocados em uso, e o desempenho técnico e econômico destes produtos não esteve presente durante muito tempo na construção imobiliária. Com o advento do código de defesa do consumidor e o estabelecimento de um relacionamento entre empresa incorporadora/construtora e seus clientes na fase de uso, por meio da efetiva assistência técnica pós-venda, os aspectos relacionados ao desempenho das unidades ocupadas e do edifício como um todo passaram a ser de extrema importância para as empresas. Num primeiro momento a preocupação com estes aspectos foi defensiva, isto é, visando detectar problemas que geravam custos de correção elevados para as empresas.

Embora a APO não tenha se estabelecido como metodologia correntemente aplicada pelas empresas, passou-se a estruturação de formas de obter dados sobre o desempenho das unidades após a entrega da obra ainda que não de forma sistematizada.

As empresas construtoras têm a preocupação com os custos de manutenção corretiva e os clientes finais passaram a expressar de forma concreta e clara sua satisfação/insatisfação com os produtos e também com os serviços, revelando a importância desse julgamento para a imagem da empresa perante outros potenciais clientes. Os aspectos que começaram a aparecer para as empresas

incorporadoras/construtoras foram remetendo-as também aos seus fornecedores de produtos e serviços, despertando-se a consciência de que a avaliação do usuário permite aperfeiçoar e introduzir melhorias em todo processo de produção.

Por outro lado, o movimento recente de introdução de inovações tecnológicas na produção de edificações tem remetido projetistas e empresas incorporadoras/construtoras a busca de retorno sobre a aceitação destas inovações por parte dos usuários como um meio de avaliar um potencial de expansão do seu emprego.

Não se pode dizer que a APO seja no momento atual empregada corretamente na produção imobiliária. Iniciativas de algumas empresas, no entanto, podem ser registradas no sentido de aplicação de algum tipo de avaliação após a entrega da obra. Observa-se, porém, que ainda não se atingiu um estágio em que a metodologia seja consolidada pelas empresas, responsáveis diretas pelo comportamento dos produtos perante o usuário final, incluindo seu sentido maior que é a retroalimentação de todos os processos de produção.

A APO pode ser aplicada também para avaliação de relação de satisfação dos usuários de ambientes públicos ou coletivos como parque de lazer, shoppings centers, e outros, bem como as instalações industriais. Mesmo neste campo sua aplicação ainda é restrita, mas experiências já desenvolvidas têm demonstrado um potencial de ganho de qualidade e custos a partir de seus resultados.

Para que a APO seja efetivamente um mecanismo de auxílio a introdução de melhorias no processo produtivo é preciso que seja desenvolvida como uma metodologia, que estabeleça mecanismos de retorno da avaliação do cliente final para os diversos agentes intervenientes no processos de produção.

Uma vez que o processo de projeto é o definidor principal das características do produto, torna-se significativo o potencial de utilização da APO para melhoria dos processos do desenvolvimento de projeto.

Do ponto de vista da gestão da qualidade, a APO é um processo que realimenta os vários processos do ciclo de produção e uso dos empreendimentos imobiliários. Para que ela possa desempenhar este papel, utiliza-se metodologia adequada segundo o processo a que deve realimentar. Um dos principais empecilhos ao efetivo aproveitamento dos dados gerados pela aplicação de metodologia de APO é a postura

errônea de que se trata de um levantamento estático no tempo, em vez de um processo contínuo que deve auxiliar na avaliação do desempenho de outros processos.

Assim, o desenvolvimento da APO para retroalimentar os processos relacionados à identificação da demanda, à estratégia competitiva, ao desenvolvimento do projeto e à construção, a entrega ao cliente à assistência técnica pós-venda deve ser planejado para levantar, tratar e aplicar a esses processos os dados e informações provenientes do cliente final segundo as características específicas de cada um.

Embora sejam conhecidos vários estudos de aplicação de APO em empreendimentos de naturezas diferentes, sua inserção no sistema da qualidade relacionado ao desenvolvimento de projeto exige uma estrutura de processo. Para tanto, a empresa incorporadora/construtora deve entender a avaliação pós-ocupação como um processo que é parte indissociável do processo global de produção. Desta forma, deve-se estruturar sua própria metodologia de APO contemplando todos os processos do ciclo de produção e uso do empreendimento.

A APO assim estruturada deve permitir e deflagrar efetivamente ações corretivas ou preventivas, constituindo-se em instrumento de operacionalização do ciclo PDCA no desenvolvimento de projeto. Do ponto de vista do processo de projeto, a APO deve ser preferencialmente um processo desenvolvido de forma compartilhada entre projetistas e empresa incorporadora/construtora. Para a empresa contratante de projeto a APO é também um instrumento de avaliação da qualidade de projeto e produtos e serviços adquiridos, o que gera medidas preventivas e corretivas que asseguram a completa aplicação do ciclo PDCA.

Uma outra forma de inserção da APO no sistema de gestão da qualidade é seu papel na validação de projeto. A avaliação de projeto pode ser feita em estágios intermediários, por meio de simulações em sistemas informatizados ou protótipos, modelos de várias naturezas, mas também por meio da APO. A metodologia de APO que vise dar suporte à validação de projeto deve estar estruturada para constatar o atendimento dos requisitos iniciais da concepção de projeto. Como instrumento de avaliação da qualidade de projeto, a APO se refere a uma parte da avaliação, uma vez que o cliente final é um dos agentes que utilizam o projeto, mas não é o único.

Avaliação pós-ocupação está centrada em dois conceitos básicos: satisfação do cliente/usuário e desempenho dos produtos e serviços.

A APO consiste de uma metodologia construída por uma agente interessado em conhecer a satisfação dos clientes em relação a determinados produtos e serviços a partir da combinação de métodos de coleta, tratamento e análise de dados sobre esta satisfação.

A satisfação do cliente com relação aos produtos e serviços que adquiriu tem sido objeto de muitos estudos sobre o comportamento do consumidor. Podemos descrever as principais abordagens sobre o conceito de satisfação do cliente, mas é importante ressaltar a dificuldade de associar aos produtos da construção civil os mesmos conceitos associados aos bens de consumo em geral, especialmente porque a experiência de compra ocorre apenas uma vez na vida dos consumidores em boa parte dos casos.

A satisfação do cliente tem ainda importantes aspectos psicológicos intervenientes, como, por exemplo, os aspectos afetivos e ambientais. No caso das edificações, os aspectos afetivos podem ter grande influencia na avaliação da satisfação do ponto de vista positivo ou negativo. Os aspectos ambientais podem ser totalmente determinantes na satisfação com o produto, como, por exemplo, nos casos em que a localização dos imóveis é altamente determinante do conforto.

3. PATOLOGIAS

Os problemas patológicos, salvo raras exceções, apresentam manifestação externa característica, a partir da qual se pode deduzir qual a natureza, a origem e os mecanismos dos fenômenos envolvidos, assim como pode-se estimar suas prováveis conseqüências.

Os problemas patológicos só se manifestam após o início da execução propriamente dita, a última etapa da fase de produção. Em relação a recuperação dos problemas patológicos, podemos afirmar que "as correções serão mais duráveis, mais efetiva, mais fáceis de executar e muito mais baratas quanto mais cedo forem executadas".

A demonstração mais expressiva dessa afirmação é a chamada "lei de Sitter", formulada por Sitter Apud Helene, colaborador do CEB – Comitê Euro-international du Béton que mostra os custos crescendo segundo uma progressão geométrica. Dividindo as etapas construtivas e de uso em quatro períodos correspondentes ao projeto, à execução propriamente dita, à manutenção preventiva efetuada antes dos primeiros três anos e à manutenção corretiva efetuada após surgimento dos problemas, a cada uma corresponderá um custo que segue uma progressão geométrica de razão cinco, conforme indicado na figura 3

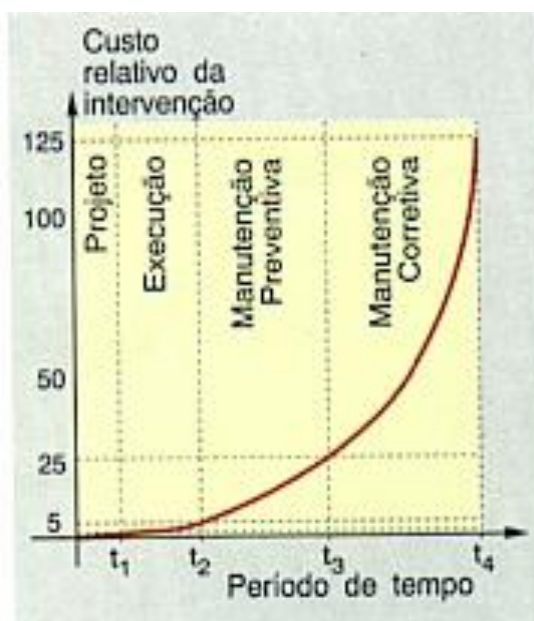


Figura 3 - Lei de evolução de custos

Toda medida extra-projeto, tomada durante a execução, incluindo nesse período a obra recém-construída, implica num custo 5 (cinco) vezes superior ao custo que teria sido acarretado se esta medida tivesse sido tomada a nível de projeto, para obter-se o mesmo "grau" de proteção e durabilidade da estrutura. Um exemplo típico é a decisão em obra de reduzir a relação a/c^5 (água / cimento) do concreto para aumentar a sua durabilidade e proteção à armadura. A mesma medida tomada durante o projeto permitiria o redimensionamento automático da estrutura considerando um concreto de resistência à compressão mais elevada, de menor módulo de deformação, de menor deformação lenta e de maiores resistências à baixa idade. Essas novas características do concreto acarretariam a redução das dimensões dos componentes estruturais, economia de fôrmas, redução de taxa de armadura, redução de volumes e peso próprio, etc. Essa medida tomada na fase de obra, apesar de eficaz e oportuna do ponto de vista da durabilidade, não mais pode propiciar alteração para melhoria dos componentes estruturais que já foram definidos anteriormente no projeto.

A patologia na execução pode ser conseqüência da patologia de projeto, havendo uma estreita relação entre elas; isso não quer dizer que a patologia de projeto sendo nula, a de execução também o será. Nem sempre com projetos de qualidade desaparecerão os erros de execução. Estes sempre existirão, embora seja verdade que podem ser reduzidos ao mínimo caso a execução seja realizada seguindo um bom projeto e com uma fiscalização intens.

3.1 Conceitos

Como se nota, o processo de execução é muito importante quando se trata de patologias. Antes de se iniciar o tratamento das principais patologias encontradas nos empreendimentos das construtoras de referencia, irão ser apresentados os conceitos que serão mencionados neste trabalho.

⁵ a/c – Fator água cimento:

Patologia - A patologia pode ser entendida como a parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema.

Vida Útil – As estruturas de concreto armado devem ser projetadas, construídas e operadas de tal forma que, sob as condições ambientais esperadas, elas mantenham sua segurança, funcionalidade e a aparência aceitável durante um período de tempo, implícito ou explícito, sem requerer altos custos imprevistos para manutenção e reparo. Vida útil é aquela durante a qual a estrutura conserva todas as características mínimas de funcionalidade, resistência e aspectos externos exigíveis.

Desempenho - Por desempenho entende-se o comportamento em serviço de cada produto, ao longo da vida útil, e a sua medida relativa espelhará, sempre, o resultado do trabalho desenvolvido nas etapas de projeto, construção e manutenção.

Durabilidade - A durabilidade de uma estrutura de concreto armado é a capacidade de a estrutura manter as suas características estruturais e funcionais originais pelo tempo de vida útil esperado, nas condições de exposição para as quais foi projetada. É essencial que as estruturas de concreto desempenhem as funções que lhe foram atribuídas, que mantenham a resistência e a utilidade que delas se espera, durante um período de vida previsto ou, pelo menos, razoável.

3.2 Origem das Patologias

Salvo os casos correspondentes à ocorrência de catástrofes naturais, em que a violência das solicitações, aliada ao caráter marcadamente imprevisível das mesmas, será o fator preponderante, os problemas patológicos têm suas origens motivadas por falhas que ocorrem durante a realização de uma ou mais das atividades inerentes ao processo genérico a que se denomina de construção civil, processo este que pode ser dividido, em três etapas básicas: concepção (planejamento / projeto / materiais), execução e utilização.

A qualidade obtida em cada etapa tem sua devida importância no resultado final do produto, assim como na satisfação do usuário e principalmente no controle da incidência de manifestações patológicas na edificação na fase de uso.

Para se obter a diminuição ou a eliminação dos problemas patológicos deve haver maior controle de qualidade nestas etapas do processo. A abordagem de manutenção deve, também ser feita de forma a contextualizá-la no processo de construção, procurando durante todas as etapas do processo situá-la como um dos fatores relevantes a ser considerado. Devem ser tomadas algumas medidas para assegurar, nas várias etapas do processo construtivo, o delineamento e a projeção de manutenção futura.

No tocante da qualidade, exige-se, para a etapa de concepção, a garantia de plena satisfação do cliente, de facilidade de execução e de possibilidade de adequada manutenção; para etapa de execução, será de garantir o fiel atendimento ao projeto, e para a etapa de utilização, é necessário conferir a garantia de satisfação do usuário e a possibilidade de extensão da vida útil da obra.

De um modo geral, as patologias não tem sua origem concentrada em fatores isolados, mas sofrem influência de um conjunto de variáveis, que podem ser classificadas de acordo com o processo patológico, com os sintomas, com a causa que gerou o problema ou ainda a etapa do processo produtivo em que ocorrem, além de apontar para falhas também no sistema de controle de qualidade próprio a uma ou mais atividades.

As manifestações patológicas são também responsáveis por uma parcela importante da manutenção, de modo que grande parte das intervenções de manutenção nas edificações poderia ser evitada se houvesse um melhor detalhamento do projeto e escolha apropriada dos materiais e componentes da construção.

O objetivo deste trabalho é apresentar os principais cuidados e estratégia dentro do processo construtivo visando à diminuição de futuras atividades de manutenção e o controle do aparecimento de problemas patológicos na edificação.

As decisões tomadas durante as etapas do processo produtivo na construção, bem como o controle de qualidade efetuado durante essas etapas, estão intimamente ligadas a manutenção e aos futuros problemas patológicos que poderão ocorrer na edificação.

Devido aos altos índices de manifestações patológicas, que vêm ocorrendo nas edificações, busca-se cada vez mais, a garantia e o controle da qualidade em todo o processo construtivo. Desta forma, a qualidade final do produto depende da qualidade do processo, da interação entre as fases do processo produtivo e da intensa retroalimentação de informações, que proporcionam a melhoria contínua.

3.2.1 Concepção (planejamento / projeto / materiais)

Várias são as falhas possíveis de ocorrer durante a etapa de concepção do empreendimento. Elas podem se originar durante o estudo preliminar (lançamento da estrutura), na execução do anteprojeto, ou durante a elaboração do projeto de execução, também chamado de projeto final de engenharia.

Alguns fatores como a deficiência no planejamento, ausência de informações e dados técnicos e econômicos de novas alternativas construtivas, ausência de ferramentas de base de dados para controle e indefinição de critérios de controle (Indicadores de qualidade e produtividade) influenciam negativamente a qualidade do produto, além de aumentarem os índices de perdas de baixa utilização de novas alternativas construtivas.

Para o desenvolvimento das alternativas construtivas, é necessário o estabelecimento de certos parâmetros. Entre eles pode-se citar a definição do uso, a tipologia da edificação e dos materiais a serem empregados; a identificação das faixas sócio-econômicas da população a ser atendida; levantamento dos recursos locais disponíveis (matéria-prima, mão-de-obra, entre outros) e levantamento do estágio de desenvolvimento da construção.

O planejamento define, também, as diretrizes de manutenção estratégica, sendo o custo da manutenção preventiva um fator importante a ser considerado.

Alvo de grande preocupação nos países desenvolvidos, o projeto é responsável por grande parte dos problemas patológicos na construção civil. No Brasil, a realidade dos projetos, de uma forma geral, é diferente, não sendo dada à mesma importância que em

outros países. Em termos de custos, esta fase contabiliza em torno 3 a 10% do custo total do empreendimento.

Devido à sua importância, um grande avanço na obtenção da melhoria de qualidade da construção pode ser alcançado partindo-se de uma melhor qualidade dos projetistas. É na fase de projeto que são tomadas as decisões de maior repercussão nos custos, velocidade e qualidade dos empreendimentos.

Na especificação dos materiais e componentes, o projetista deve conhecer suas durabilidades, seja para avaliar se atenderão ao desempenho mínimo desejado, seja para comprar custos globais, que incluem custos de manutenção e operação, bem como a proteção da vida útil.

Durante a fase de projeto, alguns fatores interferem na qualidade do produto final podendo-se citar a compatibilização de projetos. Portanto, é fundamental que os serviços de compatibilização de projetos e de seus detalhes construtivos não sejam deixados para serem resolvidos durante a construção, o que acaba exigindo a adoção de soluções paliativas ou meramente reativas.

Além da compatibilização de projetos, os próprios detalhes executivos adquirirão importância, pois, através destes, a leitura e interpretação do projeto podem ser realizadas com clareza, sendo fundamental que cada projeto seja acompanhado de detalhes suficientes. A especificação de materiais, o conhecimento de normalização, a solução de interfaces projeto – obra, o projeto para a produção e a coordenação entre vários projetos também são considerados fatores importantes dentro deste contexto.

Sem a devida atenção a esses fatores, vários problemas podem vir a ser gerados, com, por exemplo, a baixa qualidade dos materiais específicos, a especificação de materiais incompatíveis, o detalhamento insuficiente ou equivocado, o detalhamento construtivo inexecutável, a falta de padronização e o erro de dimensionamento, o comprometimento do desempenho e a qualidade global do ambiente construído.

É essencial que os projetos estejam voltados para a fase de execução, com identificação dos pontos críticos e proposição de soluções para garantir a qualidade da edificação. No elenco de recomendações pode-se citar a simplificação da execução, a adoção de procedimentos racionalizados e as especificações dos meios estratégicos, físicos e tecnológicos necessários para a execução.

Com relação à manutenção, o projeto também tem influência fundamental na vida útil e no próprio custo das etapas de manutenção e uso. Nele deve-se adotar uma estratégia que iniba a deterioração prematura, diminuindo, com isso, os custos de manutenção. Assim, algumas, das decisões tomadas durante o projeto influenciarão a frequência de manutenção ao longo da vida útil.

Muitos pontos importantes devem ser observados com relação à manutenção de edificações. Um ponto que por consenso assume um papel importante para o aumento da durabilidade é a impermeabilização, pois a presença de água pode vir a causar a deterioração dos materiais e componentes.

O projeto de impermeabilização está diretamente relacionado ao atendimento das exigências dos usuários no que se refere à estanqueidade, higiene, durabilidade e economia da edificação, sendo de forma direta ou indireta o responsável pela ocorrência de muitos problemas patológicos.

O projeto também é a origem das falhas nos Sistemas Hidráulicos Prediais (SHP). Resultados de pesquisas apontaram a falta de compatibilização com projetos dos outros subsistemas como fator de desvalorização e de falhas dos projetos de SHP.

Pode-se concluir que as medidas necessárias para garantir a vida útil são determinadas a partir da importância da edificação, das condições ambientais e, em muitos casos, da vida útil estimada para a edificação. Neste sentido, é parte integrante do projeto a indicação das medidas mínimas de inspeção e manutenção preventiva, que garantam a durabilidade de materiais e componentes da edificação e assegurem a vida útil projetada.

Outro ponto importante a ser observado é a correta especificação dos materiais. São muito comuns problemas patológicos originados na falta de qualidade dos materiais e componentes, tais como a durabilidade menor que a especificada, a falta de rigor dimensional e a baixa resistência mecânica. Fabricantes de materiais vêm de forma contínua melhorando e lançando novos materiais no mercado, porém, a escolha destes materiais pode se tornar complicada pela deficiência de informações técnicas para orientar e subsidiar a especificação aliada à ausência ou deficiência de normalização.

Com a crescente quantidade de novos materiais no mercado, nem sempre devidamente testados e em conformidade com os requisitos e critérios de desempenho, a probabilidade de patologias também é crescente. Além desses fatores, é importante avaliar as limitações e as exigências que serão impostas pelas intempéries, o comportamento do material sob condições semelhantes à que estará sujeito; experiências que atestem a durabilidade do material e componentes; a compatibilidade com os demais materiais em contato, bem como os custos de aplicação e de prováveis serviços de manutenção.

Desta forma, a escolha destes materiais e as técnicas de construção devem estar em concordância com o projeto, a fim de atender às necessidades dos usuários e garantir a manutenção de suas propriedades e características iniciais, sem perder de vista a edificação. É importante ressaltar que a escolha dos materiais não deve tomar por base apenas o preço, pois o baixo custo pode significar material de qualidade inferior. Além disso, esse fato se torna mais evidente devido à falta de especificação precisa dos materiais.

A incorreta aplicação dos materiais e o mal entendimento de suas características têm sido as causas de muitos problemas patológicos e de manutenção. Assim, no momento da seleção e da especificação dos materiais e componentes são necessárias informações técnicas e econômicas para que um determinado material responda de maneira aceitável a suas condições de serviço. Na seleção, conhecimento da função que o material irá desempenhar na edificação, assim como, a natureza do meio ambiente a que este será inserido é de grande importância.

É, portanto essencial que a previsão de um sistema de controle de qualidade atuando nas fases de seleção, aquisição, recebimento e aplicação dos materiais. Assim, a comprovação da conformidade com base em critérios disponíveis constitui base de ações para a garantia da qualidade dos materiais empregados.

O conhecimento das propriedades dos materiais também é de grande importância dentro desse contexto, bem como a avaliação de suas características físicas e químicas. No que se refere às propriedades deve-se ressaltar a durabilidade, pois apesar da resistência e durabilidade serem consideradas as propriedades mais importantes dos materiais de construção, a necessidade de projetar e de construir com durabilidade não é considerada com a mesma ênfase e importância dada à resistência estrutural.

Além das propriedades, a compatibilidade entre os materiais é importante quando se objetiva a qualidade, pois o conhecimento técnico de cada material poderá minimizar ou impedir a deterioração.

Portanto é essencial o questionamento sobre quais materiais utilizar, se os materiais terão aderência, se um material poderá mudar as propriedades do outro; quais as especificações a serem seguidas; quais os equipamentos envolvidos; quais as condições de entrega e de exposição; onde armazená-los; a quantidade de material a ser utilizada; enfim questões que podem comprometer a qualidade do produto final e resultar em futuros problemas patológicos e de manutenção.

3.2.2 Execução (construção)

A seqüência lógica do processo de construção civil indica que a etapa de execução deva ser iniciada apenas após o término da etapa de concepção, com a conclusão de todos os estudos e projetos que lhe são inerentes. Suponha-se, portanto, que isto tenha ocorrido com sucesso, podendo então ser convenientemente iniciada a etapa de execução, cuja primeira atividade será o planejamento da obra.

Iniciada a construção, podem ocorrer falhas das mais diversas naturezas, associadas a causas tão diversas como falta de condições locais de trabalho (cuidados e motivação), não capacitação profissional da mão-de-obra, inexistência de controle de qualidade de execução, má qualidade de materiais e componentes, irresponsabilidade técnica e até mesmo sabotagem.

Nas estruturas, vários problemas patológicos podem surgir. Uma fiscalização deficiente e um fraco comando de equipes, normalmente relacionados a uma baixa capacitação profissional do engenheiro e do mestre de obras, podem, com facilidade, levar a graves erros em determinadas atividades, como a implantação da obra, escoramento, fôrmas, posicionamento e quantidade de armaduras e a qualidade do concreto, desde a sua fabricação até a cura.

A ocorrência de problemas patológicos, cuja origem está na etapa de execução é devida, basicamente, ao processo de produção, que é em muito prejudicado por refletir, de imediato, os problemas sócio-econômicos, que provocam baixa qualidade técnica dos

trabalhadores menos qualificados, como os serventes e os meio-oficiais, e mesmo do pessoal com alguma qualificação profissional.

Estudos anteriores realizados pela Construtora A revelam que problemas patológicos que aparecem nas edificações durante sua vida útil são originados durante a fase de produção da edificação, com maior percentual na fase de projeto, no caso da Europa, sendo que, no caso do Brasil, esse percentual se dá na fase de execução (Conforme quadro abaixo) daí a grande importância da implementação de um sistema de gestão da qualidade para execução de obra.

ETAPA	Patologias (%)
Projeto	18
Materiais	6
Execução	52
Utilização	14
Outros	10

Tabela 1 - Origem das patologias levantadas nas obras da Construtora A

Pode-se associar à qualidade de execução, alguns fatores como a qualidade no gerenciamento da obra, no recebimento dos materiais e de equipamentos e, principalmente, da execução dos serviços propriamente dita.

Apesar da fase de construção ter influência dominante no desempenho do produto final, nota-se, no Brasil, uma grande incidência de falhas que podem gerar inúmeras patologias. Estas falhas são originadas a partir de erros de projeto, no planejamento, da especificação de materiais, entre outros, sendo também facilmente identificadas algumas falhas da própria execução. Tais falhas estão relacionadas à falta de qualificação adequada de quem executa o serviço, soluções improvisadas, atmosfera de trabalho desconfortável, pouca afinidade entre o grupo, barreiras entre a técnica e a administração, falta de tempo suficiente para a conclusão do serviço, gerenciamento deficiente e ausência de uma clara descrição do serviço a ser realizado.

Enfatizando a qualificação, é essencial que o profissional que exerce a função do controle de execução apresente uma formação teórica aliada à experiência prática, sendo importante também o treinamento de quem executa o serviço.

Muitas ações podem ser tomadas para evitar problemas futuros nas edificações, havendo necessidade de uma visão completa e profunda de todo o processo construtivo. A gestão da produção de mão-de-obra deve ser observada também de uma forma global, inserida

em um conjunto organizado, gerido por meio de procedimentos padronizados, racionalizados e eficientes e eficazes.

Na fase de execução, a manutenção preventiva é muito dependente do controle de qualidade da mão-de-obra, assim como o cumprimento das especificações de projeto. Para garantir o cumprimento de todas as prescrições referentes à execução, o controle deve abranger operações em todos dos estágios de execução. Cada um dos subsistemas das edificações precisa ter procedimentos bem definidos e consolidados para o seu controle.

3.2.3 Utilização (manutenção)

Acabadas as etapas de concepção e de execução, e mesmo quando tais etapas tenham sido de qualidade adequada, as estruturas podem vir a apresentar problemas patológicos originados da utilização errônea ou da falta de um programa de manutenção adequado.

Os problemas patológicos ocasionados por uso inadequado podem ser evitados informando-se aos usuários sobre as possibilidades e as limitações da obra.

Os problemas patológicos ocasionados por manutenção inadequada, ou mesmo pela ausência total de manutenção, tem sua origem no desconhecimento técnico, na incompetência, no desleixo e em problemas econômicos.

Exemplos típicos, casos em que a manutenção periódica pode evitar problemas patológicos sérios e, em alguns casos, a própria ruína da obra, são a limpeza e a impermeabilização das lajes de cobertura, marquises, piscinas elevadas e "playgrounds", que, se não forem executadas, possibilitarão a infiltração prolongada de águas de chuva e o entupimento de ralos, fatores que, além de implicarem a deterioração da estrutura, podem levá-la à ruína por excesso de carga (acumulação de água).

O uso de uma edificação inclui sua operação e as atividades de manutenção realizadas durante sua vida útil. Pelo fato das atividades de manutenção, em sua maioria serem

repetitivas e cíclicas, é importante a implantação de um programa de manutenção visando aperfeiçoar a utilização de recursos e manter o desempenho de projeto.

Para a implantação deste programa de manutenção é importante a realização de um manual do usuário para auxiliar a correta utilização da edificação e recomendar as medidas de conservação e manutenção. A linguagem deste manual deve ser simples e direta, apresentada de forma didática, devendo ainda ser detalhado de acordo com uma complexidade da edificação.

O manual deve conter informações sobre procedimentos recomendáveis para a manutenção da edificação, tais como especificação de procedimentos gerais de manutenção para a edificação como um todo; especificação de um programa de manutenção preventiva de componentes, instalações e equipamentos relacionados à segurança e à salubridade da edificação; identificação de componentes da edificação mais importantes em relação à frequência ou aos riscos decorrentes da falta de manutenção e à recomendação da obrigatória revisão do manual de operação uso e manutenção.

O grande problema por parte dos usuários dos edifícios é que, na maioria das vezes eles não se preocupam com a manutenção, não dando a devida importância ao manual de manutenção e operação, fator fundamental para a vida útil da edificação.

Os procedimentos inadequados durante a utilização podem ser divididos em dois grupos: ações previsíveis e ações imprevisíveis ou acidentais. Nas ações previsíveis, podemos compreender o carregamento excessivo, devido a ausência de informações no projeto e/ou inexistência de manual de utilização. No caso das ações imprevisíveis temos: alteração das condições de exposição da estrutura, incêndios, abalos provocados por obras vizinhas, choques acidentais, etc.

3.2.4 Considerações finais sobre a origem das patologias

Pelo fato das patologias se originarem durante as etapas do processo construtivo, é essencial a garantia do controle de qualidade em todas estas etapas, com um planejamento bem detalhado, que permita uma visão clara do que será executado; um projeto que atenda os requisitos mínimos de qualidade; a escolha correta dos materiais; uma execução obedecendo ao projeto e as especificações e a fazes de uso, orientada com manuais de utilização da edificação.

Além dos fatores citados anteriormente, é importante lembrar a necessidade de ampliar e melhorar a qualificação das pessoas envolvidas no processo. Convém ressaltar que no Brasil, a baixa qualidade da construção civil não se deve somente à falta de recursos ou de tecnologia, mas a uma questão cultural, não sendo a qualidade analisada como princípio, mas como condições para uma melhora contínua.

É certo que todas as etapas do processo podem contribuir para o aparecimento de manifestações patológicas na edificação ou podem ser a origem dessas patologias, porém pode-se observar que não há um programa de manutenção preventiva ou corretiva na construção civil. Desta forma a falta de programas de manutenção dos sistemas construtivos de edificações, é uma das causas mais importantes de deterioração precoce do ambiente construído.

Na tabela 06 (anexo 03), estão alguns exemplos das falhas encontradas, com suas possíveis causas e a ação corretiva a ser tomada. Mais à frente nesse trabalho, na seção de estudo de casos, será feita uma análise detalhada de alguns casos que observou-se ocorrer com maior frequência.

3.3 Metodologia de abordagem dos problemas patológicos

Um problema patológico pode ser entendido como uma situação em que o edifício ou uma parte deste, num determinado instante da sua vida útil, não apresenta o desempenho previsto.

O problema é identificado de modo geral a partir das manifestações ou sintomas patológicos que se traduzem por modificações estruturais e ou funcionais no edifício ou na parte afetada, representando os sinais de aviso dos defeitos surgidos.

As manifestações, uma vez conhecidas e corretamente interpretadas, podem conduzir ao entendimento do problema, possibilitando a sua resolução a partir de uma intervenção, cujo nível estará vinculado, principalmente, à relação entre o desempenho estabelecido para o produto e o desempenho constatado.

Objetivando-se uma ação sistêmica frente aos problemas patológicos passíveis de ocorrerem, propõe-se, no presente trabalho, uma metodologia de abordagem dos mesmos, a partir da qual, os profissionais da área poderão organizar um conjunto de passos e etapas a serem seguidos a fim de identificarem as possíveis causas que levaram à sua ocorrência, buscando assim, evitar problemas em futuros empreendimentos.

Para uma melhor compreensão dos problemas patológicos ocorridos com os empreendimentos e à uniformidade de atuação frente às possíveis soluções, propõe-se empregar uma metodologia de ação, que pode ser desenvolvida ou adaptada para cada situação específica, sendo as etapas propostas, discutidas a seguir.

3.3.1 Levantamento de subsídios

Esta etapa fundamenta-se na obtenção das informações necessárias para que se possa compreender o problema ocorrido. Sua estruturação ocorre a partir da elaboração de um quadro geral das manifestações presentes, onde devem ser devidamente relatadas as evidências que provocaram efetivamente o problema.

As informações podem ser obtidas por meio de quatro fontes básicas: vistoria do local; levantamento do histórico do problema e do edifício (anamnese do caso), exames complementares e pesquisa (bibliográfica, tecnológica, científica e normativa), discutidas a seguir.

3.3.1.1 Vistoria do local

A vistoria do local pode se dar a partir da insatisfação do usuário com o desempenho de algum ponto do empreendimento, acionando um profissional com o intuito de solucionar o problema; ou pode decorrer de um programa rotineiro de manutenção, onde através de uma inspeção constata-se a existência de um problema patológico.

A vistoria, em um ou outro caso, deve seguir alguns passos específicos para que se possa chegar a uma conclusão objetiva. Neste sentido, propõe-se a seguir, um procedimento básico para a realização da vistoria do local. É evidente que se trata apenas de um direcionamento das atividades, sendo recomendada uma postura de contínua adaptação ao longo das experiências que forem sendo adquiridas.

1. Determinação da existência e da gravidade do problema patológico
2. Definição da extensão e do alcance do problema
3. Registro dos resultados

3.3.1.2 Levantamento do histórico do edifício

Essa fase somente será desenvolvida quando for constatada a escassez de subsídios para diagnosticar o problema na fase de vistoria do local.

Ela deve se entendida como uma ação capaz de levantar o histórico do edifício, envolvendo todas as atividades realizadas durante o seu processo de produção que, de alguma maneira, possam ter contribuído para o surgimento do problema.

A obtenção das informações sobre as atividades desenvolvidas é proveniente basicamente de duas fontes:

a) Investigação com pessoas envolvidas com o empreendimento

Dependendo da fase em que se encontra o empreendimento, pode-se entrevistar um universo variável de profissionais envolvidos, entre os quais destacam-se: operários da obra; fabricantes e fornecedores de materiais; construtores; projetistas; promotor do empreendimento; vizinhos; usuários; entre outros.

b) Análise de documentos fornecidos

Como anteriormente colocado, as informações obtidas das entrevistas podem não fornecer um quadro suficientemente amplo e confiável para o estabelecimento do Histórico do caso. Se isto ocorrer, pode-se utilizar como fonte complementar os documentos produzidos durante a realização da obra e no período de utilização do edifício.

Na prática, sabe-se que os documentos produzidos no decorrer da obra quase sempre se encontram desatualizados e incompletos, pois não se disseminou amplamente a sua necessidade e a sua importância. No entanto, podem ser encontrados, em algumas obras, documentos que devem ser investigados, como por exemplo: diário de obra; registro de ensaios para recebimento de materiais e componentes; notas fiscais de materiais e equipamentos; contratos para execução dos serviços; cronograma físico-financeiro previsto e executado; entre outros.

c) Registro dos resultados

O levantamento histórico da edificação, de modo geral, tem documentação muito esporádica e ineficiente, uma vez que essa atividade não é sistematizada. As respostas obtidas verbalmente, por sua vez, não são diretamente conclusivas. Contudo, todas as informações aqui conseguidas devem ser cuidadosamente consideradas, compiladas, utilizadas para a formulação do diagnóstico e, posteriormente, arquivadas.

Para que seja estabelecido o diagnóstico nessa fase, faz-se necessária uma reavaliação e confrontação dos registros cadastrados na fase de vistoria do local, com aqueles aqui obtidos.

3.3.1.3 Exames complementares

Considerável parte dos problemas patológicos que ocorrem apresenta sintomas bem característicos, possibilitando a formulação do diagnóstico com a realização das etapas anteriores. Entretanto, quando isto não for possível, poderão ser realizados exames complementares que devem ser direcionados e ou solicitados, a partir de uma avaliação real de suas necessidades e dos resultados obtidos até então. Estes exames podem ser de duas naturezas: ensaios em laboratório ou no local.

a) Ensaaios laboratoriais

Ensaiai e analisar o material significa determinar os valores de propriedades que sejam relevantes o seu uso. No caso dos revestimentos cerâmicos, por exemplo, podem ser determinadas as características de porosidade, coeficiente de dilatação, resistência de aderência, resistência a ataques químicos, etc., em função de determinada aplicação ou ainda do problema detectado (descolamento, esfarelamento, etc.). Também podem ser ensaiadas as argamassas empregadas, principalmente no que se refere ao seu tempo de vida útil, trabalhabilidade, capacidade de absorver deformações, resistência à compressão, entre outras.

Os ensaios laboratoriais, na maioria das vezes, servem para avaliar determinadas amostras, coletadas com o objetivo de quantificar e qualificar os comportamentos físico-químicos dos materiais, procurando reproduzir as condições de exposição a que estão submetidos quando do seu emprego no edifício.

b) Ensaaios no local

Estes ensaios caracterizam-se por serem realizados na própria obra a partir de equipamentos específicos, podendo ser de natureza destrutiva ou não destrutiva em função das características a serem avaliadas. Em geral, seu campo de amostragem constitui-se de corpos de provas pertencentes a partes danificadas e outras que não apresentem os problemas. Os resultados obtidos de ambas devem ser devidamente avaliados e comparados entre si.

3.3.1.4 Pesquisa

Com os resultados dos ensaios devidamente avaliados e tendo-se chegado à conclusão de que não se consegue diagnosticar o problema, tem-se uma última fase que seriam as pesquisas bibliográficas, tecnológicas e científicas.

Nesta fase deve-se computar dados a partir do levantamento de informações em textos científicos e ou experimentos em nível de pesquisa tecnológica, buscando encontrar referências análogas à situação em que se encontra.

3.3.2 Diagnóstico da situação

Uma vez equacionada a primeira etapa, os estudos devem ser conduzidos para a formulação do diagnóstico do problema, o qual pode ser entendido como o equacionamento do quadro geral da patologia existente.

Cabe lembrar, porém, que as patologias constituem um processo dinâmico e assim sendo, as manifestações, numa determinada época, podem apresentar um aspecto completamente distinto que numa outra, estando em constante evolução. Assim, o diagnóstico pressupõe um processo dinâmico que, na realidade, não se inicia somente após a análise dos resultados obtidos no levantamento de subsídios, mas tem início com ele, sendo que todas as informações devem ser interpretadas no sentido de compor progressivamente o quadro de entendimento do problema patológico.

De maneira simplificada pode-se dizer que o processo de diagnóstico de um problema patológico pode ser descrito como uma geração de hipóteses efetivas que visam a um esclarecimento das origens, causas e mecanismos de ocorrências que estejam promovendo uma queda no desempenho do produto.

3.3.3 Definição da conduta

Esta etapa está relacionada a uma avaliação da necessidade ou não de se intervir no problema patológico, referindo-se, portanto, às alternativas de intervenção e à definição da terapia a ser indicada.

Para que se possa chegar a uma decisão, a partir do diagnóstico são levantadas as hipóteses de evolução futura do problema, ou seja, realiza-se um prognóstico, que deve ser baseado em dados fornecidos pelo tipo de problema; estágio de desenvolvimento; características gerais do edifício e condições de exposição a que está submetido.

Diante da formulação do prognóstico, onde ficarão evidentes as possibilidades de solução do problema patológico, levantam-se as alternativas de intervenção que por sua vez, são feitas levando-se em conta três parâmetros básicos: grau de incerteza sobre os efeitos, relação custo benefício e disponibilidade de tecnologia para execução dos serviços.

O grau de incerteza sobre os efeitos relaciona-se diretamente com a incerteza do diagnóstico formulado, pois este está fundamentado em informações e conhecimentos passíveis de erros.

A relação custo/benefício, por sua vez, estabelece um confronto dos benefícios que possam ser auferidos na obtenção do desempenho requerido, em relação ao custo de sua recuperação no decorrer do restante da vida útil do edifício.

Finalmente, a verificação da disponibilidade de tecnologia para execução dos serviços objetiva realizar um levantamento sobre as condições tecnológicas para a execução dos serviços de intervenção definidos. As condições tecnológicas envolvem a técnica de execução, propriamente dita, os materiais, os equipamentos e a mão-de-obra, necessários à execução dos serviços.

Caso seja empregada uma tecnologia incompatível com o problema ou ainda, caso ocorram falhas na realização dos serviços de manutenção, o mesmo pode ser agravado podendo até mesmo tornar-se irreversível.

3.3.4 Registro do caso

Equacionado o problema patológico e adotada a conduta, passa-se a confrontação dos efeitos resultantes, com os esperados, gerando uma fonte de informações que retroalimenta o processo de produção do edifício.

O registro do caso constitui-se numa fonte importante e segura para consulta, de modo que os problemas detectados, possam ser evitados nos novos empreendimentos. Além disso, servem de subsídios essenciais à eliminação do grau de incerteza do diagnóstico

de casos semelhantes, no futuro, e para a definição da conduta de intervenção, possivelmente, mais rápida e mais eficiente.

4. TRATAMENTO DOS DADOS OBTIDOS

Como relatado no início deste trabalho, a Construtora A, apenas iniciou o tratamento qualitativo das causas e expensas associadas no atendimento pela assistência técnica em fevereiro de 2005. Compilando os dados dispostos na tabela 02, contendo os orçamentos mensais da área de assistência, de fevereiro de 2011 a fevereiro de 2012, estratificados pelas causas das solicitações, chegamos ao gráfico 01.

No gráfico 01, temos as causas das solicitações que geraram custo neste intervalo de um ano, sendo mensurados pelo seu custo anual, por sua porcentagem no custo total e por Pareto, atentando-nos para as causas que nos levam a 80% do nosso custo, sendo elas: Impermeabilização, Revestimento de Argamassa, Entrega/Revisão de Obra, Trincas de Movimentação, Pintura e Limpeza, Instalações Hidráulicas, Preparo do Terreno, Operação de Canteiro, Materiais Diversos, Revestimento Cerâmico e Esquadria de Ferro.

Analisando paralelamente ao custo, observamos na tabela 03, o número das causas das solicitações dos clientes. Fazendo a mesma verificação, no mesmo intervalo de tempo, fevereiro de 2011 a fevereiro de 2012, temos no gráfico 02, Pareto nos indicando que as causas responsáveis por 80% das solicitações são: Instalações Hidráulicas, Fachadas, Impermeabilização, Forma e Armação (trincas de movimentação), Esquadria de Alumínio, Revestimento Cerâmico e Pintura e Limpeza.

Neste trabalho acadêmico, trataremos sobre as três principais causas influentes tanto no custo como na frequência das solicitações: Instalações Hidráulicas (29,3% das solicitações, R\$130.711,00 custo anual), Fachadas (13,2% das solicitações, custo anual diluído em Revestimento de Argamassa e Trincas de Movimentação) e Impermeabilização (6,8% das solicitações e R\$389.171,00 custo anual).

Gasto em R\$ X Meses (Fev 2011 / Fev 2012)

	fev/11	mar/11	abr/11	mai/11	jun/11	jul/11	ago/11	set/11	out/11	nov/11	dez/11	jan/12	fev/12	Gasto Ano
Impermeabilização	540,00	6.199,13	1.657,00	28.287,07	53.810,81	41.647,26	60.639,87	28.462,95	47.385,24	11.033,47	38.634,41	15.388,27	55.486,36	389.171,84
Revestimento de Argamassa	280,00		-	27.043,17	28.553,21	24.271,74	10.599,58	41.264,39	19.619,51	23.956,50	16.226,68	12.603,35	31.776,37	236.194,50
Entrega / Revisão da Obra	30.746,41	49.550,90	24.461,54	1.915,78	8.530,95	13.365,90	11.302,88	10.357,28		-	17.027,72			167.259,36
Trincas de Movimentação	-		-	3.062,39	28.254,24	17.167,39	8.517,83	1.288,94	9.455,63	11.122,33	21.023,90	3.147,23	52.093,93	155.133,81
Pintura / Limpeza	36.258,73	2.457,60	23.134,39	3.733,97	3.425,45	1.395,51	4.325,10	7.126,75	12.917,38	4.544,91	17.962,84	1.428,05	34.567,69	153.278,37
Inst. Hidráulicas	-	570,00	-	7.824,76	14.222,27	23.166,11	3.683,57	7.174,68	24.709,08	11.128,07	8.162,40	5.629,66	24.440,75	130.711,35
Preparo do Terreno	-		1.500,00		384,85	787,60	8.573,72	10.329,97	5.743,20	10.073,26	69.701,37	758,44	6.611,95	114.464,36
Operação do Canteiro	2.366,33	5.620,79	3.406,62	14.112,46	7.642,43	9.260,58	4.839,66	8.545,07	6.699,83	4.706,47	4.133,00	2.495,85	2.396,52	76.225,61
Materiais Diversos	1.837,45	4.168,53	6.874,50	7.842,72	7.171,04	3.757,98	6.456,35	9.281,68	10.854,55	4.141,99	1.837,77	6.613,55	1.986,45	72.824,56
Revestimento Cerâmico Interno	-		667,49	855,42	3.020,82	3.490,50	6.276,34	3.728,01	6.821,04	9.415,05	2.109,89	708,01	29.007,86	66.100,43
Esq. Ferro	5.386,50	5.247,40	7.102,63	6.922,20	1.110,15	8.763,37	211,00	3.905,15	8.954,10	8.789,46	9.430,00			65.821,96
Esq. Alumínio	-		6.652,56	5.129,78	7.473,72	3.800,24	4.010,96	2.119,86	11.061,78	4.020,38	4.971,60	1.716,36	10.799,55	61.756,79
Esq. Madeira	573,50	65,00	2.370,40	1.223,30	8.334,89	2.252,89	1.909,20	5.951,57	622,12	5.121,80	9.060,07	582,55	1.705,44	39.772,73
Mármore e Granitos Internos	1.429,03	18.233,03	2.401,89	1.231,42	1.703,41	1.201,10	5.088,70	1.164,00	441,60	80,55	477,34	3.728,13	882,01	38.062,21
Outros Revestimentos - Piso	11.000,00	2.964,26	4.585,00	4.224,00		11.000,00	232,70	39,90	1.784,60	-				35.830,46
Ar Condicionado	-		-	772,63	6.613,60	3.532,50	6.003,63	3.734,04	2.975,01	328,00	1.228,10	1.360,00		26.547,51
Gastos Gerais	-		-							23.700,00	1.200,00			24.900,00
Inst. Elétrica	-		-	1.479,27	1.226,82	-	505,30	1.073,25	2.515,82	1.939,75	4.011,00	3.243,20	8.726,36	24.720,77
Projetos e Serviços Técnicos	-	4.000,00	-	4.000,00		2.000,00	2.000,00	2.000,00		2.000,00		4.000,00	3.000,00	23.000,00
Gastos de Administração	2.393,94	3.008,06	2.780,61	2.429,53	2.335,09	2.365,93	2.397,51	1.793,74	2.050,16	376,63	38,48			21.969,68
Telhado	-		4.500,00	3.231,02	3.655,88	800,00	2.378,88	2.313,25		1.821,07	2.228,74	918,42		21.847,26
Transporte e Limpeza	183,16	395,79	320,00		438,42	480,00		160,00	429,64	1.520,21	5.662,00	3.662,63	4.565,68	17.817,53
Despesas Reembolsáveis - Facilidades	15.722,00		877,00											16.599,00
Alvenaria e Vedações	-		1.298,00	5.162,51	481,77	-	210,10	179,24	2.313,25	4.384,31	94,74			14.123,92
Decoração	1.983,22	1.819,21	1.543,95	6.271,17		-		-		-				11.617,55
Manutenção / Dassi			8.747,08					-		-				8.747,08
Pedras Decorativas	1.595,00	487,50	578,25		71,60	232,70	554,90	-	626,50	4.284,95				8.431,40
Forro de gesso	-		-		300,23	-	475,73	5.697,58		-			503,40	6.976,94
Mármore e Granitos Externos	-		-	1.327,08	987,15	-		-		-			644,40	2.958,63
Pisos de Madeira	-	1.300,00	500,00			-		-		-				1.800,00
Vidros	-		-	135,00		-		-		-				135,00
TOTAL MÊS	112.295,27	106.087,20	105.958,91	138.216,65	189.748,80	174.739,30	151.193,51	157.691,30	177.980,04	148.489,16	235.222,05	67.983,69	269.194,72	2.034.800,61

Tabela 2 - Custo mensal das causas das solicitações

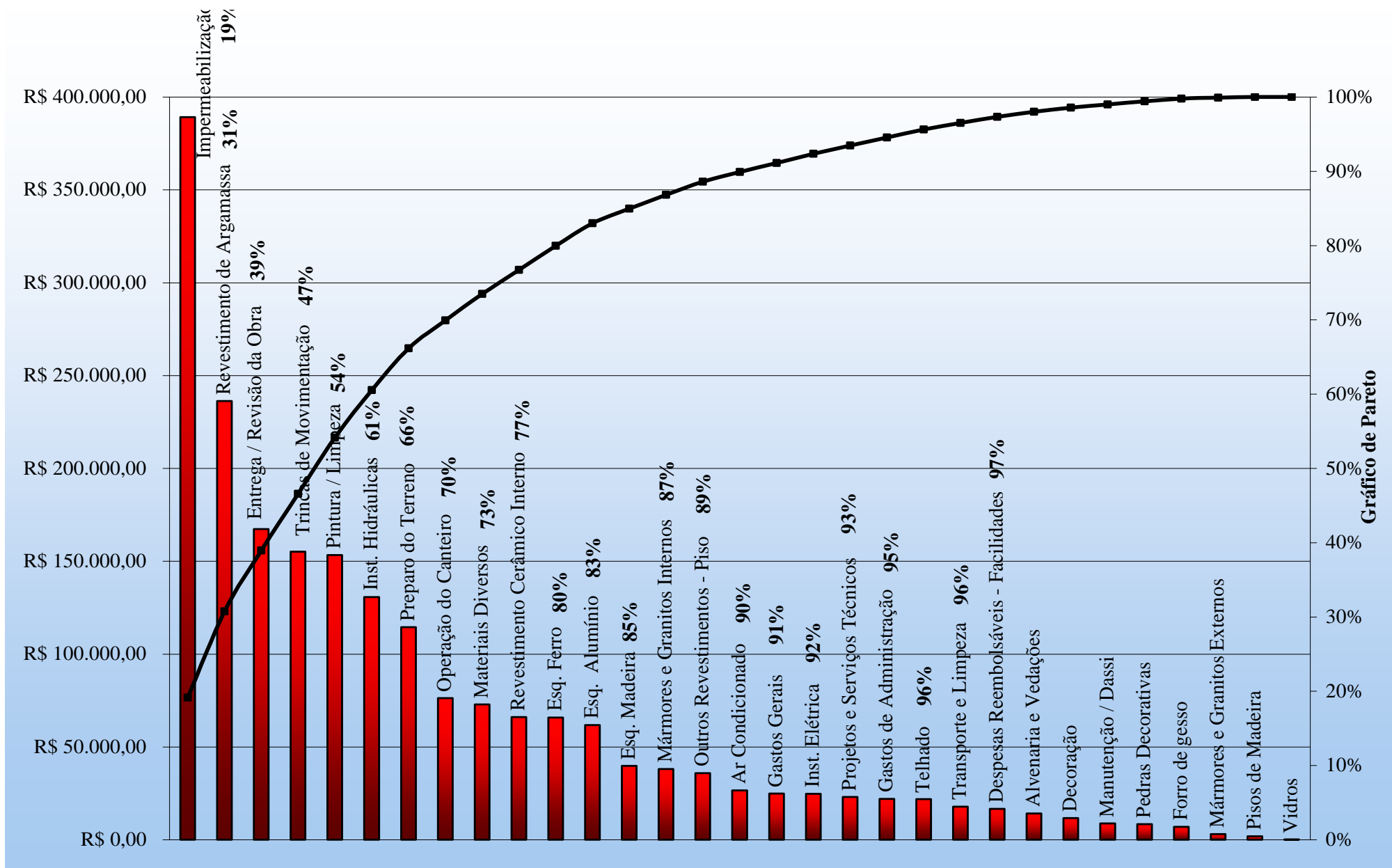


Gráfico 1 – Gráfico de Pareto aplicado ao custo ano da área de assistência técnica, pelas causas de referência.

Causas X Número de Solicitações

	fev/11	mar/11	abr/11	mai/11	jun/11	jul/11	ago/11	set/011	out/11	nov/11	dez/11	jan/12	fev/12	Sol. Ano
Instalações Hidráulicas	11	23	22	32	63	35	30	29	28	44	28	41	41	427
Fachadas				2	29	6	33	13	54	26	6	7	16	192
Impermeabilização				1	10	8	26	26	12	11	3	18	13	128
Forma e Armação						1	1	8	19	12	31	29	18	119
Esquadrias de Ferro e Alumínio					7	6	9	13	8	26	14	12	10	105
Revestimentos Cerâmicos				2	9	10	18	7	6	9	7	12	20	100
Pintura e Limpeza		1		2	14	1	17	5	9	12	11	8	16	96
Instalações Elétricas				2	10	6	5	3		9	14	7	9	65
Mármore e Granitos Internos				4	11	4	3	2	4	6	10	3	8	55
Fundação					8	2	8	10	5	5		1		39
Esquadrias de Madeira				1	5		4	2	3	2	7	3	6	33
Outras Inst. Exaustão/Ar-Cond				1	1	3		1	1	5		6	1	19
Dry-Wall				1	6		6		1	1				15
Forro de Gesso						2	2		1	5	4	1		15
Telhados				1		1	3	2	1	6				14
Fachadas de Granito							7	1	1	1	1	1		12
Alvenaria Estrutural												4	3	7
Outros					2		2	2						6
Alvenaria-Bloco Cêramico					1			1	1		1			4
Pedras Decorativas									2					2
Revestimento Interno Argamassa					1		1							2
Contra Piso						1								1
TOTAL Mês	11	24	22	49	177	86	175	125	156	180	137	153	161	1456

Tabela 3 - Numero de solicitações mensais, pelas causas de referência

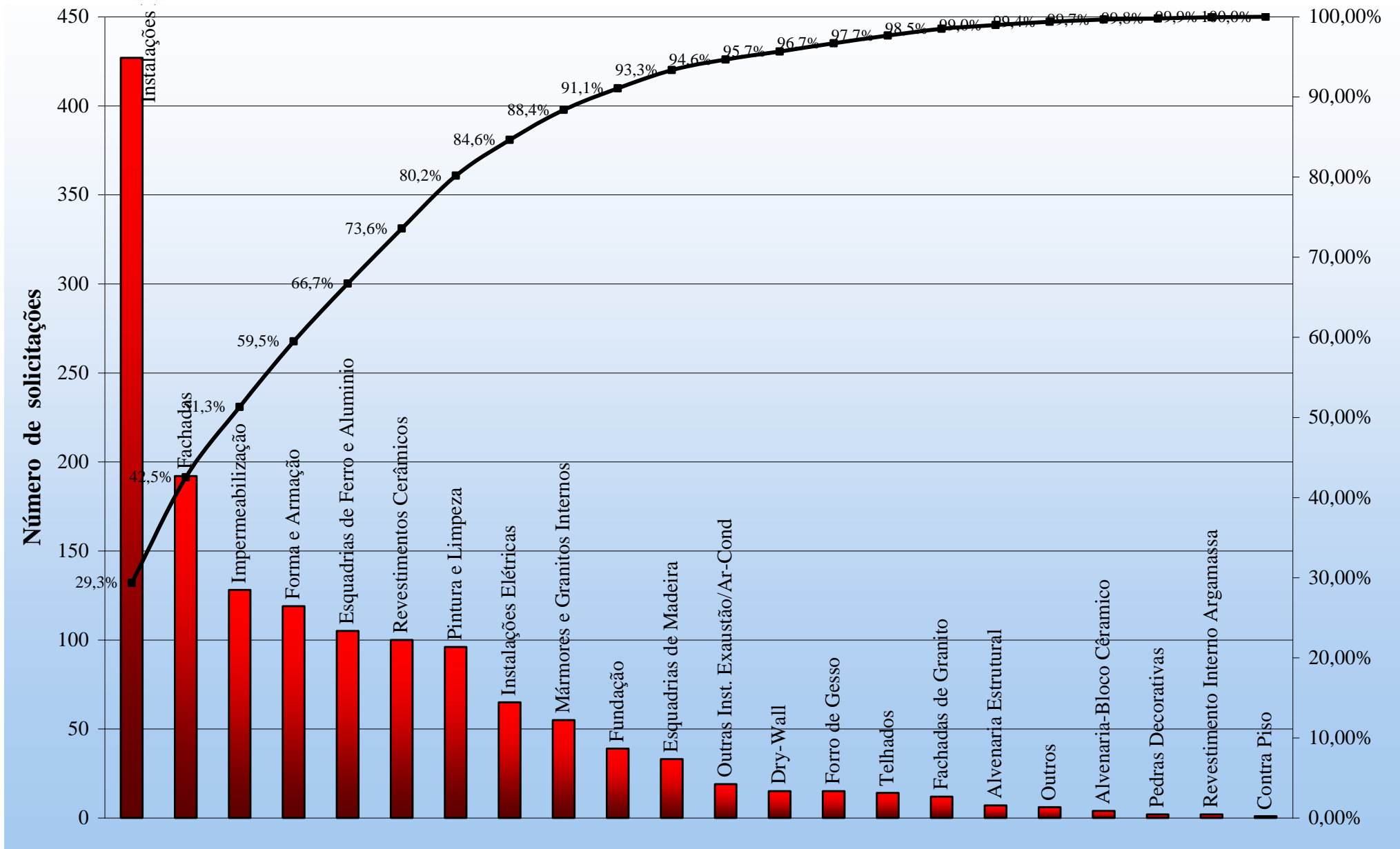


Gráfico 2 – Gráfico de Pareto aplicado ao número de solicitações ano da assistência técnica, pelas causas de referência

5. ESTUDO DE CASOS

5.1 Impermeabilização

Em se tratando de impermeabilização em uma construção, mesmo que sejam adotados materiais adequados e de boa procedência, ainda assim não há garantias. Como em todos os serviços de uma obra, mais ainda no caso da impermeabilização, a mão de obra utilizada precisa ser exaustivamente treinada.

Como a área a ser impermeabilizada sofrerá intervenções por outras equipes antes e depois da aplicação da camada impermeabilizante, essas equipes precisam sempre passar por treinamento de reciclagem para a conscientização dos riscos responsáveis por um futuro vazamento.

É comum ver a equipe de concreto esquecer ou não ser avisada de colocar na forma uma simples ripa que fará o sulco necessário para a ancoragem da manta de impermeabilização. Isso gerará um re-trabalho oneroso na fase de impermeabilização, onde haverá de se quebrar com uma talhadeira e corre-se o risco de abalar a estrutura.

Outro exemplo comum é um servente precisar pregar um inofensivo prego em uma parede rebocada, para esticar uma linha de marcação, sem saber que atrás desse reboco está toda a camada impermeabilizante, pronta e acabada.

Vários outros exemplos poderiam ser citados, mas por enquanto podem ser mostrados apenas esses dois para que demonstrem que os próprios colaboradores da obra podem se transformar em vilões por falta de aviso dos riscos e cuidados a serem tomados.

Embora este assunto não seja tratado com a frequência e seriedade que deveria, a impermeabilização é parte fundamental de uma edificação.

Grande é a preocupação com pisos, paredes, portas, janelas e telhados, mas de que valem todos esses elementos que compõem uma construção se não forem capazes de impedir os efeitos da tão indesejável infiltração? É de conhecimento de todos o quão

teimosa e persistente é a água. Deve-se superá-la sendo preciso e consciente dos seus fenômenos. Oferece-se no mercado inúmeros produtos impermeabilizantes, caros, baratos, fáceis, complicados, simples e sofisticados. Todos prometem maravilhas, garantem facilidades na aplicação, estanqueidade e durabilidade.

Quando ocorre um problema de impermeabilização, na maioria das vezes se está lidando com um cliente insatisfeito, que está com seu apartamento encharcado, onde o reparo vai implicar na quebra de boa quantidade de materiais de revestimento nobres, sujeiras e contratempos para o cliente que confiou que teria um local seguro para morar. Concluí-se então, que o maior prejuízo será da construtora, pois mesmo que consiga restabelecer a funcionabilidade e estética da unidade, fica o prejuízo moral perante o cliente, este sim, é um prejuízo que nenhum profissional nem empresa gostaria de ter.

Caso 01:

Em 2001 a construtora A iniciou a substituição de todas as suas paredes internas de alvenaria por paredes de gesso acartonado (Dry-Wall), material largamente já utilizado em países europeus e nos Estados Unidos. A substituição dos materiais de impermeabilização não acompanhou esta mudança, sendo ainda utilizado impermeabilização rígida, a base de epóxi. Tal detalhe de impermeabilização mostrou-se ao longo tempo falho, cabendo hoje a construtora a refazer quase que a totalidade dos banheiros de seus clientes.

Os painéis de dry-wall são fixados apenas lateralmente, permitindo que qualquer movimentação das placas por choque ou dilatação térmica, implique na flexibilização da impermeabilização, que sendo esta rígida, quebra-se, permitindo a percolação de água para os revestimentos adjacentes.

Na maioria dos casos da construtora A, os pisos no entorno de banheiros eram de madeira, que ao entrar em contato com água, incharam e desprenderam-se do chão, sendo necessário para recompô-lo a troca das peças afetadas e a nova aplicação de sinteco.

Com o objetivo de resolver o problema crônico de impermeabilização de seus empreendimentos, a construtora A adotou o modelo de impermeabilização flexível,

solução asfáltica com base acrílica + tela de poliéster (manta moldada em loco), resistindo as movimentações dos painéis de gesso, não havendo assim ruptura do sistema de impermeabilização e infiltração de pisos e paredes das áreas adjacentes.

Custo de reparo aproximado por banheiro + áreas afetadas: R\$ 10.000,00



Figura 4 - Paredes infiltradas pela falha na impermeabilização do banheiro



Figura 5 - Revestimento de taco levantou devido a presença de água no piso do quarto adjacente



Figura 6 - Impermeabilização rígida trincada no final da placa de dry-wall



Figura 7 - Detalhe da impermeabilização rígida junto a placa de dry-wall



Figura 8 - Detalhe da falta de impermeabilização entre a parede e o tecto



Figura 9 - Nova impermeabilização flexível aplicada com a solução asfáltica + tela de poliéster, fazendo a vedação inclusive junto ao tecto

Caso 02:

Outro problema que pode ser citado com frequência e de manutenção onerosa é a impermeabilização de piscinas. A execução da manta asfáltica geralmente é feita quando a estrutura ainda está no osso, desta forma, o enchimento para o contrapiso do deck acaba sendo executado acima da virada da manta., ou seja, a piscina é impermeabilizada abaixo do nível de água final (depois do acabamento), fazendo com que a impermeabilização não chegue até a borda da piscina.

Esse é um erro que poderia ter sido resolvido durante o processo de execução, se houvesse um procedimento de fiscalização de serviços eficaz. A solução para o problema é quebrar toda a periferia da piscina e levar a manta até a borda. É importante observar que a solução deste problema implica em um serviço longo, com esvaziamento da piscina, quebra da área a ser tratada, reparo da impermeabilização, reaplicação da cerâmica (podendo ser de grande dificuldade caso a peça esteja fora de linha pela fábrica), rejuntamento e custeio do caminhão pipa para encher a piscina novamente.

Custo aproximado: R\$ 10.000,00



Figura 10 - Sinais de infiltração em toda a borda da piscina



Figura 11 - A virada da manta não se estende até a borda da piscina

Caso 3:

O pescoço do ralo deve estar rente a laje, permitindo que toda a água presente acima do nível da laje possa escoar para o ralo, não permitindo acúmulo de água no contrapiso, assim como o acúmulo de dejetos em torno do ralo.



Figura 12 - Pescoço do ralo acima da impermeabilização

Caso 4:

O detalhe de impermeabilização do telhado (foto 11) permitia que ocorresse uma trinca horizontal em toda a sua extensão, pela qual a água percolava e passava por trás da manta, atingindo as salas inferiores.

O detalhe correto seria permitir que a manta virasse, no mínimo, 4 cm dentro da alvenaria, não permitindo que a água percolasse por trás da manta.



Figura 13 - Abertura de toda periferia do telhado para correção do detalhe da manta



Figura 14 - Detalhe da manta reto na alvenaria, permitindo a percolação d'água e descolagem

5.2 Instalações Hidráulicas

Os sistemas hidráulicos prediais (SHP) têm demonstrado ser um dos principais causadores de patologias pós-ocupação. Verifica-se que a maioria dos problemas encontrados nos SHP está relacionada à falhas de execução (como por exemplo, vazamentos e entupimentos), sendo as falhas de projeto a segunda causa, seguido das falhas de uso (falta de informações) e por último as falhas inerentes aos materiais.

Em se tratando de instalações, é possível observar que há um elevado grau de interface durante todo o período da obra. Inicia-se com as previsões deixadas na estrutura para a posterior instalação das tubulações e termina na fase de acabamento da obra com a colocação de louças e metais. Durante todo esse processo é importante realizar reuniões periódicas de compatibilização de projetos. Essa prática evita algumas falhas diante da dificuldade de se executar o que está projetado, além de retroalimentar o sistema da qualidade para que futuros empreendimentos não cometam o mesmo erro, tanto na parte de projeto, quanto na parte de execução.

Outro ponto que deve ter uma maior preocupação é a elaboração do projeto ‘as built’, que funciona como um raio-X da parede por onde passam as tubulações. Esse projeto deve ser feito com base nas medidas reais executadas e serve de base para os proprietários poderem furar a parede sem causar danos a instalação. Um projeto elaborado de forma errada pode trazer muitos prejuízos para a construtora, pois a mesma terá que arcar com todos os custos se um proprietário seguir o manual e furar uma tubulação, por exemplo. Além do ‘as built’, os usuários devem ser orientados quanto a necessidade das manutenções periódicas, tais como a limpeza de caixas d’água, ralos e sifões, o que evita, muitas vezes, o acionamento da construtora por um motivo que não é de sua responsabilidade.

É importante salientar que os SHP quando apresentam vícios, interferem em vários outros subsistemas, tais como: vedações, revestimentos de paredes e de forro, pintura, acabamentos, impermeabilizações, onerando ainda mais os custos de manutenção pós-ocupação.

Caso 01:

Tubulação hidráulica pressurizada foi mal colada na conexão (joelho de 90°). Ocorreram dois problemas nesta colagem:

- Não foi utilizada a solução limpadora para retirar a resina que cobre o tubo, não permitindo a correta fusão entre as duas superfícies (tubo e conexão)
- A área de tubulação colada na conexão não foi superior a 4mm, conforme mostra a figura 16.

O custo do reparo da tubulação é ínfimo perto das conseqüências geradas, totalizando R\$ 25.000,00 entre os serviços abaixo:

- Retirada do rejunte amarelado do piso da sala e aplicação de um novo
- Troca do teto de gesso da sala e áreas afetadas
- Repintura de todos os ambientes afetados
- Limpeza e reparo dos móveis e tapetes danificados pela água



Figura 15 - Tubo desconectado pela pressurização do sistema



Figura 16 - Área colada insuficiente, inferior a 4mm



Figura 17 - Teto da sala completamente danificado



Figura 18 - Rejuntamento do piso de mármore amarelado

Caso 2:

Teto de gesso da unidade 304 foi fechado antes do término da tubulação de esgoto da unidade 404. O ramal da tubulação de esgoto secundário não havia sido ligado ao primário, permitindo que toda água utilizada no chuveiro e lavatório do apartamento 404 fosse acumulada no forro do teto da unidade 304.

O apartamento 304 ainda não tinha clientes habitando, portanto quando foi descoberto o problema, toda a unidade já estava completamente deteriorada, sendo necessária a troca de pisos e pinturas.

Custo dos reparos: R\$ 25.000,00



Figura 19 - Tubulação de esgoto do ramal secundário incompleta

Caso 3 :

Bolsas na tubulação (“gambiarra”) feita em tubulação hidráulica ao invés da utilização da luva. O uso de “bolsas” em tubulações tanto de hidráulica quanto esgoto é comum, mas errado, pois o aquecimento das peças causa a plastificação do material, não permitindo que tubo trabalhe em sua fase elástica, ressecando facilmente e diminuindo a espessura de sua parede.



Figura 20 - Uso de bolsas para extensão de tubulação, provocando vazamento

Caso 4:

Os sifões de pias de banheiro e cozinha são peças delicadas ao contato de uma pancada ou um vedação mal feita podem resultar em vazamentos, danificando armários ou qualquer material que esteja na área.



Figura 21 - Má instalação do sifão da pia

Como solução para o questionamento da responsabilidade do vazamento de sifões, indica-se a utilização de selos de garantia, permitindo eximir a construtora da responsabilidade ao encontrarem-se violados.

Caso 5:

Na fixação da tubulação de esgoto no ralo sifonado, forçou-se demasiadamente a tubulação, trincando o ralo. Como a unidade abaixo estava desabitada, ao evidenciar-se o problema, o teto do banheiro e piso das áreas adjacentes já estavam comprometidos.

Custo do reparo: R\$ 8.000,00

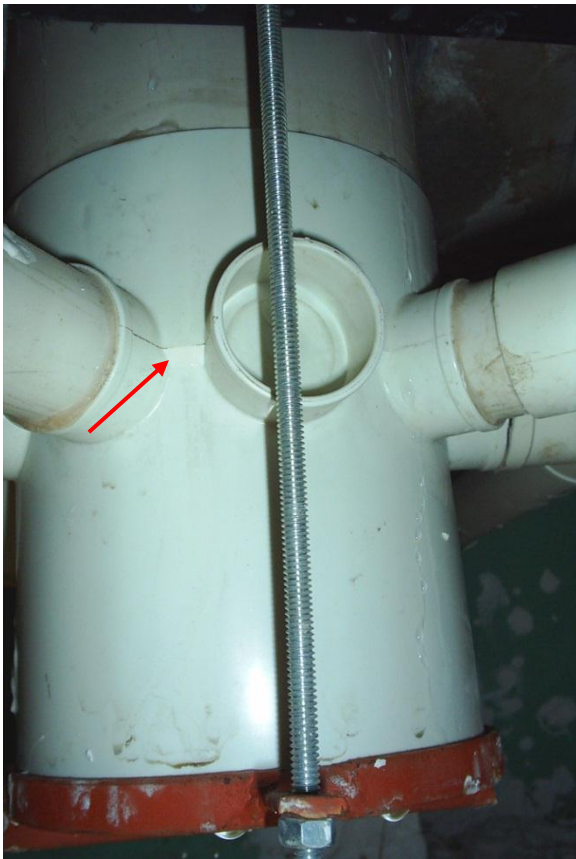


Figura 22 - Ralo sifonado trincado



Figura 23 - Teto da unidade inferior infiltrado

Caso 6:

O ponto de dreno foi colocado acima da previsão do ar condicionado, inviabilizando a drenagem. Erro de fiscalização durante a obra.

Custo do reparo: 400,00

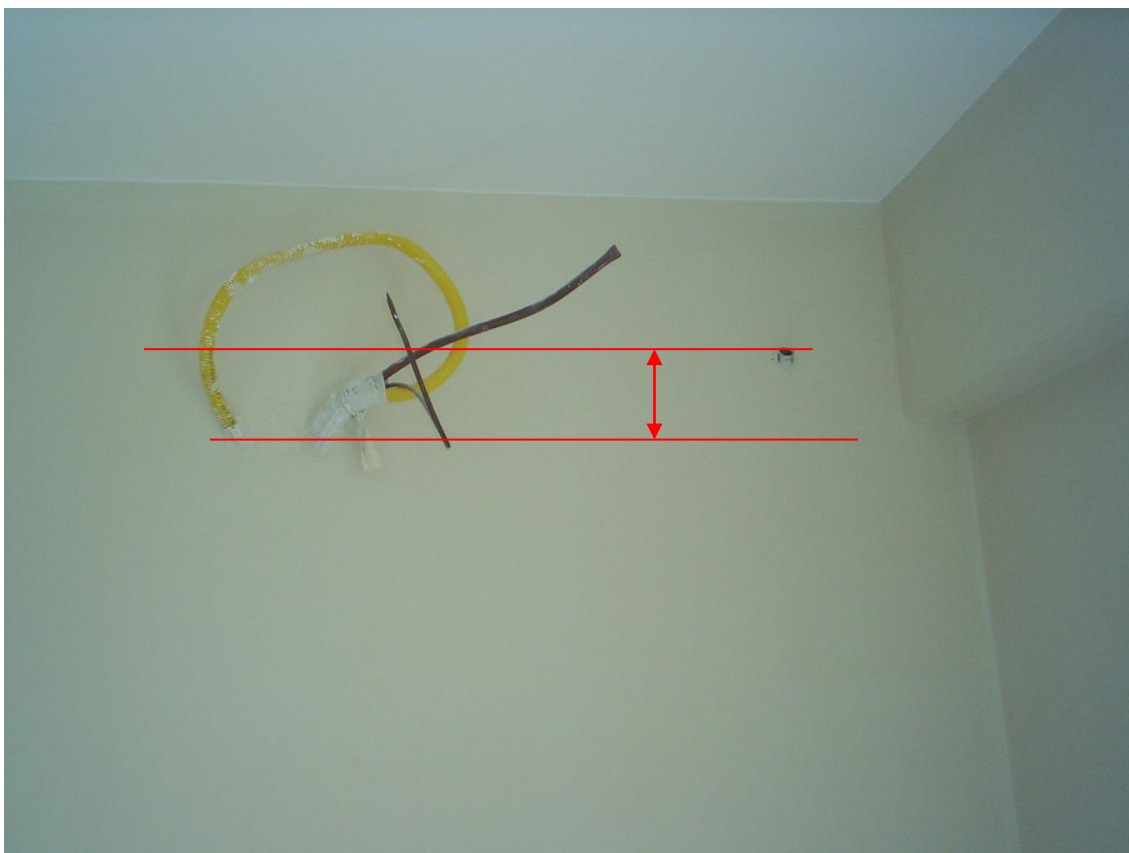


Figura 24 - Altura do dreno do ar condicionado superior a localização do aparelho

5.3 Fachadas

Nos últimos anos, vem ganhando cada vez mais importância um aspecto fundamental da Arquitetura: as fachadas. Em grandes escritórios, alguns arquitetos já são, exclusivamente, "fachadistas". Além da estética, variáveis tais como desempenho térmico, durabilidade e manutenção, bem como recentes avanços tecnológicos em sistemas e materiais construtivos, trazem novos desafios para os profissionais de projetos.

Imponente, sutil, elegante, arrojada, clássica, moderna, ou futurista, qualquer que seja seu estilo, cor ou tamanho, a fachada é o primeiro impacto que o observador recebe antes de entrar num edifício. A fachada interage e se integra ao espaço

urbano, modificando e enriquecendo a paisagem das cidades, sustentada pelo avanço tecnológico da indústria de materiais de construção.

Atuando como uma pele que reveste o esqueleto estrutural, seja este de aço ou concreto, placas de alumínio composto, vidros especiais, policarbonato, lâminas moldáveis, chapas de aço ou painéis pré-moldados vem substituindo o uso do concreto aparente, conferindo as fachadas soluções que aliam alta tecnologia, facilidade de montagem e manutenção, apurado controle termoacústico, leveza, alta resistência e durabilidade.

Caso 01:

Pastilhas da fachada deslocando. Após perícia, observou-se que durante a execução do chapisco e emboço da fachada, foi adicionado gesso ao traço da argamassa, permitindo uma “secagem” mais rápida, facilitando a aplicação. O uso do gesso no traço consome a água, não permitindo a total hidratação do cimento, tornando a argamassa porosa e com baixa resistência.

Identificado a causa do problema, iniciaram-se a localização dos pontos nos quais há risco de deslocamento através do teste de percução (Figura X), que é indentificar as áreas afetadas através do som cavo (oco).

Retirado todo o revestimento dos trechos a serem reparados, foi reaplicado o chapisco, emboço e efetuada a colagem da pastilha.

Custo total dos reparos: R\$ 70.000,00



Figura 25 - Áreas identificadas com som cavo



Figura 26 - Áreas identificadas com som cavo



Figura 27 - Teste de percussão

Caso 02:

O peitoril é um detalhe que minimiza a ação de água na fachada, pois interrompe o fluxo da lâmina d'água, e deve se devidamente projetado. Recomenda-se que o peitoril ressalte do plano da fachada (superfície externa do painel), pelo menos 40 mm, e apresente um canal na face inferior para o descolamento da d'água, denominado pingadeira.

As pingadeiras são detalhes construtivos que tem a função de "quebrar" a linha d'água evitando que este escorra pelas fachadas, e podem fazer parte do peitoril, conforme figura 4.

Se não houver nenhum tipo de pingadeira ou coletor de água, as águas das chuvas podem escorrer pela superfície dos painéis, percorrendo toda a altura do edifício, depositando sujeira e manchando a superfície na direção em que a água escorre.



Figura 28 - Fachada de casa machada por falta de pingadeira no chapim da platimbanda

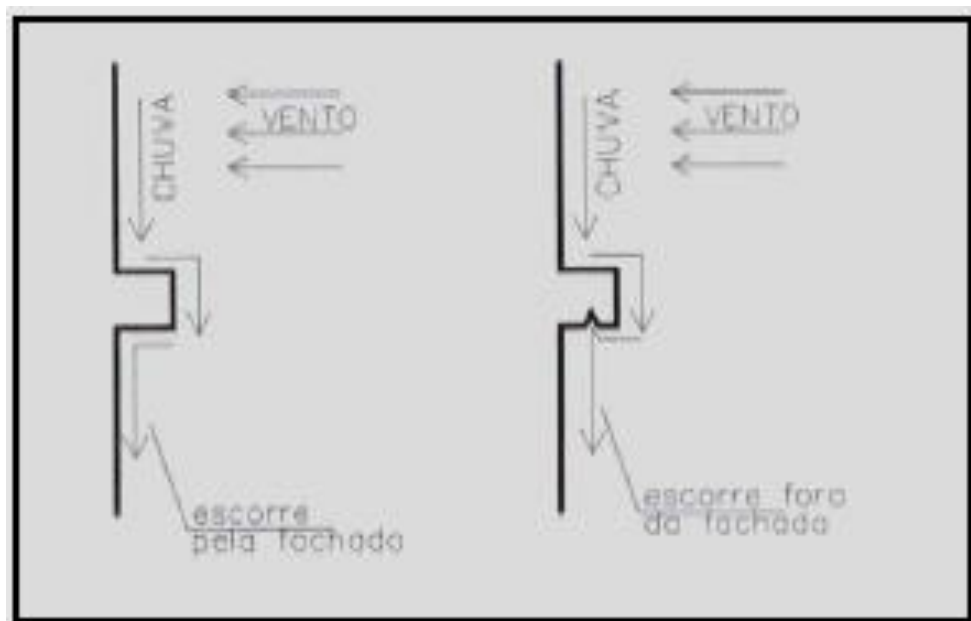


Figura 29 - Esquema de função da pingadeira

Caso 03:

O mercado de tintas oferece hoje uma grande variedade de produtos, no entanto, é preciso saber usar o tipo certo de tinta para cada ambiente. Além de proporcionar maior durabilidade, o uso do produto correto acaba sendo mais econômico.

Em edifícios localizados na orla, já se foi utilizado no teto das varandas uma tinta acrílica inapropriada, que em pouco tempo (menos de 6 meses) já apresentava bolor e mofo.

Durante o tempo da garantia, foram repintados os tetos das unidades que solicitavam.

Custo de cada teto repintado: média R\$200,00



Figura 30 - Teto de varanda apresentando manchas de mofo e bolor

Caso 04:

Devido à incidência do calor e frio nas fachadas, ocorre a dilatação e retração do revestimento aplicado. Visando permitir este trabalho natural, sem que haja o surgimento de trincas, a fachada é dividida em “panos” por bits (fendas) que permitem esta movimentação.

O uso de bits metálicos (perfis em formato de C), com o passar do tempo, pelo trabalho dos panos, gera um pequeno espaço entre ele e o revestimento, permitindo a passagem d'água, gerando uma infiltração do lado interno do edifício.

Neste caso é necessário a aplicação de um selante junto ao bit, evitando a percolação d'água.

Por tratar-se de definição de projeto, apenas foi realizada a aplicação do selante, ficando a responsabilidade dos reparos internos ao condomínio.



Figura 31 - Bit metálico selado com mastique a base de poliuretano

Caso 05:

Mármore e granitos de coloração clara devem apenas ser acentados ou colados com argamassa branca, tendo suas 6 faces seladas, pois a porosidade da pedra absorve os sais minerais presentes na argamassa, causando manchas indesejáveis.

O castelo (detalhe arquitetônico da foto30) da fachada deve ser evitado o máximo possível, pois o grande número de emendas e por consequência rejuntamentos possibilita a percolação de água, causando manchas no mármore e infiltrações nas áreas internas.

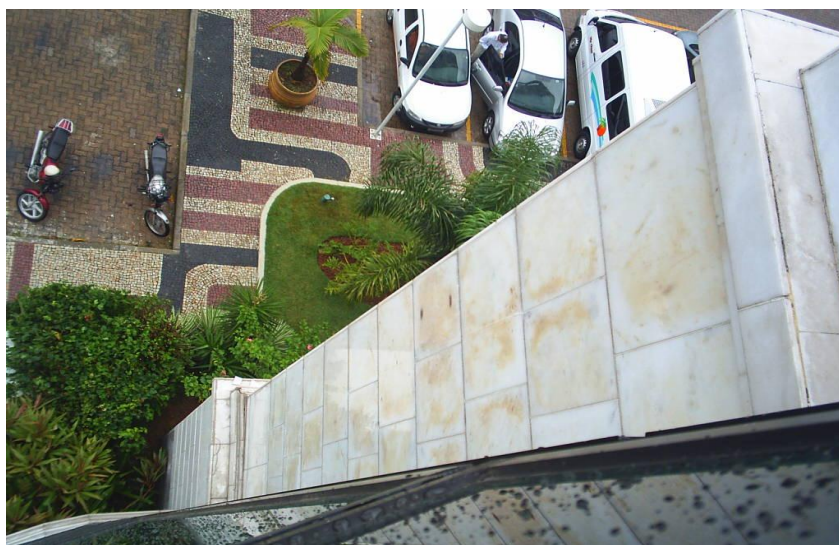


Figura 32 - Pedras de mármore branco manchadas



Figura 33 - Castelo da fachada com rejuntamento falho

6. CONCLUSÃO

Após a análise do trabalho e compravação do alto valor gasto por esta empresa (e certamente outras) de ponta no mercado, com freqüentes lançamentos de empreendimentos, comprovou-se um valor médio de 2 milhões de reais gastos anualmente pela área de assistência técnica.

A maioria dos produtos vendidos, ou serviços prestados, não tem um ciclo de vida tão longo quanto o de um imóvel, ficando sobre responsabilidade das construtoras durante o período de 5 anos previsto em lei, o atendimento a garantia sobre vícios aparentes e ocultos.

A questão da qualidade no setor de construção civil vem recebendo uma atenção crescente, ganhando espaço em publicações e eventos, servindo de iniciativa para empresas e fazendo parte integrante dos procedimentos das construtoras. Assim, o enfoque da gestão da qualidade tem evoluído, passando de uma visão corretiva, que se baseia na inspeção, para uma visão voltada a ações preventivas em todas as etapas do processo.

Porém, como foi visto, é um erro grave achar que a padronização, a normalização e o controle de qualidade de produtos e processos são suficientes para obter a qualidade. Em obras que apresentam falhas e patologias construtivas identificam-se erros não só técnicos, mas também de caráter humano, de organização e gestão das empresas, assim, a qualidade também é afetada pela política dos recursos humanos de uma empresa.

Como mencionado, no projeto deve estar o principal foco da qualidade, pois as soluções adotadas nele têm grande repercussão no processo de construção e qualidade final do produto, condicionando o nível final de satisfação do usuário.

Por observação própria, nota-se que a área responsável pela elaboração dos projetos desta grande empresa é muito diminuta em função do grande número de lançamentos realizados anualmente. A sobrecarga de trabalho destes profissionais faz com que importantes detalhes dos projetos sejam perdidos ou mal julgados, onerando seriamente o custo da construção e pós-entrega, assim como a satisfação dos clientes.

Os engenheiros responsáveis pelas obras não recebem com antecedência os projetos para serem analisados e planejados, acarretando inúmeras vezes retrabalhos desnecessários. A forma de premiação das empresas aos funcionários através da economia do custo de obra cria uma barreira para reparos de erros de projeto ainda corrigíveis durante a execução, pois acarretariam o aumento do custo de obra. Na assistência técnica são refletidos todos os erros advindos de projeto, execução ou materiais.

Na APO dificilmente um cliente consegue separar os problemas de uma compra mal realizada pela área de vendas, por um projeto mal elaborado, ou uma obra mal executada. Todas as fases seguintes do ciclo do produto acumulam as frustrações do cliente. No resultado das APO da empresa estudada, nota-se sempre esta cadeia de resultados, onde as notas decrescem conforme anda a linha de produção do produto. Portanto, a mudança no conceito da qualidade tem que ser na fase inicial da cadeia, pois é muito mais fácil conquistar um cliente, do que reconquistá-lo.

Outra razão para a busca na melhora da qualidade dos produtos e projetos na sua fase inicial é a Lei de evolução de custos. O custo de uma correção no projeto é ínfimo, na execução 5 vezes o valor necessário, na manutenção preventiva 25 vezes e na corretiva, realizado pela área de assistência técnica, de 25 a 125 vezes mais oneroso.

Através das curvas de Pareto trabalhadas em cima do custo e número de solicitações foi possível evidenciar que as impermeabilizações, as instalações hidráulicas e as fachadas são os principais focos dos desgastes junto aos clientes. Tendo esses dados, cabe agora a iniciativa de uma busca pela melhoria dos detalhes e especificações de projeto, visando reduzir cada vez mais os gastos e desgastes com retrabalhos no pós-entrega de obras.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DO NASCIMENTO, L; DE ANGELIS NETO, G; FARANI DE SOUSA, L.A. Gestão da Qualidade em Empresas Construtoras. Paraná, Departamento de Engenharia Civil/UEM
2. SOUZA, R.; MEKBEKIAN, G; COVELO SILVA, M.A.; TAVARES LEITÃO, A.C.M.; MENEZES DOS SANTOS, M. Sistema da Qualidade para Empresas Construtoras. São Paulo, Editora Copyright, 1994
3. COVELO SILVA, M.A. Gestão do processo de projeto de edificações. São Paulo, 2003. Editora O Nome da Rosa.
4. LIMMER, C.V. Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras. Rio de Janeiro, 1997. Editora LTC.
5. ARAÚJO, L. O. C. DE. Tecnologia e Gestão de Sistemas Construtivos de Edifícios. Apostila da Disciplina de Tecnologia de Produção de Edificações em Concreto Armado. São Carlos : Universidade Federal de São Carlos, 2004.
6. GLOGOWSKY, A. Devolução sem punição. Entrevista para revista Techné. PINI, Agosto/2010.
7. PINI. Tabela de Composições de Preço para Orçamentos. São Paulo : PINI, 2010.
8. Caderno Geral de Especificações e Serviços de Impermeabilização, rev. 02, PROASP Engenharia.
9. III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, Ferramentas para melhoria do processo de execução de sistemas hidráulicos prediais. São Paulo, SP - 16 a 19 de setembro de 2003, UFSCar.
10. Tecnologia da Construção de Edifícios II. Manifestações Patológicas - PCC-2436. Novembro, 2003 – Aula 30
11. Guia para elaboração dos manuais do usuário e do síndico. Sinduscon Rio.
12. Projeto Garantia – Gestão Predial de Manutenção e Garantia. Sinduscon – MG
13. Manual do Proprietário 2ª edição – Sinduscon SP
14. Biografia de Vilfredo Pareto
http://www.admsf.adm.br/areas_visualiza3.asp?item=biografia&id_tema=92&id=13

8. ANEXOS

8.1 Anexo 1

Tabela 4 - Tabela de prazos de Garantia. (Fonte: Manual do Proprietário, 2ª edição – Sinduscon SP)

1.1 PRAZOS DE GARANTIA								
Os prazos de garantia de material e serviço dos sistemas estão relacionados a seguir, com validade a partir da data do Auto de Conclusão do Imóvel								
2 SISTEMA		PRAZOS						
		NO ATO DA ENTREGA	ESPECIFICADO PELO FABRICANTE (*)	6 MESES	1 ANO	2 ANOS	3 ANOS	5 ANOS
Equipamentos Industrializados	Aquecedor Individual		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Geradores de água quente		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Banheira de Hidromassagem/ SPA		Casco, motobomba e acabamento dos dispositivos		Problemas com a instalação			
	Instalações de interfone		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Ar condicionado individual ou central		Desempenho do equipamento		Problemas na infra-estrutura e tubulação, exceto equipamentos e dispositivos			
	Exaustão mecânica		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Antena Coletiva		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Circuito Fechado de TV		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Elevadores		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Moto Bomba/ Filtro (recirculadores de água)		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Automação de portões		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas		Desempenho dos equipamentos		Problemas com a instalação			

	Sistema de combate à incêndio		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Porta Corta Fogo	Regulagem de dobradiças e maçanetas	Desempenho de dobradiças e molas					Problemas com a integridade do material (Portas e batentes)
	Pressurização das Escadas		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Grupo Gerador		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Sauna Úmida		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
	Sauna Seca		Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			

2.1 PRAZOS DE GARANTIA

Os prazos de garantia de material e serviço dos sistemas estão relacionados a seguir, com validade a partir da data do Auto de Conclusão do Imóvel

3 SISTEMA		PRAZOS						
		NO ATO DA ENTREGA	ESPECIFICADO PELO FABRICANTE (*)	6 MESES	1 ANO	2 ANOS	3 ANOS	5 ANOS
Sistemas de Automação	Dados – Informática		Desempenho do equipamento		Problemas com a infra-estrutura, prumadas, cabos e fios			
	Voz – Telefonia		Desempenho do equipamento		Problemas com a infra-estrutura, prumadas, cabos e fios			
	Vídeo - Televisão		Desempenho do equipamento		Problemas com a infra-estrutura, prumadas, cabos e fios			
Instalações Elétricas – Tomadas/ Interruptores/ Disjuntores	Material	Espelhos danificados ou mal colocados	Desempenho do material e isolamento térmico					
	Serviços				Problemas com a instalação			
Instalações Elétricas – Fios, Cabos e Tubulação	Material		Desempenho do material e isolamento térmico					
	Serviço				Problemas com a instalação			

Instalações Hidráulicas – Colunas de Água Fria, Colunas de Água Quente e Tubos de queda de esgoto	Material		Desempenho do material					
	Serviço							Danos causados devido a movimentação ou acomodação da estrutura.
Instalações Hidráulicas – Coletores	Material		Desempenho do material					
	Serviço				Problemas com a instalação			
Instalações Hidráulicas – Ramais	Material		Desempenho do material					
	Serviço				Problemas com as instalações embutidas e vedação			
Instalações hidráulicas – Louças/ Caixa de descarga/ Bancadas	Material	Quebrados, trincados, riscados, manchadas ou entupidos	Desempenho do material					
	Serviço				Problemas com a instalação			

3.1 PRAZOS DE GARANTIA

Os prazos de garantia de material e serviço dos sistemas estão relacionados a seguir, com validade a partir da data do Auto de Conclusão do Imóvel

4 SISTEMA		PRAZOS						
		NO ATO DA ENTREGA	ESPECIFICADO PELO FABRICANTE (*)	6 MESES	1 ANO	2 ANOS	3 ANOS	5 ANOS
5 Instalações hidráulicas – Metais sanitários/ Sifões/ Flexíveis/ Válvulas/ Ralos	Material	Quebrados, trincados, riscados, manchadas ou entupidos		Desempenho do material				
	6 Serviço				Problemas com a vedação			
	7 Serviço				Problemas com a vedação			
Instalações de Gás	Material		Desempenho do material					
	Serviço				Problemas nas vedações das junções			
Impermeabilização								Sistema de impermeabilização
Esquadrias de madeira		Lascadas, trincadas, riscadas ou manchadas			Empenamento ou descolamento			
7.1.1	Esquadrias de Ferro	Amassadas, riscadas ou manchadas			Má fixação, oxidação ou mau desempenho do material			
7.1.2	Esquadrias de alumínio	Borrachas, escovas, articulações, fechos e roldanas				Problemas com a instalação ou desempenho do material		
		Perfis de alumínio, fixadores e revestimentos em painel de alumínio	Amassados, riscadas ou manchadas					Problemas com a integridade do material
	Partes móveis (inclusive recolhedores de palhetas, motores e conjuntos elétricos de acionamento)				Problemas de vedação e funcionamento			

7.2 PRAZOS DE GARANTIA

Os prazos de garantia de material e serviço dos sistemas estão relacionados a seguir, com validade a partir da data do Auto de Conclusão do Imóvel

8 SISTEMA		PRAZOS						
		NO ATO DA ENTREGA	ESPECIFICADO PELO FABRICANTE (*)	6 MESES	1 ANO	2 ANOS	3 ANOS	5 ANOS
Revestimentos de parede/ piso e teto	Paredes e Tetos Internos				Fissuras perceptíveis a uma distância superior a 1 metro			
	Paredes externas/ fachada						Infiltração decorrente do mau desempenho do revestimento externo da fachada (ex: Fissuras que possam vir a gerar infiltração)	
	Argamassa/ gesso liso/ componentes de Gesso acratonado (Dry-Wall)							Má aderência do revestimento e dos componentes do sistema
Revestimentos de paredes/ piso e teto	Azulejo/ Cerâmica/ Pastilha	Quebrados, trincados, riscados, manchados, ou com tonalidade diferente		Falhas no caimento ou nivelamento inadequado nos pisos		Soltos, gretados ou desgaste excessivo que não por mau uso		

	Pedras naturais (mármore, granito e outros)	Quebrados, trincados, riscados ou falhas no polimento (quando especificado)		Falhas no caimento ou nivelamento inadequado nos pisos		Soltas ou desgaste excessivo que não por mau uso		
	Rejuntamento	Falhas ou manchas			Falhas na aderência			
	Pisos de madeira - Tacos e Assoalhos	Lascados, trincados, riscados, manchados ou mal fixados			Empenamento, trincas na madeira e destacamento			
	Pisos de Madeira - DECK	Lascados, trincados, riscados, manchados ou mal fixados			Empenamento, trincas na madeira e destacamento			

8.1 PRAZOS DE GARANTIA								
Os prazos de garantia de material e serviço dos sistemas estão relacionados a seguir, com validade a partir da data do Auto de Conclusão do Imóvel								
		PRAZOS						
9	SISTEMA	NO ATO DA ENTREGA	ESPECIFICADO PELO FABRICANTE (*)	6 MESES	1 ANO	2 ANOS	3 ANOS	5 ANOS
9.1.1	Piso Cimentado, Piso Acabado em Concreto, Contrapiso	Superfícies irregulares		Falhas no caimento ou nivelamento inadequado		Destacamento		
	Revestimentos especiais (fórmica, pisos elevados, materiais compostos de alumínio)	Quebrados, trincados, riscados, manchados ou com tonalidade diferente				Má aderência ou desgaste excessivo que não por mau uso		
Forros	Gesso	Quebrados, trincados ou manchados			Fissuras por acomodação dos elementos estruturais e de vedação			

	9.1.2	Ma deir a	9.1.3	Lasca dos ou mal fixado s			Empenamento, trincas na madeira e destacamento			
Pintura / verniz (interna/ externa)			9.1.5	Sujeir a ou mau acaba mento			Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento			
9.1.6		Vidros		Quebrados, trincados ou riscados			Má fixação			
Quadras Poliesportiva s	Pisos flutuantes e de base asfáltica.			Sujeira e mau acabamento	Desempenho do sistema					
	Pintura do piso de concreto polido.			Sujeira e mau acabamento			Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento			
	Pisos em grama					Vegetação				
	Alambrados, equipamentos e luminárias.				Desempenho do equipamento		Problemas com a instalação			
Jardins						Vegetação				
Play Ground					Desempenho dos equipamentos					

9.2 PRAZOS DE GARANTIA

Os prazos de garantia de material e serviço dos sistemas estão relacionados a seguir, com validade a partir da data do Auto de Conclusão do Imóvel

10 SISTEMA	PRAZOS						
	NO ATO DA ENTREGA	ESPECIFICADO PELO FABRICANTE (*)	6 MESES	1 ANO	2 ANOS	3 ANOS	5 ANOS
Piscina	Revestimento quebrados, trincados, riscados, rasgados, manchados ou com tonalidade diferente.	Desempenho dos equipamentos		Problemas com a instalação	Revestimentos soltos, gretados ou desgaste excessivo que não por mau uso.		
Solidez/ Segurança da Edificação							Problemas em peças estruturais (lajes, vigas, pilares, estruturas de fundação, contenções e arrimos) e em vedações (paredes de alvenaria, Dry-Wall e painéis pré-moldados) que possam comprometer a solidez e segurança da edificação

(*) Prazo especificado pelo Fabricante – entende-se por desempenho de equipamentos e materiais sua capacidade em atender os requisitos especificados em projetos, sendo o prazo de garantia o constante dos contratos ou manuais específicos de cada material ou equipamento entregues, ou 6 meses (o que for maior).

NOTA 1: Esta tabela consta os principais itens das unidades autônomas e das áreas comuns, variando com a característica individual de cada empreendimento, com base no seu Memorial Descritivo.

NOTA 2: No caso de cessão ou transferência da unidade, os prazos de garantia aqui estipulados permanecerão válidos.

8.2 Anexo 2

Tabela 5 - Tabela de falhas e subfalhas (Fonte: Construtora A)

Falha: 37		ACABAMENTO DE BANHEIRAS
	81	GERAL (ACABAMENTO DE BANHEIRAS)
	728	PINTURA DANIFICADA
Falha: 32		ACÚSTICA
	729	BARULHOS HIDRÁULICOS
	730	BARULHOS PROVOCADOS POR EQUIPAMENTOS MOTORES
	76	GERAL (ACÚSTICA)
	732	RUÍDO AÉREO
	731	RUÍDO DE IMPACTO
Falha: 34		AR CONDICIONADO
	521	CAIXINHA DE ESPERA PARA SPLIT EM POSIÇÃO ERRADA
	147	DRENO ALTO/ CAIMENTO INADEQUADO
	146	DRENO ENTUPIDO
	133	ENTUPIMENTO DE FILTRO
	138	FALTA DE ESTANQUEIDADE DE DUTOS E CASA MÁQUINAS
	145	FALTA DE ISOLAMENTO NAS TUBULAÇÕES OU DANIFICADAS
	140	FALTA IDENTIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
	148	FIXAÇÃO DE MÁQUINA INADEQUADA
	78	GERAL (AR CONDICIONADO)
	143	LIGAÇÃO ELÉTRICA INCOMPLETA/ INADEQUADA
	141	MÁQUINA COM DEFEITO DE FÁBRICA
	137	PROBLEMA DE BALANCEAMENTO DE AR
	136	PROBLEMA DE BALANCEAMENTO HIDRÁULICO
	135	PROBLEMA NA CHAVE FLUXO
	142	TERMOSTATO DANIFICADO
	134	TRATAMENTO INADEQUADO AGUA CONDENSAÇÃO
	520	TUB. DE GÁS PARA SPLIT CURTA/ EMENDADA
	144	VAZAMENTO DE GÁS
Falha: 01		ASSOALHO DE MADEIRA
	139	VAZAMENTO NAS TUBULAÇÕES
	179	ACABAMENTO ENTRE AS TÁBUAS/ TACOS COM REJUNTE DEFICIENTE
	175	CAVILHA SOLTA OU FALTANTE
	177	DIFERENÇA DE TONALIDADE
	688	FALHA NA RASPAGEM
	733	FALHAS NO ACABAMENTO FINAL
	45	GERAL (ASSOALHO DE MADEIRA)
	174	TÁBUA EMPENADA/ ENCANOADA/ DESNIVELADA
	176	TÁBUA/ TACOS SOLTOS
Falha: 30		AZULEJO
	169	AZULEJO LASCADO/ MANCHADO/ COM DEF. DE FABRICAÇÃO.

	170	AZULEJO SOLTO/ OCO DEVIDO AO ASSENTAMENTO
	167	AZULEJO TRINCADO
	453	COLOCADO SOBRE JUNTA DE DILATAÇÃO
	172	DESNÍVEL ENTRE AS PEÇAS
	734	DIFERENÇA DE TONALIDADE
	389	EFLORESCÊNCIA
	74	GERAL (AZULEJO)
	171	JUNTA INSUFICIENTE PARA REJUNTE
	173	RECORTE MAL EXECUTADO
Falha: 03		CARPETE
	47	GERAL (CARPETE)
	828	GERAL (CARPETE)
Falha: 89		DRENAGEM
	752	FALTA DE DRENAGEM/ INEFICIENTE EM CAIXA PASSAGEM
	750	FALTA DE DRENAGEM/ INEFICIENTE EM JARDINS
	753	FALTA DE DRENAGEM/ INEFICIENTE EM PISOS
	751	FALTA DE DRENAGEM/ INEFICIENTE EM QUADRAS
Falha: 42		DRYWALL
	151	FISSURA NA FITA DAS EMENDAS DAS PLACAS
	150	FIXAÇÃO DAS PLACAS
	77	GERAL (DRY WALL)
	149	JUNTA DO ENCONTRO ENTRE A PLACA E ESTRUTURA
	152	ONDULAÇÕES NAS PLACAS/ FORA DE PRUMO
Falha: 95		EQUIP. DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
	778	COMUNICAÇÃO VISUAL
	775	EQUIPAMENTOS INADEQUADOS
	777	EXTINTORES VENCIDOS/ FALTA DE CARGA
	774	FALTA DE EQUIPAMENTOS
	776	PORTAS CORTA FOGO
Falha: 05		ESQUADRIA DE MADEIRA
	154	BATENTE FORA DE PRUMO/ NÍVEL EMPENADO SOLTO
	370	BATENTES TRINCADOS DEVIDO A DEF. LENTA DO CONCRETO
	735	CUPIM/ BROCA
	161	ESTUFAMENTO DEVIDO A ABSORÇÃO DE ÁGUA
	153	FOLHEAMENTO PORTA/ BATENTE
	49	GERAL (ESQUADRIA DE MADEIRA)
	160	GUARNIÇÃO EMPENADA/ LASCADA/ SOLTA
	262	PORTA COM ESPAÇO COM PISO OU BATENTE FORA PADRÃO
	162	PORTA COM FOLHA NO ENCABEÇAMENTO
	157	PORTA EMPENADA
	369	PORTA RASPANDO NO PISO
Falha: 04		ESQUADRIA DE ALUMÍNIO
	628	CONDENSAÇÃO
	358	DEFEITO NAS PEÇAS
	273	FALHA DE FIXAÇÃO DE PEÇAS

	271	FALHA NA VEDAÇÃO
	457	FALTA DE COMPONENTES
	48	GERAL (ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO)
	736	PROBLEMAS NAS PERSIANAS
	737	PROBLEMAS NAS ROLDANAS
	274	REGULAGEM/ FALTA DE AJUSTES
	272	RISCOS/ AMASSOS/ MANCHADOS/ SUJOS
Falha: 88		ESQUADRIAS METÁLICAS
	527	CALHA COM PROBLEMA DE CAIMENTO
	568	CALHA COM PROBLEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO
	588	FALHA/ FALTA DE CALAFETAÇÃO NOS PONTOS DE SOLDA
	88	GERAL (ESQUADRIAS METÁLICAS)
	739	PROBLEMAS COM GUARDA CORPO
	738	PROBLEMAS COM PASSA VOLUMES
Falha: 86		ESTRUTURA
	740	BICHEIRAS
	279	EXECUÇÃO INADEQUADA/ ACABAMENTO DE JUNTA DE DILATAÇÃO
	278	FALHAS DE EMENDA DE CONCRETAGEM
	277	FERRAGENS EXPOSTAS
	276	FISSURAS / TRINCAS
	87	GERAL (ESTRUTURA)
	448	INFILTRAÇÃO NA PAREDE DE DIVISA
	275	MOVIMENTAÇÃO LENTA DO CONCRETO
Falha: 06		FERRAGENS
	265	AJUSTES / REGULAGEM / FIXAÇÃO
	266	FALTA DE COMPONENTES
	368	FALTA DE EQUIP. DEVIDO A FALTA DE ESPEC. EM PROJETO
	50	GERAL (FERRAGENS)
	264	RISCADOS/ MANCHADOS/ LASCADOS NO ACABAMENTO
Falha: 07		FORRO DE GESSO
	429	DETERIORADO DEVIDO A ABSORÇÃO DE VAPOR D.ÁGUA
	269	FALTA DE JUNTA DE DILATAÇÃO
	648	GERAL
	51	MOLDURA COM TRINCA OU FISSURA
	270	ONDULAÇÕES NA SUPERFÍCIE
	268	TRINCAS/ FISSURAS FORA DA LINHA DE EMENDA DA PLACA
	267	TRINCAS/ FISSURAS NA LINHA DE EMENDA DAS PLACAS
Falha: 08		FORRO DE MADEIRA
	52	GERAL (FORRO DE MADEIRA)
Falha: 87		FULGET
	84	GERAL (FULGET)
Falha: 29		FÓRMICA
	333	FALHAS NO ACABAMENTO: LASCADAS/ RISCADAS
	332	FISSURAMENTO DEVIDO A MOV. LENTA DO CONCRETO
	73	GERAL (FÓRMICA)

Falha: 91		GESSO
	766	FALTA ALINHAMENTO CANTOS TETOS/ RODAPÉS/ PAREDES
	788	GERAL
	764	ONDULAÇÕES EM PAREDE
	765	ONDULAÇÕES EM TETO
Falha: 27		HIDROMASSAGEM
	848	ACABAMENTO DE BANHEIRA
	184	ACESSÓRIOS E METAIS MANCHADOS/ RISCADOS OU DANIFICADOS
	182	COMANDO DE ACIONAMENTO SOLTO/ DANIFICADO
	190	ENTUPIMENTO
	191	ESPAÇAMENTO PARA O REJUNTE INSUFICIENTE
	522	FLEXÍVEL DA ALIMENTAÇÃO ÁGUA ENTUPIDO/ OBSTRUÍDO
	71	GERAL (HIDROMASSAGEM)
	185	MOTOR NÃO FUNCIONA/ ELÉTRICA NÃO CONCLUÍDA
	849	PINTURA DANIFICADA
	189	PROBLEMAS COM A FIXAÇÃO NA BASE
	183	RISCOS NO ACABAMENTO DA FIBRA
	263	VAZAMENTO NAS TUBULAÇÕES
Falha: 09		IMPERMEABILIZAÇÃO
	337	DESAGREGAMENTO DE PROTEÇÃO MECÂNICA
	335	DESCOLAMENTO DE MANTA
	341	FALHAS/ DESTAC. NAS IMPERMEAB. RÍGIDAS/ SEMI RÍG.
	338	FALTA DE MASTIQUE NAS JUNTAS DE PROTEÇÃO MECÂNICA
	340	FALTA DESNÍVEL VIRADA DA MANTA EM SOLEIRA
	548	IMPERMEÁVEL COM BAUCRYL COM FALHA DE CAIMENTO
	526	IMPERMEÁVEL COM BAUCRYL COM FALHA DE CAIMENTO
	53	INEXISTÊNCIA DE IMPERMEABILIZAÇÃO
	334	MANTA DANIFICADA/ CORTADA/ MAL EXECUTADA
	512	MASSA COM BAUCRYL DANIFICADA
	808	NÍVEL DA IMPERM. ABAIXO DA COTA DE ACAB. FINAL
	336	SERVIÇO REALIZADO EM DESACORDO COM O PROJETO
	359	TAMPONAMENTO PARA DIAFRAGMA INEFICIENTE/ FALTANTE
	339	TETO DA CAIXA D'ÁGUA SEM TRATAMENTO
Falha: 12		INSTALAÇÃO DE ESGOTO
	348	BOLSA: FALTA/ DANIFICADA
	345	CAIXA DE ESGOTO ENTUPIDA/ COM VAZAMENTO
	344	CONEXÕES MAL ENCAIXADAS
	347	FALHAS/ FALTA DE FIXAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES
	470	FALTA DE ANEL DE BORRACHA
	468	FALTA DE TAMPINHA DO SIFÃO DO RALO
	56	GERAL (INSTALAÇÃO DE ESGOTO)
	346	INSTALAÇÃO EXECUTADA EM DESACORDO COM PROJETO
	342	MAU CHEIRO
	354	RALO/ TUBO ENTUPIDO
	343	TUBOS/ CONEXÕES TRINCADAS/ FURADAS/ RACHADAS

	431	TUBULAÇÕES ENTUPIDAS
Falha: 13		INSTALAÇÃO DE GÁS
	351	ESPAÇO INSUFICIENTE PARA MEDIDOR
	708	FALTA DE REGISTRO
	57	GERAL (INSTALAÇÃO DE GÁS)
	741	TUBULAÇÃO OBSTRUÍDA
	349	VAZAMENTO
	350	ÁGUA NA TUBULAÇÃO/ AR
Falha: 85		INSTALAÇÃO DE INTERNET
	86	GERAL (INSTALAÇÃO DE INTERNET)
	220	NÃO FUNCIONAMENTO ADEQUADO
	221	TUBULAÇÃO OBSTRUÍDA
Falha: 84		INSTALAÇÃO DE TV A CABO
	218	CABOS DANIFICADOS
	217	FALTA DE COMPONENTES
	85	GERAL (INSTALAÇÃO DE TV A CABO)
	216	PROBLEMAS DE AJUSTE DE ANTENAS/ CONECTORES
	219	TUBULAÇÃO OBSTRUÍDA
Falha: 10		INSTALAÇÃO DE ÁGUA FRIA
	454	BÓIAS
	608	CORROSÃO
	194	DESREGULAGEM DE REDUTORAS DE PRESSÃO/ AJUSTES
	192	FALHAS/ FALTA DE FIXAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES
	455	FILTRO DE ÁGUA
	201	FLEXÍVEL COM VAZAMENTO
	54	GERAL (INSTALAÇÃO DE ÁGUA FRIA)
	198	IDENTIFICAÇÃO DE REGISTROS/ COMPONENTES
	195	INSTALAÇÃO EXECUTADA EM DESACORDO COM O PROJETO
	197	PERFURAÇÕES/ TRINCAS EM TUBOS OU CONEXÕES
	200	PONTO DE ÁGUA ENCOBERTO/ DESLOCADO/ PROFUNDO
	515	POSIÇÃO DA TUB DIFERENTE DO QUE CONSTA NO MANUAL
	199	PROBLEMA DE VEDAÇÃO NAS BOMBAS
	456	REGISTROS
	433	TAMPA DE SHAFT SOLTA/ NÃO INSTALADA/ DANIFICADA
	742	TUBULAÇÃO OBSTRUÍDA
	193	VAZAMENTOS: FALHA OU AUSÊNCIA DE SOLDA/ COLA
	196	VIBRAÇÃO DE TUBULAÇÕES
Falha: 11		INSTALAÇÃO ÁGUA QUENTE
	551	AQUECEDORES
	205	DESREGULAGEM DE REDUTORAS DE PRESSÃO/ AJUSTES
	214	FALHAS OU AUSÊNCIA DE ISOLAMENTO TÉRMICO
	203	FALHAS/ FALTA DE FIXAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES
	213	FLEXÍVEL COM VAZAMENTO
	55	GERAL (INSTALAÇÃO DE ÁGUA QUENTE)
	210	IDENTIFICAÇÃO DE REGISTROS/ COMPONENTES

	206	INSTALAÇÃO EXECUTADA EM DESACORDO COM O PROJETO
	451	JUNTA DE EXPANSÃO
	744	MISTURA DE ÁGUA QUENTE NA FRIA
	209	PERFURAÇÕES/ TRINCAS EM TUBOS OU CONEXÕES
	212	PONTO DE ÁGUA ENCOBERTO/ DESLOCADO/ PROFUNDO
	516	POSIÇÃO DA TUB DIFERENTE DO QUE CONSTA NO MANUAL
	211	PROBLEMA DE VEDAÇÃO NAS BOMBAS
	215	PROBLEMAS COM A CENTRAL DE AQUECIMENTO
	743	TUBULAÇÃO OBSTRUÍDA
	204	VAZAMENTO: FALHAS OU AUSÊNCIA DE SOLDA/ COLA
	207	VIBRAÇÃO DE TUBULAÇÕES
Falha: 14		INSTALAÇÃO ELÉTRICA
	309	AQUECIMENTO DE CABOS/ FIOS
	352	CHUVEIRO INSTALADO INCOMPATÍVEL COM DR
	514	CONDUÍTE DANIFICADO POR FURO EXECUTADO EM LAJE
	356	DEFEITO/ FALTA DO SENSOR DE PRESENÇA
	308	DISJUNTOR/ CONTATORA DESARMA
	313	ENTUPIMENTO DE ELETRODUTOS
	307	EXECUÇÃO EM DESACORDO COM O PROJETO
	668	FALTA DE ACABAMENTO
	311	FALTA DE ATERRAMENTO
	312	FALTA DE COMPONENTES DE QUADROS ELÉTRICOS
	310	FALTA DE IDENT ADEQ. DE CIRC. / PAINÉIS/ TOMADAS
	367	FIAÇÃO SOLTA/ CORTADA
	513	FIAÇÃO EM CURTO
	371	FIAÇÃO EXECUTADA, PORÉM FECHADA COM MASSA
	58	GERAL (INSTALAÇÃO ELÉTRICA)
	430	INSTALAÇÕES EXPOSTAS AO TEMPO
	360	INVERSÃO DA FIAÇÃO
	314	ISOLAMENTO DE EMENDAS
	388	PROBLEMAS ELÉTRICOS E DE AUTOMAÇÃO DE PORTÕES
	745	PROBLEMA COM A ILUMINAÇÃO DA PISCINA
	315	PROBLEMAS COM LUMINÁRIAS
Falha: 35		INSTALAÇÃO TELEFÔNICA
	319	CONDUÍTE ENTUPIDO
	746	DEFEITO NA CENTRAL DO INTERFONE
	363	DEFEITO/ FALTA DE INTERFONE
	317	FALTA DE FIAÇÃO
	316	FALTA DE IDENTIFICAÇÃO NO DG
	320	FALTA DE JAMPEAMENTO NO DG OU CAIXA PASSAGEM
	318	FIAÇÃO DANIFICADA
	525	FIAÇÃO/ LIGAÇÕES INVERTIDAS INTERFONE OU TELEFONE
	79	GERAL (INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS)
	321	INTERFERÊNCIA/ RUÍDO NA LINHA
	365	ÁGUA DENTRO DO CONDUÍTE

Falha: 31		LIMPEZA
	75	GERAL (LIMPEZA)
	323	INEFICIENTE NÃO REALIZADA
	322	REALIZADA COM PRODUTOS/ FERRAMENTAS INADEQUADAS
Falha: 15		LOUÇAS SANITÁRIAS
	325	DEFEITO/ FALTA DE AJUSTE SISTEMA DA CAIXA ACOPLADA
	450	FALHA VEDAÇÃO DO PARAFUSO DE FIX. DA CAIXA ACOPLADA
	357	FALTA DE BOLSA NA BACIA
	330	FALTA DE GRAMPO NA FIXAÇÃO DA CUBA
	59	GERAL (LOUÇAS SANITÁRIAS)
	328	LOUÇA MAL FIXADA
	324	TRINCADAS/ MANCHADAS/ LASCADAS/ TONALIDADE DIFERENTE
	327	VASO SANITÁRIO COM PROBLEMA DE SIFONAGEM
	329	VASO SANITÁRIO ENTUPIDO
Falha: 16		METAIS SANITÁRIOS
	366	CUBA E PIA DE INOX
	517	DEFEITO DE FABRICAÇÃO
	295	DESREGULADOS/ SOLTOS
	297	ENTUPIMENTO DE SIFÕES
	298	FALTA DE SIFONAGEM PELO SIFÃO
	519	FALTANDO COMPONENTES
	60	GERAL (METAIS SANITÁRIOS)
	518	NÃO INSTALADOS
	296	PROBLEMA COM A BORRACHA DE VEDAÇÃO
	362	QUEBRADOS
	294	RISCADOS/ MANCHADOS/ FALTANDO COMPONENTES
	299	ENTUPIMENTO EM VÁLVULAI REGISTROS/ TORNEIRAS
	364	VAZAMENTO/ ENTUPIMENTO PELO SIFÃO
Falha: 94		MOLDURAS EM EPS
	773	DESCOLANDO
	772	FISSURADOS
Falha: 41		NÃO PROCEDE
	46	GERAL (NÃO PROCEDE)
Falha: 28		OUTROS
	72	GERAL (OUTROS)
Falha: 92		PAISAGISMO
	758	EM DESACORDO COM O PROJETO
	759	ESPECIFICAÇÃO INADEQUADA
	762	ESPÉCIES MORTAS/ QUE NÃO DESENVOLVERAM
	763	FALTA DE PONTO PARA IRRIGAÇÃO
	760	PLANTIO MAL EXECUTADO
	761	PODA NÃO REALIZADA
Falha: 17		PAPEL DE PAREDE
	302	FALHA NO ACABAMENTO
	61	GERAL (PAPEL DE PAREDE)

	300	RASGADO/ MANCHADO/ DESCOLADO
	301	TONALIDADE DIFERENTE
Falha:36		PIAS/ LAVATÓRIOS PEDRAS
	508	BURACOS NA PEDRA
	509	DESLOCAMENTO DA CUBA
	511	DIMENSÃO ERRADA
	510	FALHA NA MASSA PLÁSTICA NA COLAGEM DA CUBA
	305	FALHA NO POLIMENTO
	488	FORA DE NÍVEL
	306	FURAÇÃO INADEQUADA PARA TORNEIRAS E CUBAS
	80	GERAL (PIAS/ LAVATÓRIOS PEDRAS)
	303	LASCADOS/ MANCHADOS/ TRINCADOS/ PEÇAS SOLTAS
	304	MAL FIXADOS
	550	PROBLEMA NO ACABAMENTO DAS BANHEIRAS
Falha:18		PINTURAS
	549	EXECUTADA SOBRE REVEST AINDA ÚMIDO EM PAREDES
	283	FALHA ACAB EM MASSA CORRIDA/ MASSA ÓLEO/ TEXTURA
	286	FALTA DE CALAFETAÇÃO EM FRESTAS METÁLICAS
	287	FALTA DE FUNDO TIPO ZARCÃO
	432	FALTA DE PINTURA ANTI MOFO
	282	FALTA DEMÃO DE PINTURA
	62	GERAL (PINTURAS)
	281	PINTURA AMARELADA EM FORRO DE GESSO
	372	PINTURA COM TONALIDADE DIFERENTE
	280	PINTURA EMPELOTADA EM PAREDES/ PORTAS/ ESQ. MAD
	284	PINTURA SUJA
	285	PONTOS DE FERRUGEM
Falha:63		PISO CIMENTADO
	293	CAIMENTO INADEQUADO/ AO CONTRÁRIO AO RALO
	289	DESAGREGAÇÃO
	291	DESCOLAMENTO DE PLACA/ FALTA DE ADERÊNCIA A LAJE
	288	FALTA DE JUNTA DE DILATAÇÃO
	290	FISSURAMENTO/ TRINCAS
	83	GERAL (PISO CIMENTADO)
	292	ONDULADO/ FORA DE NÍVEL
	469	PISO INTERTRAVADO AFUNDADO
Falha:19		PISOS CERÂMICOS
	260	CAIMENTO COM FALHAS
	261	DESNÍVEL ENTRE PEÇAS (DENTES)
	257	DIFERENÇA DE TONALIDADE
	390	EFLORESCÊNCIA
	259	ESPAÇAMENTO PARA REJUNTAMENTO INSUFICIENTE
	63	GERAL (PISOS CERÂMICOS)
	256	LASCADOS/ RISCADOS/ TRINCADOS
	528	MANCHADOS

	258	SOL TOS/ MAL ADERIDOS
Falha:21		PISOS EM PEDRAS
	523	BURACOS NA PEDRA
	250	CAIMENTO COM FALHAS
	254	DESAGREGAMENTO DA SUPERFÍCIE DO MATERIAL
	252	DESNÍVEL ENTRE PEÇAS (DENTES)
	246	DIFERENÇA DE TONALIDADE
	255	EFLORESCÊNCIA
	249	ESPAÇAMENTO PARA REJUNTAMENTO INSUFICIENTE
	409	FALTA DE BAGUETE
	428	FORA DE ESQUADRO
	65	GERAL (PISOS EM PEDRAS)
	245	LASCADOS/ RISCADOS/ TRINCADOS
	747	MANCHADOS/ SUJOS
	253	POLIMENTO DEFICIENTE
	248	SOLTOS/ MAL ADERIDOS
Falha:20		PISOS VINÍLICOS
	243	COLOCAÇÃO
	242	DESCOLAMENTO
	64	GERAL (PISOS VINÍLICOS)
	244	RISCADO/ MANCHADO
Falha:90		PORTÕES
	756	AJUSTES E REGULAGENS
	757	DIMENSIONAMENTO
	755	FALTA DE FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS
	754	INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO MAL EXECUTADA
Falha:109		QUADRA POLIESPORTIVA
	852	ALAMBRADO
	850	GERAL (QUADRO GERAL)
	853	PINTURA
	851	PROBLEMAS COM O PISO
Falha:22		QUADRO GERAL
	66	GERAL (QUADRO GERAL)
Falha:25		REJUNTES
	361	ESPECIFICAÇÃO DE REJUNTE INADEQUADO
	408	FALHA NO REJUNTE SILICONADO
	240	FALHAS DE PREENCHIMENTO
	237	FALHAS NA ADERÊNCIA
	69	GERAL (REJUNTES)
	239	REJUNTE ESCURECIDO/ AMARELADO/ MOFADO
	238	REJUNTE ESFARELANDO
	355	REJUNTE TRINCADO DEVIDO A MOVIMENTAÇÃO
Falha:23		REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS
	524	CONDUÍTE RASO
	67	GERAL (REVESTIMENTO ARGAMASSADOS)

	236	ONDULAÇÕES/ IMPERFEIÇÕES NO REVESTIMENTO
	234	REVESTIMENTO ESTUFADO
	233	REVESTIMENTO OCO
	235	REVESTIMENTO TRINCADO/ FISSURADO/ RACHADO
Falha:43		SISTEMA DE EXAUSTÃO
	749	BALANCEAMENTO
	228	DUTO OBSTRUIDO/ DANIFICADO
	748	FALTA DE DUMPER
	231	FIXAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS
	82	GERAL (SISTEMA DE EXAUSTÃO)
	229	GRELHA
	232	SISTEMA INEFICIENTE
	230	SISTEMA INOPERANTE
Falha:93		SISTEMA DE SEGURANÇA
	771	PROBLEMAS COM CENTRAL CFTV
	767	PROBLEMAS COM CERCA ELÉTRICA
	770	PROBLEMAS COM CÂMERAS
	769	PROBLEMAS COM REFLETORES
	768	PROBLEMAS COM SENSORES
Falha:24		TOMADAS E INTERRUPTORES
	225	FALTA DE COMPONENTES
	452	FALTA DE PREVISÃO/ PROJETO DE TOMADAS E INTERRUPTORES
	68	GERAL (TOMADAS E INTERRUPTORES)
	224	PROBLEMA COM A COLOCAÇÃO/ FIXAÇÃO
	227	PROBLEMAS DE FUNCIONAMENTO
	226	RISCOS/ MANCHAS/ DIFERENÇAS DE TONALIDADE
Falha:26		VIDROS
	223	FIXAÇÃO INADEQUADA
	222	RISCADOS/ MANCHADOS/ TRINCADOS/ LASCADOS
	70	GERAL (VIDROS)

8.3 Anexo 3

Tabela 6 - Falhas detectadas x Provável Causa X Ação Corretiva (Fonte: Construtora A)

<i>FALHAS DETECTADAS</i>	<i>PROVÁVEL CAUSA</i>	<i>AÇÃO CORRETIVA</i>
- Impermeabilização banheiros x colocação de tentos	- Falta de caimento para os ralos - Falta de isolamento das áreas de box.	- Cumprir o procedimento - Regularização com caimento - Dividir as áreas
- Desnível piso interno e externo	- Não observância de altura mínima do rodapé entre as áreas externas e internas	- Colar as soleiras com epóxi e fazer contenção a fim de evitar percolação de água para a área interna
- Áreas cobertas de PUC x impermeabilização	- Falta de caimento para os ralos - Não prolongamento da manta para a área coberta	- Dividir os caimentos - Estender a manta para a área coberta - Prover de impermeabilização (área sob ação de “chuva com vento”).
- Furos em cortinas do subsolo	- Tubulações coladas umas nas outras impossibilita execução da impermeabilização da cortina	- Prever espaçamento entre as tubulações - Chamar a atenção dos empreiteiros com relação à execução dos serviços nestes locais
- Eletrodutos em caixas de passagens externas	- Os eletrodutos estão saindo das caixas de passagens na vertical	- Os eletrodutos devem sair das caixas pela lateral ou por cima
- Porta externa abrindo para dentro	- Água de chuva entra por baixo da porta	- Instalar porta abrindo para fora - Colocar tento de granito por dentro
- Pregos em rodapés furando colunas de esgoto	- Inobservância dos projetos	- Fixar os rodapés nas áreas críticas com cola

- Colocação das louças	- Vazamento sob a louça (vaso) - Mal funcionamento das caixas acopladas	- Todas as obras devem utilizar anel de cera - Solicitar revisão da obra ao fabricante através do 0800
<i>FALHAS DETECTADAS</i>	<i>PROVÁVEL CAUSA</i>	<i>AÇÃO CORRETIVA</i>
- Colocação de metais sanitários	- Falta de vedação com a bancada de granito - Vazamento nos rabichos - Vazamento nos sifões	- Utilizar vedantes do metal - Solicitar revisão da obra (0800) - Apertar sem ferramenta - Apertar sem ferramenta
- Colocação de bancadas em granito com cantoneiras	- Caimento imperfeito - Vazamento pelo frontispício	- Atentar para o nível - Fazer a vedação c/silicone?
- Trevopiso	- Material mancha com umidade e descolore com o tempo (sofre ação do ultravioleta).	- Não especificar mais o produto
- Ficha de Registro de Dados Item Outros e Diversos com grande número de registros	- Obra lançando indevidamente na Categoria de Falha.	- Evitar usar os códigos Outros e Diversos. Acrescentada mais duas novas categorias de falhas: - Instalações Telefone. - Instalações Especiais.
- Infiltração pelos caixonetes de ar-condicionado.	- Má vedação / Utilização de madeira	- Substituir por esquadria de alumínio?
- QDL - PC Parafusos frouxos	- Má utilização - Má instalação	- Constar no check-list revisão de apertos dos parafusos. - Adotar lacre

- Caixas de ferro empenadas e enferrujadas nos corredores dos pavimentos.	- Os quadros com tampas em ferro não dão bom acabamento.	- Substituição da tampa das caixas de telefone, antena, etc, de ferro por madeira.
- Teto das áreas adjacentes a sauna em gesso estão manchando	- Umidade do ambiente. Gesso não é a melhor solução.	- Utilizar forro PVC. - Em teste pintura com esmalte poliuretano Polipar da Renner.
<i>FALHAS DETECTADAS</i>	<i>PROVÁVEL CAUSA</i>	<i>AÇÃO CORRETIVA</i>
- Escorrimento em empenas e paredes externas.	- Falta de pingadeira em peitoris de mármore, granito ou placas de concreto.	- Exigir das marmorarias a confecção de pingadeiras e adotar pingadeiras em placas de concreto.
- Água empoçando sobre chapins de mármore ou granito.	- Falta de caimento.	- Executar chapins em mármore ou granito com caimento.
- Vazamento em tubulação de esgoto de dreno de ar condicionado.	- Falta de teste de estanqueidade.	- Executar teste de estanqueidade.
- Trincas em pisos de concreto acabado.	- Erro na colocação da malha de ferro. - Espessura do concreto. - Trabalho da estrutura.	- Consultar calculista para posicionar os cortes com makita.
- Trincas em alvenaria nas áreas de junta de dilatação.	- Não está sendo previsto que a alvenaria irá trincar.	- Assumir a junta.

- Pintura de tetos amarelado.	- Reação química da água do selador com o gesso.	- Adotar especificação para pintura do empreendimento. - Utilizar selador a base de solvente. - Fiscalizar a aplicação dos materiais de acordo com especificação.
- Louças e metais com vazamentos constantes.	- Má colocação das peças. - Não utilização de anel de cera.	- Solicitar revisão da obra com os fabricantes através do 0800.
- Não entrega aos condomínios das NF, termos de garantia, manual de operação de equipamentos instalados.	- Administração da obra não prepara pasta com a documentação completa.	- Preparar uma pasta com todas as informações necessárias para que o condomínio gerencie os equipamentos instalados no prédio.
<i>FALHAS DETECTADAS</i>	<i>PROVÁVEL CAUSA</i>	<i>AÇÃO CORRETIVA</i>
- Muitas pendências na passagem da manutenção do gerente da obra para o Departamento de Ass.Técnica.	- Falta de rigor nas vistorias de entrega das unidades e partes comuns.	- Adotar critérios para recebimento das unidades e partes comuns dos empreendimentos.
- Infiltração pelo chapim de mármore ou granito	- Rejuntamento com rejunte convencional.	- Passar a utilizar silicone com cura acética (palestra da Consultare).
- Corrosão ferragens da laje da tampa de cisterna e caixa d'água.	- Falta de tratamento com material hidrófugo.	- Efetuar tratamento com epóxi.
- Destacamento da proteção mecânica nas paredes de caixas d'água	- Falta de aderência.	- Deixar as paredes sem proteção mecânica. Executa-la somente no piso.
- Corrosão em tampas de ferro de visita de cisterna e caixa d'água.	- Material não apropriado.	- Confeccionar tampas em alumínio.

- Infiltração pelas laterais das esquadrias de alumínio.	- Falta de vedação com silicone.	- Rejuntar com silicone. - Colocar no contrato de empreitada o rejuntamento por conta do empreiteiro. - Faz parte do check-list de auditoria interna que não está sendo observado.
- Grampos de placas de gesso com corrosão.	- Reação química. - Material não apropriado.	- Realizar testes nas placas de gesso do fornecedor.
- Retorno de espuma pelo ralo seco da A.S., tanque e MLR nos andares baixos.	- Erro de projeto? - Zona de espuma? - Entupimento no desvio da coluna?	- Submeter o problema aos projetistas de instalação.
- Má vedação de box e banheiros.	- Falha na execução da impermeabilização x colocação de tentos de box e soleiras.	- Intensificar treinamento. - Chamar o eng. da Ass. Técnica para liberar os primeiros banheiros?
<i>FALHAS DETECTADAS</i>	<i>PROVÁVEL CAUSA</i>	<i>AÇÃO CORRETIVA</i>
- Falhas na impermeabilização de varandas e áreas descobertas.	- Falha na execução da impermeabilização x colocação de soleiras.	- Intensificar treinamento. - Chamar o eng. Da Ass. Técnica para liberar a primeira varanda?
- Reclamações sobre isolamento acústico entre unidades adjacentes.	- Tipo de alvenaria. - Revestimento com estuque de gesso.	- Fazer medição em obra pronta para verificar se estamos dentro dos parâmetros normativos. - Se não estiver: utilizar dry-wall?

