



XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Avanços no desempenho das construções – pesquisa, inovação e capacitação profissional

12, 13 E 14 DE NOVEMBRO DE 2014 | MACEIÓ | AL

ANÁLISE DO PROCESSO DE PROJETO ARQUITETÔNICO

MICHAUD, Carolina Rodrigues (1); IAROSZINSKI NETO, Alfredo (2)

(1) UTFPR, e-mail: carol.michaud@gmail.com.br (2) UTFPR, e-mail: iaroszinski@utfpr.edu.br

RESUMO

As habilidades inatas do arquiteto ou engenheiro influenciam na qualidade de seus projetos (para melhor ou pior). Entretanto, a sistematização do processo de projetos sempre proporciona uma melhoria nos resultados finais do projeto. Este estudo faz parte de uma dissertação de mestrado que está sendo desenvolvida no Núcleo e Gestão e Inovação da Construção – NIGEC da UTFPR. Para atingir os objetivos desta pesquisa, foi realizada uma pesquisa bibliométrica de modo a identificar e destacar os principais trabalhos escritos sobre o processo de projeto em arquitetura. Este estudo tem um caráter exploratório visando levantar o conhecimento existente em relação ao tema. Diagnosticou-se algumas práticas de projeto apontadas na pesquisa como importantes ferramentas para otimização do processo construtivo. Durante a pesquisa foi diagnosticado que grande parte dos problemas surgidos durante a fase de projeto acarretam em defeitos recorrentes durante a construção. O trabalho em questão tem o objetivo diagnosticar melhores práticas no processo de projeto de modo a melhorar a qualidade do projeto e em consequência das edificações.

Palavras-chave: Processo de projeto, Projeto arquitetônico, Metodologia de projeto, Qualidade do projeto.

ABSTRACT

The innate abilities of the architect or engineer influence the quality of their projects (for better or worse); however, systematization of the design process provides improvement in the project's results. The work aims to identify and analyze the main models of design processes found in the literature and highlight the best practices. This study is part of a dissertation that is being developed at the Center of Innovation and Management and Construction - NIGEC UTFPR. To achieve the research goals it was conducted a bibliometric search in order to identify and highlight the most important papers written about the design process. This study is an exploratory study aimed at lifting the existing knowledge on the topic. In order to seek improvements in the design process it was diagnosed some design practices identified in the research as important tools to optimize the construction process. One diagnosed that most of the problems encountered during the design phase lead to recurring defects during construction. The work in question is intended to diagnose best practices in the design process to improve the quality of the project and consequently the buildings.

Keywords: Design Process, Architectural Design, Design Method, Design quality.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é severamente criticada por alguns autores devido aos problemas fundamentais de projeto tais como: planejamento, processo de produção e desempenho operacional dos edifícios. Ao analisar os indicadores de qualidade e satisfação do cliente frente a cada grupo de usuários, estes problemas podem acarretar altos custos de produção, manutenção das edificações e insatisfação dos usuários com o produto final. Estes aspectos negativos da construção civil contribuem para formação de

uma péssima imagem da indústria perante a sociedade, investidores, clientes e usuários de seus produtos (LANNES; FARIA, 2004).

Ballard e Koskela (1998) defendem o estudo do processo de concepção de projeto pois consideram que os problemas surgidos na fase inicial, de projeto, acarretam defeitos recorrentes na construção. Os autores relacionam os problemas de qualidade ao projeto devido às perdas e desperdícios resultantes dos erros de projeto. Na visão dos autores, a aplicação de métodos tradicionais de desenho, produção e conceitos organizacionais, já se mostram ineficientes e os imprevistos surgidos durante a construção não podem servir de desculpa por negligência durante o processo de concepção de projeto.

Para Melhado (2005) vários agentes participam do planejamento e projeto de empreendimento, identificando várias interfaces entre eles. No modelo tradicional, as informações geradas após a formulação ou concepção de um aspecto do projeto se tornam base para a próxima etapa e para as subsequentes, o que faz com que o processo de projeto ocorra de forma sequencial. O problema é que apesar dessa característica sequencial do projeto, vários procedimentos precisam acontecer em paralelo, resultando um conjunto de projetos isolados, desenvolvidos de maneira fragmentada, independente e desintegrada.

Ainda de acordo com Melhado (2005) fase de projeto é ligada diretamente à concepção inicial do produto, o que a torna de extrema importância para o sucesso do empreendimento. Problemas relacionados ao projeto possuem reflexos diretos em todas as etapas subsequentes do processo de produção do edifício, o que por consequência, faz com que o projeto assuma responsabilidade fundamental em agregar eficiência e qualidade ao produto e ao processo construtivo.

O aumento da qualidade nos projetos depende da criação de uma estrutura que forneça especificações a serem repassadas aos diversos projetistas participantes, além de definir e transmitir as informações entre os diversos elementos envolvidos no empreendimento (proprietários, projetistas, gerentes, construtores), coordenar os projetos elaborados pelos diferentes profissionais e controlar a qualidade dos projetos elaborados.

Para Lannes e Faria (2004), a análise de modelos de gestão e coordenação de projetos, processos integrados e as interfaces entre os agentes e as etapas de produção, contribuem na geração de subsídios para planejamento e controle das fases de desenvolvimento do projeto.

São várias as técnicas existentes que possuem objetivo de aprimorar o desempenho das edificações, dentre as quais destaca-se o *lean thinking* aplicado à construção civil. O *lean construction* tem o objetivo de melhorar a eficiência dos processos desde o início da construção (projeto, orçamento, obra e pós venda) evitar desperdícios e diminuir custos.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, ao analisar toda a cadeia de produção, que une fabricantes de materiais e usuários finais, a construção civil é o segmento que mais consome matérias-primas e recursos naturais no planeta, além de ser o terceiro maior responsável pela emissão de gases do efeito estufa à atmosfera. Dentre os desafios para o setor da construção está principalmente a redução do consumo e otimização no uso de materiais e energia, redução dos resíduos gerados, preservação do ambiente natural e melhoria da qualidade do ambiente construído (BRASIL, 2013).

Parte da razão para a grande quantidade de resíduos originados da construção civil é relacionada a compreensão limitada dos processos por parte dos proprietários e gestores de projeto. Os princípios do *lean construction* demonstram poder de aumentar a

qualidade do produto e ao mesmo tempo reduzir dramaticamente os custos (LAPINSKI, HORMAN e RILEY (2006).

O estudo de princípios fundamentais de processo de projeto para construção civil tem o objetivo de diagnosticar as práticas do processo de projeto que possuem maior influência sob a qualidade do produto final em aspectos relacionados à sustentabilidade e eficiência na execução de projetos.

2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2.1 Importância do fluxo de projeto para a qualidade

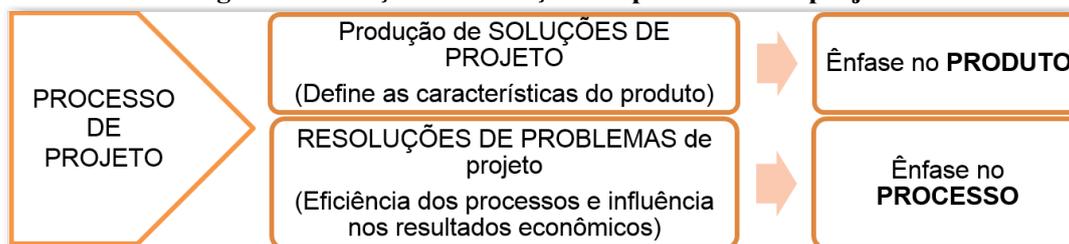
Diversos estudos abordam a qualidade dos projetos, resultando em muitas interpretações para o conceito. A qualidade do produto final, edificação, está diretamente relacionada ao processo de concepção e projeto do edifício, uma vez que este contribui na produção, uso e manutenção de um empreendimento (FABRICIO, 2002).

Muitos dos problemas relacionados à falta de qualidade em edificações, têm como causa principal a falta de qualidade no processo de projeto. Vários aspectos do processo de projeto podem influenciar na falta de qualidade, tais como: desenvolvimento de forma não planejada, segmentada e sequencial, falta de visão abrangente e integrada do binômio projeto/execução e ausência de integração e comunicação entre os profissionais envolvidos no processo de projeto e construção (ROMANO; BACK; OLIVEIRA, 2001),

Em um empreendimento de construção civil o construtor, empreendedor e o usuário são clientes de projeto. Para que haja qualidade no empreendimento o projeto deve levar em conta e satisfazer as necessidades desses clientes, projetar pode ser considerado tanto como produção de soluções como resoluções de problemas (MELHADO; AGOPYAN, 1995).

Tzortzopoulos (1999) descreve as tarefas de solução e resolução de problemas durante o projeto como ênfase no produto e ênfase no processo respectivamente (figura 1). A satisfação de cada cliente pode ser diferenciada no conjunto dessas relações descritas acima, sendo fundamental valorizar a fase de projeto para obtenção de qualidade.

Figura 1 - Soluções e resoluções de problemas de projeto



Fonte: Adaptado de Tzortzopoulos (1999)

2.2 Fatores de processo de projeto críticos para a obtenção de qualidade

Oliveira (2005) defende que a qualidade do projeto depende da qualidade das etapas intermediárias a qual este foi submetido. Todos os dados referentes às necessidades dos clientes, devem ser transformados em parâmetros integrantes ao programa de necessidades do processo de projeto. Os parâmetros devem ser alinhados às necessidades dos clientes de forma a contemplar todas as soluções para a concepção do edifício.

O quadro 1, elaborado com base no quadro desenvolvido por Fabrício (2002) em conjunto com informações contidas na pesquisa de Oliveira (2005), sintetiza os principais componentes que determinam a qualidade de um projeto.

Quadro 1 – Componentes para a qualidade no processo de projeto e requisitos fundamentais

Componentes para qualidade do projeto	Aspectos relacionados
Qualidade do Programa	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisas de mercado; - Atendimento as necessidades do cliente; - Seleção e incorporação se terrenos: Caracterização do entorno urbano, levantamento da legislação construtiva referente à área, levantamentos topográficos, sondagens do terreno; - Equacionamento financeiro, econômico e comercial; - Coerência, clareza e exequibilidade das especificações de programa.
Qualidade das Soluções Projetuais	<ul style="list-style-type: none"> - Atendimento ao programa; - Atendimento as exigências de desempenho da edificação: Segurança (estrutural, ao fogo, contra invasões), Habitabilidade (conforto térmico e acústico, iluminação e estanqueidade); - Sustentabilidade: Matérias-primas especificadas, Rejeitos inerentes as especificações do projeto e ao processo construtivo adotado, consumo de energia na produção, consumo de energia na utilização (luz natural, ventilação natural e aquecimento de água), consumo de água (bacia sanitária, reaproveitamento de água e limpeza), disposição dos resíduos sólidos (possibilidade de coleta seletiva) e disposição de resíduos líquidos; - Manufaturabilidade: Racionalização, padronização e integração e coerência entre projetos; - Atendimento às exigências econômicas: Custo de execução, operação, manutenção e demolição/reconvenção.
Qualidade da Apresentação do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Clareza de informações; - Detalhamento adequado; - Informações completas; - Facilidade de consulta.
Qualidade dos Serviços Associados ao Projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento de prazos; - Custo de elaboração de projetos; - Compatibilização entre disciplinas de projeto; - Acompanhamento do projeto durante a obra; - Avaliação pós-ocupação; - Assistência técnica dos projetistas durante a utilização do empreendimento.

Fonte: Adaptado de Oliveira, 2005; Fabrício (2002)

3 METODOLOGIA

O presente trabalho compreende uma pesquisa exploratória de caráter quantitativo baseado na coleta, análise e interpretação de dados bibliográfico. Para a seleção das

referências bibliográficas relevantes ao estudo, foram utilizadas ferramentas de pesquisa bibliométrica para coleta e análise de dados.

O objetivo da utilização das ferramentas de pesquisa bibliométrica é de identificar os periódicos mais publicados, autores mais citados, áreas mais relacionadas à problemática da pesquisa e selecionar os artigos mais relevantes ao tema para serem analisados. As técnicas de bibliometria permitem a contagem de artigos por país, por instituição e por autor, contagem de referências para medir o impacto de publicações na comunidade científica e contagem de citações repetidas em um mesmo artigo. A bibliometria fornece uma medida quantitativa e objetiva da produção científica realizada sobre o tema (OKUBO, 1997).

3.1 Amostra

Para a escolha das publicações para a pesquisa escolheu-se a base de dados scopus (www.scopus.com), a qual de acordo com a Elsevier é a maior base de dados de resumos e citações da literatura científica. A ferramenta de pesquisa online scopus possui alicerces para rastrear, analisar e visualizar pesquisas científicas. A amostra retirada da base de dados possibilita diagnosticar informações de interesse para a pesquisa, como resumo, autores, instituições, países de referência, número de citações e outros.

Para utilizar a ferramenta de busca do site scopus, qual é baseada em área de pesquisa, assunto e palavras-chave, primeiramente foram montados os quadros 2 e 3 com o intuito de definir as *strings* de busca. As *strings* de busca devem combinar palavras chaves que se relacionem com a pesquisa e restringir à busca ao tema de pesquisa, a escolha das palavras utilizadas para busca foi feita com base nos artigos encontrados durante o processo de revisão bibliográfica.

Quadro 2 - Área de estudo, assunto, tema da pesquisa e palavras-chaves

Área de pesquisa	Engenharias Gestão Arquitetura
Assunto	Influência do processo projeto na qualidade das edificações
Tema	Processo de projeto arquitetônico
Palavras-chave	Projeto arquitetônico, metodologia de projeto, <i>lean design</i> e gerenciamento de projeto

Fonte: Autor (2014)

Quadro 3 - String de busca utilizado

Área de pesquisa	<i>Physical Sciences; Social sciences and Humanities</i>
Subárea de pesquisa	<i>Construction industry, architecture</i>
Palavras-chave utilizadas na busca	<i>architectural design OR design method; AND lean design OR project management; AND construction industry OR architecture</i>
Delimitações de pesquisa, utilizando a ferramenta <i>limit to</i> (limitar-se à)	<i>Engineering; Business, Management and Accounting; Decision Sciences; Architecture</i>

Fonte: Autor (2014)

Foram encontrados 503 documentos compatíveis com as palavras-chave buscadas, sendo que foram selecionados trabalhos publicados entre 1974 e 2014, ordenados de acordo com a relevância ao tema. O período com maior número de publicações sobre o tema é entre 2002 e 2014, podendo constatar aumento significativo no interesse da comunidade sobre o tema nos últimos 12 anos.

Com auxílio do programa bibexcel, foram relacionadas as palavras-chaves mais recorrentes na amostragem escolhida. As palavras-chave mais recorrentes na amostra foram, em ordem: gerenciamento de projeto, projeto, construção civil, projeto arquitetônico, BIM e processo de projeto. Essas palavras condizem com o objetivo da pesquisa, o que significa que a amostra está de acordo.

3.2 Análise amostragem escolhida para o estudo e escolha de trabalhos-chave

Em um primeiro momento se buscou extrair da amostra de 503 documentos, os autores com maior número de publicações, autores mais citados e os trabalhos mais citados, com o intuito de selecionar os trabalhos e os autores mais relevantes para o tema de pesquisa. Dessa forma os autores destacados como mais relevantes ao tema da pesquisa foram: G. Ballard, L. Koskela, R. Sacks, S. Austin, Love P., Eastman C., Womack J.

Os trabalhos da amostra foram ordenados de acordo com o número de citações atribuídas ao mesmo. Em seguida, com base nas imagens geradas no programa Pajek e nos dados filtrados pelo programa bibexcel, selecionou-se trabalhos considerados como trabalhos-chave para a pesquisa, conforme quadro 4.

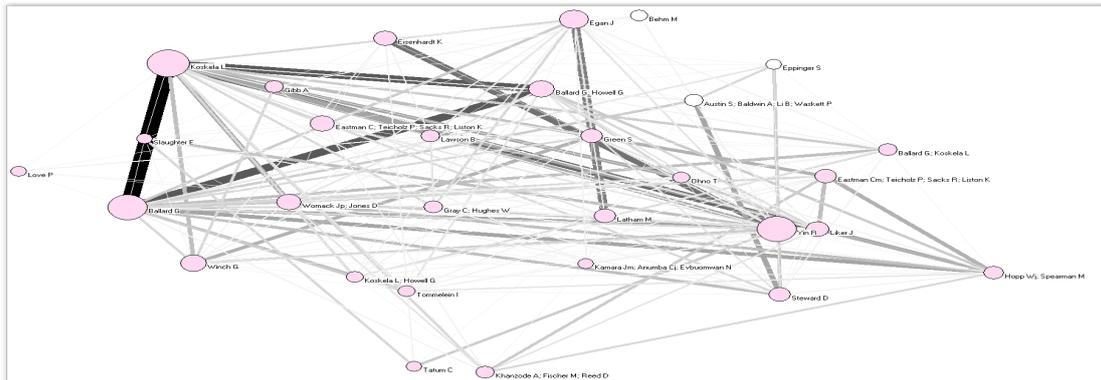
Quadro 4 - Trabalhos mais relevantes à pesquisa

Autores	Título do trabalho
Ballard G	Positive vs. negative iteration in design
Steward D	The design structure system: A method for managing the design of complex systems
Sanvido V.	Critical success factor for construction projects
Austin S; Baldwin A; Li B; Waskett P	Analytical design planning technique: A model of the detailed building design process
Ballard G; Koskela L	On the agenda of design management research
Lawson B	What Designers Know
Lapinski A.; Horman M.; Riley D.	Lean processes for sustainable project delivery
Kamara Jm; Anumba Cj; Egbuomwan N	Capturing Client Requirements in Construction Projects
Love P	Influence of project type and procurement method on rework costs in building construction projects
Eastman C	Automatic rule-based checking of building designs

Fonte: Autor (2014)

Com o objetivo de verificar graficamente como o assunto está sendo tratado e relações de autoria e coautoria de trabalhos, elaborou-se a figura abaixo com o auxílio do programa Pajek, qual representa a inter-relação entre os autores dos trabalhos mais citados. Cada ponto rosa na figura representa um trabalho publicado e o tamanho do ponto é relacionado a quantidade de citações do trabalho em questão. Na figura 2, pode-se perceber forte relação entre os trabalhos de maneira geral, sendo que os aglomerados mais intensos, representado pela linha mais escura, são os trabalhos com maior representatividade na área.

Figura 2 – Mapa da inter-relação entre os autores dos trabalhos mais citados



Fonte: Autor (2014)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os documentos selecionados durante o processo metodológico, constatou-se alguns aspectos importantes para o sucesso no processo de projeto. Devido a organização dos artigos de forma decrescente de acordo com o número de citações e co-citações, os artigos mais citados são em geral os mais antigos, portanto em paralelo, buscou-se também artigos mais recentes os quais fazem referência àqueles artigos encontrados na pesquisa bibliométrica.

Ballard e Koskela (1998) em seu trabalho *on the agenda of design management research* afirmam que um dos maiores motivos para a baixa qualidade na gestão de projetos arquitetônicos se dá devido à este ser frequentemente entendido da mesma forma que o gerenciamento do projeto global da edificação, que envolve os processos de projeto e construção de um empreendimento.

Os autores defendem que as técnicas de gerenciamento de projeto global servem como auxílio para a gestão do projeto civil porém são incapazes de resolver as suas dificuldades. Grande parte desse problema se encontra devido às técnicas de gerenciamento de projeto global serem baseadas em um modelo no qual o trabalho a ser feito deve ser dividido e gerenciado em partes independentes umas das outras. Esse modelo facilita a gestão dos contratos e o controle e pagamento dos projetos, porém atrapalha a produção do projeto arquitetônico (BALLARD, KOSKELA, 1998).

A característica multidisciplinar do projeto acaba se tornando uma dificuldade do setor pois normalmente, os projetos de diferentes especialidades técnicas são desenvolvidos paralelamente por diferentes profissionais envolvidos no processo como arquiteto, engenheiro civil, engenheiro mecânico, engenheiro eletricitista, etc. O resultado costuma ser uma série de incompatibilidades de projetos e falta de clareza em relação às funções dos profissionais envolvidos, causando perdas de materiais e de produtividade e comprometendo a qualidade do produto (OLIVEIRA 2005).

No modelo tradicional para o desenvolvimento dos projetos civis são criadas etapas de desenvolvimento que permitem bases para a gestão do projeto. Cada fase do projeto (planejamento, desenhos iniciais, desenvolvimento do projeto e detalhamento de projetos para a construção) são divididas em etapas de projeto. Cada etapa do projeto é diferenciada pela tipologia dos documentos a serem produzidos e têm o compromisso de detalhar o projeto progressivamente de forma a impedir retrocesso a etapa de projeto anterior (BALLARD, KOSKELA, 1998).

Para Ballard (2000), cerca de 50% do tempo dedicado ao projeto é dispenso com processos desnecessários, um fator que contribui para esse tipo de iteração é a sequência tradicional das tarefas do projeto civil, as quais muitas vezes não são adequadas à proposta ou solução específica ao projeto. O autor propõe algumas estratégias para a redução da iteração negativa e consequentemente reduzir o desperdício no processo de projeto (quadro 5), incluindo a utilização do método DSM (*design structure matrix*), o qual permite a formulação de sequências específicas a cada projeto.

Quadro 5 – Estratégias para reduzir iteração negativa

Reestruturar o processo de projeto	Reorganizar o processo de projeto	Mudar a gestão do processo de projeto
- DSM; - “Just-in-Time” de forma a quantidade de trabalho auditada; - Atingir simultaneidade nos processos.	- Equipe multidisciplinar como unidade organizacional; - Resolver problemas em equipe; - Compartilhar possíveis soluções.	- Seguir estratégia “ <i>least commitment</i> ”; - Tomar decisões irreversíveis o mais tarde possível afim de reduzir retrocessos; - Estudar alternativas múltiplas de projeto (<i>Set-based design</i>); - <i>Last Planner</i> - <i>Overdesign</i> .

Fonte: Ballard (2000).

Ao referenciar o processo inicial de projeto, a parte de criação e definição das diretrizes de projeto, Lawson (2004) em seu livro *what designers know* menciona o projeto arquitetônico como um processo de criação e soluções de problemas. Primeiro o arquiteto estipula os critérios e aspectos do projeto a ser desenvolvido e em seguida elabora as soluções para os problemas encontrados.

Existem várias tentativas de criar um método ou teoria para a solução de cada problema de projeto, porém sem sucesso, pois não há como prever em qual parte da edificação cada problema pode ser resolvido. As possibilidades são inúmeras e as soluções vão depender das características propostas para a edificação e das experiências e habilidades dos profissionais envolvidos no processo de projeto. Portanto cada equipe de projeto ou arquiteto provavelmente irá compor uma solução diferente para cada projeto (LAWSON, 2004).

De acordo com Rumane (2011) a maioria dos projetos são únicos e customizados, e os clientes sempre querem que o empreendimento termine no tempo previsto. É fundamental entender todo o ciclo de vida do empreendimento para que se obtenha sucesso. O projeto deve conter informações detalhadas das etapas a serem desenvolvidas e as interações entre elas.

Para projetistas os critérios para medir o sucesso de um determinado projeto são: satisfação do cliente; qualidade arquitetônica do produto; atender os objetivos de orçamento e/ou lucro obtido com o empreendimento; conseguir completar o projeto no prazo pré-estabelecido, criar um produto que faça propaganda ao escritório que o projetou; desencadear o mínimo possível de problemas durante a construção; atender estritamente o plano de projeto, não criando ambientes problemáticos ou que serão inutilizados ou subutilizados; criar projetos que agradem a opinião pública; e ter um escopo de projeto muito bem definido (SANVIDO et al, 1992).

De forma geral, os modelos de projeto convergem para uma divisão do processo em etapas de: planejamento; desenhos iniciais; desenvolvimento da proposta; detalhamento para a construção. O quadro 6, elaborado com base nas etapas de projeto definidas pela NBR13531, sintetiza a maneira pela qual os projetos normalmente são divididos.

Quadro 6 – Divisão do projeto em etapas

Fase de projeto	Etapa de projeto	Documentos produzidos
Planejamento	Levantamento de dados	- Estudo: terreno, tipologia da edificação, vizinha, exigências legais;
	Programa de necessidades	- Determinação de: exigências dos clientes, características funcionais e técnicas, expectativas dos usuários;
	Estudo de viabilidade	-Análise e seleção de alternativas arquitetônicas, elementos estruturais, instalações e componentes; Soluções físicas e jurídicas; - Definição da metodologia empregada;
Desenhos Iniciais	Estudo preliminar	- Concepção e representação do conjunto de informações técnicas iniciais e aproximadas, configuração da edificação e soluções alternativas, caracterização dos elementos construtivos/ arquitetônicos; - Diretrizes gerais de projeto;
Desenvolvimento	Anteprojeto	- Concepção e representação de informações técnicas provisórias; - Detalhamento da edificação e seu interior; - Instalações e componentes necessários ao inter-relacionamento entre projetos; -Informações suficientes à elaboração de estimativas aproximadas de custos e prazos de serviço de obra.
Detalhamento para a construção	Projeto legal	- Obtenção de alvará, licenças e demais documentos indispensáveis para a atividade da construção.
	Projeto básico	- Concepção e representação das informações técnicas da edificação e seus elementos, instalações e componentes;
	Projeto executivo	- Informações técnicas relativas à edificação e a todos os elementos da edificação, componentes construtivos e

Fonte: Autor (2014).

A fase de planejamento é de acordo com Rumane (2011) entendida como a etapa mais crítica para que se obtenha excelência no produto final, pois nesta fase são observados os parâmetros referentes ao ambiente, local e possibilidades de construção. Os impactos mais significantes na qualidade do projeto são definidos nas etapas conceituais, devido a compreender além das especificações de projeto, acordos contratuais e desenhos contendo os conceitos iniciais. Essa fase do projeto exige grande compromisso do projetista, pois pequenos erros nesta fase inicial podem se multiplicar nas próximas etapas (RUMANE 2011).

A partir da pesquisa pode-se dizer que não existe propriamente um método geral para o processo de desenvolvimento do processo de projeto. Para cada projeto há um processo ou método no qual ele se adequa melhor. No entanto pode-se concluir que algumas técnicas e a aplicação de esforços principalmente nas fases iniciais do projeto, podem permitir ganhos financeiros, através da redução de desperdícios e tempo de trabalho, como também ganhos na qualidade dos projetos e das edificações.

5 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o processo de projeto está diretamente ligado à qualidade do produto final. Um projeto de qualidade além de determinar a possibilidade de ganhos financeiros durante a obra, pode proporcionar redução de desperdícios e patologias construtivas e influenciar positivamente o uso e desempenho de uma edificação ao longo de toda a sua vida útil.

O presente trabalho faz um diagnóstico das práticas de projeto arquitetônico que possuem maior influência na qualidade do ambiente construído. Ao discutir os aspectos do processo de projeto considerados mais relevantes para o sucesso das edificações, o

trabalho apresenta diretrizes introdutórias que podem servir como alicerce para pesquisas posteriores na área, em especial o método DSM que pode auxiliar na estruturação de um método ou processo específico a cada projeto.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13531**, Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas. Nov. 1995

BRASIL, **Ministério do meio ambiente**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>, Acesso em 18/12/2013. 2013.

BALLARD, G. Positive vs negative iteration in design. In: **Proceedings 8th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, IGLC-6, Brighton, UK**. 2000. p. 17-19.

BALLARD, G; KOSKELA, L. On the agenda of design management research. In: **The sixth A. Conf. of the International Group for Lean Construction. Guarujá, BR**. 1998. p. 13-15.

FABRICIO, M. M. Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios. São Paulo: Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2002.

FULFORD, R.; STANDING, C. Construction industry productivity and the potential for collaborative practice. **International Journal of Project Management**, 2013.

LANNES JUNIOR, A.; FARIAS FILHO, J. R., O conceito Lean Green de construção: proposta de integração dos modelos Lean Construction e Green Building, aplicado à indústria da construção civil, subsetor edificações. **XXIV Enc. N. de Eng. de Produção**. Florianópolis, 2004

LAPINSKI, A. R.; HORMAN, M. J.; RILEY, D. R. Lean processes for sustainable project delivery. **J. of Const. Engineering and Management**, v. 132, n. 10, p. 1083-1091, 2006.

LAWSON, B. **What designers know**. Routledge, 2004.

MELHADO, S.B. **Coordenação de projetos de edificações**. Introdução ao tema. São Paulo: 2005.

MELHADO, S.B.; AGOPYAN, V. O conceito de projeto na construção de edifícios: diretrizes para sua elaboração e controle. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1995

OLIVEIRA, O. J. **Modelo de gestão para pequenas empresas de projeto de edifícios**. Tese de doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Construção Civil. 2005.

OKUBO, Y. Bibliometric indicators and analysis of research systems: methods and examples. **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, 1997/1, OECD Publishing, 1997.

ROMANO, F. V.; BACK, N.; OLIVEIRA, R. A importância da modelagem do processo de projeto para o desenvolvimento integrado de edificações. **UFSC**, 2001.

RUMANE, Abdul Razzak. **Quality Management in Construction projects**. CRC Press. Taylor & Francis Group. Boca Raton, FL. 2011.

SANVIDO, V. et al. Critical success factors for construction projects. **J. of Construction Engineering and Management**, v. 118, n. 1, p. 94-111, 1992.

TZORTZOPOULOS, P. Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte. Porto Alegre: **Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.