Melhoria da qualidade da etapa de projeto de obras de edificações: um estudo de casos*

Mírian Oliveira**
Henrique Freitas***

SUMÁRIO: 1. Introdução: a etapa de projeto no processo construtivo; 2. Característica da construção: intervenientes na etapa de projeto; 3. O que se entende por qualidade de projetos de edificações?; 4. Práticas do processo de projeto em empresas: um estudo de casos; 5. Considerações finais.

PALAVRAS-CHAVE: projeto; qualidade; edificações; gestão; processo.

Entre as etapas do processo construtivo, a de concepção é uma fase crítica que, embora seja responsável por uma pequena parcela do custo total da edificação (cerca de 3%), é apontada como uma das principais causas de falhas nas edificações. É nesta etapa que são definidos de 70 a 80% do custo total da edificação. Este artigo sistematiza as referências de melhorias na gestão da etapa de projeto e avalia, através de um estudo de casos, a utilização desses procedimentos em empresas da indústria da construção civil de Porto Alegre e de São Paulo. Desse modo, evidencia o atual estágio das empresas analisadas quanto ao processo de projeto, assim como alguns aspectos que as diferenciam.

Improving the quality of the stage of construction project: a multiple case study

Among the stages of the construction process, that of design is a critical one. Although it is responsible for a small part of the total cost of construction (around 3%), it is considered one of the main causes of defects. It is during

* Artigo recebido em jan. e aceito em abr. 1998. Os autores agradecem aos empresários que participaram das entrevistas e permitiram, através do acesso às suas empresas, o desenvolvimento deste artigo. O Gesid — Grupo de Estudos em Sistemas de Informação e de Apoio à Decisão (PPGA/UFRGS) — tem contribuído de maneira efetiva na realização deste estudo, o qual é parte da tese de doutorado em realização pela autora, sob a orientação do autor.

** Engenheira civil, mestre e doutoranda do PPGA/UFRGS.
*** Doutor em gestão, professor do PPGA/UFRGS e pesquisador do CNPq.

this stage that 70 to 80% of the total cost of construction are established. This paper intends to systematize the references about improving the quality of project management, and especially, by means of a multiple case study, to assess how such procedures are being adopted by the construction industry of the cities of São Paulo and Porto Alegre. Thus, the paper identifies the current stage of the design process in the construction companies under analysis, as well as some characteristics that differentiate these companies.

1. Introdução: a etapa de projeto no processo construtivo

O processo construtivo, considerando todas as suas etapas, envolve significativa interação entre os diferentes tipos de intervenientes necessários para a realização de uma edificação. Em todos os estágios desse processo, o objetivo principal é que o serviço fornecido satisfaça seu cliente. Não se pode esquecer que os clientes são diferentes e, portanto, os profissionais devem ser capazes de responder adequadamente às expectativas e necessidades de cada um. Segundo Gameson (1996), o estágio inicial do processo de projeto, onde os clientes comunicam sua percepção de necessidades e expectativas, é um dos mais críticos.

Entre as etapas do processo construtivo (concepção, construção e uso), a de construção, em comparação com a de projeto, tem recebido a maior parte da atenção das pesquisas, buscando melhorar seu desempenho em termos tanto de gerenciamento quanto de técnicas construtivas. Segundo Edlin (Austin et alii, 1994), este desequilíbrio tem sido explicado em função de o projeto corresponder (mundialmente) a uma faixa de 3 a 10% do custo total da edificação. No entanto, este percentual não demonstra a verdadeira importância do projeto, pois durante o seu desenvolvimento é que se definem de 70 a 80% do custo do ciclo de vida da edificação. Além disso, a etapa de projeto tem sido apontada como uma das principais origens de problemas em edificações.

Uma gestão adequada e uma abordagem sistemática de todo o processo de projeto são consideradas essenciais para garantir o correto e harmonioso progresso da construção. Entre as características que dificultam o processo de projeto, pode-se citar (Austin et alii, 1994):

- o envolvimento de um grande número de pessoas que tomam muitas decisões em um determinado período de tempo;
- a comunicação e a transferência de informação entre os diversos profissionais, freqüentemente informais e não-documentadas.

Este artigo aborda inicialmente uma das características peculiares da construção civil, ou seja, os diferentes intervenientes que atuam no processo

construtivo e especialmente na fase de projeto. A seguir, são apontados aspectos, identificados na literatura, relacionados com a qualidade da gestão da etapa de projeto. Na continuidade, são identificados problemas e iniciativas relacionados à etapa de concepção de obras de edificação, no que diz respeito à gestão do processo, ao uso de informação e tecnologia, à interação entre profissionais, à integração com as demais etapas do processo construtivo e ao relacionamento com os clientes em empresas de construção. Finalmente, são traçadas algumas considerações sobre os pontos identificados na literatura e, especialmente, na prática das empresas.

2. Característica da construção: intervenientes na etapa de projeto

A indústria da construção civil apresenta peculiaridades em todas as etapas de seu processo construtivo (concepção/execução/uso). Essas características, referentes tanto ao processo produtivo (por exemplo, a descontinuidade, o uso intensivo de mão-de-obra e a baixa mecanização) quanto ao produto gerado (por exemplo, a imobilidade, a complexidade e a heterogeneidade), a tornam diferente das demais indústrias.

O grande número de intervenientes no processo também pode ser considerado uma característica da indústria da construção, cada um deles com diferentes interesses, o que dificulta a coordenação global de um empreendimento. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1989), são considerados intervenientes, entre outros: o financiador, o executante, o projetista, o fiscal, o fabricante de materiais e equipamentos, o corretor, o usuário, o adquirente e o consultor técnico. É apropriado ressaltar que, para cada uma das categorias de intervenientes citadas correspondem vários tipos de profissionais, ainda que, em algumas situações, estes papéis possam corresponder a uma única pessoa. Por exemplo, quando se fala em projetista, deve-se considerar vários tipos de profissionais, como o arquiteto, o projetista elétrico, o projetista hidráulico etc.

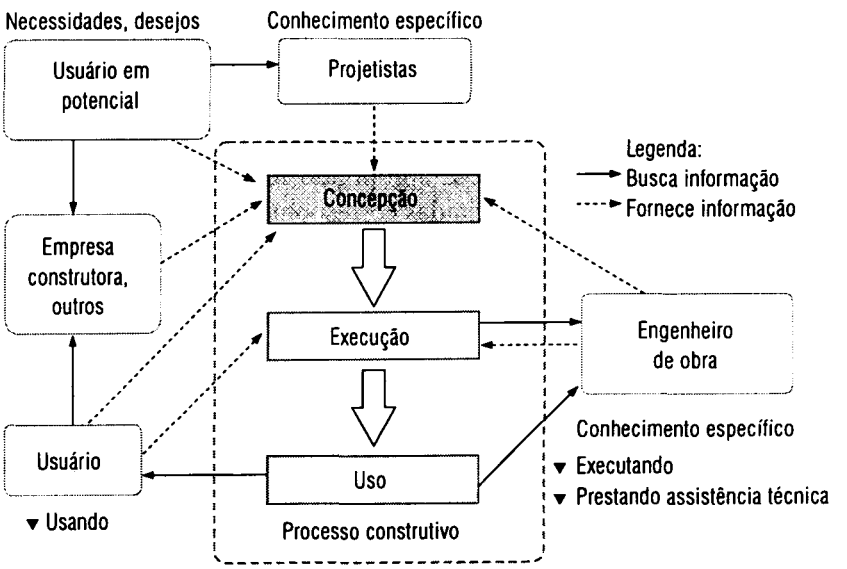
As interfaces que existem entre os intervenientes de cada etapa do processo construtivo e entre os intervenientes que participam de uma mesma etapa são pontos vulneráveis. É onde normalmente ocorre um grande número de problemas, fazendo com que haja a necessidade de uma organização do fluxo de informação entre os intervenientes e maior preocupação com a gestão dessas interfaces, para que isso não prejudique a qualidade do produto.

Pode-se dizer que no processo construtivo existem três principais tipos de atores: os usuários, os construtores e os projetistas (Carty, 1995). Na etapa de concepção, a maioria das atividades é de responsabilidade dos projetistas (arquiteto, engenheiro de instalações elétricas, hidráulicas e de climatização etc.), porém com a necessidade de uma intensa participação tanto do

usuário (programa de necessidades, tendências de mercado etc.) quanto do construtor (construtividade, assistência técnica etc.).

A figura mostra os três principais tipos de atores (projetistas, construtor e usuário) envolvidos no processo construtivo e as etapas nas quais eles fornecem ou adquirem informação. Por exemplo, o engenheiro de obra adquire informação na etapa de uso por meio da assistência técnica, prestada devido a problemas que tenham surgido na edificação (esses problemas são oriundos do projeto ou da má execução do projeto), e na etapa de execução através da produção, podendo fornecer informação para a etapa de concepção e de execução. O usuário normalmente fornece informação para a etapa de concepção por meio da empresa construtora ou de algum outro intermediário, interagindo, porém, em algumas situações, diretamente na etapa de concepção. Ainda considerando o usuário, pode-se dizer que ele fornece informação para a etapa de execução, sendo questionável a propriedade dessa situação. Dessa forma, verifica-se que a avaliação do projeto de uma edificação não ocorre somente na etapa de concepção, mas durante a execução e o uso, através da participação dos diferentes intervenientes.

Informação e principais intervenientes do processo construtivo



Fonte: Oliveira (1997).

A observação mais detalhada da etapa de concepção revela que desta fase em particular participam diferentes tipos de profissionais, com formação e cultura diferenciadas, e que, apesar disso, precisam desenvolver seu traba-

lho em conjunto. No quadro 1 estão relacionados os principais intervenientes que atuam (direta ou indiretamente) no processo de projeto e suas respectivas funções.

Quadro 1

Principais intervenientes no processo de projeto

Agente	Função
Adquirente	Adquire o bem resultante do empreendimento.
Usuário	Desfruta a construção e responde pelo seu bom uso.
Projetistas — arquiteto, engenheiro hidráulico, engenheiro eletricista, calculista	Participam no planejamento e desenvolvem o projeto.
Executante/engenheiro	Executa a obra.
Promotor/proprietário	Identifica as necessidades e toma a decisão de construir; participa no planejamento.
Corretor	Intermedia a comercialização de bem imóvel.
Ensino e formação	Fornece suporte profissional para obter a qualidade.
Consultor técnico	Pessoa física ou jurídica, legalmente habilitada, que analisa e sugere soluções de problemas de suas especialidades.

Fontes: ABNT (1989); Meseguer (1991); Carty (1995).

O projeto é apontado por autores como Reygarts, Borges, Hammarlund e Josephson (Picchi, 1993) como uma das principais causas dos problemas ocorridos nas edificações em países europeus. Segundo Picchi (1993), pode-se dizer que o projeto é responsável por cerca de 40% dos problemas das edificações na Europa.

Kähkönen e Koskela (1990) consideram que a gestão de projetos será um dos principais objetos de estudo nos próximos anos e identificam um grande número de possibilidades de aplicação da tecnologia da informação na indústria da construção, buscando uma melhoria na qualidade e produtividade.

Dessa forma, pretende-se tentar estabelecer um paralelo entre características relacionadas com a melhoria da gestão do processo de projeto, identificadas na literatura, e a prática de algumas empresas. Na seção seguinte, são discutidos os aspectos relativos à qualidade do projeto.

3. O que se entende por qualidade de projetos de edificações?

Inicialmente, é necessário verificar o que se entende por projeto na indústria da construção civil, em obras de edificações. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 5670, 1977) conceitua projeto como "a definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de um serviço ou obra de engenharia e arquitetura, com base em dados, elementos, informações, estudos, discriminações técnicas, cálculos, desenhos, normas e disposições especiais".

A partir dessa definição, verifica-se que, ao falar de projeto de obras de edificação, deve-se considerar tanto os documentos gráficos (planta baixa, cortes, perspectivas etc.) quanto os documentos escritos (memória de cálculo, discriminações técnicas etc.).

Uma vez definido o que se entende por projeto, serão apresentados aspectos a serem trabalhados para a melhoria de sua qualidade. Entre os diversos autores que tratam desse tema (Juran, 1992; Meseguer, 1991; Picchi, 1993), observa-se que a abordagem da qualidade do projeto envolve seu desenvolvimento, a comunicação dos resultados (informações) e os aspectos técnicos relacionados com a solução adotada, assim como a identificação das necessidades do usuário. Será utilizada — tanto para desenvolver a teoria quanto para relatar a prática — a abordagem proposta por Picchi (1993), com base na qual a qualidade do projeto pode ser dividida em:

- *qualidade do programa proposto*, envolvendo pesquisa de mercado com correta identificação das necessidades do cliente;
- *qualidade da solução elaborada*, que é o atendimento ao programa de forma otimizada;
- *qualidade da apresentação da documentação do projeto*, com informações claras e completas;
- *qualidade do processo de elaboração do projeto*, considerando prazos, comunicação entre os profissionais e custos.

Os projetistas devem atuar agregando informações que estejam fora de seu campo específico de atuação, considerando não só as variáveis marcantes do processo decisório em questão, mas todas as variáveis necessárias. Por exemplo, o arquiteto, ao desenvolver o projeto de um edifício residencial, destaca como variáveis marcantes ao processo decisório a estética, o conforto ambiental e a funcionalidade. No entanto, são consideradas variáveis necessárias a esse mesmo processo decisório, além das já citadas, o custo, a facilidade de execução, a durabilidade e a adequação ao público-alvo, entre outras.

Considerando todas as etapas do processo de projeto (levantamento, estudo de viabilidade, estudo preliminar, anteprojeto, projeto legal, projeto básico, projeto para execução e projeto como construído), uma série de iniciativas deve ser incentivada na busca da qualidade de projeto. Os itens seguintes apresentam os aspectos a serem observados, segundo os quatro componentes da qualidade, a serem desenvolvidos nas diversas etapas de projeto.

Qualidade do programa proposto

A qualidade do programa está principalmente relacionada à pesquisa de mercado, à correta identificação das necessidades dos clientes e à antecipação de tendências. Deve-se atentar para:

- identificar e caracterizar os clientes e traduzir suas necessidades;
- perceber de forma ágil mudanças no mercado;
- utilizar *feedback* (utilizar as reclamações dos clientes como fonte de informação, medir a satisfação dos usuários, realizar avaliações pós-ocupação);
- tomar decisões com base em informação e não na intuição;
- padronizar os procedimentos.

Qualidade da solução elaborada

A qualidade da solução está principalmente relacionada com o atendimento: ao programa, às exigências psicossociais, às exigências de desempenho e às exigências de otimização da execução. Deve-se considerar os seguintes aspectos:

- atender ao programa de necessidades (adequação estética e funcional);
- buscar a flexibilidade do projeto quanto ao uso pelo cliente, assim como permitir a adaptação a novas utilizações;
- utilizar a coordenação modular;
- considerar, na solução, segurança contra o fogo (limitações do risco de início e propagação do fogo, segurança em caso de incêndio), segurança na utilização (segurança no uso e operação e segurança contra intrusões); estanqueidade (estanqueidade em relação aos gases, líquidos e sólidos); conforto higrotérmico (temperatura e umidade do ar e das paredes); pureza

do ar (pureza do ar e limitação de odores); conforto visual (iluminação, aspecto dos espaços e das paredes, vista para o exterior); conforto tátil (eletricidade estática, rugosidade, umidade, temperatura da superfície); conforto antropodinâmico (acelerações, vibrações e esforços de manobra, ergonomia); higiene (cuidados corporais, abastecimento de água, remoção de resíduos);

- observar as normas existentes (por exemplo, conhecer o plano diretor e, conseqüentemente, utilizar adequadamente seus índices);
- observar a durabilidade (conservação do desempenho ao longo da vida útil);
- observar a economia (custo inicial e custos de operação, manutenção e reposição durante o uso);
- considerar aspectos de construtibilidade;
- considerar aspectos de mantenibilidade;
- utilizar materiais adequados;
- utilizar *feedback* (avaliar nas edificações em uso a solução adotada no projeto);
- tomar decisões com base em informação e não na intuição;
- padronizar os procedimentos.

Qualidade da apresentação da documentação do projeto

A qualidade da apresentação está, principalmente, relacionada com a clareza e adequada quantidade das informações e facilidade de consulta. Deve-se atentar para:

- padronizar a apresentação (tipos de documentos, tamanho, símbolos, tipos de graficação etc.);
- definir padrões de apresentação de detalhes construtivos, com apresentação desvinculada dos demais documentos, porém devidamente referenciados;
- elaborar projetos de produção (formas, alvenaria, impermeabilização, *layout* de canteiro etc.);
- produzir documentos adequados à capacidade de entendimento dos clientes (por exemplo, proporcionar ao usuário final a visualização espacial);

- utilizar para os documentos tamanhos que permitam o fácil manuseio em qualquer lugar (especialmente na obra);
- desenvolver especificação técnica para compra dos materiais e componentes;
- elaborar projeto como construído;
- desenvolver o manual do usuário;
- compatibilizar os documentos técnicos com os documentos do lançamento do empreendimento;
- procurar formas de facilitar a visualização (plantas com elevações cotadas, histogramas cotados);
- facilitar o entendimento do projeto evitando deixar as definições para o canteiro de obras (por exemplo, cotar a distribuição de pontos elétricos e hidráulicos em planta).

Qualidade do processo de elaboração do projeto

A qualidade da elaboração do projeto está fortemente relacionada com o prazo, o custo, a integração e a comunicação entre as pessoas envolvidas. Deve-se observar os seguintes aspectos:

- gerenciar o escritório (arquivamento de documentos; prática de desenho — letras legíveis, escalas apropriadas, terminologia apropriada, símbolos padronizados, colocação clara das cotas etc.);
- estabelecer procedimentos gerenciais para utilização do projeto (controle de cópias, de arquivo, de atualização de plantas etc.);
- promover a coordenação dos projetos;
- formalizar as revisões dos projetos;
- verificar a compatibilidade dos projetos;
- estabelecer cronogramas de desenvolvimento dos projetos;
- estabelecer regras de contratação dos projetos;
- definir o fluxograma do processo de projeto;
- estabelecer o fluxo geral de projeto com todas as relações de interface e definição dos momentos de tomada de decisão e concepção conjuntas;
- promover a análise crítica do projeto por especialistas;

- montar um banco de dados de materiais e acabamentos;
- utilizar a tecnologia da informação para arquivamento dos projetos, controle de cópias, processamento de textos, elaboração das plantas, orçamento e programação;
- controlar as interfaces (necessidade de informações de um determinado especialista; organização do fluxo de informação e da forma de transmissão das informações);
- registrar a falta de informações, definindo quando o problema será resolvido e de quem depende a solução;
- avaliar indiretamente um projeto através de outro (por exemplo, a distância dos banheiros prejudica o projeto de instalações hidráulicas);
- buscar a eficiência na troca de informações com os outros setores da empresa (formalização do fluxo de informação);
- manter a integração com o setor de assistência técnica;
- cumprir prazos;
- elaborar procedimentos gerenciais (qualificação e contratação de projetistas, definição das funções de coordenação de projeto e comunicação aos envolvidos, procedimentos de convocação e coordenação de reuniões, registro das decisões adotadas pelos projetistas em comum acordo com o contratante, elaboração de cronograma de projeto e mapa de acompanhamento de projeto);
- desenvolver procedimentos de controle do projeto (por exemplo, elaborar um *check list* de recebimento de projetos);
- promover a qualificação dos profissionais de projeto e de serviços de apoio;
- evitar a ocorrência de alterações no projeto durante a execução da obra (as alterações nos projetos durante a etapa de execução da obra podem causar problemas como aumento no custo, soluções indesejadas etc.);
- coordenar e integrar os intervenientes;
- respeitar os documentos aprovados nos órgãos oficiais (prefeitura, concessionárias etc.);
- definir estratégias para a avaliação das alternativas de projeto (inclusão de alternativa de referência, estabelecimento de critérios etc.);
- padronizar parâmetros para os projetos (dimensionamento de ambientes, altura e largura de elementos estruturais, pé-direito, detalhes construtivos etc.) e suas interfaces;

- agilizar a circulação de informações;
- desenvolver *check list* para os projetos;
- desenvolver uma comunicação e integração entre os participantes da fase de projeto e entre os das várias fases;
- utilizar indicadores de qualidade.

4. Práticas do processo de projeto em empresas: um estudo de casos

O estudo de caso visou a identificar problemas e iniciativas relacionados à etapa de concepção de obras de edificação, confrontando esses pontos com aqueles mencionados na literatura, evidenciando o estágio de desenvolvimento das empresas quanto à gestão do processo de concepção. Para isso, buscou-se entrevistar tanto profissionais envolvidos com o processo construtivo quanto aqueles ligados diretamente à elaboração do projeto.

Para a realização do estudo de caso definiu-se um roteiro de entrevista baseado na revisão da literatura sobre esse tópico. Esse roteiro foi segmentado em três partes:

- caracterização da empresa;
- caracterização do produto;
- caracterização do processo de projeto.

Esta última parte ainda pode ser dividida em aspectos relativos ao cliente, aos projetistas, aos procedimentos e à informação. As entrevistas foram gravadas e transcritas posteriormente para a análise qualitativa.

As empresas selecionadas para a realização do estudo de caso localizam-se em Porto Alegre e em São Paulo, e foram escolhidas por conveniência, em função:

- de serem empresas incorporadoras e construtoras que contratam a execução dos projetos de outras empresas (ou seja, não têm no seu quadro de funcionários pessoas responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos) e escritórios de projetos que prestam serviço para incorporadoras/construtoras;
- do conhecimento prévio sobre a atuação da empresa com relação a trabalhos voltados para a melhoria da qualidade, especialmente relacionados à etapa de projeto.

Os tipos de empresa que compõem a amostra e seus respondentes, em Porto Alegre e São Paulo, estão caracterizados no quadro 2. As empresas que compõem a amostra não serão identificadas, sendo chamadas pelas letras de *A* a *J*, ao longo do trabalho.

Quadro 2

Empresas e respondentes em Porto Alegre e em São Paulo

			Respondente	
Tipo de empresa	Identificação	Localização	Cargo	Formação
Projeto estrutural	*A*	Porto Alegre	Diretor — proprietário	Engenheiro
Incorporadora e construtora	*B*	Porto Alegre	Diretor — proprietário	Engenheiro
Projeto arquitetônico	*C*	Porto Alegre	Diretor — proprietário	Arquiteto
Incorporadora e construtora	*D*	Porto Alegre	Diretor — contratado	Engenheiro
Projeto e execução de instalações	*E*	Porto Alegre	Projetista	Engenheiro
Orçamento	*F*	Porto Alegre	Diretor — proprietário	Engenheiro
Incorporadora e construtora	*G*	São Paulo	Diretor — proprietário	Engenheiro
Projeto estrutural	*H*	São Paulo	Diretor — proprietário	Engenheiro
Incorporadora e construtora	*I*	São Paulo	Diretor — contratado	Engenheiro
Projeto arquitetônico	*J*	São Paulo	Diretor — proprietário	Arquiteto

Ambiente da pesquisa: características das empresas da amostra

A indústria da construção civil é classificada em categorias e subcategorias pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, de acordo com o produto final do processo construtivo. O objeto de estudo deste artigo são as obras de edificações habitacionais, ou seja, aquelas onde o produto final destina-se à função de moradia.

As empresas de construção civil, atuantes na área de obras de edificação habitacional (novas, não sendo consideradas as reformas), podem ter os seguintes tipos de atividades:

- *incorporar* (incorporadora) — ser responsável juridicamente por todos os aspectos de um empreendimento (contrato de edificação em condomínio);

- *projetar* (projetista) — desenvolver o projeto de obra de edificação (projetos arquitetônico e complementares);
- *construir* (construtora) — executar a obra, parcial ou totalmente.

A estrutura organizacional e contratual entre as partes envolvidas em uma obra de edificação pode variar significativamente. Contudo, independentemente desse fato, o conhecimento e as habilidades profissionais necessários são os mesmos — arquiteto, engenheiro estrutural, orçamentista, construtor etc. —, assim como as atividades a desempenhar. Algumas empresas realizam as três atividades citadas acima (incorporar, projetar e construir), outras somente uma delas. Este trabalho irá enfocar a situação em que a organização é incorporadora e construtora e adquire os projetos de outras empresas, por ser essa situação bastante usual em nosso meio.

O quadro 3 apresenta algumas informações relativas à primeira parte do roteiro de entrevista, caracterizando as empresas que compõem a amostra quanto ao tempo de existência, principal atividade, número de funcionários e faturamento, entre outros aspectos.

A administração das empresas visitadas é composta pelos próprios proprietários, com exceção das empresas *D* e *I*, que possuem executivos contratados. Isso pode ser uma característica das empresas de construção civil ou talvez esteja associado ao tamanho das empresas que compõem a amostra. Segundo a classificação do Sebrae, em função do número de funcionários, sete são microempresas, sendo que a empresa *I* é classificada como média, e as empresas *E* e *J* são pequenas. Pelo número reduzido de funcionários dessas empresas, pode-se deduzir que elas terceirizam diversas atividades.

As empresas *A*, *E*, *F* e *J*, em comparação com as demais empresas visitadas, têm um número maior de funcionários alocados no setor de projeto, o que se explica pelo fato de ser o projeto a atividade principal ou uma das principais. Na empresa *C*, apesar de haver um pequeno número de funcionários alocados no projeto, esse número corresponde à maioria dos funcionários da empresa.

A não ser a empresa *D*, as demais empresas entrevistadas não atuam em um mercado específico, ou seja, o tipo das obras é variado quanto ao tamanho, padrão, uso etc. Todas atuam somente no mercado privado, exceto a *C*, que trabalha também com o setor público.

As empresas *A*, *F*, *H* e *J* restringem suas atividades à etapa de concepção de obras de edificação (desenvolvendo documentos de projeto), enquanto as empresas *C* e *E* desenvolvem atividades ligadas tanto à etapa de concepção quanto à de execução. As demais empresas (*B*, *D*, *G* e *I*), desenvolvem suas atividades na etapa de execução, porém dão início à etapa de concepção através da contratação dos projetos de outras empresas, dessa forma participando ativamente também da etapa de concepção.

Quadro 3

Caracterização das empresas

Empresa	Alta administração	Tempo de existência (anos)	Atividade principal	Mercado-alvo	Funcionários próprios	Funcionários próprios no setor de projeto	Faturamento anual (R$)	Etapa do processo construtivo em que atua
A	Proprietários	16	Projeto	Privado, variado	Até 20	De 6 a 10	100 a 500 mil	Concepção
B	Proprietários	9	Prestação de serviço	Privado, variado	Até 20	Até 2	100 a 500 mil	Concepção, execução
C	Proprietários	39	Projeto	Privado/ público, variado	Até 20	Até 2	10 a 100 mil	Concepção, execução
D	Proprietários, executivos contratados	18	Incorporação	Privado, restrito	Até 20	Até 2	Mais de 1 milhão	Concepção, execução
E	Proprietários	12	Prestação de serviço	Privado, variado	De 21 a 99	De 3 a 5	Menos de 10 mil	Concepção, execução
F	Proprietários	8	Projeto	Privado, variado	Até 20	De 3 a 5	100 a 500 mil	Concepção
G	Proprietários	20	Prestação de serviço	Privado, variado	Até 20	Até 2	Mais de 1 milhão	Concepção, execução
H	Proprietários	1	Projeto	Privado, variado	Até 20	Até 2	100 a 500 mil	Concepção
I	Proprietários, executivos contratados	31	Incorporação	Privado, variado	De 100 a 499	De 3 a 5	100 a 500 mil	Concepção, execução
J	Proprietários	16	Projeto	Privado, variado	De 21 a 99	Mais de 10	500 mil a 1 milhão	Concepção

Após definir o tipo de empresa que compõe a amostra, passa-se a identificar os aspectos referentes à qualidade do projeto (programa, solução, apresentação e elaboração) em cada uma delas.

Caracterização da etapa de projeto: produto e processo

O quadro 4 apresenta alguns aspectos que caracterizam as empresas que compõem a amostra, quanto ao seu produto (segunda parte do roteiro de entrevista). Nesse quadro são identificados o tipo de utilização do imóvel (residencial ou comercial), se a edificação tem características padronizadas ou variadas, a flexibilidade na forma de uso proporcionada pelo projeto a existência dos projetos legal, executivo e como construído, e o diferencial do produto em relação aos demais existentes no mercado.

Quadro 4

Caracterização do produto

	Aspectos do produto					
	Qualidade do programa		Qualidade da solução		Qualidade da apresentação	
Empresa	Imóveis residenciais/ comerciais	Projetos diversificados/ personalizados	Preocupação com a flexibilidade	Característica marcante	Projeto legal/ executivo	Projeto como construído
A	Ambos	Diversificados	Não	Qualidade, prazo entrega	Sim	Não
B	Ambos	Personalizados	Sim	Acabamento	Sim	Sim
C	Ambos	Diversificados	Sim	Qualidade	Sim	Não
D	Residenciais	Personalizados	Sim	Qualidade	Sim	Sim
E	Ambos	Diversificados	Não	Qualidade	Sim	Sim
F	Ambos	Diversificados	Não aplicável	Qualidade, prazo entrega	Não aplicável	Não aplicável
G	Ambos	Diversificados	Sim	Qualidade, preço	Sim	Não
H	Ambos	Diversificados	Não	Qualidade	Sim	Não
I	Ambos	Diversificados	Não	Acabamento	Sim	Sim
J	Ambos	Diversificados	Sim	Coordenação dos projetos	Sim	Não

O quadro 5 mostra alguns aspectos relacionados com a caracterização do processo de projeto das empresas que compõem a amostra (terceira parte do roteiro de entrevista). Nesse quadro são identificados, entre outros aspectos, as participações dos projetistas no canteiro de obras e do engenheiro de obra durante a etapa de projeto, a importância atribuída ao custo do projeto e o uso de indicadores para avaliação do projeto.

Quadro 5

Caracterização do processo de projeto

	Aspectos do processo							
	Qualidade do programa	Qualidade da elaboração						
Empresa	Contato com os usuários	Uso de indicadores	O custo do projeto é importante	Integração entre projetistas	Troca de informação entre projetistas	Execução dos projetos complementares em relação ao arquitetônico	Participação do engenheiro de obra no projeto	Participação dos projetistas na obra
A	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Iniciam após esboço do arquitetônico	Sim	Não
B	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Iniciam após o arquitetônico estar definido	Sim	Sim
C	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Iniciam a partir da idéia do arquitetônico	Não	Sim
D	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Iniciam a partir da idéia do arquitetônico	Não	Não
E	Não	Não	Não	Sim	Sim	Iniciam após o arquitetônico estar definido	Não	Não
F	Não	Sim	Sim	Não	Não	Iniciam após o arquitetônico estar definido	Não	Não
G	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Iniciam no anteprojeto	Não	Não
H	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Iniciam no anteprojeto	Sim	Sim
I	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Iniciam no anteprojeto	Não	Não
J	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Iniciam no anteprojeto	Não	Não

Na seqüência, será discutida a prática das empresas da amostra quanto à qualidade de projeto (programa, solução, apresentação e processo de elaboração), à luz dos aspectos abordados na seção 3 e com base nas informações obtidas nas entrevistas realizadas, apresentadas resumidamente nos quadros 4 e 5.

Qualidade do programa proposto

A partir das entrevistas realizadas observa-se que a identificação do cliente (usuário do imóvel) ocorre de modo informal, não existindo procedimentos sistematizados nesta amostra de empresas. O mesmo ocorre com o tipo de imóvel a ser projetado, o qual é definido a partir dos lançamentos de concorrentes na mesma região, conversas com corretores, experiência dos diretores da empresa, entre outros aspectos, mas sempre com a característica da informalidade. Como se pode observar através do quadro 4, as empresas desenvolvem *projetos residenciais diversificados* quanto ao tamanho, padrão, número de dormitórios etc., com exceção das empresas *B* e *D*, nas quais os projetos possuem características semelhantes. Contudo, nenhuma dessas empresas realiza pesquisa de mercado ou se utiliza de procedimentos sistematizados para identificar as necessidades e expectativas de seus potenciais clientes.

A utilização do usuário do imóvel como fonte de informação para novos projetos ainda é bastante restrita. Embora algumas empresas mantenham *contato com os usuários* dos imóveis (quadro 5), isso acontece esporadicamente. As empresas da amostra afirmaram pretender verificar a satisfação do usuário, mas consideram existir outros aspectos do processo de projeto que devem ser desenvolvidos prioritariamente. Entre as empresas da amostra, apenas duas (*A* e *D*) verificam de forma sistemática a satisfação do seu cliente e utilizam essa informação para direcionar seus esforços na busca da melhoria e também no desenvolvimento de projetos futuros.

Qualidade da solução elaborada

Um dos aspectos da qualidade da solução é a verificação do atendimento ao programa de necessidades. Considerando que as características dos imóveis são estabelecidas informalmente, sem a participação direta do usuário, não existe um acompanhamento para identificar o cumprimento do programa de necessidades.

A *flexibilidade* do projeto, chamada por alguns autores de reversibilidade, tem sido um ponto discutido na literatura. Nas entrevistas realizadas, como se pode observar através do quadro 4, há uma diversificação no ponto

de vista dos respondentes quanto a esse aspecto. Enquanto alguns acreditam não haver interesse pela flexibilidade por parte do usuário, outros buscam aumentar a flexibilidade de seus projetos como forma de atender às necessidades do usuário. Deve-se considerar inicialmente qual o valor atribuído pelos usuários a esse respeito, o que ainda não é realmente conhecido, e que a concepção do projeto com essa característica tem influência não só no projeto arquitetônico, mas também nos projetos complementares.

A coordenação modular dos projetos é utilizada por algumas empresas, estando associada ao processo construtivo adotado pelas mesmas. Quanto à padronização, observa-se que o projeto estrutural é o que faz maior uso desse aspecto, buscando com isso um aumento na produtividade, facilidade de execução e reaproveitamento de materiais durante a execução da obra. Não se identificou em qualquer empresa a preocupação em limitar ou padronizar os materiais a serem utilizados no projeto.

A assistência técnica prestada pelas empresas aos usuários dos imóveis pode ser uma fonte de informação para novos projetos, levantando situações de projeto ou de execução de projeto que geram problemas nas edificações em uso. Embora esta seja uma informação existente nas empresas, não se verifica seu uso sistemático. Aqui também observa-se a informalidade, ou seja, as pessoas que vivenciam a situação adquirem o conhecimento e, em alguns casos, o transmitem verbalmente a outros.

Qualidade da apresentação da documentação do projeto

O tamanho das plantas e a forma de apresentação dos diversos projetos são pontos que têm sido discutidos pelas empresas, as quais buscam melhorar o entendimento no momento da execução e facilitar o manuseio dos documentos.

Todas as empresas afirmam desenvolver, para suas obras, não só o projeto legal, mas também o executivo, como se pode observar no quadro 4 (*projeto legal/executivo*), com informações completas e relevantes para a produção. Algumas empresas também elaboram os projetos de alvenaria, impermeabilização e formas, entre outros. A planta mobiliada e a perspectiva do prédio, documentos usuais colocados à disposição do cliente final (potencial comprador do imóvel), buscam facilitar a visualização do imóvel. Além desses dois documentos, algumas empresas também apresentam a planta das garagens e o mostruário dos materiais.

Quanto ao mostruário dos materiais, observou-se uma divergência de opinião: alguns respondentes não fazem isso porque os materiais são definidos em etapas do cronograma previamente definidas e ainda porque o comprador do imóvel pode — até essas datas — solicitar alteração dos materiais; outros respondentes informaram que o comprometimento com determinado material no início da obra pode causar problemas caso haja alguma alteração

no momento de sua aplicação, preferindo-se colocar no memorial descritivo o nome de três possíveis marcas. O mesmo memorial descritivo que vai para o canteiro de obras é colocado à disposição dos potenciais compradores dos imóveis, não havendo diferença de linguagem em função do tipo de público a que se destina.

Os documentos usualmente entregues ao comprador do imóvel são o manual do usuário, que sofre pequenas modificações no seu conteúdo de empresa para empresa, e o contrato. Uma das preocupações do manual do usuário é identificar as paredes hidráulicas.

O *projeto como construído* (*as built*), embora seja desenvolvido por algumas empresas, como se pode observar no quadro 4, ainda não é uma prática usual. Alguns projetistas argumentam não serem informados pelas construtoras das modificações que ocorrem durante a execução do projeto, e por isso não fazem o registro dessas alterações, evidenciando seu reduzido contato com a etapa de execução. As empresas apontaram como objetivo desenvolver o projeto de forma que não haja necessidade do projeto "como construído", ou seja, que o projeto executivo não sofra modificações durante sua execução (situação ideal).

Qualidade do processo de elaboração do projeto

Os projetistas, de um modo geral, não acompanham a execução do projeto, encerrando seu trabalho quando da entrega dos documentos de projeto, embora considerem importante visitar a obra periodicamente (quadro 5 — *participação dos projetistas na obra*). Dessa forma, tornam-se dependentes das construtoras para obterem *feedback* de seu projeto. Como nem sempre os projetistas são os mesmos, isso se torna ainda mais difícil. Os projetistas estruturais costumam fazer visitas à obra em momentos definidos, sistematicamente, buscando com isso obter informações para aumentar a facilidade de execução de seus projetos.

A coordenação é apontada pelas empresas como um ponto de total importância para o sucesso do projeto. Embora os entrevistados julguem que, na maioria dos casos, os projetistas trabalham com espírito de equipe, com a *troca de informações entre os projetistas* (quadro 5), a compatibilização e coordenação dos projetos ainda é colocada como o grande problema do processo de projeto. Algumas empresas atribuem ao arquiteto a função de coordenar; outras julgam que essa função deva ser realizada por alguém da incorporadora/construtora.

O projeto arquitetônico deve ser desenvolvido em conjunto com os demais projetos complementares, devido às interfaces existentes. Na prática, o que ocorria com freqüência era a elaboração do projeto arquitetônico e, somente após a conclusão deste, o início dos demais (estrutural, de instalações etc.),

que são desenvolvidos ao mesmo tempo mas por profissionais distintos. Essa seqüência na elaboração dos projetos não permite a ideal coordenação dos mesmos, fazendo com que muitas vezes seja necessária a adoção de soluções pouco satisfatórias para compatibilizar todos os projetos. Essas soluções podem elevar o custo, comprometer a qualidade e atrasar o término da obra.

A importância da coordenação dos projetos e o desenvolvimento dos mesmos de forma integrada são claros para as empresas da amostra. Embora em algumas situações os projetos complementares somente sejam contratados após a aprovação do projeto legal nos órgãos competentes, existe um contato prévio para discussão do projeto arquitetônico pelos demais projetistas e um pré-lançamento da estrutura e instalações (quadro 5 — *execução dos projetos complementares em relação ao arquitetônico*). A coordenação de projeto é fundamental, não só por garantir a qualidade do produto, mas por influir na facilidade de construir, na produtividade, na quantidade de retrabalho etc.

A necessidade de revisões nos projetos é um ponto de consenso entre os respondentes e, na opinião deles, não pode ser realizada pelo próprio projetista, pois o criador ou a pessoa que esteja intensamente envolvida na produção do documento perde a capacidade de visualizar os erros. Em uma das empresas (*H*) existe a atribuição formal dessa tarefa a uma pessoa; em outras, embora ela seja realizada, não existe a definição de um funcionário específico para isso. Em todos os casos, não existe um registro de que aspectos devem ser revisados em cada projeto.

O procedimento de atualização das cópias que são enviadas para os intervenientes do processo é informal, com exceção de uma empresa (*I*), que está implantando um procedimento formal para a substituição de plantas. Nesse caso, existe um controle do número de cópias existentes e, após o recebimento das novas versões de plantas, as antigas devem ser devolvidas, sendo eliminadas no escritório por um responsável por essa atividade. O objetivo desse procedimento é garantir que somente a última versão das plantas esteja sendo usada pelos diferentes intervenientes.

A definição do fluxo do processo de projeto existe em diversas empresas, estando algumas em fase de elaboração do mesmo e outras procurando melhorar o existente. Da mesma forma, embora essas empresas utilizem o cronograma da etapa de projeto, existem algumas diferenças entre elas, em especial quanto ao cumprimento do mesmo.

A contratação dos projetistas por parte das incorporadoras/construtoras parece estar passando por uma fase de formalização. Algumas empresas informaram que até pouco tempo atrás não era prática no mercado a existência de contrato para a aquisição dos projetos; isso ocorria somente através de um acordo verbal. Hoje existe uma preocupação em definir a minuta do contrato para cada tipo de projeto, objetivando os direitos e obrigações de contratante e contratado.

O arquivamento de plantas é um procedimento adotado pelas empresas. Até há pouco era feito em papel e agora começa a ser executado em meio eletrônico (disquetes ou CD). O objetivo de guardar os projetos antigos não parece estar claro nas empresas. Os projetistas guardam os projetos durante o período de execução da obra porque em alguns momentos são solicitados a explicar ou alterar determinado ponto do projeto. Após a conclusão da obra, o objetivo alegado é verificar a viabilidade das solicitações de mudanças por parte do usuário, especialmente no que diz respeito ao projeto estrutural.

Algumas empresas fazem uso de indicadores já há algum tempo, outras estão em fase de implantação. O objetivo ou função atribuída aos indicadores é variável de empresa para empresa (Oliveira & Freitas, 1996): eles podem ser utilizados para avaliar o projeto, para *marketing*, ou ainda para a elaboração de estimativas de custo. A utilização dos indicadores para a escolha de alternativas parece ser uma meta ainda não alcançada pelas empresas. As empresas manifestaram a necessidade de obter padrões de referência para análise dos indicadores, com exceção dos utilizados para o projeto estrutural, os quais estão mais disseminados do que os das outras áreas. Já para os projetos de instalações, as informações no formato de indicadores são praticamente inexistentes.

As empresas visitadas fazem uso de tecnologia da informação no processo de projeto. Contudo, cada uma encontra-se em um estágio diferente. Uma das empresas (*A*) possui seus computadores ligados em rede, utilizando-os para auxiliar nos diversos tipos de atividades da empresa, enquanto outra (*C*) adquiriu recentemente computadores e encontra-se na fase de implantação para o uso específico no desenho de projetos.

5. Considerações finais

Segundo a literatura, ao longo do tempo, a etapa de construção, em relação à de concepção, tem recebido maior atenção por parte dos pesquisadores e também das empresas. As entrevistas realizadas confirmaram que a preocupação com a etapa de concepção do processo produtivo de obras de edificação é relativamente recente.

A restrição da definição de uma edificação através dos projetos arquitetônico, estrutural, instalações elétricas e hidrossanitárias, sem a preocupação com o detalhamento, transfere para o momento de execução da obra um grande número de decisões. A solução de várias interferências de um projeto sobre o outro, identificadas com antecedência através de projetos específicos e detalhamentos, melhora a qualidade das edificações e do processo de produção. Nas empresas visitadas observa-se haver uma preocupação com a elaboração do projeto executivo voltado para o processo de produção da edificação.

O processo de produção (construção) de obras de edificação pode ser fonte de um grande número de dados e informações. Porém, não existe o hábito do registro ou formalização dos acontecimentos. Atualmente, observa-se nos documentos essenciais de projeto uma preocupação com a melhoria da qualidade da informação, tanto em termos de conteúdo quanto de apresentação e acessibilidade. Ainda assim, existe um distanciamento entre os profissionais que projetam a edificação e aqueles que executam a obra, não sendo normalmente incorporado nos documentos de projeto de edificações o conhecimento proveniente da etapa de construção das edificações.

A formalização dos procedimentos começa a ser uma preocupação das empresas. A tomada de decisão deixa de ser baseada na intuição e no conhecimento pessoal, para fazer uso de informação. O primeiro passo para a melhoria da qualidade da etapa de projeto de obras de edificação e, conseqüentemente, do processo construtivo como um todo está sendo dado, uma vez que os profissionais têm atentado para a importância dessa etapa e têm investido no seu aperfeiçoamento. Ainda assim, existe muito a ser desenvolvido nessa área.

Um aspecto ainda necessita ser amplamente discutido: a participação do usuário. Apesar de o cliente final (usuário) ser apontado pela literatura como um dos principais intervenientes no processo construtivo, ele ainda é muito pouco ouvido pelas empresas. O cliente — usuário do imóvel — normalmente não tem sido integrado ao processo como fonte de informação, tanto de forma reativa (avaliação da satisfação do usuário com a edificação em uso) quanto proativa (identificação do potencial usuário e suas necessidades e expectativas).

Durante a concepção, execução e uso de uma edificação existem diversos momentos que permitem a interação com os usuários. Para cada um desses contatos é necessário identificar o tipo de informação a ser obtida, desenvolver uma forma de registro e disseminação e, acima de tudo, ter definido o uso atribuído à informação. Quase nada tem sido desenvolvido na busca da identificação direta das expectativas e necessidades dos clientes, assim como de sua satisfação com o que existe, deixando-se sem resposta, na maioria das situações, a pergunta inicial: quem é — e o que pensa — o usuário do imóvel (cliente final)?

Referências bibliográficas

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). *Seleção e contratação de serviços e obras de engenharia e arquitetura de natureza privada*. Rio de Janeiro, 1977. (NBR 5670.)

———. *Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e/ou arquitetura*. Rio de Janeiro, 1989. (NBR 5671.)

Austin, S.; Baldwin, A. & Newton, A. Manipulating the flow of design information to improve the programming of building design. *Construction Management and Economics, 12*(5):445-55, 1994.

Carty, G. J. Construction. *Journal of Construction Engineering and Management, 121*(3), Sept. 1995.

Gameson, R. N. Client-professional communication during the early stages of project development. In: *The organization and management of construction: shaping theory and practice*. London, E & FN Spon, 1996. v. 2, p. 437-46.

Juran, J. M. *A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços*. São Paulo, Pioneira, 1992. 551p.

Kähkönen, K. & Koskela, L. *A scenario of the evolutionary development of the computerized construction project management systems*. s.l., s.ed., 1990.

Meseguer, A. G. *Controle e garantia da qualidade na construção*. São Paulo, Projeto, 1991.

Oliveira, M. Avaliação de indicadores para tomada de decisão na concepção de projetos de obras de edificação da indústria da construção civil. Porto Alegre, PPGA/UFRGS, 1997. (Projeto de Tese de Doutorado em Administração.)

——— & Freitas, H. Indicadores de qualidade de projeto para edificações: o caso do campus universitário da UFRGS. In: Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração. *Anais*. 1996.

Picchi, F. A. *Sistema de qualidade: uso em empresas de construção*. São Paulo, Edusp, 1993.