

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL
MBA – TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS

**RETROALIMENTAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO
NO SEGMENTO DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS**

SIMONE SHINOBE OKUDA

Monografia apresentada ao Curso MBA da Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do título de Especialista em Tecnologia e Gestão
da Produção de Edifícios

Orientador

Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado

São Paulo

Fevereiro 2004

Dedico,

A todos que contribuíram para a realização de mais uma etapa da minha vida.

Em especial aos meus pais, pela perseverança e determinação em tornar possíveis meus ideais...me fizeram chegar até aqui.

Ao meu marido Marcelo pela paciência e amor dedicados a mim.

A toda a minha família por tornarem meus dias muito mais felizes

AGRADECIMENTOS

Ao professor Silvio Burrattino Melhado , pela orientação, confiança e principalmente pelo incentivo durante todo o desenvolvimento do trabalho.

Aos colegas e engenheiros que contribuíram com ajuda técnica para realização dos estudos de casos.

A todos os profissionais que colaboraram com material didático para melhor entendimento prático do tema utilizado.

E principalmente à amiga Sandra Lopez pela ajuda e participação efetiva durante todo o trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FOTOS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xi
RESUMO.....	xii
<u>CAPÍTULO 1.</u> <u>INTRODUÇÃO</u>	1
1.1. JUSTIFICATIVA	1
1.1.1.Contexto	3
1.2. OBJETIVOS	3
1.3. MÉTODO DE PESQUISA	4
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	5
<u>CAPÍTULO 2.</u> <u>CONCEITOS BÁSICOS</u>	7
2.1. PROJETO	7
2.1.1. Projeto de produção	10
2.1.2. Engenharia simultânea	10
2.2. CLIENTE	11
2.2.1. Satisfação do Cliente	12
2.3. AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO	14
2.4. RETROALIMENTAÇÃO DE PROJETO	16

<u>CAPÍTULO 3.</u>	<u>RETROALIMENTAÇÃO DE PROJETO</u>	17
3.1.	INTRODUÇÃO	17
3.2.	GESTÃO DE QUALIDADE NO PROJETO	20
3.2.1.	Considerações gerais	20
3.2.2.	Normas e Certificações	21
3.2.3.	Código de defesa do consumidor	22
3.2.4.	Retroalimentação de projetos na busca da qualidade	23
3.3.	PROCESSO DE PROJETOS DE EDIFÍCIOS	24
3.3.1.	A caracterização do projeto e a participação do cliente	24
3.3.2.	Processo para projetos de edifícios	26
3.3.3.	Tecnologia e Racionalização no Projeto	29
3.3.4.	Gestão de projeto	30
3.4.	SISTEMATIZAÇÃO DA RETROALIMENTAÇÃO	31
<u>CAPÍTULO 4.</u>	<u>APLICAÇÃO DA RETROALIMENTAÇÃO</u>	41
4.1.	UTILIZAÇÃO DA RETROALIMENTAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETO	41
4.1.1.	Introdução	41
4.1.2.	Apresentação da planilha para desenvolvimento de projeto	41
4.1.3.	Conclusão	46
4.2.	RETROALIMENTAÇÃO DURANTE A EXECUÇÃO	47
4.2.1.	Introdução	47
4.2.2.	Modificação de um detalhe construtivo durante a obra	47
4.2.3.	Conclusão	49
4.3.	UTILIZAÇÃO DA APO PARA RETROALIMENTAÇÃO DE PROJETOS	50
4.3.1.	Introdução	50

4.3.2. Apresentação de metodologia de pesquisa	50
4.3.3. Aplicação de metodologia de APO em um condomínio “Y”	55
4.3.4. Conclusão	57
4.4. SATISFAÇÃO DO CLIENTE/ AVALIAÇÃO TÉCNICA DA OBRA.....	58
4.4.1. Introdução	58
4.4.2. Pesquisa realizada em um edifício de São Paulo	59
4.4.3. Modificações obtidas a partir da avaliação de uma obra de São Paulo.....	72
4.4.4. Conclusão	77
<u>CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	78
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	81

LISTA DE FIGURAS

- Figura 2.1 Proposta de banco de tecnologia como ligação entre etapas de projeto e execução e parte do processo de desenvolvimento tecnológico da empresa (MELHADO, 1994)
- Figura 2.2 Processo de Desconfirmação (adaptado de WOODRUF & GARDIL, 1996)
- Figura 3.1 Origens de problemas patológicos das construções (MOTTEU & CNUUDE, 1989)
- Figura 3.2 Oportunidade de influenciar os custos de produção durante o processo de produção de edifícios (HAMMARLUND & JOSEPHSON, 1991)
- Figura 3.3 Níveis de retroalimentação do processo de projeto (REIS, 1998)
- Figura 3.4 Organização de diretório de detalhes construtivos - 1
- Figura 3.5 Organização de diretório de detalhes construtivos - 2
- Figura 3.6 Organização de diretório de detalhes construtivos - 3
- Figura 3.7 Organização de diretório de detalhes construtivos - 4
- Figura 4.1. Detalhe de soleira antes da retroalimentação
- Figura 4.2. Detalhe de soleira após a retroalimentação
- Figura 4.3 Detalhe da pingadeira do muro de divisa de um edifício causador de manutenções periódicas
- Figura 4.4 Detalhe da pingadeira do ático de um edifício causador de manutenções periódicas

Figura 4.5 Detalhe da pingadeira do muro modificado

Figura 4.6 Detalhe da pingadeira do ático modificado

LISTA DE TABELAS

- Tabela 3.1 Distribuição dos custos de falhas da qualidade na Suécia, internas e externas (HAMMARLUND & JOSEPHSON, 1992)
- Tabela 4.1 Dados para formação de equipe de projeto.
Utilizado em um escritório “A” de São Paulo
- Tabela 4.2 Questionários do SECOVI apresentados para pesquisa de APO
- Tabela 4.3 Referências de opinião de um edifício coletadas a partir de pesquisa de APO do SECOVI
- Tabela 4.4 Avaliação realizada em um edifício de São Paulo
- Tabela 4.5 Dados de retroalimentação obtidos pela avaliação do cliente e da construtora de um edifício em São Paulo de 225m² de área útil

LISTA DE FOTOS

- Foto 4.1 Guarita do edifício mostrando seu posicionamento com relação ao logradouro
- Foto 4.2 Copa utilizada para diversas funções
- Foto 4.3 Manchas da parede do ático
- Foto 4.4 Manchas no muro com pingadeira de granito
- Foto 4.5 Manchas no muro entre as pedras de granito
- Foto 4.6 Esquadria sobre escada
- Foto 4.7 Vista das portas do armário criado para guardar equipamentos de lazer
- Foto 4.8 Detalhe 1 das manchas causadas pela pingadeira imprópria
- Foto 4.9 Detalhe 2 das manchas causadas pela pingadeira imprópria
- Foto 4.10 Foto de um detalhe da pingadeira modificado

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APO	Avaliação Pós-Ocupação
BTC	Banco de Tecnologia Construtiva
CREA-SP	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo
CTE	Centro de Tecnologia de Edificações
DARPA	Defense Advanced Research Project Agency
GECON	Grupo de Gerenciamento da Construção
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia
ISO	International Organization for Standardization
ITQC	Instituto Brasileiro de Tecnologia e Qualidade na Construção
NBR	Norma Brasileira Registrada
NBS	Nacional Bureau de Serviços
SECOVI	Sindicato da Habitação
SGQ	Sistema de Gestão de Qualidade
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

Este trabalho consiste em levantamento e organização de dados e idéias originadas de bibliografias, pesquisas, entrevistas, experiências e estudos de casos relacionados à retroalimentação de projeto focalizando satisfação do cliente, a avaliação do desempenho do produto e o total desempenho do projeto na construção de edifícios no setor imobiliário. Visa analisar e avaliar tanto do ponto de vista da concepção e desenvolvimento do projeto como do ponto de vista técnico construtivo até a execução e pós- ocupação, todos os dados e processos para se criar subsídios de retroalimentação de futuros projetos.

O enfoque principal do tema escolhido se refere à necessidade da retroalimentação do projeto como forma de se conseguir satisfação do cliente direto que, para a maioria dos escritórios de arquitetura, são as Incorporadoras e as Construtoras. Porém a satisfação das Incorporadoras e Construtoras está diretamente ligada à satisfação do cliente final, ou seja do usuário da edificação. O processo da construção deve ocorrer da forma mais previsível e controlada subsidiada pelo fornecimento de todas as informações técnicas e construtivas por intermédio do projeto.

Assim sendo, serão apresentados ao longo do trabalho métodos de Avaliação Pós-Ocupação (APO) relacionados ao resultado final, avaliação da escolha de técnicas construtivas, avaliação do desempenho da construtora, baseado nas informações fornecidas no projeto, aceitação do mercado, e avaliação do processo de produção do projeto.

A adequada e eficiente coleta e análise de todos esses dados é que trará como conseqüência a perfeita retroalimentação do projeto visando uma evolução e adequação técnica da concepção, perante as demandas de mercado e do cliente.

CAPITULO 1. INTRODUÇÃO

1.1. JUSTIFICATIVA

Com o crescimento do país, multiplicaram-se por todo o nosso território, e principalmente nas áreas metropolitanas de Rio e São Paulo, milhões de metros quadrados de área construída, não somente para suprir o déficit habitacional crescente das áreas urbanas, mas em todos os setores e para todas as funções.

A indústria da construção civil como qualquer outra, tem objetivos definidos e requer resultados; estes objetivos vêm desde o planejamento de sua estratégia até a conclusão da construção. Com a conclusão da construção, dever-se-ia alcançar o êxito estabelecido; porém, nem sempre este resultado é alcançado e muitas vezes isso ocorre devido à deficiência na gestão dos projetos.

As soluções adotadas na etapa do projeto têm amplas repercussões em todo o processo da construção e na qualidade do produto final a ser entregue ao cliente. É na etapa de projeto que acontece a concepção e o desenvolvimento do produto, que deve ser baseado na identificação das necessidades dos clientes em termos de desempenho, custos e das condições de exposição a que será submetido.

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

Investimentos na melhoria da fase de projeto têm sido apontados como vitais por muitos autores e pesquisadores ligados ao setor da construção em todo o mundo, em função dos impactos que exerce sobre todas as outras fases subseqüentes do processo de produção. Neste contexto o presente trabalho trata de descrever algumas iniciativas de revisão e melhoria na gestão do processo de projetos, relacionadas ao sistema de retroalimentação.

A retroalimentação é um fator muito importante para gerar a qualidade do processo, uma vez que, sem ela o sistema de gestão de projetos não tem como avaliar o andamento das tarefas planejadas anteriormente, não podendo, portanto, balizar projetos futuros.

A retroalimentação do projeto deve ocorrer pelo acompanhamento das diversas partes do seu desenvolvimento, avaliação na obra e do produto entregue, e consulta ao usuário final, com objetivo de fornecer às obras um projeto executivo racional, com custos de execução planejados, prazo compatível e menor margem de erro.

Nesse sentido, pretende-se enfatizar a questão da retroalimentação do processo de projeto a partir do acompanhamento do processo de produção, da avaliação do produto “projeto” entregue à construtora para a execução, da avaliação do produto realizado pela construtora, da avaliação do produto em uso, da “simbiose” entre as áreas e profissionais envolvidos no processo de projeto, e até da forma como a avaliação do mercado é realizada no momento de se fornecer as bases de informações para a concepção do projeto, de forma a tornar mais efetiva a transferência de informações para a concepção de novos projetos.

Em todo o projeto, participam uma grande quantidade de pessoas que deverão executar diversas tarefas para alcançar o êxito, por isso as informações que constituem este projeto devem fluir sem maiores problemas para uma adequada e oportuna tomada de decisões. Para tal, devem ser criados sistemas práticos e de fácil manutenção, para que sejam usados por todos.

Independente do setor produtivo considerado, o estudo da implantação e o aprimoramento do método de retroalimentação são condições indispensáveis para assegurar condições mínimas de competitividade em um mercado disputado e que sofre efeitos da globalização.

Outro importante aspecto a ser considerado é o grande déficit habitacional existente no Brasil. Qualquer esforço que procure reduzir custos, como é o caso da retroalimentação de projetos, resultando na diminuição de desperdícios, no aumento da produtividade e na redução de patologias construtivas, é um passo importante no apoio às políticas habitacionais públicas que procuram atender tanto à população de baixa renda, com a produção de habitações de interesse social, quanto à própria classe média.

Cabe ainda salientar que o aprimoramento e a difusão dos processos de retroalimentação de projetos pode ser benéfico para a sociedade devido à capacitação dos empreendedores para melhor emprego dos recursos financeiros disponíveis.

1.1.1 Contexto

Na construção civil, nota-se que a incidência de manifestações patológicas nos edifícios construídos persiste, em meio às pressões, desde o início da década de 90, por maior eficiência produtiva, em resposta às mudanças econômicas, tecnológicas e sociais vividas no Brasil. As razões dessas manifestações patológicas são várias, e muitas delas podem seguramente ser imputadas à ausência da retroalimentação de informações obtidas por meio da avaliação do produto final e de sua pós-ocupação.

O desperdício é também uma das características marcantes do setor e um dos indicadores dos custos da não qualidade dentro de nossas empresas de construção.

Tem sido um grande desafio para os estudiosos do setor da construção civil a tarefa de adaptar as teorias da qualidade para a realidade do setor de construção brasileiro, cujas características dificultam a sua transposição. É importante ressaltar que, além disso, a cadeia produtiva que forma o setor da construção civil é bastante complexa e possui uma grande diversidade de agentes e de produtos parciais gerados ao longo do processo de produção que irão afetar a qualidade do produto final,;isso quer dizer que elevar os padrões de qualidade da construção civil significa articular esses diversos agentes do processo e comprometê-los com o sistema de retroalimentação de informações de seus produtos parciais e com a qualidade do produto final.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral da pesquisa é analisar e sistematizar o fluxo de informações e de tomada de decisões de caráter tecnológico e pós-ocupação, em empresas de incorporação e construção, entre os vários agentes (empreendedor, projetista, construtor e usuário final), ao longo das etapas de projeto de empreendimentos e após o término da construção, obtendo informações do usuário final, visando, com esta sistematização, o aumento da eficiência do próprio processo, da seleção tecnológica envolvida e da concepção de projeto para o uso final. Essa sistematização utiliza-se da consideração e definição progressiva das principais questões relativas a interfaces entre agentes, agrupadas dentro de cada um dos principais subsistemas construtivos que compõem o produto edifício.

Investimentos na melhoria da qualidade de projeto têm sido apontados como vitais, tomando como referência o cenário de crescimento na construção civil e falta de qualidade na gestão de projetos.

A pesquisa proposta tem por finalidade contribuir para a criação de procedimentos que sistematizem as relações entre os especialistas envolvidos no desenvolvimento dos projetos, e estabelecer critérios para análise crítica dos elementos de projetos em diversas etapas, buscando eficiência e eficácia segundo os objetivos globais do empreendimento, resultando assim em melhores níveis de qualidade.

A criação de um sistema de avaliação dos problemas enfrentados durante a execução dos projetos é uma forma de aumentar continuamente o conhecimento tecnológico da empresa, pelo estudo da sua própria experiência.

Este trabalho tem a intenção de contribuir para a redução da defasagem dos processos de gestão existentes no setor da construção civil, com o objetivo de “ama durecer” o sistema de avaliação e obtenção de informações para a retroalimentação de projetos, conquistando com esta ferramenta estratégica maior qualidade do produto final e aumentando o grau de competitividade das empresas.

O sistema estudado neste trabalho procura orientar a organização do projeto no sentido de satisfazer e superar as expectativas do usuário final, assim como as das próprias empresas que atuam na concepção e execução do produto final.

1.3 MÉTODO DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa constou de três etapas principais:

- Levantamento e revisão bibliográfica;
- Pesquisa de campo;
- Análise comparativa entre o processo conceitual e a experiência prática.

A primeira etapa constituiu-se em uma pesquisa e uma revisão bibliográfica fornecendo elementos que serviram de base conceitual e instrumental para as etapas seguintes.

Esta pesquisa bibliográfica cobriu livros, teses, dissertações e artigos de revistas nacionais e internacionais de interesse. A idéia foi de conseguir um respaldo intelectual que consolidasse conceitos e novos enfoques sobre o tema. Esta etapa serviu igualmente para identificar conceitos importantes que deveriam ser tratados na pesquisa de campo assim como formular, com base, um método para análise dos fluxos de informações relativas ao tema estudado.

A segunda etapa constituiu-se em uma pesquisa de campo dentro das empresas incorporadoras e construtoras, com objetivo de obter dados, comparar conceitos e verificar as avaliações e resultados dos projetos e identificação das diretrizes para elaboração de modelo de fluxo de informações na construção de edificações, além de obtenção de informações sobre a satisfação do usuário final.

A terceira etapa consistiu em analisar as informações e conceitos estudados na primeira etapa em sobreposição às experiências práticas vivenciadas na segunda etapa, para posterior avaliação e conclusão dos resultados relativos à proposta de retroalimentação.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em seis capítulos.

Neste primeiro capítulo, foram apresentadas justificativas para a escolha do tema da pesquisa, contexto do tema escolhido, os objetivos que se pretende alcançar com o trabalho, a metodologia de estudo, pesquisa e análise e a forma de estruturação do trabalho.

No segundo capítulo, serão discutidos os principais conceitos relacionados com a retroalimentação de projetos, onde serão mencionadas definições de projetos, retroalimentação de projetos, cliente, satisfação do cliente, e avaliação pós-ocupação.

No terceiro capítulo será dissertado sobre o contexto da retroalimentação de projeto dentro na construção civil.

O quarto capítulo tratará da aplicação da retroalimentação do projeto, por meio do desenvolvimento, de coleta e da avaliação de dados; serão apresentados estudos de caso relacionados com o tema e questionários como exemplo.

No quinto capítulo, serão apresentadas a conclusão e aplicabilidade do enfoque estudado neste trabalho.

No sexto capítulo será apresentada a bibliografia com a relação de todas as fontes de pesquisa.

CAPITULO 2. CONCEITOS BÁSICOS

2.1 PROJETO

A concepção de um produto envolve o processo de projeto, que abrange o desenvolvimento das várias disciplinas técnicas envolvidas, a participação do cliente, representada pela programação do empreendimento e pelos responsáveis pela execução do projeto.

O projeto, basicamente, é a forma com a qual se descreve um produto para que seja produzido. O projeto deve caracterizar de forma precisa como deve ser esse produto a ser construído, através da descrição e especificação de seus componentes, indicação de todas as suas dimensões, detalhamento e caracterizações necessárias em todas as áreas envolvidas, que podem ser muitas, dependendo do produto.

Melhado (1994) descreve a definição de Ramos (1992) de projeto como um serviço, devido à similaridade de suas características atribuídas aos serviços, como a dificuldade do comprador de avaliar a qualidade do serviço antes da aquisição, não tendo especificações formais para ele; o projeto normalmente é único não podendo ser estocado, até pode se tornar obsoleto; os resultados variam de acordo com o desenvolvimento; praticamente os projetos vão sendo “consumidos” pela obra na medida que vão sendo entregues; e o contato com o cliente é direto. Porém, na medida em que toda a conceituação e definição do produto são concebidas, é necessário que se constitua uma série de elementos gráficos, podendo ter seu aspecto formal de apresentação variado, e o projeto passa a ser referido como um produto. Mas o processo de projeto não deve ser finalizado com a entrega do “produto” projeto, deve haver uma seqüência da atividade dos projetistas junto à obra.

O início do processo de projeto na Construção Civil, que se caracteriza pela concepção da idéia inicial, embora fosse restrito aos projetistas e arquitetos alimentados pelos dados do programa do empreendimento fornecidos pelo cliente, hoje demonstra que as decisões e concepções envolvem os vários agentes participantes.

O progresso tecnológico contínuo e a complexidade dos empreendimentos, cada vez mais apresentam a necessidade de mobilização de profissionais técnicos especializados em diferentes áreas para solucionar os diferentes problemas apresentados no projeto.

As normas técnicas vigentes colocam o projeto de arquitetura como responsável pelo rumo que as demais áreas técnicas envolvidas devem seguir, servindo de base. Surge assim uma atividade de suma importância na concepção e desenvolvimento do projeto que é a gestão e coordenação de todas as disciplinas e profissionais técnicos envolvidos. Essa atividade pode ser tanto desenvolvida pelo escritório de arquitetura como por uma empresa especializada em coordenação de projetos, desde que sempre haja um responsável por essa atividade.

A contratação dos profissionais envolvidos deve passar por um processo de avaliação que possa qualificar a equipe técnica que irá desenvolver o projeto, não apenas pelo aspecto financeiro, mas pela capacidade e especialidade que cada profissional demonstra. A capacidade de integração desses profissionais é fundamental para garantir a qualidade do projeto.

O projeto, para ser iniciado, além do fornecimento do programa do empreendimento, deve ser alimentado por informações técnicas construtivas geradas pela construtora envolvida, que devem ser compatíveis com o programa do empreendimento.

O Banco de Tecnologia Construtiva, como proposto por Melhado (1994), se trata de um sistema permanentemente atualizado contendo informações, na forma gráfica ou escrita, relativas a características próprias da tecnologia construtiva utilizada, parte integrante do sistema geral de informações da empresa e disponível para uso nas atividades de projeto (ver Figura 2.1).

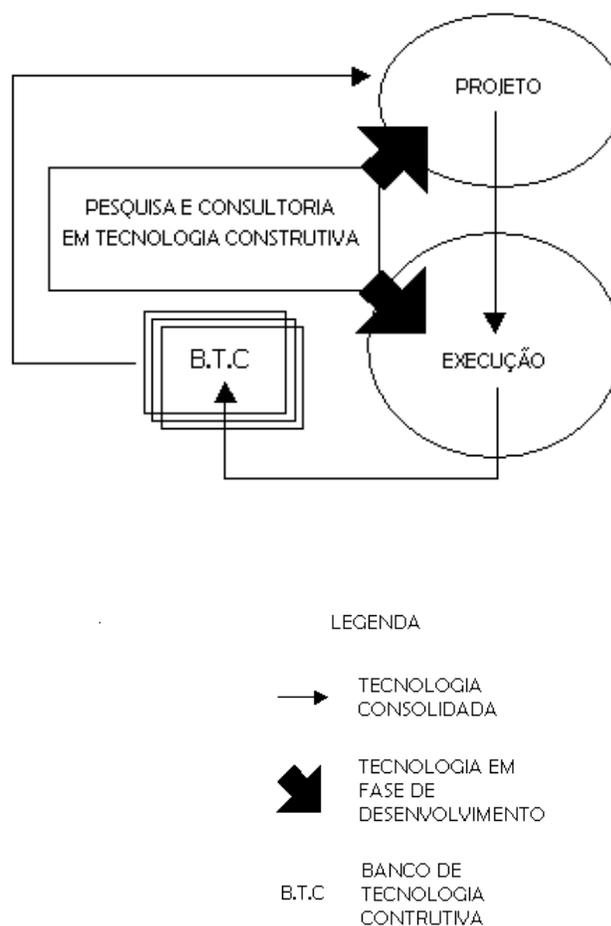


Figura 2.1 - Proposta de banco de tecnologia como ligação entre etapas de projeto e execução e parte do processo de desenvolvimento tecnológico da empresa (MELHADO, 1994)

No caso de um processo de projeto que não tenha como base um banco de tecnologia, deve-se incluir na equipe de projeto profissionais especialistas em tecnologia construtiva, que possam avaliar a proposta do empreendimento e apresentar soluções técnicas mais adequadas à qualidade do produto final.

O envolvimento da equipe de projeto durante a execução se mostra de suma importância no que diz respeito à solução das diversas questões que surgem na etapa de concepção e principalmente de desenvolvimento de projeto. Nota-se que a participação dos projetistas

durante o processo de produção na construção civil tem sido amplamente divulgada, sendo aplicada sistematicamente e constando como atributo contratual.

2.1.1. Projeto para produção

A participação da equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto na execução da obra, cada vez mais, tem se tornado parte integrante do escopo de atividades desse desenvolvimento. A integração entre construtora e projetistas agrega soluções com qualidade aos problemas que surgem inerentes ao processo construtivo.

O projeto para produção assim definido por Melhado (1994) aparece como forma de criar uma maior integração entre projeto e obra viabilizando soluções construtivas dentro do próprio processo produtivo.

Ele pode ser desenvolvido para atender desde um complexo estrutural até sistemas isolados do edifício. O fato é que, desde o início da concepção do projeto, os projetos para produção que forem necessários deverão estar presentes para que haja uma melhor compatibilização dos projetos complementares. A mão-de-obra contratada deverá atender às exigências necessárias, ou em outros casos, a mão-de-obra disponibilizada deverá ser informada e treinada para utilizar as soluções mais adequadas.

A adoção do projeto de produção também demonstra um maior comprometimento entre o projetista e o produto final, havendo uma responsabilidade conseqüente com a execução do produto.

2.1.2. Engenharia simultânea

O processo de projeto enfrenta um número crescente de problemas em sua gestão, devido à crescente complexidade de agentes e profissionais envolvidos e à própria evolução tecnológica. Torna-se cada vez mais complicada a interligação entre todos os participantes e mais necessária uma coordenação técnica única.

No setor automotivo, por exemplo, para se manterem competitivas, as empresas necessitam estar sempre lançando novos produtos em um espaço de tempo cada vez mais reduzido. Uma

forma de diminuir o ciclo produtivo foi aumentar o paralelismo entre as atividades a serem desenvolvidas. Uma atividade, para ser iniciada, já não necessitaria mais da conclusão da atividade anterior, desde que se mantivesse um estreito controle das interfaces entre as atividades.

Publicado em 1988, um estudo foi conduzido pelo DARPA (Defense Advanced Research Project Agency) que definiu a Engenharia simultânea da seguinte forma ‘Engenharia simultânea é uma abordagem sistemática para o desenvolvimento integrado e paralelo do projeto de um produto e os processos relacionados, incluindo manufatura e suporte. Essa abordagem procura fazer com que as pessoas envolvidas no desenvolvimento considerem, desde o início, todos os elementos do ciclo de vida do produto, da concepção ao descarte, incluindo qualidade, custos, prazos e requisitos dos clientes’.

2.2 CLIENTE

Apesar dos inúmeros programas de qualidade e sua crescente aplicação, não existe um critério comum na definição de cliente. Partindo da definição de Juran (1991), que apresenta cliente como qualquer pessoa que seja impactada pelo produto ou processo, pode-se afirmar que o cliente é qualquer pessoa que participe do processo, desde a sua concepção até o seu consumo.

Jobim (1998), em seu trabalho sobre Avaliação da satisfação do cliente no sistema da qualidade da empresa construtora, cita que conforme Whiteley (1992) existem três tipos de clientes, aqueles que recebem o trabalho finalizado para desempenharem a próxima função assim denominados clientes internos, os clientes intermediários que são aqueles que disponibilizam o produto para o “consumo”, e o cliente final, que é aquele que irá usufruir, consumir ou utilizar o produto ou serviço.

Na construção civil, os clientes internos são aqueles que, fazendo parte da equipe de desenvolvimento do projeto, recebem o projeto em seu processo de desenvolvimento nas diferentes etapas. O recebimento do produto em cada etapa se torna insumo para o projetista subsequente, quando vão sendo acrescidos concepções, informações e detalhes da sua especialidade, e assim por diante nas diversas áreas, até que o projeto tome a forma do produto final. Quando a etapa de execução se inicia, a cada término de uma fase de

cronograma, as diferentes equipes que trabalham em conjunto e subsequentes, recebem o produto também como clientes.

A participação do cliente intermediário na construção civil aparece na forma da empresa responsável pela divulgação e comercialização e se inicia mesmo sem a entrega final do produto. A responsabilidade de que as definições e descrições em projeto e fornecidas ao cliente final sejam perfeitamente cumpridas se torna maior na medida em que o produto é vendido antecipadamente.

O cliente final, para a maioria dos escritórios de projeto, pode ser definido como as construtoras ou incorporadoras que possuem os investimentos para o processo. Porém, o consumidor final, na realidade, é aquele que irá usufruir o produto no dia-a-dia.

2.2.1. Satisfação do Cliente

A indústria da construção tem se tornado cada vez mais competitiva e exigente, no que diz respeito à qualidade. As empresas envolvidas nesse processo têm sido estimuladas a desenvolverem programas de Gestão da Qualidade (SGQ). As normas ISO 9000 têm sido uma das formas brasileiras adotadas para a certificação da qualidade.

O mercado da indústria da construção exige que haja uma busca de soluções otimizadas atendendo às expectativas dos investidores, que estão diretamente relacionadas à satisfação do cliente final.

O termo “qualidade” está relacionado a essa satisfação do cliente, que apresenta algumas formas características, segundo Mowen (1995) citado por Jobim (1998) em seu trabalho sobre avaliação da satisfação do cliente no sistema da qualidade da empresa construtora. A primeira forma de satisfação se refere a um estado psicológico ligado a uma resposta emocional, a seguinte se refere a uma resposta baseada no uso, posterior ao consumo, e a última se refere a uma resposta obtida através de comparativos realizados com outras experiências referenciais.

Jobim (1997) cita que, de acordo com Woodruff & Gardil (1996), por ser a satisfação um componente emocional, o desempenho percebido e o padrão de comparação implica uma lacuna, definindo um processo de desconfirmação, representada pelos autores na Figura 2.2

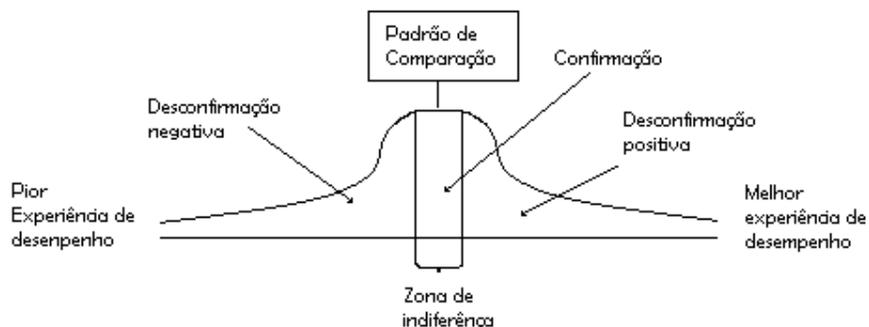


Figura 2.2 Processo de desconfirmção (WOODRUF & GARDIL, 1996)

A avaliação do nível de desempenho realizada pelo cliente pode sofrer influência de inúmeros fatores externos além daqueles relacionados aos fatores emocionais de cada um. Desde a forma como é promovido o produto, e realizada sua comercialização, a avaliação já se inicia além das características físicas e financeiras apresentadas. Segue assim um comparativo com outros produtos avaliados e o cliente passa a criar um “pacote” de expectativas relacionadas ao seu consumo. Assim a avaliação propriamente dita do produto estará diretamente ligada àquilo que o cliente carrega como expectativas.

Quando o cliente não possui, por exemplo, uma experiência prévia sobre o produto a ser consumido, a avaliação após o consumo pode ser incerta e insegura. Em contrapartida, aquele cliente que já possui comparativos relacionados ao consumo pode avaliar o uso de forma criteriosa e facilmente não ficar satisfeito. No caso da construção civil, as divergências entre as avaliações de distintos clientes se apresentam também de acordo com a forma como o cliente tem a relação custo-benefício na compra do seu imóvel, quanto tempo irá durar esse consumo e qual foi a dificuldade para adquiri-lo.

Além da satisfação do cliente final, outros fatores devem ser atendidos. O controle de qualidade da edificação em si, que de forma mais objetiva, não está relacionada a expectativas emocionais, mas ao uso para o qual foi projetada. As empresas, cada vez mais, utilizam sistemas de gestão para obterem a melhoria dos processos. Mas, na fase de uso propriamente dita, poucas são as formas de se avaliar o desempenho da edificação no que diz respeito a uso, operação e a manutenção. O atendimento às normas ainda é a base para a execução da edificação e se apresenta como uma forma de se obterem níveis de satisfação técnica do edifício construído.

A avaliação da satisfação do cliente não está restrita à etapa de uso, podendo ser avaliada durante qualquer fase do empreendimento, fornecendo uma medição do desempenho das empresas e informações que geram ações para a melhoria do produto.

2.3 AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

A avaliação Pós Ocupação – APO abrange métodos de levantamento e análise de dados obtidos a partir do comportamento do edifício construído após a ocupação, fornecidos por seus usuários, em alguns períodos de sua vida útil.

Apesar do uso de processos de certificação da qualidade e normas técnicas, muitas vezes a constante avaliação dos processos e técnicas administrativas de uma empresa não é capaz de agregar valor ao produto.

Muitos são os fatores que levam as empresas responsáveis pelos empreendimentos da construção civil a buscarem a coleta e avaliação desses dados: os consumidores cada vez mais tratam de se informar para poderem analisar a qualidade dos produtos e serviços, além da consciência de seus direitos como consumidores; o próprio Código de Defesa do Consumidor que disponibiliza mecanismos de atendimento das expectativas a serem cumpridas; os custos gerados pela manutenção e operação atingem valores significativos e o próprio conceito que é gerado a partir da opinião popular sobre determinado produto é um fator que induz à necessidade de avaliação.

Ornstein (1993) demonstra que a APO é adotada para diagnosticar e indicar, segundo uma visão sistêmica e realimentadora, modificações e reformas no ambiente avaliado e aprofundamento no conhecimento deste ambiente tendo em vista futuros projetos similares.

Na construção de edifícios, a APO deve aparecer como uma das etapas baseadas em coleta de dados e avaliação de resultados, obtidos com a análise de fatores técnicos, funcionais, econômicos, estéticos e comportamentais do produto em uso, não somente realizada pelo cliente final, mas também por técnicos, projetistas e investidores.

A avaliação do cliente é obtida por meio de um processo de coleta de dados a partir de questionários, entrevistas e opiniões que, quando corretamente planejadas e analisadas apresentarão dados indicadores do desempenho do ambiente questionado. Apesar da APO estar ligada ao uso, assim como a satisfação do cliente, deve apresentar questionamentos sobre o atendimento ao cliente.

Além do usuário da edificação, os indivíduos relacionados à manutenção e conservação devem ser consultados por se tratarem de usuários indiretos. A utilização dos aspectos construtivos da edificação acrescentam à APO subsídios para as avaliações físicas da edificação realizadas por projetistas e pesquisadores no que diz respeito à compreensão do comportamento técnico da construção.

Apesar da política de qualidade que a maioria das empresas tem adotado para garantir sua melhor participação no mercado, deve-se salientar que qualquer pesquisa, seja de satisfação do cliente ou de APO, deve ser feita com uso de técnicas e sistemas que assegurem a confiabilidade das informações e conclusões.

A APO deve fazer parte de um processo de melhorias e inovações dentro das empresas no que diz respeito tanto à execução quanto à concepção. A continuidade e periodicidade das avaliações é que garantem um contínuo progresso pela adoção de ações com bases eficientes e seguras.

2.4 RETROALIMENTAÇÃO DE PROJETO

O valor da fase de projeto no processo da construção civil cada vez mais vem sendo reconhecido. Os construtores e incorporadores admitem que as decisões tomadas nesta fase inicial do processo têm uma influência bastante significativa e muitas vezes decisiva no custo final da obra. A etapa de projeto produz subsídios não somente para descrever o produto final, mas também sobre como o produto deve ser concebido. A concepção do produto está diretamente relacionada à possibilidade de lucros das empresas envolvidas, tanto dos projetistas como dos construtores e obviamente dos investidores.

O produto deve atender com eficiência cada um dos clientes, sejam internos, intermediários ou finais, com um tempo bem empregado na fase de projeto e o menor tempo possível na fase de produção.

As soluções de projeto, além de atender a todos os clientes envolvidos, quando apresentam princípios de racionalização construtiva, aumentam a produtividade e o desempenho geral dos envolvidos, reduzindo até as possibilidades de patologias após a entrega do produto.

Para se alcançar a qualidade do projeto todas as decisões e informações necessárias para o desenvolvimento dessa etapa têm que ser cuidadosamente coletadas. Uma das fontes para a evolução da qualidade do projeto pode ser obtida a partir de informações coletadas após o uso, operação e manutenção do produto entregue e durante toda a fase de execução, quando soluções construtivas são desenvolvidas na obra e subsidiam o desenvolvimento do projeto.

A coleta e análise de todas as informações durante e após a obra, quando sistematizadas através de um processo de retroalimentação, auxiliam nas decisões em projeto.

A retroalimentação de projeto já faz parte de processos produtivos em vários setores industriais. Esses setores, em constante evolução e busca de novos produtos, tecnologias e competitividade, utilizam a retroalimentação como uma fonte importante na coleta de dados para se obter a informação sobre o desempenho do produto e a consequente alteração produtiva na busca da qualidade e da inovação.

CAPITULO 3. RETROALIMENTAÇÃO DE PROJETO

3.1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil acompanha a evolução dos investimentos produtivos do país. Principalmente nas grandes áreas metropolitanas, o crescimento acelerado de construções surgiu como forma de suprir tanto as necessidades de moradias como a necessidade de edificações específicas em todos os setores.

Porém, a velocidade com que as construções foram surgindo não foi acompanhada pelo avanço tecnológico adequado; vários edifícios foram construídos a partir de aplicações de técnicas construtivas importadas, não adequadas à realidade de mão-de-obra, material e mercado. Inovações tecnológicas em outras áreas também tiveram seu processo evolutivo e os edifícios permaneceram sem o aprimoramento de sua conceituação para receberem novos sistemas e materiais.

Segundo Ornstein (1988) constrói-se em larga escala, sem quase que freqüentemente se aferir as alterações e implicações do processo de produção (aqui incluindo projeto e construção) ao longo da vida útil do edifício, particularmente quanto ao parecer do usuário, como realimentação de novos projetos de edifícios semelhantes.

Com a crescente busca da qualidade e com a conscientização da importância do projeto na produção de edifícios, o conceito de construção passou a ter novas formas. A competitividade no setor trouxe ao mercado uma busca da melhor forma de se tratar o produto edifício, para que, além da satisfação do cliente usuário, os incorporadores e investidores alcançassem suas metas de investimento.

O projeto passou a ser algo dinâmico, em que todas as informações devem trazer modificações, evoluções, adaptações para uma constante atualização de conceitos, necessidades do mercado, tecnologias e processos construtivos, já que se trata da fase em que o produto deve ser concebido e antecipada qualquer tipo de inadequação que traga como consequência falhas de qualidade ou prejuízos.

Melhado (1994) apresentou um estudo realizado na Suécia por Hammarlund & Josephson que definiu uma distribuição relativa entre os fatores de custo responsáveis por falhas internas (segundo a ISO 9004, aquelas decorrentes de reprocessamento antes da entrega do produto) e uma outra distribuição para fatores de custo de falhas externas (ocorridas após a entrega do produto), na qual se pode observar que a parcela devida ao projeto representa 20% das falhas internas e 51% das falhas externas, somando aproximadamente um terço do total de falhas de qualidade. A tabela 3.1 reproduz esses dados.

ORIGEM DAS FALHAS	INTERNAS (% relativa)	EXTERNAS (% relativa)
CLIENTE	3%	-
PROJETO	20%	51%
GERENCIAMENTO	34%	-
EXECUÇÃO	20%	26%
MATERIAIS	20%	10%
EQUIPAMENTOS	1%	-
PÓS-OCUPAÇÃO	-	9%
OUTROS	2%	4%
TOTAL (face aos custos da produção)	6%	4%

Tabela 3.1 Distribuição dos custos de falhas da qualidade na Suécia, internas e externas
(HAMMARLUND & JOSEPHSON, 1992)

Também em Melhado (1994) foram mostrados apontamentos dos autores Motteu & Cnudde (1989) de ligação entre erros de projeto e problemas patológicos, conforme pode ser visualizado no gráfico da Figura 3.2. Segundo esses autores, a fase de concepção e projeto é a principal origem de defeitos das construções, participando com 46% do total das falhas, e apenas 22% dos problemas ligam-se à fase de execução.

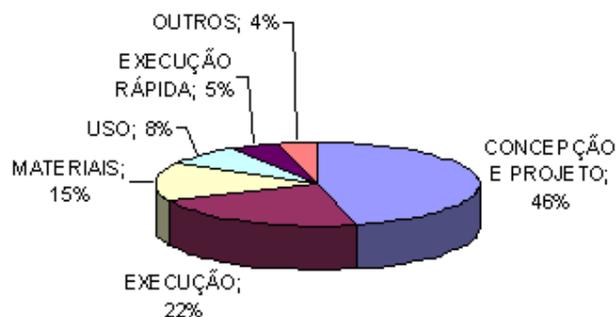


Figura 3.1 Origens de problemas patológicos das construções (MOTTEU & CNUDDÉ, 1989)

Uma das formas de se garantir a qualidade do projeto é fazer que exista, além de todos os procedimentos de qualidades inerentes ao desenvolvimento do projeto, um sistema de retroalimentação de projeto.

Na produção de edifícios, após a conceituação do produto a ser desenvolvido, a partir de um estudo de marketing onde o cliente, localização e custos são avaliados, o programa do empreendimento é concebido e, a partir daí, um trabalho de projeto e desenvolvimento é iniciado.

Por não se tratar de um produto em série, o projeto de um edifício não acontece simplesmente pela evolução direta de um edifício anterior. Porém, projetos similares devem formar um banco de dados a partir de avaliações realizadas na fase de pós-ocupação, avaliações técnicas para identificação de eventuais patologias, avaliações das tecnologias construtivas empregadas e desempenho do edifício durante seu uso e manutenção, que adequadamente coletadas e analisadas, poderão servir como uma preciosa ferramenta para o desenvolvimento de um projeto eficiente na busca da qualidade do edifício.

A constante busca de atualização desse banco de dados, mesmo durante o processo de desenvolvimento do projeto, garantirá a retroalimentação de novos projetos.

3.2 GESTÃO DE QUALIDADE NO PROJETO

3.2.1 Considerações gerais

No segmento da construção de edifícios, devido ao grande volume de investimentos aplicado, cada vez existe mais cobrança aos responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos e por um nível de qualidade maior. Vários escritórios estão surgindo no mercado, cada vez mais competitivo, com soluções metodológicas na elaboração de seus projetos para atender seus clientes.

Os incorporadores e construtores, através de suas experiências, aumentaram os níveis de exigência na contratação de projetistas, com o estabelecimento de parâmetros, além da padronização da informação a ser entregue nos projetos.

As obras estão sendo direcionadas a alcançarem maior racionalidade e economia durante a execução e, conseqüentemente, transformam tudo isso em exigências para os projetos.

Na fase de projeto, que conta com um número cada vez maior de participantes e especialidades complementares, tem sido exigido pelos contratantes um cuidado específico com a gestão e a coordenação das informações.

Basicamente, a qualidade na construção implica uma série de soluções a serem desenvolvidas na elaboração do projeto. A função e estética dos materiais empregados, segurança e defesa dos impactos ambientais aos usuários, decisões e providências tomadas diante de eventuais riscos, o lucro previsto, atendimento às leis, regulamentos, normas e códigos são alguns desses itens. Para isso, métodos vêm sendo empregados para garantir o respeito ao Código de Defesa do Consumidor e a qualidade do projeto, como a adoção das normas da ISO (International Organization for Standardization), série 9000, ou do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H).

Outra forma de garantir a qualidade é a mudança estrutural das empresas através da reengenharia (*business process re-engineering*). Melhado (1994) define a reengenharia como um conjunto de alterações organizacionais que passam pela remoção de níveis intermediários de gerência, subdivisão das empresas em várias “mini -empresas” interligadas, além da criação

de equipes inter-funcionais para resolver conjuntamente questões que afetam diversos setores da empresa, dentre outras ações. Mudanças radicais na estruturação de empresa, porém, nem sempre são mais eficientes no alcance da qualidade do produto; a implantação de programas de qualidade ainda se mostra mais eficiente por tratar do controle da qualidade em um ponto específico de atuação na empresa.

3.2.2 Normas e Certificações

A ISO foi fundada em 1947 por 25 países, entre os quais o Brasil, representado pela ABNT. A partir das normas britânicas BS-5750, das normas canadenses série CSA-Z 2999 e das normas americanas ANSI/ASQZ 1.15, as normas ISO 9000 foram originadas com algumas modificações conceituais.

Além disso, no Brasil, o INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial está encarregado de garantir a qualidade dos produtos para o consumidor e a Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade foi criada a fim de focalizar a gestão das empresas na busca da satisfação do cliente e do reconhecimento das práticas de sucesso pelo mercado. Na construção civil várias entidades e empresas se uniram para fundar o ITQC – Instituto Brasileiro de Tecnologia e Qualidade na Construção na busca da qualidade e produtividade além do desenvolvimento e transferência de tecnologia. O ITQC, na época da criação do Programa QUALIHAB, fazia as auditorias para certificação de empresas construtoras, tarefa que atualmente é cumprida pelos organismos certificadores credenciados pelo INMETRO, e que também se estende às empresas de projeto.

Qualidade: “totalidade das propriedades e características de um produto ou serviço que lhe conferem capacidade de satisfazer necessidades explícitas ou implícitas” (ISO, 1986).

No entanto, cabe lembrar que a certificação da qualidade não abrange todos os aspectos da gestão das organizações; aos elementos do sistema de gestão da qualidade, que para permitir a certificação devem atender aos requisitos das normas, somam-se outros elementos como Manutenção, Recursos Humanos, Contabilidade e outros que podem ser inseridos como elementos da Gestão Empresarial.

As normas ISO 9000 não dão “receitas” prontas para se rem aplicadas. Ela é um padrão que estabelece a filosofia que deve ser obedecida para garantir a qualidade do tipo internacionalmente aceito. A ISO 9000 não se preocupa com o balanço ou resultado anual do faturamento, por exemplo. Ela somente deseja que o produto final apresente qualidade e cabe ao cliente a sua especificação.

Os padrões ISO 9000, portanto, foram criados para ajudar as empresas na implantação dos métodos de gestão da qualidade, tendo sido registradas no INMETRO como NBR 19000. Além dos requisitos para certificação, elas constituem uma coletânea de orientações, recomendações e diretrizes elaboradas para auxiliar na gestão da qualidade com vistas à melhoria da competitividade da organização.

Entre os requisitos das normas, está o comprometimento da alta direção da empresa com a política de qualidade, o controle de todas as fases dos processos com atribuições claramente definidas e realizações de inspeções e ensaios para controle de insumos na linha de processo, e do produto final.

A gestão da qualidade aplicada ao processo de projeto deve garantir um planejamento adequado com a indicação das decisões iniciais, os objetivos e o planejamento de como atendê-los, o que demanda a introdução de métodos adequados para projetar, com uso do conhecimento dos produtos ou serviços e das normas técnicas, da experiência profissional, e da eventual existência de um banco de dados.

3.2.3 Código de defesa do consumidor

Em 1990 surgiu a Lei 8078 que dispõe sobre a Proteção do Consumidor e em 1992 o CREA-SP publicou o Código de Defesa do Consumidor aplicado aos profissionais de engenharia, arquitetura e agronomia, intitulado Manual do Profissional. Segundo esse manual, o construtor é obrigado a indenizar erros de qualidade independente de ter havido dolo ou culpa pelos fatos danosos. O código estimula as empresas a alcançar mais qualidade na construção, induzindo-as à busca de maior segurança e confiabilidade, menores desperdícios e redução dos custos.

3.2.4 Retroalimentação de projetos na busca da qualidade

No Brasil, as normas da ABNT, os Códigos de Edificações, a Legislação sobre Segurança, Códigos Sanitários, etc., são documentos importantes para a qualidade das edificações, mas, ainda não existem especificações suficientemente claras e rigorosas quanto aos produtos a serem entregues ao cliente, tanto em relação ao projeto quanto à própria edificação.

Portanto, a avaliação da qualidade da edificação após sua entrega, fornecendo dados básicos para a retroalimentação dos próximos projetos semelhantes, deve ocorrer, não sendo suficientes apenas o atendimento às normas e leis existentes. A retroalimentação de projetos contribuirá para a melhoria da qualidade do projeto no que diz respeito, por exemplo, a falhas, técnicas utilizadas, materiais e todos os aspectos do projeto que possam ser melhorados.

Cada agente do processo deve avaliar o produto com relação aos seus anseios e necessidades. O incorporador avaliará a qualidade no que diz respeito ao alcance de seus objetivos empresariais, ou seja, na obtenção do lucro previsto e da credibilidade alcançada no mercado através do sucesso de seu empreendimento. O construtor avaliará a qualidade no que diz respeito aos prazos de execução alcançados, a facilidade do planejamento da execução face à suficiente quantidade de informações vindas do projeto, dos desperdícios e correções durante a obra, a assistência técnica pós-ocupação, etc. A coleta de dados em obra serve tanto para a execução do projeto quanto para as melhorias que estiverem relacionadas ao próprio desempenho dos projetistas. O usuário final avaliará a qualidade conforme a satisfação de suas necessidades como produto trazendo de volta ao projeto informações relacionadas a dimensões, necessidades, conceituação, conforto e bem-estar.

A partir do fornecimento de todas as informações advindas da avaliação pós-ocupação, ou seja, da avaliação da edificação em uso, quanto ao seu desempenho técnico e do ponto de vista do usuário, aferindo-se erros e acertos e gerando a retroalimentação dos projetos otimizará as soluções e reduzirá os ajustes e retrabalhos em futuros projetos de edifícios semelhantes, garantindo maior qualidade, tanto do projeto em si, como do edifício produzido.

Além da retroalimentação realizada a partir das informações pós-uso da edificação, os projetistas devem se conscientizar da importância do conhecimento a respeito de materiais e técnicas, utilizando com maior frequência a ajuda de consultores em assuntos em que não têm

domínio, e passarem mais tempo no canteiro de obras, participando ativamente das rotinas de controle de qualidade. Com a participação dos projetistas na obra, a retroalimentação do projeto ocorrerá na própria fase de projeto através da busca da qualidade nas soluções construtivas “in loco” e do acompanhamento da execução do que foi projetado.

A qualidade no projeto está diretamente ligada à qualidade final do produto e a retroalimentação vem garantir a avaliação do uso do projeto em canteiro e a consequente coleta de dados para a obtenção de projetos mais eficientes. A retroalimentação de projetos, na gestão da qualidade, deve ser um dos pontos da cadeia de produção.

3.3. PROCESSO DE PROJETOS DE EDIFÍCIOS

3.3.1. A caracterização do projeto e a participação do cliente

No mercado da construção de edifícios, conforme visto anteriormente, o cliente da maioria dos escritórios de arquitetura é a incorporadora ou, muitas vezes, a própria construtora. Porém, esse cliente acaba se tornando parte integrante no desenvolvimento do projeto e se torna uma espécie de “filtro” das necessidades do cliente que será focalizado para ser atendido e satisfeito, que é aquele que irá usufruir a edificação.

A primeira etapa na concepção de um projeto é o fornecimento de um programa de necessidades pela incorporadora para atender o cliente final. A definição desse programa se reflete diretamente na qualidade que o produto irá apresentar aos olhos do cliente final. Os empreendedores devem identificar o mercado que pretendem atingir, definindo dimensões, estilo, custo final, e pretensões de compra desse produto. Melhado (1994) definiu esse programa de necessidades como sendo um conjunto de parâmetros e exigências a serem atendidos pela edificação a ser concebida, que deveria compreender: perfil sócio-econômico dos usuários, definição dos ambientes internos e externos, especificações básicas que definissem padrão de acabamento, custo e tecnologia a ser empregada.

Cada vez mais a participação do cliente final na definição de suas necessidades deve ser considerada, pois com a crescente conscientização de satisfação do usuário no mercado comprador de imóveis, observa-se uma tendência clara por parte dos clientes em apresentar

opiniões, sugestões e críticas, e das incorporadoras, uma tendência de permitir que o cliente modifique ou personalize sua unidade.

Freitas, Oliveira & Heineck (1997) apresentaram, em um workshop na EPUSP, um estudo realizado pelo Grupo de Gerenciamento da Construção da UFSC (GECON) realizado na cidade de Florianópolis. Com relação aos atributos de projeto foram observadas algumas tendências comuns:

- rejeição a itens que possam elevar o valor do condomínio, como piscina e quadra poliesportiva;
- alta valorização de equipamentos já incorporados ao imóvel, cuja adição posterior causa inconveniência durante o uso, como aumento do número de tomadas e pontos de telefone, porém essa valorização não é percebida com relação a itens de gosto pessoal;
- alto grau de importância relativos à ampliação do espaço como sacada e box na garagem;
- a rejeição pela compartimentação da área privativa, expressa pela predileção do menor número de compartimentos com áreas maiores ao invés do maior número de compartimentos com áreas menores;
- o alto grau de conscientização dos clientes com relação a itens ligados a conforto ambiental como orientação solar e conforto acústico;
- a preferência por projetos mais flexíveis, que possibilitem a adequação dos espaços à constituição familiar variável.

Tanto a avaliação das tendências do mercado, como a avaliação pontual da satisfação de um cliente em um edifício específico, traz informações valiosas de retroalimentação do processo de projeto de edifícios por se tratarem de dados baseados em experiências dos clientes.

Se observadas as características que apresentavam as moradias há 20 anos, percebe-se que houve uma notável mudança em todos os aspectos conceituais; o avanço tecnológico dos eletrodomésticos, a mudança dos padrões culturais, o desejo de se adquirir um imóvel próprio apesar da queda do padrão financeiro, as tendências de *design* e de conforto, a diminuição do tamanho das famílias, etc. O processo de modificação das necessidades do cliente é algo constante e parece ocorrer com uma rapidez cada vez maior.

No entanto, muitas das definições do empreendimento acabam ocorrendo de forma empírica e isso ainda é agravado pelo longo tempo entre a concepção do produto e sua efetiva colocação no mercado. Além das vantagens econômicas, o início das vendas do edifício ainda no início de seu processo construtivo, diminui a diferença temporal entre a concepção e sua apresentação ao mercado.

Além da participação do cliente final na realização de pesquisas de mercado e na avaliação pós-ocupação como forma de retroalimentação do projeto, o cliente incorporador e se possível a construtora devem participar na concepção do projeto já no início da definição do seu processo construtivo.

As tecnologias construtivas adotadas é que desencadeiam o processo de produção e devem carregar consigo informações obtidas com a retroalimentação de projetos, realizada a partir da avaliação de edifícios semelhantes.

3.3.2. Processo para projetos de edifícios

O processo de projeto é uma das fases iniciais do processo de produção de um edifício e deveria englobar as etapas de planejamento do empreendimento, de desenvolvimento do projeto como um plano de execução, do acompanhamento da execução e do acompanhamento do uso. O projeto de um edifício se tornou apenas um conjunto de projetos complementares que são iniciados após a idealização do empreendimento e que se encerram antes de sua execução.

O processo de projeto deveria ser visto de uma forma cíclica, ou seja, todas as informações, experiências, erros e acertos devem ser coletados e formar um conjunto de dados que devem retornar ao processo inicial como forma de retroalimentação para novos projetos.

A fase de projeto é um elemento fundamental para se atingir o sucesso na construção. Reis (1998) apresentou uma ilustração proposta por Hammarlund & Josephson (1991) que destaca a etapa de projeto como aquela onde se têm as maiores chances e oportunidades de redução de custos, através da identificação e eliminação de defeitos e falhas de concepção do produto, e não durante sua produção, quando os custos de qualquer alteração são mais elevados e trazem maiores prejuízos ao andamento do empreendimento e à empresa.

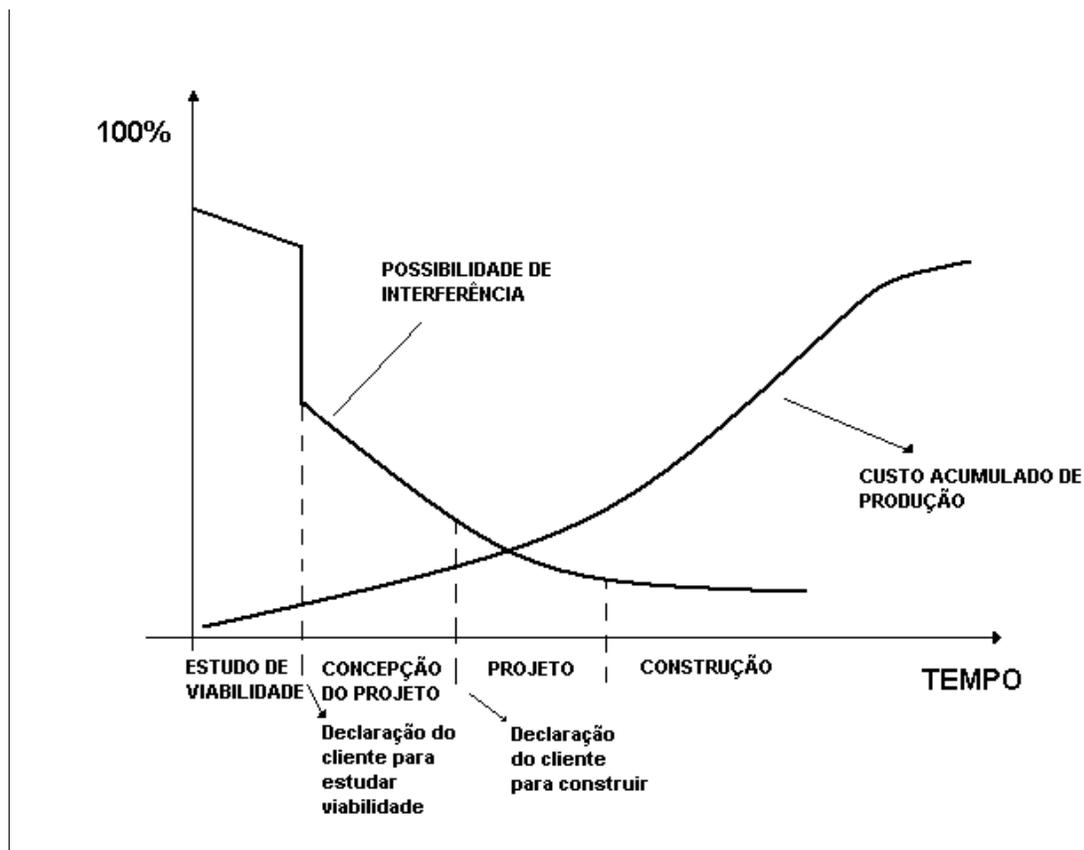


Figura 3.2 Oportunidade de influenciar os custos de produção durante o processo de produção de edifícios (Hammarlund & Josephson, 1991)

Melhado (1994) apresenta uma proposta para desenvolvimento do projeto que se inicia com a idealização do produto, seguida pela análise de viabilidade, passa pela formalização das soluções e por fim chega ao detalhamento do projeto, contemplando as definições relativas ao produto à sua produção.

A idealização do produto edifício na cidade de São Paulo, em geral, acontece inicialmente pela disponibilidade de terrenos, seguida do conhecimento do mercado local. O estudo do perfil social, cultural e econômico do possível cliente por meio de pesquisas não é utilizado pela maioria das incorporadoras e seria uma das formas de se adequar o programa do projeto às necessidades do comprador em potencial.

A avaliação de outros empreendimentos próximos e a avaliação de empreendimentos semelhantes realizados ou não pelos próprios incorporadores, construtores ou projetistas também pode servir como fonte para a adequação do programa e, conseqüentemente, do projeto.

A análise de viabilidade da construção é realizada pela análise dos aspectos de restrições legais, prazos, custos, tecnologia e mão-de-obra disponível em relação ao produto definido.

O ideal seria que essa concepção e viabilidade inicial fossem realizadas já com a participação das equipes de projetistas das diversas especialidades e das equipes de execução da construtora, pois daria maior consistência ao estudo de viabilidade do empreendimento e para todo o desenvolvimento do processo de projeto. A participação de mais profissionais e não somente do arquiteto pode garantir que todas as possibilidades apontadas e a solução viabilizada serão as melhores.

Desde a concepção do edifício, os projetistas envolvidos devem levar em consideração o processo construtivo, a construtibilidade e a manutenção das soluções adotadas, informações que certamente devem fazer parte de um banco de dados baseado em informações coletadas em avaliações de edifícios executados com tecnologia semelhante; assim, ter-se-ia a retroalimentação já no processo conceitual.

Na fase de formalização das soluções e detalhamento, todas as informações relativas à edificação devem ser cuidadosamente representadas na forma gráfica, para serem facilmente compreendidas pelos executores. O projeto de edifícios é composto por uma série de projetos, realizados por diversos projetistas especialistas em diversas áreas (estrutura, instalações, arquitetura, paisagismo, decoração e outros, dependendo das técnicas aplicadas) que devem compor o projeto de forma coordenada.

A equipe multidisciplinar de projeto (de acordo com MELHADO, 1994) é formada por profissionais normalmente independentes, desenvolvendo seus trabalhos em espaços distintos; portanto, já que o detalhamento de cada projetista estará completamente vinculado ao detalhamento de outro projetista, as informações devem seguir um fluxo adequado para que não se percam.

É muito importante que haja uma padronização na entrega dos projetos para melhor compreensão por parte dos executores, principalmente porque normalmente a entrega acontece de forma parcial durante a fase de execução da obra, nem sempre havendo tempo hábil para uma apresentação dos projetos aos construtores de forma adequada, o que deve ser praticado sempre que possível.

Deve-se também levar em conta que o processo de projeto não deve cessar na entrega do “produto” projeto; os projetistas devem acompanhar constantemente a evolução do edifício concebido durante a obra e avaliar os processos de produção definidos. A constante alimentação de informações e adequações ao projeto, também caracteriza uma retroalimentação do processo.

A retroalimentação do projeto deve se relacionar ao sucesso da execução de todos os detalhes concebidos. No acompanhamento dos projetistas à execução de seus projetos, todas as modificações e adequações, provocadas por informações ou concepções inadequadas, devem ser coletadas para a alimentação de novos projetos semelhantes. Inclusive as formas gráficas de apresentação e de informação durante o processo de projeto devem ser avaliadas para a retroalimentação de projetos.

O ideal seria que não houvesse mais o projeto “as built” e, que durante a fase de execução, todas as atualizações e adaptações fossem sendo realizadas e o projeto final terminasse junto com a obra, como documentação e especificação daquela edificação.

Alem de o projeto ser uma ferramenta para a construção, o projeto entregue atualizado serviria de base para qualquer eventual manutenção, e seria uma fonte precisa de informação para novos projetos por se tratar de um projeto viabilizado em toda sua concepção e detalhamento.

3.3.3. Tecnologia e Racionalização no Projeto

O aumento da competitividade trouxe um maior interesse pela busca da qualidade e de diferenciação das empresas e dos profissionais. Os incorporadores e construtores buscam atender suas expectativas de lucratividade e de satisfação e de reconhecimento pelo mercado e

dependem da contratação de projetistas. Estes, por sua vez, devem apresentar diferenciações para se manterem no mercado competitivo.

Um outro aspecto que induz à competitividade, a indústria da construção cada vez mais em busca de novas tecnologias. A maioria das edificações utiliza tecnologias já consolidadas no mercado e a produção de edificações mostra-se carente de inovações. Essa mesma carência é transformada em uma oportunidade por empresas que se tornam diferenciadas ao apresentarem inovações tecnológicas que tragam aumento da produtividade, redução de gastos e desperdícios, diminuição dos prazos e melhoria do produto final.

As necessidades vinculadas ao processo de produção dão base aos projetos para produção que apresentarão as características da execução. O projeto para produção é a forma que as construtoras têm, na prática, para aplicar a racionalização construtiva ou introduzir inovações tecnológicas, já que existem, hoje, barreiras para uma maior industrialização das obras no segmento de incorporação de edifícios.

A utilização predominante de materiais e métodos construtivos tradicionais, já consagrados, garante aos investidores maior segurança no planejamento e aceitação do edifício no mercado, não se arriscando com investimentos em tecnologia construtiva.

Cabe aos projetistas e construtores avaliarem todas as modificações nos processos de produção aplicados durante a obra para a obtenção de dados de ordem tecnológica construtiva para subsidiar os projetos de edifícios com as soluções realmente adotadas na sua produção.

3.3.4. Gestão de projeto

O produto gerado na indústria da construção civil não faz parte de uma cadeia produtiva em que a geração do projeto de um novo produto é realizada a partir da evolução direta do anterior, como em uma produção em série. Porém, na construção de edifícios, os projetos gerados podem apresentar várias de suas características iguais ou similares às de um projeto anterior e esse desenvolvimento de projeto pode adotar os princípios da engenharia simultânea.

A elaboração de um projeto de edifícios envolve não somente a concepção do produto, mas também do seu processo de produção e envolve vários projetistas de diversas especialidades. É pela multidisciplinaridade do projeto e pela necessidade de redução de prazos que a aplicação da engenharia simultânea se torna condizente. Os profissionais especializados se organizam em suas tarefas de modo a realizarem seus trabalhos simultaneamente e inter-relacionados. Para isso, deve existir uma coordenação eficiente do processo, a qual deve atuar não somente de forma corretiva, ou atuar na compatibilização dos projetos gerados, mas deve realmente coordenar os trabalhos.

É importante que o coordenador de projeto, seja ele um profissional diretamente relacionado ao empreendimento, como o diretor técnico da construtora, o próprio arquiteto autor do projeto, ou um consultor contratado, não se restrinja ao escritório apenas considerando seu trabalho de coordenação do processo do projeto nas correções e compatibilizações, mas tenha uma participação na obra e acompanhe também os projetos para produção, pois, desse modo, sua atuação também poderá acrescentar ao projeto sugestões de construtibilidade e adequações de projeto valiosas.

A coordenação de projeto deve garantir que a dinâmica do processo de projeto seja ampliada para o canteiro de obras, onde todas as soluções e concepções gráficas do produto edifício estarão sendo realizadas, e a troca de informações entre projetistas e obra trará uma sistemática de retroalimentação de informação para este e outros projetos semelhantes que virão.

3.4. SISTEMATIZAÇÃO DA RETROALIMENTAÇÃO

No decorrer do texto, procurou-se analisar algumas das principais etapas do processo de produção de um edifício, desde sua concepção até sua fase pós-ocupação, com o objetivo de demonstrar que todas as etapas devem procurar a constante avaliação dos processos como fonte de informação para novos projetos semelhantes, na busca da qualidade. De forma resumida, cada etapa do processo de produção foi descrita e demonstrada a importância da retroalimentação de projeto.

Em síntese, podemos identificar quatro níveis de retroalimentação do projeto, como mostra a Figura 3.3, proposta por Reis (1998).

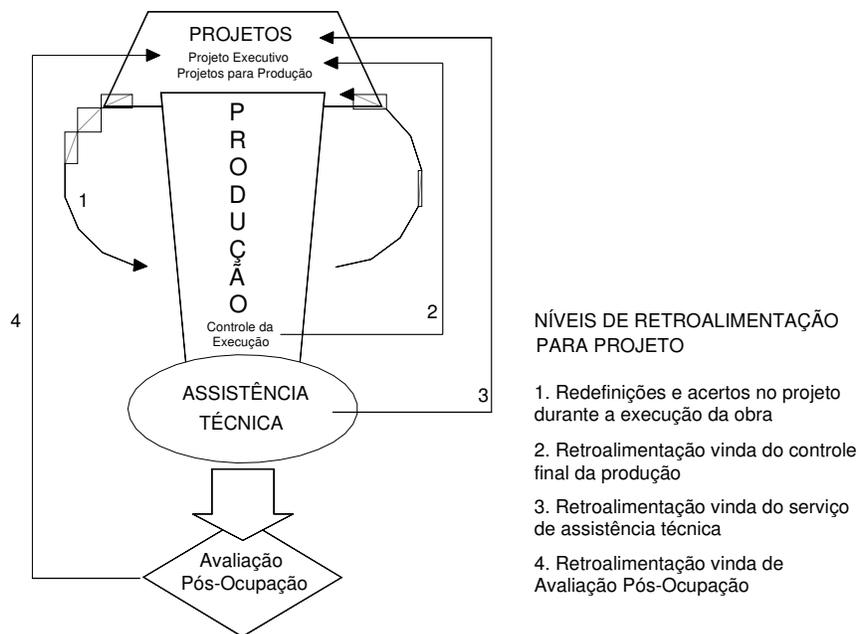


Figura 3.3 Níveis de retroalimentação do processo de projeto (REIS, 1998)

O nível 1 corresponde às alterações e acertos que precisam ser realizados durante a produção, quando são identificadas falhas no canteiro, incompatibilidade de projetos, falta de detalhamento, erros gráficos, etc. Esses erros, quando detectados, devem ser reportados aos projetistas para que sejam eliminados e não sigam durante o andamento do empreendimento.

Tais erros podem ser detectados pelo engenheiro residente da obra, pelo coordenador, pelos projetistas envolvidos, ou por qualquer outro profissional envolvido, o importante é que sejam sistematizadas reuniões periódicas na obra e no escritório de projeto para que sejam apontados e discutidos erros ou alterações, em seguida documentados como modificações, que devem ser indicadas no próprio projeto.

Durante a fase de projeto, definida a tecnologia construtiva a ser aplicada, deve-se buscar subsídios com as empresas executoras especializadas para coleta de informações para o projeto e, durante a execução, para a identificação de qualquer erro de detalhe ou alteração.

No nível 2, a retroalimentação aos projetistas deve ser proveniente da coleta de dados em obra pela empresa construtora e de sua estruturação em um “Banco de Tecnologia Construtiva” (descrito no capítulo 2). É importante que o engenheiro residente, apesar dos prazos curtos, entenda a importância da disposição de tempo para essa retroalimentação, que trará benefícios e qualidade à obra.

O engenheiro residente deve ver o projeto como fonte de toda informação, e qualquer acréscimo de informação, seja na alteração de algum detalhe existente, seja na solicitação de que seja desenvolvido algum detalhe específico que surgiu durante a obra é de suma importância, pois trará evolução no processo de produção de novos edifícios. Todas as boas soluções propostas devem ser devidamente documentadas.

Os projetistas devem demonstrar aos contratantes a importância de incluir em seu escopo de trabalho visitas periódicas à obra seja semanalmente, quinzenalmente ou a cada término de fase. Cabe ao projetista e à construtora avaliar a melhor periodicidade para que haja realmente um acompanhamento da execução por parte dos projetistas e detectada qualquer incompatibilidade entre o que foi projetado e o que foi executado.

No nível 3, o serviço de assistência técnica da empresa construtora deve identificar todas as patologias ocorridas para que sejam avaliadas as causas. Sejam elas por uma inadequada execução, sejam por detalhes ou escolhas de projeto, devem ser levadas à construtora para melhoria do controle da execução dos próximos edifícios, e aos projetistas, para a adequação do projeto para futuros empreendimentos.

A avaliação técnica da obra deve ser feita não apenas em função das reclamações dos usuários, que por não terem escopo técnico não detectam todos os erros. Deve ser feita de maneira criteriosa e, em reunião com os projetistas de todas as áreas, tanto no escritório como na obra, deve ser documentada e devidamente levada à correção para novos projetos.

No nível 4, a retroalimentação ocorre a partir de dados obtidos da avaliação pós-ocupação. Essa avaliação pós-ocupação sempre que possível deve ser realizada por empresas especializadas em avaliar a satisfação do cliente. É importante que todas as opiniões, reclamações, etc. ou seja, que todos os dados obtidos de ordem técnica sejam repassados aos projetistas.

Muitas vezes ocorre a não disponibilidade dessas informações pela incorporadora ou construtora em decorrência da competitividade no mercado. Porém, é importante lembrar que, se a equipe de projetos permanecerá desenvolvendo projetos de edifícios, os dados da avaliação pós-ocupação serão uma fonte importante para retroalimentação do processo de projeto.

A avaliação pós-ocupação consegue até avaliar as modificações do cotidiano dos usuários, modificações de perfil econômico, valores e hábitos que se refletem diretamente no programa de necessidades do cliente e da concepção inicial dos projetos.

A retroalimentação já tem seu papel no processo de produção de edifícios devidamente reconhecido, mas ainda existe uma carência de sistemática para a sua realização. Percebe-se que muitos escritórios de arquitetura realizam a retroalimentação de maneira informal. A própria formação acadêmica e a experiência dos profissionais, sejam eles projetistas ou executores, refletem essa informalidade. Melhado (1994) coloca que o projeto sendo ao mesmo tempo arte e técnica, pode ser foco de conflitos que dificultam sua inserção no processo da construção de edifícios como atividade industrial, visão imprescindível à evolução desta indústria.

Os profissionais de projeto, até por causa da competitividade no mercado, acabam por absorver as informações vindas das reuniões de retroalimentação sem a devida documentação e sistemática de processamento e arquivamento desses dados.

Na área da arquitetura, onde além da “bagagem tecnológica” o profissional busca sua própria linguagem arquitetônica, as informações técnicas obtidas em decorrência das experiências acabam sendo absorvidas apenas pelos próprios profissionais. As empresas projetistas devem entender que, para que o processo de construção de edifícios se caracterize como uma atividade industrial na busca da evolução e de melhor qualidade, todas as informações e dados vindos da experiência devem ser sistematicamente coletados e armazenados como parte do processo de produção.

Os profissionais envolvidos devem ser procurados não simplesmente pelo banco de dados que carregam consigo, mas por sua própria competência, pois o banco de dados de retroalimentação deve fazer parte do banco de dados dos escritórios projetistas.

Ainda não existe no processo de projeto uma sistemática reconhecida na busca da retroalimentação; tampouco se pretende apresentar aqui uma sistemática reconhecida ou infalível para esse processo. Porém, pode-se propor que os escritórios de projetos, em todas as áreas, procurem criar uma forma de coleta, avaliação e armazenamento dos dados obtidos pela retroalimentação de projetos.

Como foi dito anteriormente, o desenvolvimento dos projetos, em função de sua multidisciplinaridade, acontece de forma independente em cada área (arquitetura, estrutura, instalações, etc.) com uma coordenação única para gestão e compatibilização de todas as atividades. Seria o ideal que a coordenação se estendesse também à coordenação da retroalimentação durante todo o processo.

Podemos imaginar que a coordenação de projetos deveria gerenciar reuniões periódicas durante o desenvolvimento dos projetos e durante a fase de obras, verificando se todos os dados de retroalimentação foram devidamente documentados e realizadas as respectivas modificações de projeto. Ao término da obra, se todas as alterações e erros durante a obra foram objeto de modificações do projeto até a entrega do edifício, significa que praticamente será desnecessário o desenvolvimento de um projeto “as built”, que será consequência do acompanhamento periódico da obra e de todas suas alterações.

Na finalização da obra, a coordenação de projetos deveria gerenciar, então, reuniões para apresentação dos resultados da avaliação técnica da obra em cada área de atuação e cada projetista, em sua área, deve armazenar esses dados de forma que façam parte de um banco de dados vindos dessa retroalimentação. Da mesma forma, os dados da avaliação pós-ocupação que será realizada depois de algum tempo da entrega final da obra, não devem acarretar informalidade no armazenamento de dados.

O avanço da informatização no desenvolvimento dos projetos de edifícios trouxe uma importante contribuição para a industrialização do processo de produção de edifícios. O armazenamento dos dados obtidos na forma de detalhes pode ser alcançado a partir da criação de diretórios onde estejam contidos todos os projetos realizados, apresentando o edifício da forma que realmente foi executado. Além disso, todos os detalhes genéricos utilizados podem

ser armazenados e inseridos nos novos projetos. Apresenta-se, nas Figuras 3.4, 3.5, 3.6 e 3.7, uma possível forma de organização de detalhes construtivos de edifícios.

ÍNDICE GERAL	
A – ÁREAS MOLHADAS	
FL.N°/ARQUIVO	TÍTULO
A1	BANHO MASTER
A2	BANHOS
A3	LAVABO
A4	BANHO EMPREGADA
A5	COZINHA
A6	ÁREA DE SERVIÇO
A7	VESTIÁRIOS
B – PAGINAÇÃO DE PISO	
FL.N°/ARQUIVO	TÍTULO
B1	HALL DE SERVIÇO DO TIPO
B2	HALL SOCIAL DO TÉRREO
B3	HALL DE SERVIÇO DO TIPO
B4	HALL DE SERVIÇO DO TÉRREO
B5	SALA / DORMITÓRIOS
B6	SALÃO DE FESTAS
B7	SALÃO DE JOGOS
C – DET. CONSTRUTIVOS	
FL.N°/ARQUIVO	TÍTULO
C1	MEDIDORES ÁGUA/GÁS
C2	SAUNA ÚMIDA
C3	SAUNA SECA
C4	BORDA PISCINA
C5	CHURRASQUEIRA
C6	ESCADA
C7	LAREIRA

Figura 3.4 Organização de diretório de detalhes construtivos – 1

D – DET. DE SOLEIRAS	
FL.N°/ARQUIVO	TÍTULO
D1	SOL01 – HALL SOCIAL X SALA
D2	SOL02 – HALL SERVIÇO X A. SERVIÇO
D3	SOL03 – A. SERVIÇO CIRCUL. X BANHO X BOX
D4	SOL04 – SALA X VARANDA
D5	SOL05 – DORM. X VARANDA
D6	SOL06 – HALL x ELEVADOR
D7	SOL07 – HALL X ESCADA
D8	SOL08 – HALL X ESTACIONAMENTO
D9	SOL09 – TÉRREO INTERNO X TÉRREO EXTERNO
D10	SOL10 – COZINHA X CIRCULAÇÃO

E – DET. DE RODAPÉS	
FL.N°/ARQUIVO	TÍTULO
E1	R001 – ALVENARIA C/ PINTURA
E2	R002 – GESSO ACARTONADO C/ PINTURA
E3	R003 – ALVENARIA C/ FULGET

F – DET. DE PEITORIS	
FL.N°/ARQUIVO	TÍTULO
F1	PE01–MURO
F2	PE02– VARANDA
F3	PE03– ÁTICO
F4	PE04– JANELA

Figura 3.5 Organização de diretório de detalhes construtivos - 2

G – PONTOS DE LUZ E DET. DE FORROS	
FL.N*/ARQUIVO	TÍTULO
PONTOS DE LUZ	
G0	LEGENDA
G1	HALL
G2	TÉRREO
G3	MEZANINO
G4	PAVIMENTO TIPO
DETALHES DE FORROS	
G7	FR01 – SANCA SOCIAL
G8	FR02 – SANCA DE SERVIÇO
G9	FR03 – TABICA
H – DET. DE GRADIS	
FL.N*/ARQUIVO	TÍTULO
H0	MODELO 1
H1	MODELO 2
H2	MODELO 3
H3	MODELO 4

Figura 3.6 Organização de diretório de detalhes construtivos - 3

I – DET. DE FERROS	
FL.N°/ARQUIVO	TÍTULO
10	NOTAS
11	F-1 – PORTA MANUTENÇÃO ELEVADORES
12	F-2 – ALÇAPÃO C. MÁQ.
13	F-3 – ALÇAPÃO CAIXA D'ÁGUA
14	F-4 – ESCADA MARINHEIRO
15	F-5 – TELA METÁLICA – RESERV. INF.
16	F-6/F-7/F-8 – GRELHA DE CANALETA
17	F-9 – PORTÃO BASCULANTE
18	F-10 – ESCADA MARINHEIRO
19	F-11 – TELA METÁLICA – PORTA V.R.P.
110	DETALHE DE CORRIMÃO – FIXAÇÃO TÍPICA
111	DETALHE DE CORRIMÃO – CURVATURA TÍPICA
112	DETALHE DE CORRIMÃO – ARREMATE TÍPICO
113	DETALHE DE CORRIMÃO – CORTE DE ARREMATE
114	PORTA MEDIDOR DE ÁGUA E GÁS

J – DET. ESPECIAIS	
FL.N°/ARQUIVO	TÍTULO
J1-01/02	PORTA ELEVADOR – HALL
J2-01/02	PORTA ELEVADOR – HALL
J3	PORTA ACESSO APTO
J5-01/02	COBERTURA POLICARBONATO PISCINA
J6-01/02/03	COBERTURA POLIC. ENTRADA PRINCIPAL
J7-01/02	PORTA HALL SOCIAL
J8-01/02/03	PORTA ENTRADA LATERAL
J9	PORTA ESTAR
J10	PORTA SALÃO RECEPÇÃO
J11	PORTA SALÃO RECEPÇÃO
J12	PORTA SALA GINÁSTICA
J13	PORTA SALÃO RECEPÇÃO
J14	PORTA LATERAL ESQUERDA
J15	PORTA ACESSO LATERAL /SERVIÇOS

Figura 3.7 Organização de diretório de detalhes construtivos – 4

A forma de Diretório descrita acima pode ser um exemplo de organização de um banco de dados de detalhes da área de arquitetura. Os detalhes são utilizados para o desenvolvimento dos projetos de arquitetura e, em caso de modificação do método construtivo, o detalhe modificado é inserido no banco de dados. Deve-se ter as datas das últimas modificações para o acompanhamento do processo evolutivo do projeto.

Assim como a retroalimentação dos dados técnicos, os projetos finalizados devem ser ponto de partida para a concepção de novos edifícios no que diz respeito, por exemplo, aos conhecimentos tecnológicos a serem empregados, que devem portanto ser revisados e armazenados. Assim como os dados obtidos através da APO, que deve também ser armazenada na forma mais descritiva e exemplificada possível.

A sistematização da retroalimentação e sua inserção como uma etapa importante e reconhecida no processo da produção de edifícios, entre outros benefícios, trará melhor qualidade aos projetos e, conseqüentemente, à sua execução e ao produto final.

4. APLICAÇÃO DA RETROALIMENTAÇÃO

4.1 UTILIZAÇÃO DA RETROALIMENTAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETO

4.1.1. Introdução

Antes da contratação do projeto, é feito um estudo preliminar em que se determinam as premissas e os conceitos a serem adotados como ponto de partida para seu desenvolvimento.

Esses conceitos deverão ser transmitidos aos projetistas por documento específico ou em reunião. A coordenação e compatibilização do projeto arquitetônico e as informações preliminares com a finalidade de alimentar o processo de desenvolvimento do projeto serão de responsabilidade da incorporadora e construtora, do escritório autor do projeto ou de um profissional técnico contratado especificamente para esse fim.

Alguns procedimentos que devem constituir o processo de desenvolvimento de projeto:

- Identificação e estabelecimento do fluxo de atividades durante o processo de projeto;
- Estabelecimento do fluxo geral de projeto, com todas as relações e interfaces e definições dos momentos de tomada de decisão e concepção conjuntas;
- Elaboração dos procedimentos gerenciais internos ao projetista, internos à construtora e na relação entre ambos;
- Procedimento de controle do projeto, durante a sua elaboração e antes da entrega ao cliente final;
- Controle de recebimento do projeto através de “check list”;
- Metodologia de acompanhamento da obra pelo projetista.

4.1.2. Apresentação de planilha para desenvolvimento de projeto

A Tabela 4.1 mostra a planilha utilizada em um escritório de arquitetura e coordenação de projetos de edifícios para formação da equipe multidisciplinar de desenvolvimento de um projeto a ser iniciado e todas as etapas de desenvolvimento avaliadas e relacionadas.

Tabela 4.1 – Dados para formação de equipe de projeto; utilizado em um escritório de São Paulo.

Projeto Legal
Participação do projetista de estruturas
Participação do projetista de instalações prediais
Participação da equipe de obra
Participação do Paisagista
Análise de solo, implantação, fundações e contenções
Definição do Escopo de Contratação dos Projetos
Definição do processo construtivo
Processo de compatibilização das tecnologias dos diversos subsistemas
<i>Briefing</i> de projeto
Definição de indicadores de desempenho (quantitativos e qualitativos)
Definição do material de apresentação
Contratação dos Projetistas
Contratação pelo menor preço
Contratação associada a melhor solução
Contratação pela capacitação técnica
Contratação pela avaliação
Contratação incluindo o acompanhamento da execução
Processos de projetos
Cronograma de projetos
Compatibilização do cronograma de projetos com cronograma de obra
Avaliação dos projetos com as metas definidas na contratação
Avaliação do cumprimento do cronograma
<i>Retroalimentação do processo de projetos</i>
Controle de documentos
Coordenação de Projetos
Processo de coordenação – reuniões
Documentação dos problemas e soluções
Processo de controle de desenhos e revisões
Controle dos projetos liberados para a obra

<p>Compatibilização técnica dos projetos e processos construtivos</p> <p>Integração Projeto-Obra (PEO)</p> <p>Participação da equipe de obra</p> <p>Conhecimento do cronograma de projetos</p> <p>Compatibilização do cronograma da obra com o cronograma de projetos</p> <p>Controle de emissão de desenhos e revisões</p> <p>Participação da equipe de obra nas reuniões de Coordenação de projeto</p>
<p>Qualificação dos Projetistas</p>
<p>Avaliação da qualidade técnica</p> <p>Avaliação da qualidade técnica de apresentação do projeto</p> <p>Avaliação do cumprimento de prazos</p> <p>Cadastro geral de avaliações de projetistas</p>

<p>Projeto Legal</p>
<p>Quais são os projetos envolvidos no desenvolvimento do projeto legal:</p> <p>() Arquitetura</p> <p>() Estrutura</p> <p>() Instalações Hidráulicas</p> <p>() Instalações Elétricas</p> <p>() Instalações Especiais Discriminar:</p> <p>() Vedações</p> <p>() Paisagismo</p> <p>() Outros:</p>
<p>Existe o envolvimento da equipe de projeto da empresa construtora e ou da equipe de obra, na fase de projeto legal ?</p> <p>() Sim () Não</p>
<p>Quem participa ?</p> <p>() Diretor Técnico</p> <p>() Gerente do Departamento de Projetos</p> <p>() Coordenador de Projetos</p>

<p>() Coordenador de Obra () Engenheiro Residente () Outros: _____</p>
Escolhas Tecnológicas:
<p>A escolha tecnológica adotada para o empreendimento é feita:</p> <p>() na fase de projeto () na fase de execução de obras</p>
Definição do Escopo:
<p>A empresa realiza um <i>Briefing</i> para o desenvolvimento dos projetos ?</p> <p>() Sim () Não</p>
Contratação dos Projetistas:
<p>Existe um processo formal de contratação ?</p> <p>() Sim () Não</p>
<p>Os projetistas são contratados para acompanharem a fase de execução da obra ?</p> <p>() Sim () Não</p>
Processos de Projetos da Etapa de Pré-executivo a Fase de Execução:
<p>Como ocorre o processo de projeto ? marcar um X na seqüência de atividade:</p> <p>() Projeto legal () Reunião de coordenação () Projeto pré-executivo () Reunião de coordenação () Projeto executivo</p>

<p><input type="checkbox"/> Reunião de coordenação</p> <p><input type="checkbox"/> Projeto para produção</p> <p><input type="checkbox"/> Reuniões no canteiro de obras com os projetistas, fornecedores, subempreiteiros, etc... Qual a freqüência ?</p>
Coordenação de Projetos:
<p>O que se entende por coordenação de projetos ? Descrever:</p>
<p>Como é realizada a troca de informações ?</p> <p><input type="checkbox"/> em meio físico</p> <p><input type="checkbox"/> em meio eletrônico</p>
Integração Projeto-Obra:
<p>Como ocorre a passagem do projeto para a obra ?</p> <p><input type="checkbox"/> realização de uma reunião de apresentação do projeto no canteiro de obras</p> <p><input type="checkbox"/> participação efetiva da equipe de obras durante o desenvolvimento do projeto</p> <p><input type="checkbox"/> visitas periódicas dos projetistas ao canteiro de obras</p> <p><input type="checkbox"/> visitas periódicas do coordenador de projetos ao canteiro de obras</p>
<p>Existem reuniões entre projetistas, engenheiros residentes e subempreiteiros para se discutir o conceito adotado no projeto e os detalhes construtivos, durante a fase de execução ?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>

<p>A empresa construtora tem o controle das modificações realizadas nos projetos na fase de execução da obra ?</p> <p>() Sim () Não</p>
<p>As alterações realizadas na fase de execução são retroalimentadas para a fase de incorporação e ou fase de projeto de futuros empreendimentos ?</p> <p>() Sim () Não</p>
<p>Qualificação dos Projetistas:</p>
<p>Existem critérios para qualificação dos projetistas ?</p> <p>() Sim () Não</p>
<p>Avaliação dos Projetistas:</p>
<p>Existem critérios para qualificação dos projetistas ?</p> <p>() Sim () Não</p>

4.1.3. Conclusão

A Tabela 4.1 apresentada valoriza a importância da participação da equipe de projetos durante a execução da obra e da equipe de obras nas reuniões de coordenação de projetos. O intercâmbio de informações deve ser formalizado para que não se percam dados e todos os ajustes de projeto e obra sejam compatibilizados, promovendo a retroalimentação dos projetos.

4.2 RETROALIMENTAÇÃO DURANTE A EXECUÇÃO

4.2.1 Introdução

O processo de projeto consiste no acompanhamento das diversas fases do desenvolvimento do produto, fornecendo assim para a obra um projeto executivo racional, com custo planejado e prazo compatível.

Na construção de edifícios, os projetos muitas vezes são desenvolvidos paralelamente pelos diversos projetistas (arquitetura, estrutura, instalações e fornecedores) e reunidos somente na hora da execução dos serviços na obra. Este procedimento gera uma série de incompatibilidades que comprometem a qualidade do produto e causam perdas de materiais e de produtividade; portanto, é fundamental que exista uma coordenação de projetos que os compatibilize.

Essa coordenação deve também realizar um planejamento que garanta o fornecimento das informações necessárias à obra nos momentos adequados, conforme seu andamento, bem como informações de detalhes de projetos a serem inseridos para adequação da execução de serviços vindos de fornecedores externos como, por exemplo, um detalhe para execução de um caixilho.

Em pesquisa realizada por Fruet (1993), constatou-se que, na quase totalidade das vezes, os contatos realizados entre construtoras executoras e empresas projetistas eram feitos de maneira informal, por meio de visitas e contatos telefônicos e apenas 11% das empresas adotavam comunicação por escrito. Na grande maioria, não havia um processo de retroalimentação, e as construtoras em 90% dos casos efetuavam modificações durante a execução da obra, sendo que 22% delas revelaram que as obras eram iniciadas antes da conclusão dos projetos executivos. Essa situação ainda é real hoje, no caso de muitas empresas incorporadoras e construtoras.

4.2.2 Modificação de um detalhe construtivo durante a obra

Neste item, a título de ilustração, apresenta-se a evolução referente a um detalhe construtivo de uma soleira entre as áreas internas de um apartamento e as áreas de varanda utilizado por

escritório “B” de arquitetura, em São Paulo. Esse assentamento de soleiras ocorre em quase todos os edifícios similares, se no programa do empreendimento for solicitada varanda. Nota-se que foi desenvolvido um detalhe do assentamento da soleira (Figura 4.1), no qual o granito era colocado sobre a laje da varanda sem a existência de um rebaixo.

Durante a execução da obra percebeu-se que os executores faziam uma adaptação para o encaixe da soleira pois a viabilidade mostrada no projeto não era real.

Durante visita técnica, o projetista de arquitetura notou a adequação que estava ocorrendo e, junto com o engenheiro residente da obra, fizeram uma modificação no detalhe, que foi alterado no projeto e passou a ser adotado nos demais projetos de edifícios. Foi criado um rebaixo na estrutura, como mostra a Figura 4.2.

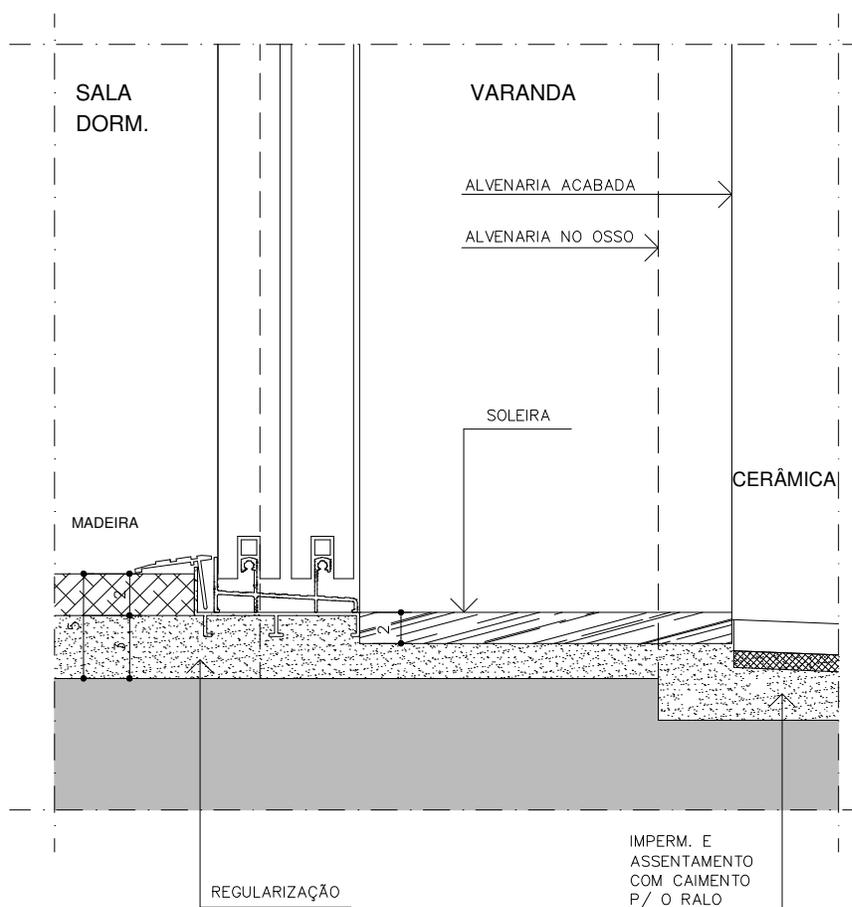


Figura 4.1. Detalhe de soleira antes da retroalimentação

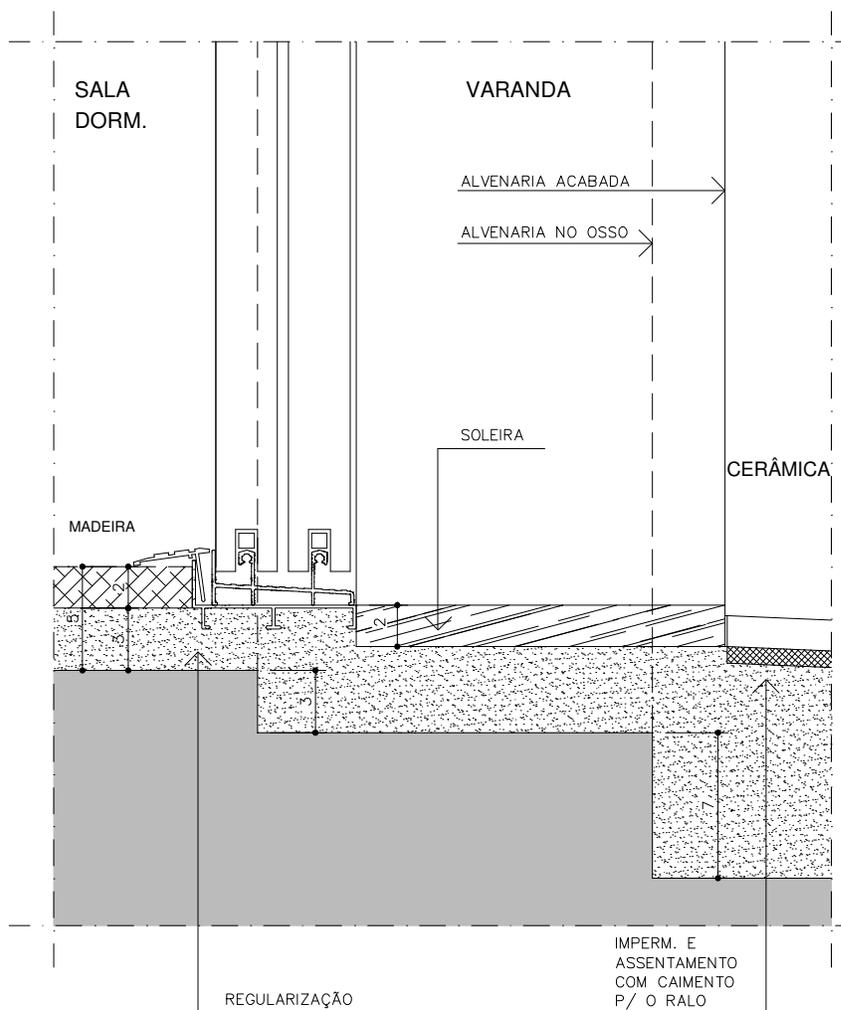


Figura 4.2. Detalhe de soleira após a retroalimentação

4.2.3 Conclusão

Percebe-se a importância da visita técnica do projetista ao canteiro de obras e do fornecimento de informações do engenheiro responsável para os projetistas de todas as áreas no que diz respeito a qualquer alteração em obra que for diferente daquilo que foi especificado em projeto ou em algum detalhe construtivo.

No caso descrito, a alteração do detalhe construtivo evitou desperdícios de tempo, pois a adaptação que era realizada de maneira imprópria foi efetivada no projeto da estrutura.

4.3 UTILIZAÇÃO DA APO PARA RETROALIMENTAÇÃO DE PROJETOS

4.3.1. Introdução

A Avaliação Pós Ocupação – APO – tem como objetivo analisar, com uso de métodos e técnicas adequadas, o comportamento dos ambientes construídos após o seu uso. Ela tem, como veículo das informações, observações técnicas do local e questionários ou entrevistas realizados com seus usuários. Obtêm-se, assim, dados sobre resultados positivos ou negativos do produto final, relacionados ao atendimento das necessidades dos usuários e sobre problemas construtivos que surgem posteriormente à entrega do empreendimento.

Este tipo de avaliação é muito importante, pois, com as informações obtidas, pode-se promover a retroalimentação do projeto, evitando-se repetir os mesmos equívocos e ainda melhorar o produto, atendendo assim aos critérios de qualidade necessária para o uso final.

4.3.2. Apresentação de metodologia de pesquisa

A metodologia aqui apresentada foi desenvolvida pelo SECOVI em parceria com a empresa de consultoria NBS – Nacional Bureau de Serviços, para a realização de avaliação da satisfação do cliente após a ocupação de imóveis de condomínios verticais ou horizontais.

Os objetivos da avaliação foram:

- Estabelecer critério único para “satisfação pós-ocupação” dos imóveis de condomínios verticais ou horizontais entregues;
- Entender o nível de qualidade percebida pelo cliente, com base em critérios padronizados e estatisticamente válidos;
- Fornecer informações às construtoras sobre o desempenho pós-ocupação;
- Fornecer às incorporadoras e construtoras interessadas em melhorar o desempenho de seus produtos informações de mercado para *benchmarking* (comparação de desempenho com concorrentes);
- Motivar as construtoras a buscarem melhorias;
- Compartilhar informações com as demais construtoras;

- Identificar os principais problemas apontados pelos clientes para que se implementem as ações corretivas para melhoria;
- Fornecer certificado de participação às construtoras avaliadas; e
- Premiar os empreendimentos que obtiverem pontuação acima de um nível preestabelecido.

Tabela 4.2 – Questionários do SECOVI apresentados para pesquisa de APO

Questionário Pré-Teste

Para cada um dos proprietário moradores das unidades do empreendimento são feitas as seguintes perguntas:

Nota	Pergunta
P1	<p>Por favor indique a importância de cada item da lista seguinte (Tabela 2) para o(a) Sr(a) na hora de avaliar sua satisfação com o seu imóvel, usando uma escala de 0 a 10, sendo:</p> <p style="text-align: center;">0 - o item não tem nenhuma importância 10 - o item é extremamente importante</p> <p>Há algum item que não consta desta lista e que, para o(a) Sr(a) é muito importante? Qual ou quais? Que nota de importância, de 0 a 10 daria para esse item?</p>
P3	<p>Agora, para cada item da mesma lista (Tabela 2), dê uma nota para a satisfação do(a) Sr(a) com relação ao imóvel que lhe foi entregue, sendo:</p> <p style="text-align: center;">0 – o Sr(a) ficou totalmente insatisfeito 10 - o Sr(a) ficou totalmente satisfeito</p>

Questionário		
Aspecto	P1 Importância (nota de 0 a 10)	P3 Nota que o imóvel recebeu
Atendimento		
1. Atendimento a solicitações durante a construção do imóvel		
2. Cumprimento do prazo de entrega do imóvel		
3. Esclarecimentos e orientações prestadas durante e após a(s) entrega(s) do imóvel e manual do proprietário		

4. Verificação e atendimento aos detalhes e acabamentos prometidos por ocasião da venda do imóvel		
5. Atendimento às solicitações de manutenção e correção de problemas após a entrega do imóvel		
Funcionamento		
1. Qualidade dos materiais empregados e da execução		
2. Segurança da edificação contra o acesso indevido (portaria, áreas comuns, controle dos portões, equipamentos de vigilância)		
3. Proteção da edificação com equipamentos de segurança (extintores, hidrantes, portas corta fogo, etc.)		
4. Adequação das áreas de lazer para as atividades a que se destinam		
5. Funcionamento dos equipamentos e instalações, inclusive das áreas comuns (hidráulicos, elétricos, esquadrias (janelas e portas), estruturas, paredes, elevadores, etc.)		
6. Conforto do imóvel (luminosidade, insolação e ventilação dos cômodos, isolamento de barulhos externos)		
7. Qualidade do projeto na distribuição dos cômodos e adequação ao uso		
8. Qualidade da área de garagem (tamanho da vaga, acessos e facilidades de manobras)		
Estética		
1. Qualidade e beleza dos materiais de acabamento do imóvel		
2. Beleza arquitetônica da(s) fachada(s)		
3. Beleza arquitetônica da(s) área(s) comum(ns) e paisagismo		
Custo		
1. Preço pago em relação ao imóvel entregue (relação custo - benefício)		
2. Custo mensal do condomínio em função dos equipamentos e infra estrutura oferecida nas áreas comuns		
Outros		
Outro 1. Especifique:		

Outro 2. Especifique:		
Outro 3. Especifique:		
Outro 4. Especifique:		

Explicações ao Pesquisador

Na coluna da direita da Tabela 2 são dadas explicações adicionais ao pesquisador, nos itens que não são totalmente auto-explicativos.

Tabela 2 Explicações ao Pesquisador	
Atendimento	
1. Atendimento a solicitações durante a construção do imóvel	Atendimento a consultas, redações e solicitações do cliente, pela construtora.
2. Cumprimento do prazo de entrega do imóvel	Se o imóvel foi entregue dentro do prazo combinado.
3. Esclarecimentos e orientações prestadas durante e após a(s) entrega(s) do imóvel e manual do proprietário	Se os esclarecimentos e orientações foram claros e completos.
4. Verificação e atendimento aos detalhes e acabamentos prometidos por ocasião da venda do imóvel	Se os detalhes e acabamentos prometidos na ocasião da venda foram cumpridos.
5. Atendimento às solicitações de manutenção e correção de problemas após a entrega do imóvel	Se foi bem atendido quando necessitou de manutenção e correção de problemas.
Funcionamento	
1. Qualidade dos materiais empregados e da execução	Se os materiais empregados e a execução dos serviços de construção estão conforme o prometido por ocasião da venda do imóvel.
2. Segurança da edificação contra o acesso indevido (portaria, áreas comuns, controle dos portões, equipamentos de vigilância)	
3. Proteção da edificação com equipamentos de segurança (extintores, hidrantes, portas corta fogo, etc.)	
4. Adequação das áreas de lazer para as atividades a que se destinam	Se as áreas de lazer estão cumprindo bem o seu papel e se estão conforme o que foi prometido na ocasião da venda.

5. Funcionamento dos equipamentos e instalações, inclusive das áreas comuns (hidráulicos, elétricos, esquadrias (janelas e portas), estruturas, paredes, elevadores, etc.)	Se os encanamentos, torneiras, válvulas de descarga, iluminação, tomadas, aquecimentos, portas e janelas, elevadores, estruturas e paredes estão funcionando ou cumprindo a sua finalidade adequadamente.
6. Conforto do imóvel (luminosidade, insolação e ventilação dos cômodos, isolamento de barulhos externos)	
7. Qualidade do projeto na distribuição dos cômodos e adequação ao uso	Se o cliente está percebendo com o uso que a distribuição dos cômodos e sua adequação ao uso está adequada.
8. Qualidade da área de garagem (tamanho da vaga, acessos e facilidades de manobras)	
Estética	
1. Qualidade e beleza dos materiais de acabamento do imóvel	Se a qualidade e beleza dos materiais de acabamento está conforme o prometido na ocasião da venda.
2. Beleza arquitetônica da(s) fachada(s)	Se a beleza arquitetônica está adequada e compatível com as outras características do imóvel e conforme o prometido na ocasião da venda.
3. Beleza arquitetônica da(s) área(s) comum(ns) e paisagismo	
Custo	
1. Preço pago em relação ao imóvel entregue (relação custo - benefício)	Se, após a ocupação e utilização, o cliente está considerando os benefícios do imóvel compatíveis com o preço que pagou.
2. Custo mensal do condomínio em função dos equipamentos e infraestrutura oferecida nas áreas comuns	
3. Facilidade e baixo custo de operação e utilização do imóvel	
Outros	
Outro 1. Especifique:	Se o cliente considera importante algum item que não esteja no questionário, registrá-lo nestes campos e registrar a respectiva avaliação.
Outro 2. Especifique:	
Outro 3. Especifique:	
Outro 4. Especifique:	

4.3.3. Aplicação da metodologia de APO em um condomínio “Y”

Foi realizada a metodologia de APO acima descrita por uma construtora de São Paulo após a entrega de edifícios residenciais construídos na Capital. Os dados do empreendimento e da Construtora não podem ser divulgados, mas seguem abaixo algumas opiniões que puderam ser coletadas e os itens avaliados e que foram fornecidas ao escritório autor do projeto, para retroalimentação de futuros projetos.

Nesse empreendimento os resultados obtidos nesta APO foram 7,7 para a construtora e 7,7 para o empreendimento em si. Foram realizadas pesquisas de opinião com relação ao apartamento e com relação a itens de estética, atendimento, beleza, etc. Foram avaliados os requisitos que seguem, tanto em grau de importância como em grau de satisfação:

- Adequação das áreas de lazer para as atividades a que se destinam;
- Atendimento a solicitação durante a construção do imóvel;
- Atendimento às solicitações de manutenção e correção de problemas após a entrega do imóvel;
- Beleza arquitetônica da área comum e paisagismo;
- Conforto do imóvel;
- Cumprimento do prazo de entrega do imóvel;
- Custo mensal do condomínio em função dos equipamentos e infra estrutura oferecida nas áreas comuns;
- Esclarecimentos e orientações prestadas durante e após a entrega do imóvel e manual do proprietário;
- Funcionamento dos equipamentos e instalações, inclusive das áreas comuns;
- Preço pago em relação ao imóvel entregue;
- Proteção da edificação com equipamentos de segurança;
- Qualidade da área de garagem;
- Qualidade do projeto na distribuição dos cômodos e adequação do uso;
- Qualidade dos materiais empregados e da execução;
- Qualidade e beleza dos materiais de acabamento do imóvel;
- Segurança da edificação contra o acesso indevido
- Verificação e atendimento aos detalhes e acabamentos prometidos por ocasião da venda do imóvel.

As opiniões que seguem foram reproduzidas com as próprias palavras dos clientes.

Tabela 4.3 – Referências de opinião de um edifício coletadas a partir de pesquisa de APO do SECOVI

Referências Negativas

Comentário dos entrevistados	No.de ocorrências
QUANTO A SOLICITAÇÕES	
Não resolvem os problemas, temos que pagar para ter proteção, custear para fora para resolver/ Não resolvem as solicitações	1
Demoram a atender quando solicitados/ Que atendam as solicitações dentro de um prazo útil	1
Não atendem as solicitações/ Não atendem aos pedidos/ Não temos retorno após solicitações	1
QUANTO AO ATENDIMENTO	
Não há suporte pós venda/ Atendimento pós venda/ Reunião com os proprietários para esclarecimentos	1
Atendimento ruim/ Péssimo/ Deveriam ter melhor atendimento	1
Escolher melhor os funcionários que cuidam dos prédios/ Trocar os técnicos são péssimos, desqualificados.	1
QUANTO A INFILTRAÇÕES/ RACHADURAS	
Infiltrações nas áreas comuns/ Infiltrações no prédio	1
QUANTO A QUALIDADE DOS MATERIAIS E SERVIÇOS	
O mármore utilizado na construção é de segunda linha	2
O acabamento é ruim, esqueceram muitos detalhes	2
Os espelhos elétricos e interruptores são de má qualidade	1

QUANTO AO AZULEJO	
Os azulejos deveriam ter qualidade melhor/ Os azulejos são de má qualidade	1
QUANTO A ENERGIA	
Problemas no gerador que não funciona	1
QUANTO AO PISO	
Desnível nos pisos dos banheiros/ Pisos dos banheiros manchados	1
QUANTO A PINTURA	
Estragos na pintura interna	1

Referências positivas

QUANTO A SATISFAÇÃO COM A CONSTRUTORA	
A construtora é muito boa, tudo foi cumprido, superou as expectativas/ Estou satisfeito com a construtora e com o imóvel	1
QUANTO AO ATENDIMENTO	
São atenciosos, parece que só tem a gente para atender/ Foram atenciosos durante a construção do imóvel.	1

4.3.4. Conclusão

Concluiu-se que grande parte das opiniões refere-se a requisitos de falhas e defeitos na entregas das unidades e que servem de parâmetros para definição de objetivos e metas na busca da melhoria contínua por parte da construtora. Porém, a avaliação dos dados deve ocorrer para que seja verificado se as falhas são em decorrência apenas da execução ou se do processo de produção como um todo. Os materiais de acabamento empregados também devem ser avaliados pelos projetistas, além dos detalhes construtivos. Essas informações coletadas, quando corretamente avaliadas, devem ser encaminhadas para um banco de dados dos projetistas para retroalimentação de futuros projetos.

4.4 SATISFAÇÃO DO CLIENTE/ AVALIAÇÃO TÉCNICA DA OBRA

4.4.1. Introdução

A pesquisa sobre a satisfação do cliente tem uma grande importância no processo de retroalimentação dos projetos e na verificação da qualidade do produto entregue aos usuários.

Hoje, com o avanço dos estudos relativos ao processo de projeto, ampliou-se a definição de qualidade, não só se baseando em fatores primários como conformidade do processo e do enfoque ao produto, mas também somando-se a essa definição a satisfação do cliente. O cliente não tem somente as suas necessidades atendidas, passa agora a ter também as suas expectativas alcançadas e até superadas.

As construtoras estão melhorando os seus métodos de avaliação, pesquisando mais todos os fatores envolvidos, e dando a devida importância à qualidade, pois, sofrem uma grande pressão do mercado, que está cada vez mais competitivo e não permite mais a sobrevivência de construtoras que não se comprometem com a qualidade de seu produto e com a satisfação de seus clientes.

Hoje, um produto de qualidade, além de atender todas as necessidades de utilização, deve apresentar também garantia de assistência técnica por um longo período de tempo e facilidade de manutenção em caso de reparos. Mais de que qualidade do produto, os clientes esperam a qualidade na prestação de serviço por parte das empresas.

A empresa deve fornecer serviços de assistência técnica pós-ocupação para ocorrências consideradas de sua responsabilidade. Neste caso o responsável analisa o problema detectado pelo cliente e adota a solução mais adequada. As observações dos clientes são registradas e analisadas, subsidiando a implementação das ações corretivas e ou preventivas, além de retroalimentar todo o processo.

A pesquisa de satisfação do cliente pode ter muitos objetivos, e ser útil ao usuário da edificação e à própria construtora, ao detectar detalhes de execução que acarretaram problemas. A coleta sistemática desses dados deverá servir para retroalimentar os projetos e para criar um banco de dados sobre satisfação dos clientes, entre outras utilidades.

4.4.2. Pesquisa realizada em um edifício de São Paulo

Foi elaborado um questionário modelo para coleta de dados do nível de satisfação do cliente de uma unidade residencial em um edifício de São Paulo.

Essa pesquisa é feita a partir do sexto mês de ocupação da unidade e pode ser repetida depois de dois anos, se a construtora julgar necessária nova análise. Ela deve abranger no mínimo 50% das unidades vendidas.

Para melhor atender os clientes e acelerar a coleta dos dados, deve-se montar uma equipe que irá até as unidades deixando para os clientes os questionários e ajudando, caso necessário, o seu preenchimento.

Após a coleta de todos os dados, é efetuada com a ajuda de um banco de dados, o cadastramento e processamento de todas as informações e, a partir deste processamento, são realizados relatórios, gráficos estatísticos e análise final de toda a pesquisa.

Apresenta-se na Tabela 4.4 o questionário desenvolvido para a pesquisa de satisfação do cliente: Além da pesquisa realizada com os clientes usuários a construtora avaliou alguns pontos onde a modificação de algum detalhe construtivo seria a solução, que servirão para a retroalimentação de novos projetos (Tabela 4.5).

Tabela 4.4 – Avaliação realizada em um edifício de São Paulo

Dados Gerais:

1. Nome do Edifício:		
2. Tempo de moradia:		
3. O Sr(a) é o proprietário do imóvel:	sim ()	não ()
4. O Sr(a) é o primeiro morador deste imóvel:	sim ()	não ()
5. Número de pessoas que ocupam o apto:	F ()	M ()
6. Idade das pessoas que ocupam o apto:	F ()	M ()

7. Escolaridade do proprietário:
8. Profissão do proprietário:

MI	I	N	S	MS
Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito nem insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito

Qualidade do Edifício:

Classificação	MI	I	N	S	MS
Áreas de uso comum:					
1. Circulações para veículos					
2. Vagas para veículos					
3. Box individuais (depósitos)					
4. Acessos pedestres					
5. Acessos deficientes					
6. Hall Serviço					
7. Hall Social					
8. Salão de festas					
9. Lavabos Salão de Festas					
10. Sala ginástica					
11. Vestiários ginástica					
12. Sauna					
13. Piscina semi-olímpica					
14. Piscina infantil					
15. Playground					
16. Quadra de squash					
17. Quadra poliesportiva/ tênis					
18. Escadas					
19. Corredores					
Revestimentos das áreas de uso comum (pisos, paredes e tetos):					
20. Estacionamentos e garagens					
21. Hall Serviço					
22. Hall Social					
23. Salão de Festas					
24. Lavabos Salão de Festas					

25. Sala Ginástica					
26. Vestiários ginástica					
27. Sauna					
28. Piscina semi-olímpica					
29. Piscina infantil					
30. Playground					
31. Escadas					
32. Corredores					
33. Fachadas					

Apartamento:	MI	I	N	S	MS
Adequação do espaço aos móveis e ao uso					
1. Estar					
2. jantar					
3. Cozinha					
4. Sala de almoço					
5. Área de serviço					
6. Suíte Master					
7. Dormitórios					
8. Banho Máster					
9. Banhos					
10. Sala íntima					
Qualidade dos revestimentos					
11. Parquet nas salas e family room					
12. Granito dos pisos banhos e lavabo					
13. Granito do piso da cozinha					
14. Cerâmica dos pisos área de serviço, área empregada, hall serviço					
15. Paredes banhos					
16. Paredes área de serviço e empregada					
17. Paredes Cozinha					
18. Paredes lavabo					
19. Paredes dormitórios, salas e family room					
20. Tetos dos banhos, lavabo, cozinha, área de serviço e empregada					
21. Tetos das salas, dormitórios e family room					
22. Material empregado em portas, janelas e fechaduras					
23. Funcionamento das portas, janelas e fechaduras					

Conforto térmico, acústico e de iluminação				
24. Acústica dos ambientes				
25. Iluminação natural dos ambientes				
26. Temperatura interna no inverno				
27. Temperatura interna no verão				
Instalações elétricas e hidráulicas				
28. Funcionamento das instalações elétricas				
29. Quantidade dos pontos elétricos				
30. Localização de pontos elétricos				
31. Funcionamento das instalações de hidráulica				
32. Quantidade de pontos de água e ralos				
33. Localização dos pontos de água e ralos				
34. Qualidade dos metais sanitários				
35. Qualidade das louças sanitárias				
Segurança				
36. Segurança à entrada de terceiros no apartamento				
37. Segurança com relação aos muros e gradis				

Marque um "X" no espaço correspondente a sua opinião

1. Como você considera o seu imóvel:	
Ótimo	()
Bom	()
Regular	()
2. Como você considera a funcionalidade dos ambientes do apartamento:	
Ótimo	()
Bom	()
Regular	()
3. Como você considera a fachada do empreendimento:	
Ótimo	()
Bom	()
Regular	()
4. Como você considera o paisagismo do empreendimento:	
Ótimo	()
Bom	()
Regular	()

5. Como você classifica os equipamentos e ambientes abaixo:			
Equipamento/ ambiente	Desnecessário	Indiferente	Necessário

Lareira			
Churrasqueira			
Banheira de hidromassagem			
Ducha higiênica			
Bidê			
Duas cubas na suíte master			
Gás central			
Água quente na cozinha			
Água quente na churrasqueira			
Ar condicionado			
Varanda suíte master			
Varanda salas			
Closet			
Family room			
“Porte Cochere”			
Vagas visitantes			
Sala de almoço			
Cite 3(três) pontos fortes do apartamento			
Cite 3(três) pontos fracos do apartamento			
Caso queira fazer algum comentário com relação do edifício ou da sua unidade, Usar o espaço abaixo			

Tabela 4.5 – Dados de retroalimentação obtidos pela avaliação do cliente e da construtora em um Edifício de São Paulo de 225m² de área útil

1. Segurança:

- Portaria junto à calçada - foi preciso blindar.
- Não tem pulmão para entrada de carros.

2. Dimensões:

- Suíte máster muito pequena para o padrão
- Porta de acesso ao hall de serviço de 80cm não foi suficiente para entrar com alguns equipamentos, como carrinho de coleta de lixo.
- Depósito de lixo está muito pequeno, pois em função de estar no recuo, possui somente 3m².

3. Detalhes:

- Pingadeiras metálicas que mancham a fachada. A execução foi mal feita, sem inclinação suficiente para dentro.
- Pingadeiras dos muros em granito foram executadas de maneira inadequada.
- Problemas no rejunte entre as pedras.
- Tubos horizontais das esquadrias do hall social no térreo estão soltando, pois alguns estão colados por falta de perfil para fixação. Necessário aumentar o número de montantes para fixação.
- Esquadria do hall social que fica sobre a escada de acesso ao lazer precisa de equipamento para limpeza.

4. Ambientes:

- Faltou local para guardar equipamentos piscina e quadra, então foi feito em baixo da escada de acesso ao lazer um local improvisado.
- Faltou uma sala administrativa para utilização do zelador/ síndico. Estão utilizando a sala dos funcionários, que conseqüentemente ficaram com pouco espaço para armários e sem espaço para estar.
- Locação não agradável da sala ginástica, pois está em local escuro e sem

ventilação, talvez teria sido adequado deixar um ponto de ar condicionado como previsão.
<p>5. Acabamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piso da sala ginástica inadequado, pois mesmo a cerâmica sendo antiderrapante, quando molhado escorrega. • Fulget (acabamento mineralizado) nas paredes da quadra reflete muito e dificulta alguns tipos de jogos, principalmente o tênis. • Quadra com muro em fulget reflete muito.
6. Mau posicionamento do interfone na sala ginástica, pois em função de estar locado em uma área que esquenta muito, sempre dá problema nos fios .
7. Essencial em alto padrão a previsão para exaustor na cozinha. Foi deixado somente ponto para depurador.
8. Dificuldade de assentamento da soleira na esquadria para a varanda – criar desnível na laje/viga

O item 1 da Tabela 4.5, relacionado à segurança, demonstra que, na elaboração da portaria, além de implantá-la de maneira a se ter visão de todos os acessos, é importante também posicioná-la adequadamente com relação a via pública, onde se tenha a possibilidade de protegê-la com os gradis do empreendimento. Caso o projeto por motivos de concepção ou limite de espaço requeira a portaria na divisa do terreno com o logradouro, é interessante diminuir a altura do caixilho para assim resultar em uma área mínima de vidro à prova de balas. Isso acarretará um menor custo para a Construtora. Caso não conste no memorial de acabamentos do empreendimento, e o condomínio opte por trocar posteriormente, também será beneficiado com este detalhe do caixilho. Apesar dos cuidados com relação ao item segurança no momento de projetar, é importante consultar uma empresa especializada durante a elaboração do projeto. A Foto 4.1 mostra a referida guarita e seu posicionamento com relação ao logradouro.



Foto 4.1 - Guarita do edifício mostrando seu posicionamento com relação ao logradouro.

No item 2, constatou-se que realmente o depósito de lixo não comportava o volume produzido pelo condomínio. Nos projetos posteriores, o escritório autor do projeto em questão pesquisou e adotou uma fórmula para cálculo do volume gerado em cada empreendimento.

No caso deste projeto, o depósito de lixo foi projetado com 3m^2 devido ao atendimento ao código de edificações de São Paulo que limita a esta área quando implantado no recuo.

A solução é projetar fora do recuo ou no subsolo próximo ao acesso para assim elaborar um depósito com área que comporte o volume gerado no empreendimento.

Com relação às dimensões de alguns compartimentos, como por exemplo a suíte máster que foi considerada pequena pela maioria dos moradores, $2,90\text{m} \times 3,10\text{m}$ mais espaço para closet, foi feita uma avaliação destas medidas e concluiu-se que para este padrão realmente o espaço ficou inadequado em relação aos 225m^2 de área útil, apesar de as pessoas possuírem graus de exigências diferenciados. Com uso de vários questionários de pós-ocupação de outros empreendimentos, confirmou-se o grau de importância para clientes de alto padrão na

valorização da suíte máster, o que levou o escritório a projetar novos empreendimentos com dimensões mínimas de 3,20m x 3,20m mais closet.

A sala dos funcionários onde se encontra a copa foi utilizada também como sala administrativa para o síndico e zelador e os funcionários tiveram seu espaço de estar reduzido como mostra a Foto 4.2.



Foto 4.2 – Copa utilizada para diversas funções

O item 3 se refere a manchas na fachada e nos muros, detectadas nessa edificação. No detalhamento de pingadeiras dos projetos de arquitetura e paisagismo foram especificados granitos para muros e muretas e metálicas na região do ático.

Constatou-se que nos dois casos houve problemas de execução. Com relação às pingadeiras metálicas ocorreu que a inclinação de topo para escoamento da água para o lado interno do

ático não foi suficiente, levando ao escoamento por toda a fachada. Verificou-se também uma vedação entre elas de má qualidade. A Foto 4.3 mostra as manchas nas paredes do ático.



Foto 4.3 – Manchas na parede do ático

Com relação aos granitos, notou-se que as manchas apareciam entre uma placa e outra, pois os rejuntas não foram executados adequadamente como mostram as Fotos 4.4 e 4.5 que seguem.



Foto 4.4 - Manchas no muro com pingadeira de granito



Foto 4.5 - Manchas no muro entre as pedras de granito

Através de visitas às obras, juntamente com o engenheiro foi elaborada uma pingadeira para os muros em concreto moldado “in loco”, que se utilizou em uma das obras obtendo um resultado bastante satisfatório. No caso das pingadeiras metálicas, ao detalhar a arquitetura, o escritório autor do projeto passou a enfatizar a importância de uma boa execução, atentando-se às inclinações e vedações entre placas.

Com relação à dificuldade de limpeza da esquadria sobre a escada, por ter sido resultante de uma composição de fachada, deveriam ter sido previsto mais planos de vidro com abertura, para assim se fazer a limpeza pelo interior do compartimento. É importante armazenar dados como esse para que o arquiteto nos projetos futuros adote soluções de manutenção quando necessário. Ver foto 4.6



Foto 4.6 – Esquadria sobre escada

No item 4, constatou-se um compartimento improvisado sob a escada de acesso ao lazer em visita à edificação pós-ocupada como mostra a Foto 4.7 que segue. Este compartimento foi elaborado como apoio aos equipamentos esportivos, como por exemplo, a rede da quadra de tênis. Nos projetos posteriores, já foram especificadas estas áreas.



Foto 4.7 – Vista das portas dos armários criado para guardar equipamentos de lazer

O item 5 se refere ao piso cerâmico na sala de ginástica; foi resolvido que para os próximos projeto serão utilizados pisos vinílicos.

A questão do revestimento dos muros em “fulget”, por ser um produto mineralizado e conseqüentemente refletivo, causou um desconforto na utilização da quadra em dias de sol. Também é um dado importante na escolha de acabamentos nos projetos posteriores.

Os itens 6, 7, 8 são questões distintas que devem ser estudadas nos próximos projetos.

4.4.3. Modificações obtidas a partir da avaliação de uma obra em São Paulo

A avaliação do empreendimento em questão, com quatro anos de uso, foi resultante de visitas ao local, aplicação de questionários aos usuários e conversas com o engenheiro responsável pela manutenção do edifício.

Constatou-se que os problemas patológicos ou de inadequação ao uso tiveram como causa principal a falta de solução adequada em projeto de arquitetura, de deficiência nos projetos de instalações, impermeabilização e execução. Alguns desses dados foram documentados para utilização das informações nos projetos posteriores.

As fotos 4.8 e 4.9 que seguem, mostram a colocação de uma pingadeira em um muro de divisa que causou manchas. Ocasionalmente ocasionam manutenções periódicas na pintura.



Foto 4.8 – Detalhe 1 das manchas causadas pela pingadeira imprópria



Foto 4.9 – Detalhe 2 das manchas causadas pela pingadeira imprópria

Em reunião *in loco* foi apresentado aos projetistas, entre outros itens, esse detalhe da pingadeira. Os dados foram coletados e imediatamente o detalhe construtivo foi revisto e modificado e arquivado em um banco de dados.

O detalhe das pingadeiras dos muros especificava a utilização de granito, como mostra a Figura 4.3. A pingadeira do ático foi especificada em chapa galvanizada, como mostra a Figura 4.4. A inclinação incorreta e a vedação sem qualidade também trouxeram como conseqüências manchas nas paredes. Nesse ultimo caso, apenas a execução deveria ter sido de melhor qualidade.

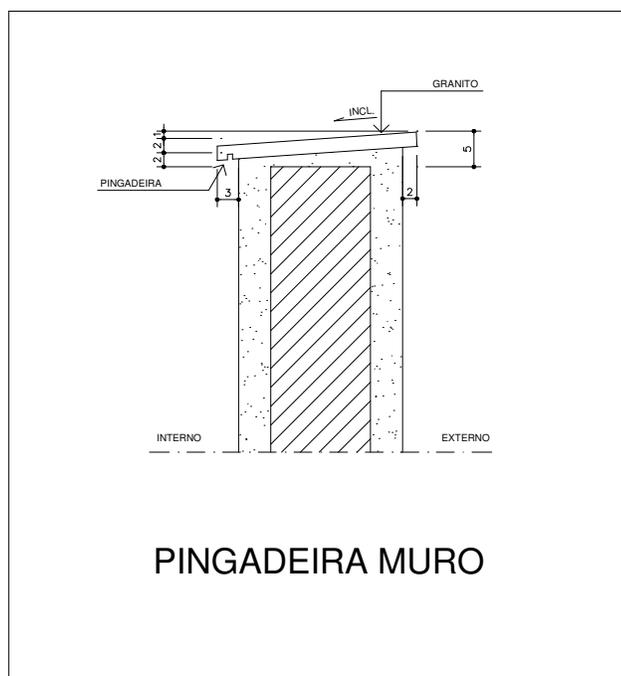


Figura 4.3 Detalhe da pingadeira do muro de divisa de um edifício causador de manutenções periódicas.

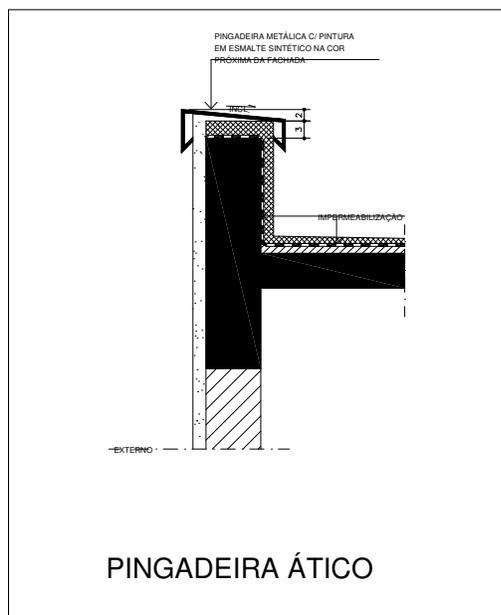


Figura 4.4 Detalhe da pingadeira do ático de um edifício causador de manutenções periódicas.

Durante o processo de projeto de um edifício similar, foi necessário novamente o detalhamento da pingadeira do muro de divisa e em consequência da retroalimentação esse detalhe já foi fornecido à obra de forma a não causar mais a manutenção que o anterior causou.

Foi especificada uma pingadeira em concreto moldada “in loco” para os muros, como mostram a Figura 4.5 e a Foto 4.10.

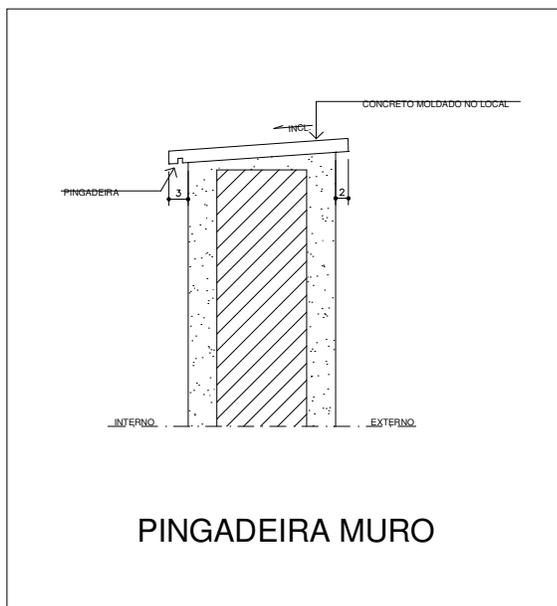


Figura 4.5 Detalhe da pingadeira do muro modificado



Foto 4.10 – Foto de um detalhe da pingadeira modificado

No caso do ático, o detalhe da pingadeira permaneceu o mesmo, como mostra a Figura 4.6; apenas foi inserida nota para que houvesse mais atenção na execução, já que o problema não era a especificação de materiais.

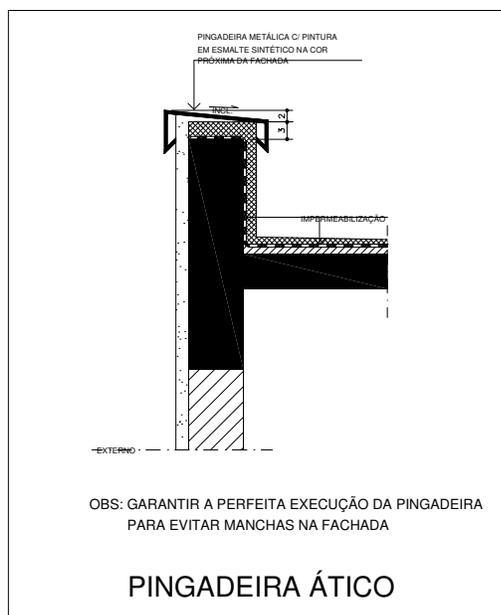


Figura 4.6 Detalhe da pingadeira do ático modificado

4.4.4. Conclusão

A análise e avaliação do detalhamento do projeto de arquitetura, tanto do ponto de vista de seu desempenho técnico-constructivo, como do ponto de vista de seus sistemas e componentes, é de suma importância, pois é considerada como um poderoso instrumento de retroalimentação do processo de projeto e do controle da qualidade dos edifícios.

CAPITULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do trabalho, foi observada a importância da retroalimentação do projeto de edifícios. Para isso foram discutidos os conceitos de projeto, incluindo o de projetos para produção, e de Engenharia simultânea, cliente, satisfação do cliente, APO – Avaliação Pós-Ocupação e retroalimentação de projeto propriamente dita.

Esses conceitos foram apresentados para que fosse possível entender cada um deles no processo de produção de um edifício. Com a competitividade no mercado da construção civil e com a evolução dos conceitos da qualidade na indústria como um todo, o entendimento do processo de produção de edifícios se tornou imprescindível para o entendimento da retroalimentação.

A evolução nos processos de produção verificados em outros setores industriais deve trazer à construção civil, particularmente na produção de edifícios, a necessidade de uma constante evolução nas metodologias de projeto e de execução, levando a soluções tais como o reconhecimento e inserção da retroalimentação para o alcance da qualidade.

Quando se entende o processo de gestão da qualidade e o processo de projetos de edifícios, a inserção da retroalimentação parece mais clara e necessária. Pôde-se perceber que projeto e obra devem caminhar juntos até a entrega final do produto e o acompanhamento criterioso e próximo dos projetistas na obra garantirá que os detalhes técnicos da obra sejam aplicados e que qualquer modificação necessária seja imediatamente entendida e armazenada.

Além da proximidade entre projetistas e construtores, o papel do cliente como verdadeiro avaliador do espaço construído é um forte aliado na busca da qualidade, quando suas opiniões são sistematicamente coletadas para conclusões de conteúdo no que diz respeito à retroalimentação dos próximos projetos.

Pode-se constatar também, pela experiência prática, a importância da utilização das informações obtidas a partir da retroalimentação. Detalhes construtivos que causaram manutenções não previstas antes, ao serem detectados puderam ser modificados e aplicados de forma a não causarem mais gastos extras nos edifícios subsequentes.

No entanto, percebe-se que, não existindo ainda uma sistemática de retroalimentação reconhecida, os escritórios de projeto seja de arquitetura ou de outras áreas, buscam, ainda de maneira informal e através das experiências anteriores, aprimorar seus projetos com informações e dados coletados nos trabalhos já realizados.

A retroalimentação deve ser empregada logo no início do projeto, quando se apresenta o programa das necessidades de um novo empreendimento. As após, além de apresentarem dados de satisfação, podem ser direcionadas a avaliações de segmentos de mercado já que os hábitos e valores dos moradores das grandes cidades parecem se modificar cada vez mais rápido. Assim, já se inicia o processo de projeto com um programa fiel ao segmento que irá atender. Como foi visto, em se tratando da produção de edifícios, um processo cujo produto tem seu prazo de entrega longo, o programa de necessidades deve antecipar o interesse que os futuros usuários deverão ter.

Com o programa em mãos e com o *budget* do empreendimento devem ser tomadas decisões sob a ótica estética e de custos. A decisão de qual tecnologia será empregada mais uma vez necessita de dados de retroalimentação para a certeza de bons resultados. Isso não significa que novas tecnologias devem ser empregadas, pois durante o processo de construção, a participação do projetista nos processos de produção e no acompanhamento da execução fará com que novas idéias surjam no canteiro de obras e sejam estudadas e projetadas no escritório para serem empregadas nos próximos projetos similares.

Assim, a edificação finalizada com o acompanhamento dos projetistas garantirá que o projeto seja fiel ao executado, podendo ser tranqüilamente utilizado como base para novos projetos. E, finalmente, a avaliação técnica da obra e a APO trarão mais dados para a alteração de detalhes, conceitos, soluções que acarretaram patologias e manutenções não previstas.

Julga-se importante que sejam avaliadas e discutidas sistemáticas de coleta e armazenamento desses dados para a retroalimentação de novos projetos. A proposta de discussão sobre o tema nas várias fases da obra quer mostrar que a busca da qualidade, da mesma forma que nos outros processos industriais, deve partir também das experiências anteriores. Exemplificou-se neste trabalho uma sistemática que pode ser utilizada, de forma simplificada, sem pretensões de se discutir uma metodologia universal.

O importante é que os escritórios de projetos entendam a importância da retroalimentação em seus processos de desenvolvimento e que criem sistemáticas e bancos de dados que possam armazenar todo tipo de informação, até para garantir que as experiências adquiridas ao longo do tempo se tornem um diferencial do escritório e não simplesmente um dado que será carregado pelo profissional que o vivenciou.

No processo de produção de edifícios, a retroalimentação deve ser enfatizada como um dos fatores mais importantes na busca da qualidade do sistema já que sempre será necessário avaliar o andamento e finalização das tarefas planejadas anteriormente para haver evolução em projetos futuros.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, F. F., O Método de Melhorias PDCA, Tese de Mestrado, USP, São Paulo, 2003.

BATAGLIA, A.D. & ORNSTEIN, S. W. – Dossiê da Construção, São Paulo, FAUUSP, 1986.

BORGES, A. C. de M. et al.(org) – Anais Seminário de Manutenção de Edifícios, Porto Alegre, FAPERGS, 22 E 23 de setembro de 1988

CREMONINI, R. A. & JOHN, V. M.– A Manutenção na Construção Civil, São Paulo, 23 e 24 de novembro de 1989 (X Simpósio Nacional de Tecnologia da Construção Civil).

DEL CARLO, U. & ORNSTEIN, S. W. – Avaliação do Edifício e da Cidade: Medos e Mitos. Sinopses, São Paulo, FAUUSP, 14:5-12, dez. 1990.

FROTA, A. B. & SCHIFFER, S. R. – Manual de Conforto Térmico, São Paulo, Nobel, 1987.

FRUET, G. M. FORMOSO, C.T. Diagnóstico das Dificuldades Enfrentadas por Gerentes Técnicos de Empresas de Construção Civil de Pequeno Porte. Anais do II Seminário "Qualidade na Construção Civil – Gestão e Tecnologia", pp 1-52. Porto Alegre, 1993.

GIOVANNINI, F., As Organizações e a Complexibilidade: Um Estudo dos Sistemas de Gestão da Qualidade, Tese de Mestrado, USP, São Paulo, 2002.

HIRSCHFELD, H. A construção Civil e a qualidade São Paulo, ed Atlas S.A., 1996

JOBIM, M.S.S. – Método de Avaliação do Nível de Satisfação dos Clientes de imóveis residenciais – Dissertação apresentada para curso de Pós-graduação – Porto Alegre – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Setembro 1997

JOBIM, M.S.S. Avaliação da Satisfação do Cliente no Sistema da Qualidade da Empresa Construtora – Congresso Latino Americano sobre Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios 1998 – Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria – RS

JOHN, V. M. – Avaliação de Materiais, Componentes e Edifícios em Uso enquanto Avaliação de Desempenho. Anais do Seminário “Avaliação Pós Uso APU”, São Paulo, FAUUSPFUPAM, 1989.

JURAN J.M.; GRZYNA F.M. Controle de qualidade: Componentes básicos da função QUALIDADE 4ª.ed São Paulo Makron/ Mc graw Hill 1991 volumes 1,2

MELHADO, S.B. Qualidade do projeto na construção de edifícios. Aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. São Paulo, 1994 294p. Tese (Doutorado) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

MELHADO, S.B. Workshop – Tendências relativas à gestão da qualidade na construção de edifícios (anais) São Paulo, 1997, 65p. - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

ORNSTEIN, S. W. – A Avaliação de Desempenho como Instrumento de Realimentação do Projeto a Partir do Ponto de Vista Técnico e do ponto de Vista do Usuário. Sinopses, São Paulo, FAUUSP, n13, maio 1990.

ORNSTEIN, S.W. Uma análise comparativa na avaliação pós ocupação – APO São Paulo, 1991 Volumes 1, 2, 3 (Tese de livre docência) USP – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

ORNSTEIN, S. W. & ROMERO, Marcelo (colaborador) – Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído – São Paulo, USP, 1992.

ORNSTEIN, S.W. Avaliação pós-ocupação: produção nacional e internacional recentes e as tendências rumo ao século XXI São Paulo – 1993

REIS, P.F. Análise dos impactos da implementação de sistemas de gestão de qualidade nos processos de produção de pequenas e médias empresas na construção de edifícios. São Paulo, 1998, 254p. Tese (Mestrado) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

SIMÕES, J. R. L. – Tese de Doutorado, Realimentação de Projetos Arquitetônicos, novembro 1989

THOMAZ, E. Tecnologia, Gerenciamento e Qualidade na Construção / Ercio Thomaz – São Paulo, 2001.

ZEGARRA, S. L. V., Diretrizes para a Elaboração de um Modelo de gestão dos Fluxos de Informações como Suporte à Logística em Empresas Construtoras de Edifícios, Tese de Mestrado, USP, São Paulo, 2000.