



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

A CONSIDERAÇÃO DE FATORES DE CONSTRUTIBILIDADE NAS FASES DO PROCESSO DE PROJETO EM PEQUENOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA

Rosa Carolina Abrahão Amancio (1); José Adelino Krüger (2)

(1) Programa de Pós-Graduação em Construção Civil – Universidade Federal do Paraná, Brasil
e-mail: carolabrahao@yahoo.com.br

(2) Departamento de Engenharia Civil – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil - UFPR; e-mail: jakruger@uepg.br

RESUMO

Durante as fases do processo de projeto vários fatores de construtibilidade se revelam relevantes, na medida em que se levem em consideração aspectos que facilitem a execução da obra. Alguns fatores se revelam mais importantes do que outros, dependendo das características dos escritórios, dos projetistas e das obras. O objetivo do presente trabalho foi a constatação, na amostra estudada, dos fatores de construtibilidade julgados mais importantes. Foram realizados quatro estudos de caso em pequenos escritórios de arquitetura na cidade de Curitiba (PR). Os fatores de construtibilidade, em número de 48 (quarenta e oito), obtidos da revisão da literatura pertinente, e as fases do processo de projeto, em número de 6 (seis), adotadas segundo roteiro da AsBEA, foram cruzados na forma de uma matriz, na qual cada fator poderia ser apontado como influenciando cada fase do processo, com maior ou menor influência. Essa matriz foi submetida a quatro arquitetos, responsáveis pelos escritórios, na forma de entrevista, na qual estes indicaram os graus de importância da influência de cada fator em cada fase, numa escala de 0 (zero) a 3 (três). As respostas dos arquitetos foram comparadas entre si, para se esboçar um panorama da realidade vivenciada pelos pequenos escritórios e hierarquizar suas prioridades em relação aos fatores pesquisados. A partir dos casos analisados foi possível realçar a contribuição da pesquisa em termos de produção de conhecimento, identificando o que pode ser aprimorado no desenvolvimento do processo de projeto em pequenos escritórios de arquitetura, com o objetivo de facilitar as atividades desenvolvidas na obra.

Palavras-chave: construtibilidade; projetos; escritórios de arquitetura.

1 INTRODUÇÃO

1.1 O Processo de Projeto no Escritório de Arquitetura

No Manual de Contratação dos Serviços de Arquitetura e Urbanismo (AsBEA, 2000) o conceito de escritório de arquitetura define-se como sendo, basicamente, uma empresa preparada, através da formação, do treinamento e da experiência de seus atores, para coordenar toda a gama de serviços inerentes ao processo de edificação, além de ser legalmente habilitada para exercer essa função.

Segundo Bragaglia, et al. (2006) a atuação do escritório de arquitetura se inicia antes mesmo da elaboração do projeto propriamente dito, com a assessoria ao cliente na detecção de suas necessidades e carências, desde a escolha do terreno apropriado ao fim específico ou na supervisão dos serviços preliminares de planejamento, durante a execução do projeto e na coordenação dos projetos de engenharia que se fizerem necessários, como elétrico, estrutural, hidráulico, entre outros, e na assessoria e fiscalização da obra, ligadas ao planejamento e à construção.

O projeto é um dos principais elementos de geração de vantagem competitiva no segmento de edificações (OLIVEIRA, MELHADO, 2008). Em face disso, o ambiente organizacional onde ele é produzido, a empresa de projeto, tem que proporcionar as condições ideais para seu desenvolvimento. No entanto, segundo os mesmos autores, as empresas de projeto, sobretudo as de pequeno porte, apresentam algumas características particulares que limitam seu desempenho, tais como: recursos financeiros, humanos e tecnológicos escassos, alta dependência do grau de empreendedorismo e liderança de seus titulares, seus proprietários atuam tanto na gestão técnica como administrativa.

Para Segura, Sakata e Riccio (2003) as principais dificuldades encontradas pelas pequenas empresas são: informações financeiras inadequadas, falta de controle do inventário, gastos administrativos excessivos, volume de vendas insuficiente, problemas de marketing e vendas, política de preços inadequada ou defasada, falta de um sistema de controle de custos, mão de obra inadequadamente qualificada e chefias e gerências sem o adequado treinamento.

Entretanto, o empenho dos profissionais para valorização e melhoria do setor depende muito de seus próprios esforços. Isso quer dizer que o arquiteto precisa aprimorar seus processos para garantir um bom produto.

1.2 Construtibilidade

Os projetistas são vistos por terem papéis significativos na concepção de um empreendimento. A Figura 1 ilustra as fases de ciclo de vida do projeto e do nível de influência do projetista sobre seu prazo e custo. Observa-se que o nível de influência do projetista é maior no início, diminuindo no fim do projeto. Por outro lado, a despesa é aumentada no decorrer do projeto. Nesse mesmo contexto, também é possível visualizar na mesma figura que a melhor época para atingir uma boa construtibilidade é nas fases iniciais de concepção e desenvolvimento do projeto (ZIN, 2004).

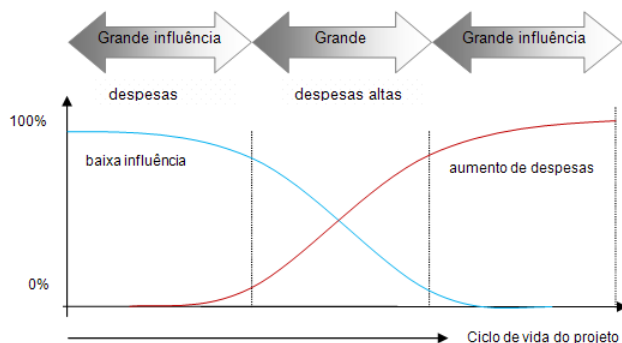


Figura 1 – Nível de influência do projetista no ciclo de vida do projeto (adaptado de ZIN, 2004)

Para atingir ótimos resultados durante o processo construtivo é necessário o detalhamento de projetos. Nesse aspecto, uma contribuição significativa pode ser conseguida com a aplicação de requisitos de construtibilidade (SANTOS, AMARAL, 2001). No detalhamento se faz a integração das atividades

desenvolvidas no escritório com a prospecção das atividades da obra. Deve-se imaginar a obra sendo construída no papel antes de sua execução em canteiro, portanto é necessário exteriorizar o processo.

Por ser considerada de natureza abstrata, a construtibilidade requer entendimentos tácitos antes que melhorias possam ser realizadas no âmbito da construção (WONG et. al., 2005). Segundo os mesmos autores, muito tempo se passou até que os problemas decorrentes da separação do projeto e da construção vieram à luz na década de 1960. Nessa mesma década um relatório governamental do Reino Unido levantou preocupações sobre a separação entre os processos de projeto e da construção, demonstrando atenção específica para as deficiências na comunicação e coordenação, que foram entendidas como responsáveis por muitos dos problemas encontrados dentro da indústria da construção (EMMERSON, 1962¹ apud GRIFFITH, SIDWELL, 1997).

O conceito de construtibilidade, ou *buildability* como é conhecido no Reino Unido, surgiu no final da década de 1970 como resultado de pesquisas e aplicações práticas destinadas a melhorar a eficiência e a eficácia de custo e de qualidade dos projetos de construção (GRIFFITH, SIDWELL, 1997) e em função dos efeitos negativos resultantes da falta de integração entre o projeto e a construção (EMMERSON, 1962; BANDWELL, 1964²; EDC, 1967³; NEDO, 1975⁴ apud WONG et. al., 2005). No ano de 1983, o *Construction Industry Research and Information Association* (CIRIA, 1983⁵), define construtibilidade como “a extensão pela qual o projeto de uma edificação facilita as atividades de construção levando em conta os requisitos globais da edificação construída”.

Na década de 1980, o termo construtibilidade evoluiu nos EUA, onde é conhecido como *constructability*. Os proponentes deste conceito defendiam que a construtibilidade abrange tanto o projeto quanto as funções de gestão, sendo desta forma mais abrangente, facilitando as operações de construção e solução de problemas no canteiro de obra. O *Construction Industry Institute*⁶ (CII) foi fundamental no fornecimento de orientações para a introdução de fatores que beneficiam a construtibilidade nas várias fases do projeto. O conceito de construtibilidade apresentado pelo CII e utilizado por Wright (1994), Franco (1996), Santos, Amaral (2001), e Gambatese et. al. (2007) significa “o uso otimizado do conhecimento das técnicas construtivas e da experiência nas áreas de planejamento, projeto, contratação e da operação em campo para se atingir os objetivos globais do empreendimento”.

Muitos estudos analisaram a construtibilidade, com pontos de vistas e abordagens diferentes, mas ainda assim os problemas decorrentes do tema não diminuíam. Ainda não há um consenso geral sobre a definição das medidas que devem ser colocadas em prática em cada fase de projeto para melhoria da construtibilidade. Sem esse consenso, a construtibilidade pode ter significados distintos em diferentes estudos.

Para Campos (2002) a construtibilidade começa a ser entendida como algo que não se resume a um conjunto de regras, mais ou menos empíricas, que devem ser aplicadas a determinadas decisões a serem tomadas na fase de concepção. Diferentemente disso, a construtibilidade tem uma dimensão muito mais abrangente e por isso deve ser aplicada a todas as fases do ciclo de vida dos projetos de construção.

2 OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi a constatação, na amostra estudada, dos fatores de construtibilidade julgados mais importantes em quatro estudos de caso realizados em pequenos escritórios de arquitetura na cidade de Curitiba (PR).

¹ EMMERSON, H. *Survey of problems before the construction industry: a report prepared for the Ministry of Works*. HMSO, London, 1962.

² BANWELL, H. *The placing and management of contracts for building and civil engineering work*. HMSO, London, 1964.

³ *Economic Development Council (EDC). Action on the Banwell Report*. HMSO, London, 1967.

⁴ *National Economic Development Office (NEDO). The Wood Report: The Public Client and The Construction Industry*. HMSO, London, 1975.

⁵ *Construction Industry Research and Information Association (CIRIA)* é uma associação inglesa, independente e sem fins lucrativos, que investiga a indústria da construção (CIRIA, 1983).

⁶ *Construction Industry Institute (CII)* é uma associação norteamericana criada na década de 1970, cujos membros são construtores, membros da academia, engenheiros e arquitetos, dentre outros profissionais do setor da construção (CII, 1986).

3 METODOLOGIA

3.1 Estudo de Caso

O procedimento adotado para a elaboração desta pesquisa foi o estudo de caso, porque permitiu a análise de fenômenos em profundidade dentro do seu contexto. Esse procedimento foi adequado ao estudo de processos e explorou fenômenos com base em diversos ângulos. Desta forma, por meio deste método de análise, os objetivos e as questões do problema estabelecido puderam ser atendidos de forma satisfatória, dentro das limitações impostas.

Durante a realização deste trabalho foram investigadas soluções para o seguinte problema: Para que seja facilitada a execução da obra, quais fatores de construtibilidade devem constar ou devem ser acrescentados às atividades de projeto em pequenos escritórios de arquitetura e qual a intensidade de sua influência?

Para a identificação da intensidade da influência dos fatores de construtibilidade aplicados pelos escritórios de arquitetura em seus projetos, foi elaborada uma matriz. Um arquiteto de cada escritório selecionado respondeu a essa matriz relacionando o grau de aplicação dos fatores de construtibilidade em cada fase de projeto do empreendimento.

Alguns fatores não exercem, ou então exercem pouca influência em determinadas fases de projeto. Com os resultados observou-se quais fatores foram colocados em prática pelos escritórios, com maior ou menor frequência.

A entrevista, que foi utilizada como instrumento de coleta de dados, é considerada de grande relevância para a pesquisa qualitativa. Para essa pesquisa as perguntas da entrevista tiveram caráter estruturado, o que significa que o entrevistador fez os mesmos questionamentos a todos os entrevistados. As questões estavam no formato fechado, isto é, possuíam um número pré-determinado de respostas, a partir das quais o informante teve que fazer sua escolha. As vantagens da entrevista como instrumento de coleta de dados são: a captação das ações do entrevistado e a possibilidade que o entrevistado tem de que o entrevistador esclareça alguma pergunta ou terminologia não compreendida (BAPTISTA, CUNHA, 2007).

A entrevista foi realizada a partir de uma matriz (Quadro 1), que foi organizada baseada na cronologia com que as atividades acontecem durante a elaboração de um empreendimento de construção. Os fatores de construtibilidade foram numerados (A1, A2, A3, ..., A48) seguindo a sequência de concepção, planejamento, execução e finalização de um empreendimento. As subetapas de projeto seguem a ordem lógica de seus acontecimentos (B1, B2, B3, ..., B22), exatamente como foram determinadas pela AsBEA (2000). Foram 48 (quarenta e oito) os fatores de construtibilidade que compuseram a matriz (Quadro 2), sendo provenientes de uma varredura sobre o assunto na literatura, e foram identificados como de grande importância para afetar a construtibilidade.

| PRINCÍPIOS DE CONSTRUTIBILIDADE X FASES DE PROJETO | Objetivos corporativos | Recursos disponíveis | Fatores externos | Programa |
|--|------------------------|----------------------|------------------|----------|
| CONCEPÇÃO DO PRODUTO | | | | |
| LEVANTAMENTO DE DADOS | | | | |
| PROGRAMA DE NECESSIDADES | | | | |
| ESTUDO DE VIABILIDADE | | | | |
| DEFINIÇÃO DO PRODUTO | | | | |
| ESTUDO PRELIMINAR | | | | |

Quadro 1- Parte da matriz dos fatores de construtibilidade com as fases de projeto (Os autores, 2010)

| Fatores de Construtibilidade Encontrados na Literatura | | | |
|--|---|---|--|
| 1- Objetivos corporativos | 13- Uso da tecnologia de informação (TI) durante o empreendimento | 25- Topografia e geologia do terreno | 37- Leiaute do canteiro |
| 2- Recursos disponíveis | 14- Projetos simplificados | 26- Integração | 38- Leiaute das estruturas |
| 3- Fatores externos | 15- Padronização | 27- Planejamento da construção | 39- Gerenciamento da construção |
| 4- Programa | 16- Pré-fabricados | 28- Plano de ajuste | 40- Gerenciamento da qualidade |
| 5- Metodologia de construção | 17- Pré-moldados | 29- Disponibilidade e aquisição de equipamentos e materiais | 41- Gerenciamento de materiais e equipamentos |
| 6- Habilidades de equipe | 18- Modularização | 30- Gerenciamento do empreendimento | 42- Segurança no canteiro |
| 7- Conhecimento de construção | 19- Inovações tecnológicas | 31- Estratégias contratuais; sistema de entrega do empreendimento | 43- Segurança do trabalho |
| 8- Sustentabilidade | 20- Ótimas técnicas e processos construtivos | 32- Gerenciamento de riscos | 44- Facilidade de operações (operacionalidade) |
| 9- Participação do construtor do projeto | 21- Projeto adaptado à construção | 33- Pacote de construção | 45- Facilidade de manutenção (manutenibilidade) |
| 10- Equipe de construtibilidade | 22- Comunicação efetiva da engenharia | 34- Sequenciamento das atividades | 46- Melhorias em serviços subcontratados |
| 11- Estética | 23- Especificações | 35- Plano de trabalho | 47- Facilidade de acesso para trabalhadores, materiais e instalações dentro do canteiro (acessibilidade) |
| 12- Adequação ao uso | 24- Condições climáticas adversas | 36- Acesso ao canteiro | 48- Retroalimentação (<i>feedback</i>) |

Quadro 2- Fatores de construtibilidade identificados na revisão de literatura (Os autores, 2010)

As etapas de projeto utilizadas são as 6 (seis) definidas pela AsBEA (2000); essas 6 etapas estão subdivididas em 22 itens, que foram cruzados um por um com todos os fatores de construtibilidade (Quadro 3).

Foram escolhidas as etapas de projeto do Manual de Escopo de Projetos e Serviços para a Indústria Imobiliária da AsBEA, para este estudo, porque essas etapas foram elaboradas voltadas para as áreas dos projetos de Arquitetura e Urbanismo, integrados e compatibilizados com os projetos complementares.

| Fases de Projeto | Subfases de Projeto |
|---|--|
| 1 - Concepção do produto | Levantamento de dados, programa de necessidades, estudo de viabilidade |
| 2 - Definição do produto | Estudo preliminar, anteprojeto ou pré-execução, projeto legal |
| 3 - Identificação e solução de interfaces | Projeto básico |
| 4 - Projeto de detalhamento de especialidades | Projeto para a execução |
| 5 - Pós-entrega do projeto | Apresentação do projeto, esclarecimento de dúvidas, acompanhamento básico da obra, análise de soluções alternativas, visitas a fornecedores, compatibilização de especificações entre fornecedores, orientação técnica para propostas de fornecedores, adaptação e alterações de projeto, acompanhamento técnico da obra, preparação de material gráfico para manual do proprietário, preparação do manual do proprietário |
| 6 - Pós-entrega da obra | Avaliação da validação do processo de projeto, projeto <i>as built</i> , avaliação de ocupação e pós-ocupação |

Quadro 3- Fases e subfases de projeto determinadas pela AsBEA (adaptado de AsBEA, 2000)

A questão básica que foi respondida na matriz foi: Qual a intensidade da influência do fator de construtibilidade x na fase de projeto y para o empreendimento analisado? As intensidades selecionadas nas respostas foram quatro: 0 (desprezível); 1 (secundário); 2 (relevante); e 3 (essencial).

Faz parte desta pesquisa, verificar o empenho dos profissionais com relação à adoção de medidas que proporcionem melhoria do desempenho do produto. Essa melhoria deve ser entendida desde a concepção, passando pela execução e indo até a conservação do edifício.

3.2 População da Pesquisa

Foram quatro os escritórios de arquitetura de pequeno porte entrevistados nesta pesquisa. Esses escritórios geralmente atuam elaborando projetos residenciais unifamiliares e multifamiliares, comerciais e de saúde. Seus principais produtos são projetos arquitetônicos, de interiores, maquetes eletrônicas e memoriais descritivos. Os escritórios executam comumente serviços de gerenciamento e acompanhamento de execução de obras. Alguns escritórios também elaboram projetos de programação visual. As características básicas dos empreendimentos analisados em cada estudo de caso são apresentadas no Quadro 4.

| Estudo de Caso | Tipo de Empreendimentos Analisados |
|----------------|--|
| EC1 | Projeto e acompanhamento de reforma parcial de residência com $A = 75,5 \text{ m}^2$ |
| EC2 | Demolição e projeto de residência, com área de aproximadamente 400 m^2 |
| EC3 | Projeto de reforma de galpão para fins institucionais com $A = 1.695 \text{ m}^2$ |
| EC4 | Reforma de um apartamento com $A = 105,00 \text{ m}^2$ |

Quadro 4- Características dos empreendimentos dos estudos de caso (EC1, 2, 3, 4) (Os autores, 2010)

A análise da construtibilidade realizada nos quatro pequenos escritórios de arquitetura, localizados na cidade de Curitiba, não possui caráter estatístico. Porém, fornece informações quanto à utilização de fatores que, inseridos nos projetos, podem beneficiar a execução das atividades na obra.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Na revisão da literatura foi identificado um grande número de fatores que afetam a construtibilidade de um empreendimento. A maioria dos fatores foi apontada por autores internacionais, que baseados em suas experiências e aplicações na prática, identificaram as características com grande potencial para

afetar a construtibilidade. Considerando a importância da contribuição desses autores para a construção civil, utilizou-se para questionamento nos escritórios de arquitetura a totalidade de fatores encontrados na revisão da literatura.

Com a utilização da matriz foram feitos os questionamentos, através dos quais foi possível identificar em que fases de projeto eram mais ou menos utilizados os fatores de construtibilidade.

Cada escritório respondeu às questões da entrevista baseado na execução de apenas um empreendimento. Como premissa, foi solicitado que o projeto e a execução da obra tivessem sido integralmente elaborados e supervisionados pelo escritório, para garantir que os profissionais tivessem conhecimento de todas as etapas do empreendimento. Para a definição desse empreendimento foi solicitado aos arquitetos que escolhessem aquele que tivesse uma tipologia comum de ser executada pelo escritório, porque as respostas deveriam representar a realidade normalmente vivida pelos profissionais.

Os quatro escritórios responderam a respeito das decisões que tomaram para o projeto do empreendimento analisado. O procedimento era relacionar as 22 subfases de projeto com os 48 fatores de construtibilidade. As entrevistas tiveram duração de cerca de duas horas por visita realizada aos escritórios. Em dois escritórios foram realizadas duas visitas e nos outros dois, três visitas para finalização da entrevista. Os temas abordados foram explicados um a um aos respondentes para que não houvesse dúvida na decisão das respostas. Durante a entrevista foram citados exemplos e fornecidas algumas informações pelos escritórios, que contribuíram para o entendimento de suas decisões.

A análise dos resultados considerou apenas os fatores de construtibilidade que foram aplicados de maneira considerada essencial em alguma fase de projeto. Portanto, não foram analisadas as respostas nas quais a aplicação foi considerada relevante ou secundária. Também não foram levados em consideração os fatores considerados desprezíveis em qualquer fase de projeto. É compreensível que alguns fatores não tenham relação alguma com determinadas fases de projeto. É o caso, por exemplo, do fator *plano de ajuste* relacionado com a fase de concepção do projeto. Em todos os estudos de caso essa relação foi considerada desprezível por não haver condições de colocar em prática o fator mencionado na fase de projeto considerada. Seria necessário mais tempo para trabalhar esses dados, e além disso, essa análise foge do propósito desta pesquisa.

Serão apresentadas e comentadas a seguir as respostas de cada escritório individualmente, e em seguida são apresentadas as respostas em comum dadas pelos profissionais.

4.1 EC1

Nesse estudo de caso, os fatores de construtibilidade entendidos como essenciais na realização de uma ou mais fases de projeto foram: os *recursos disponíveis*, a *habilidade da equipe*, o *conhecimento de construção* e o que se refere à *equipe de construtibilidade*. Esses fatores de construtibilidade foram considerados essenciais em grande parte das subfases que compõem as fases de projeto: *definição do produto* e *pós-entrega do projeto*.

4.2 EC2

A aplicação dos fatores de construtibilidade num grau de importância essencial, de maneira geral para o EC2 foi considerada baixa. Foi destacado apenas o fator *habilidades da equipe* como tendo sido considerado essencial na elaboração da maior parte das fases de projeto. Esse fator de construtibilidade foi aplicado nas práticas de projeto que compõem as fases: *definição do produto* (num grau médio de aplicação) e *pós-entrega do projeto* (com um grau maior de aplicação).

4.3 EC3

Nesse estudo de caso praticamente não houve a consideração de fatores de construtibilidade com grau de intensidade considerado essencial. Mesmo considerando o baixo nível de aplicação de fatores de construtibilidade na prática de projeto desse escritório, as fases de projetos nas quais houve a aplicação de um ou outro fator foram: *definição do produto* e *pós-entrega do projeto*.

4.4 EC4

As respostas quanto à utilização dos fatores de construtibilidade, segundo as considerações da respondente, apontaram os fatores: a *habilidade de equipe*, a *estética* e a *comunicação efetiva da engenharia* como tendo sido utilizados num grau essencial de importância. Esses fatores de construtibilidade foram considerados essenciais em grande parte das subfases que compõem as fases de projeto: *definição do produto* e *pós-entrega do projeto*.

4.5 Características em comum entre os estudos de caso

Cada empreendimento escolhido para análise nos escritórios apresentava suas próprias características. Os fatores que foram escolhidos como essenciais, em comum, pelos quatro escritórios analisados foram: *recursos disponíveis*, *habilidades de equipe* e *gerenciamento da qualidade*.

A unanimidade na consideração desses fatores tem a mesma explicação. Nos estudos de caso foi demonstrada a importância dada às necessidades do cliente. O empenho dos escritórios em adequar as decisões, tomando atitudes que atinjam as expectativas dos clientes com relação à adequação ao uso, à estética e ao custo das atividades, é o que determina o sucesso do empreendimento.

Segundo os escritórios analisados, os três fatores de construtibilidade citados anteriormente contribuem para melhorar o desempenho das atividades dos empreendimentos. Os *recursos disponíveis* foram considerados essenciais pelos arquitetos, porque tiveram que ser conduzidos de forma a abranger todas as necessidades solicitadas para o empreendimento. Como os escritórios analisados tinham de dois a três profissionais para dividir as tarefas, era necessário um gerenciamento dos recursos disponíveis para realizar todas as atividades que estavam em andamento, não deixando de cumprir os compromissos já acertados.

As *habilidades da equipe*, segundo os escritórios, caminham lado a lado com os recursos disponíveis, pois para pequenos escritórios entre os recursos disponíveis com o quais se deve contar está a habilidade da equipe que trabalha nele e para ele. Essa habilidade faz com que as organizações para desempenho das atividades sejam bem definidas e desenvolvidas.

O *gerenciamento da qualidade*, para as arquitetas, representa a preocupação com a garantia dos requisitos que fazem com que as atividades sejam bem desempenhadas. Os escritórios afirmaram que esse gerenciamento é essencial para garantir a finalização de um produto de acordo com as características esperadas. Afirmaram ainda que um resultado positivo proveniente desse gerenciamento proporciona segurança aos clientes do escritório e às próprias profissionais.

As fases de projeto onde mais houve a aplicação dos fatores de construtibilidade foram: *definição do produto* e *pós-entrega do projeto*; provavelmente esse apontamento remete às fases consideradas mais importantes pelos arquitetos, isto é, aquelas nas quais os profissionais mais depositam energia e aplicam conteúdo para o desenvolvimento. No entanto, a fase de concepção de projeto, na qual supostamente deve ser definido todo o projeto, inclusive embasado nas características que beneficiam a construtibilidade, não foi entendida pelas arquitetas como o momento para relacionar os fatores de construtibilidade de maneira essencial.

5 CONCLUSÕES

Os serviços elaborados pelos arquitetos, de maneira geral, possuem as mesmas etapas de desenvolvimento. Os projetos precisam ser elaborados e sua aprovação nos órgãos públicos, ambientais e a aceitação do cliente são questões que devem ser resolvidas independentemente do tipo do empreendimento. Porém, em um escritório de pequeno porte essas atividades são desempenhadas por poucos profissionais, que têm por responsabilidade resolver diversas questões ao mesmo tempo. Nos escritórios analisados, as profissionais afirmaram assumir a responsabilidade pela elaboração de todas as fases de projeto, assim como fazer e intermediar a comunicação entre outros profissionais, entre eles os responsáveis pelos projetos complementares, os fornecedores e o construtor da obra.

De uma maneira geral percebeu-se nos escritórios analisados um esforço cotidiano para se manterem no mercado. O desempenho da função de arquiteto remete ao comprometimento com o atendimento às

necessidades do cliente. Através das informações coletadas nos escritórios foi verificada a intenção de impressionar os clientes com apresentações gráficas e especificações de materiais com alto grau de apelo estético, porém sem a utilização de tecnologias inovadoras. As arquitetas apontaram as exigências quanto à estética, atrelada à limitação financeira, como o principal motivo pelo qual seus serviços são contratados. Essas profissionais afirmam que seus clientes confiam em suas atribuições para projetar o belo e o acessível.

Nos escritórios nos quais foram realizados os estudos de caso dessa pesquisa foi apontada a falta de preocupação com a obra, isto é, com a execução do que foi projetado. As respondentes chegaram a admitir que algumas situações poderiam ter sido definidas em projetos, evitando assim situações constrangedoras na fase de execução.

Tão importante quanto o arquiteto exercer suas funções com criatividade, é admitir que faz parte de suas atribuições e responsabilidades elaborar projetos que possam ser lidos e compreendidos por aqueles que o transformarão em realidade construída.

Alguns procedimentos podem ser incorporados ao dia a dia dos escritórios de arquitetura para facilitar o desenvolvimento de suas atividades, inclusive para garantir que alguns aspectos tenham sido considerados nos projetos. A partir dos casos analisados foi possível identificar a aplicação dos conceitos de construtibilidade durante as fases de projeto de maneira a contribuir com a pesquisa científica, identificando o que pode ser aprimorado no desenvolvimento do processo de projeto em pequenos escritórios de arquitetura, com o objetivo de facilitar as atividades desenvolvidas na obra.

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA (AsBEA). São Paulo. Publicação: 2000. Endereço eletrônico: <http://www.asbea.org.br/> Acessado em: 16/05/2009.

BAPTISTA, S. G.; CUNHA, M. B. Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.12, n.2, p. 168-184, 2007. Disponível em: <http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/905>. Acesso em: 02/12/2009.

BRAGAGLIA, U. J.; JUNGLES, A. E.; JACOSKI, C. A. Coord-arq - sistema para Gerenciamento e coordenação de projetos em escritórios de arquitetura. In: WORKSHOP DE DESEMPENHO DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS, 2006, Chapecó. Workshop de Desempenho de Sistemas Construtivos. Chapecó: UNOCHAPECÓ, 2006.

CAMPOS, M. H. A. C. **A construtibilidade em projetos de edifícios para o ensino superior público em Portugal**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2002. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/>. Acesso em: 17/04/2009.

FRANCO, L. S. Racionalização construtiva, inovação tecnológica e pesquisas. In: Abiko, A K; Albieri, L (*), Coord. Mutirão Habitacional: Curso de Formação em Mutirão. São Paulo: EPUSP, 1996. p.165-76. Disponível em: <http://pcc2515.pcc.usp.br/>. Acesso em: 11/04/2009.

GAMBATESE, J. A.; POCOCK, J. B.; DUNSTON, P. S. **Constructability concepts and practice**. Reston, Va.: American Society of Civil Engineers (ASCE), 2007.

GRIFFITH, A.; SIDWELL, A. C. Development of constructability concepts, principles and practices. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v.4, n.4, 1997. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/Insight/>. Acesso em: 05/08/2009.

OLIVEIRA, O.; MELHADO, S. B. Proposta de um modelo de gestão para pequenas empresas de projeto de edifícios. **Gestão & tecnologia de projetos**, v.3, n.2, 2008.

SANTOS, D. G.; AMARAL, T. G. Construtibilidade dos projetos de alvenaria estrutural. In: WORKSHOP NACIONAL: GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2001, São Carlos. **Anais...** São Carlos: USP São Carlos, 2001.

SEGURA, L. C.; SAKATA, M. C. G.; RICCIO, E. L. Planejamento estratégico e diferenciação em empresas de pequeno porte. In: 2º SEMINÁRIO USP DE CONTABILIDADE. São Paulo: FEA/USP, 2003.

WRIGHT, E. D. **Constructability Guide**. Obrien-Kreitzberg Assoc. INC. 1994.

WONG, F. W. H.; LAM, P. T. I.; CHAN, E. H. W.; SHEN, L. Y. A study of measures to improve Constructability. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v.24, n.6, 2005. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/>. Acesso em: 04/05/2009.

ZIN, R. M. **Design phase constructability assessment model**. 289f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Tecnologia da Malásia, Skudai, Johor, 2004.

7 AGRDECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à CAPES e aos profissionais que colaboraram com essa pesquisa.