

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE OBRAS**

**ISADORA ISFER RAVANELLO**

**O PAPEL DO ARQUITETO COMO LÍDER NOS  
PROCESSOS RELACIONADOS À ENGENHARIA  
SIMULTÂNEA VINCULADOS À COMUNICAÇÃO  
NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA**

**2017**

ISADORA ISFER RAVANELLO

**O PAPEL DO ARQUITETO COMO LÍDER NOS  
PROCESSOS RELACIONADOS À ENGENHARIA  
SIMULTÂNEA VINCULADOS À COMUNICAÇÃO  
NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Gestão de obras, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. Dr. Cezar Augusto Romano

CURITIBA

2017

**ISADORA ISFER RAVANELLO**

**O PAPEL DO ARQUITETO COMO LÍDER NOS PROCESSOS RELACIONADOS  
À ENGENHARIA SIMULTÂNEA VINCULADOS  
À COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

---

Prof. Dr. Cezar Augusto Romano  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

---

Prof. Dr. Adalberto Matoski  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. M. Eng. Massayuki Mário Hara  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba

2017

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

*Aos meus pais, Marilia e Dalton, que sempre me apoiaram e incentivaram com amor incondicional, e a minha irmã, Luiza, minha maior cúmplice e companheira.*

## **AGRADECIMENTOS**

A todos que contribuíram, de maneira direta ou não, para a execução desse trabalho, principalmente a minha família, pelo ânimo e incentivo que me deram, e ao meu orientador, Professor Doutor Cezar Augusto Romano, por todo conhecimento dividido, como também, os demais professores que contribuíram para minha formação e a todos os profissionais que auxiliaram para meu crescimento profissional.

Agradeço aos professores da banca examinadora pela atenção dedicadas a este estudo, e aos meus colegas do curso de especialização pelos ensinamentos compartilhados.

## RESUMO

Com base na importância que a construção civil possui para economia brasileira, e através da análise dos problemas que são gerados na execução de obras pela falta de gerenciamento e de introdução de novas tecnologias ao setor, o presente trabalho apresenta uma reflexão sobre o papel do líder para a implantação da engenharia simultânea na construção civil. Este conceito já é utilizado em outros setores da economia com objetivo de reduzir o tempo de projeto, introduzir inovações, aumentar a qualidade do produto e aumentar a eficiência dos processos. Para isso, utilizou-se como objetivo geral o exame do papel do arquiteto e urbanista no desenvolvimento desta função na condição de comunicador. O desdobramento de trabalho se deu através de estudos bibliográficos baseados nos temas discutidos, analisando a engenharia simultânea dentro da construção civil, verificando quais as alterações o processo do projeto tradicional sofreria no caso da sua implantação e como sua boa coordenação é crucial para que essas mudanças sejam realizadas. Também foram estudados itens relacionados à liderança, como as principais características e os diversos modelos de liderar e coordenar equipes e qual seria a maneira ideal para a aplicação da engenharia simultânea. Por fim, foi avaliado o papel da comunicação dentro desses processos. Após abordados esses temas, foram feitas análises sobre a formação do arquiteto urbanista para desenvolver o papel de líder do projeto, usando como base as bibliografias e exame curricular das principais universidades de Curitiba – Paraná. O trabalho foi concluído constatando que, apesar de possuir muitas lacunas na sua formação, o arquiteto urbanista ainda é considerado o profissional mais habilitado para desempenhar tal papel, sendo um dos principais fatores para isso, seu inter-relacionamento com os demais envolvidos nas diversas etapas do processo.

**Palavras chaves:** engenharia simultânea, liderança, coordenação de projetos, comunicação.

## ABSTRACT

Based on the importance that the civil construction has for the Brazilian economy, with an analysis of the problems that are generated in the execution of works due to lack of management and introduction of new technologies to the sector, the present work presents a reflection on the role of the leader in the implementation of concurrent engineering in civil construction. This concept is already used in other sectors of the economy with the objective of reducing project time, introducing innovations, increasing product quality and process efficiency. For this purpose, the general objective was to analyze the role of the architect and urbanist by developing this function through the assignment of communicator. The development of the work was done through bibliographic studies based on the themes discussed, analyzing the concurrent engineering within the civil construction, verifying which changes the traditional project process would suffer in case of its implementation and how good management is crucial for these changes performance. Leadership-related items, such as the key features and models of leadership and team management were also studied, as well as what would be the ideal way to apply concurrent engineering. Finally, the role of communication within these processes was evaluated. After studying these themes, analyzes were made on the graduation of the urbanist architect to develop the role of leader of the project, using as basis the bibliographies and curricular analysis of the main universities of Curitiba - Paraná. The work conclusion was that, despite of having many gaps in its formation, the urban architect is still considered the most qualified professional to play such role, especially because of his interrelationship with the others involved in the various stages of the process.

**Key words:** concurrent engineering, leadership, project management, communication.

## LISTA DE FIGURAS:

Figura 1- Estrutura do trabalho.....	17
Figura 2 – Relação situação de maior “investimento” na fase de projetos X práticas convencionais. ....	24
Figura 3– Habilidades de um líder .....	29
Figura 4 – Modelo de interação em equipes sem coordenação .....	32
Figura 5 – Modelo de interação em equipes com o arquiteto, autor do projeto, como coordenador .....	33
Figura 6 – Modelo de interação em equipes de projetos com coordenador independente .....	34
Figura 7-Forma de Lasswell .....	35
Figura 8- Linha de comunicação no projeto ao longo do ciclo de vida do empreendimento .....	39
Figura 9– Etapas da Pesquisa Científica.....	41

## LISTA DE TABELAS:

Tabela 1- Vantagens obtidas por empresas norte-americanas que implantaram programas de ES.....	21
Tabela 2 - Períodos de medição do sucesso em projetos.....	31

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	11
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	13
1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	14
1.4 OBJETIVO DA PESQUISA .....	14
1.4.1 Objetivo Geral .....	14
1.4.2 Objetivos Específicos .....	14
1.5 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES .....	15
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>18</b>
2.1 ENGENHARIA SIMULTÂNEA .....	18
2.1.1 Conceito .....	19
2.1.2 A etapa do projeto na construção civil: sequencialismo x paralelismo .....	22
2.1.3 A engenharia simultânea e a coordenação de projetos .....	24
2.2 LIDERANÇA .....	27
2.2.1 Conceito .....	27
2.2.2 Habilidades de um líder.....	28
2.2.3 Introdução à liderança na fase de projeto na construção civil .....	29
2.2.4 O papel do líder em projetos de sucesso e para implantação da Engenharia Simultânea.....	31
2.3 COMUNICAÇÃO .....	35
2.3.1 Conceito .....	35
2.3.2 A comunicação dentro da Engenharia Simultânea .....	36
<b>3 MÉTODO DA PESQUISA.....</b>	<b>40</b>
<b>4 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>43</b>
4.1 O arquiteto, como líder, para implantação da Engenharia Simultânea.....	44
4.2 A comunicação do arquiteto como líder no processo da Engenharia Simultânea	47
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>53</b>
5.1 Sugestões de pesquisas futuras: .....	55
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>56</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO**

A construção civil possui elevada importância para economia brasileira, desempenhando papel estratégico por utilizar mão de obra direta, ter baixo grau de importação e conseqüentemente ter um efeito multiplicador no setor (RABECHINI JR e CARVALHO, 2006).

Mesmo com toda importância que possui para economia do país, ainda sofre com problemas em seu gerenciamento e técnicas construtivas, como a falta de qualificação da mão de obra, pouca produtividade, não cumprimento dos prazos, falta de conformidade com o projeto e, conseqüentemente, falta de qualidade do produto final (FREJ e ALENCAR, 2009).

É importante destacar a complexidade do setor e seu alto nível de dependência de capital humano, sendo imprescindível sua devida gestão. Essa complexidade é tão alta que, se não administrada corretamente, pode gerar a ineficiência em todos os níveis do produto (PILAR, 2009).

O setor teve um aumento de produção considerável entre os anos de 2008 e 2014 em nosso país, porém, junto com esse crescimento, não foram aperfeiçoadas de maneira significativa as metodologias utilizadas para gestão na construção, nem foram introduzidas novas tecnologias relevantes.

Esse crescimento teve como base a segregação entre projeto e produção, impossibilitando muitas vezes que os diferentes profissionais se envolvam em todas as partes do ciclo produtivo e, dessa maneira, não tenham o comprometimento necessário em todas as etapas do processo (ROSA, 2013).

Cabe ressaltar a importância do projeto, uma vez que as decisões tomadas durante essa fase impactam entre 80 e 90% no custo do ciclo de vida do empreendimento, sendo

que 40% dos problemas de qualidade e entre 30 e 35% das deficiências também são decorrentes dessa etapa (ROMANO, 2003).

A construção civil conta com diversos profissionais, de diferentes áreas, trabalhando em conjunto, formando assim uma equipe multidisciplinar. A colaboração desses profissionais tem papel fundamental para o sucesso do projeto, porém trazem também maior dificuldade em relação à coordenação dos projetos e dos profissionais (JUNIOR e MELHADO, 2013).

Para que se obtenha sucesso, essa equipe multidisciplinar deve estar alinhada com as soluções adotadas. Em outras indústrias, já vêm sendo discutida e implantada a integração desses diferentes profissionais, sendo que a equipe, de maneira global, é responsável pelas principais decisões relativas ao ciclo de vida do produto. O termo utilizado para isso é Engenharia Simultânea.

Segundo Fabricio (2002), os principais objetivos da Engenharia Simultânea são: (i) exaltação da concepção do produto; (ii) valorização da fase de projeto; (iii) elaboração simultânea das diversas atividades; (iv) formação e coordenação das equipes multidisciplinares; (v) utilização de novas tecnologias para melhoria da comunicação e orientação para o usuário final sobre o ciclo de vida do produto.

A fase de projeto é estratégica para o seu sucesso, sendo ela um processo mútuo e coletivo, o que demanda uma coordenação das diversas atividades compreendidas para análise das soluções sem, contudo, impossibilitar o trabalho dos envolvidos (FABRICIO, 2008).

Sendo assim, os projetos baseados no conceito da Engenharia Simultânea, deverão ser coordenados e orientados por um líder, que será responsável por fazer a ponte de ligação entre todos os envolvidos no processo, disponibilizando as informações para todos à medida em que são captadas, a fim de melhorar a comunicação de maneira geral.

Apesar de pouco aplicada na construção civil, a Engenharia Simultânea, principalmente na fase de projeto, vem sendo muito discutida como uma possível ferramenta para melhoria dos problemas do setor. Porém, apesar de saber e destacar sua importância, pouco se tem discutido sobre o papel da liderança para o seu bom funcionamento, bem como pouco se tem discutido sobre qual seria o profissional ideal

para desempenhar esse papel e como a boa comunicação entre os envolvidos é fundamental para a coordenação de projetos.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Segundo Medeiros (2012), a complexidade na construção civil é crescente e exige a eficiente articulação entre as diversas equipes envolvidas para alcançar o sucesso do projeto. Muitas vezes, nos deparamos com ótimas equipes multidisciplinares, no entanto, sem alguém que exerça o papel de líder, constatam-se dificuldades no inter-relacionamento e, principalmente, na falta de comunicação. Isso gera retrabalhos na fase de projeto e, caso não sejam solucionados os problemas nessa fase, os impactos ocorrerão diretamente na execução da obra e seus principais pilares para sucesso: qualidade, custo e prazo.

Para melhorar essa articulação é importante a utilização da engenharia simultânea, que visa o desenvolvimento do produto final através de projetos integrados no momento da concepção, utilizando-se da contribuição de diferentes profissionais nessa etapa (FABRICIO, 2002).

Para obter sucesso na implantação da engenharia simultânea, é necessário que todas as pessoas que constituem a equipe estejam alinhadas; e, para que isso ocorra, é imprescindível que haja o gerenciamento do projeto e um responsável por fazer a ponte entre as diversas equipes, bem como seja o responsável pela tomada de decisões no caso do conflito de interesses dos envolvidos.

Diante disso nos deparamos com o seguinte questionamento:

*“Quais são as necessidades de comunicação do arquiteto, como líder do projeto, com os demais envolvidos na execução de obras, considerando os conceitos da engenharia simultânea?”*

### **1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA**

O trabalho em questão limita-se a estudar os impactos da liderança, e o arquiteto desenvolvendo esse papel de líder, para a implementação da engenharia simultânea, e a melhora da comunicação. Com base teórica através de estudo no tema, será possível abordar com maior clareza os objetivos desse trabalho.

Os temas principais que serão abordados são: liderança, engenharia simultânea e comunicação, todos temas abrangentes e conseqüentemente subjetivos. Sendo assim, o trabalho deverá propor algumas reflexões sobre os assuntos e verificar outras maneiras de gerir projetos que não as convencionalmente utilizadas no mercado da construção civil, e não chegar a uma única definição sobre o tema.

### **1.4 OBJETIVO DA PESQUISA**

#### **1.4.1 Objetivo Geral**

Esse trabalho se propõe a debater a importância do arquiteto desenvolvendo o papel de líder, vinculado à comunicação com os demais envolvidos, no processo da implementação da engenharia simultânea no setor da construção civil.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

Com o objetivo de nortear a monografia em questão, o objetivo geral foi dividido nos seguintes objetivos específicos:

1. Analisar o déficit na formação do arquiteto como líder de projeto para inserção da Engenharia Simultânea na construção civil;
2. Aprofundar o estudo do papel desempenhado pelo arquiteto como comunicador na intermediação entre os demais *stakeholders* do processo, de forma a otimizar os instrumentos da Engenharia Simultânea;

## 1.5 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES

Após um período de expansão significativa na construção civil, o setor depara-se com um momento de retração do mercado, em que as empresas tendem a se tornar cada vez mais competitivas.

Mesmo com toda expansão no setor durante os últimos anos, as tecnologias empregadas e os modelos de gestão não foram aperfeiçoados, razão pela qual faz-se necessário investir em novas maneiras de gerenciar os projetos, gerando maior eficiência e dinamismo entre os profissionais envolvidos e, conseqüentemente, melhora nos resultados do produto final.

A introdução da Engenharia Simultânea ao setor da construção civil, acarretaria em inúmeros benefícios, tais como: redução do tempo de projeto; inovações ao setor; aumento da qualidade durante a vida útil do produto e aumento da eficiência dos processos de produção (FABRICIO E MELHADO, 2002).

Segundo Rosa (2013), as soluções de projetos feitas de maneira conjunta, como propõe a Engenharia Simultânea, se adotadas desde a concepção do processo, acarretam na colaboração de vários profissionais de diversas áreas, o que geraria novas soluções ao processo, podendo incorporar melhorias no processo de construção.

Vistos os benefícios que a engenharia simultânea pode acarretar ao setor, e a necessidade de trabalho em conjunto de diversos profissionais para que seja implantada, muito se tem discutido sobre o papel fundamental do coordenador de projetos. Segundo Silva (2014), um dos maiores obstáculos enfrentados é a obtenção de sinergia entre as equipes de trabalho, reforçando a necessidade do papel do líder para o processo.

Compreendida a necessidade de um maior envolvimento dos diversos profissionais ainda na fase de projeto, e do papel do líder para que seja implantado o método da engenharia simultânea na construção civil, observa-se a necessidade de um maior entendimento de quais características esse líder deve possuir e qual seu papel de comunicador dentro do processo.

## 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi desenvolvido em cinco capítulos:

O **Capítulo 1** é introdutório, contextualizando o tema abordado, demonstrando a importância desse estudo para melhoria dos processos na construção civil, delimitando os objetivos e expondo a problemática que será desenvolvida nos capítulos subsequentes.

No **Capítulo 2**, os temas norteadores para o desenvolvimento desse trabalho são contextualizados por meio de uma revisão bibliográfica e são eles: engenharia simultânea, liderança e comunicação. Primeiro iremos entender o conceito da engenharia simultânea, na sequência veremos a liderança nesse nicho do mercado e qual o seu impacto para o sucesso do projeto e, por fim, a importância da comunicação nessa etapa.

O **Capítulo 3** irá indicar a escolha da metodologia do trabalho e justificará a escolha do método utilizado.

O **Capítulo 4** apresentará as constatações e conclusões de como o arquiteto, como líder, pode impactar positivamente para implantação da engenharia simultânea e melhorar a comunicação entre a equipe multidisciplinar.

No **Capítulo 5**, serão feitas as considerações finais do trabalho, demonstrando as contribuições da pesquisa e temas que poderão ser abordados futuramente.

Ao final desses cinco capítulos, serão apresentadas as referências bibliográficas utilizadas como base de pesquisa para o desenvolvimento do presente trabalho.

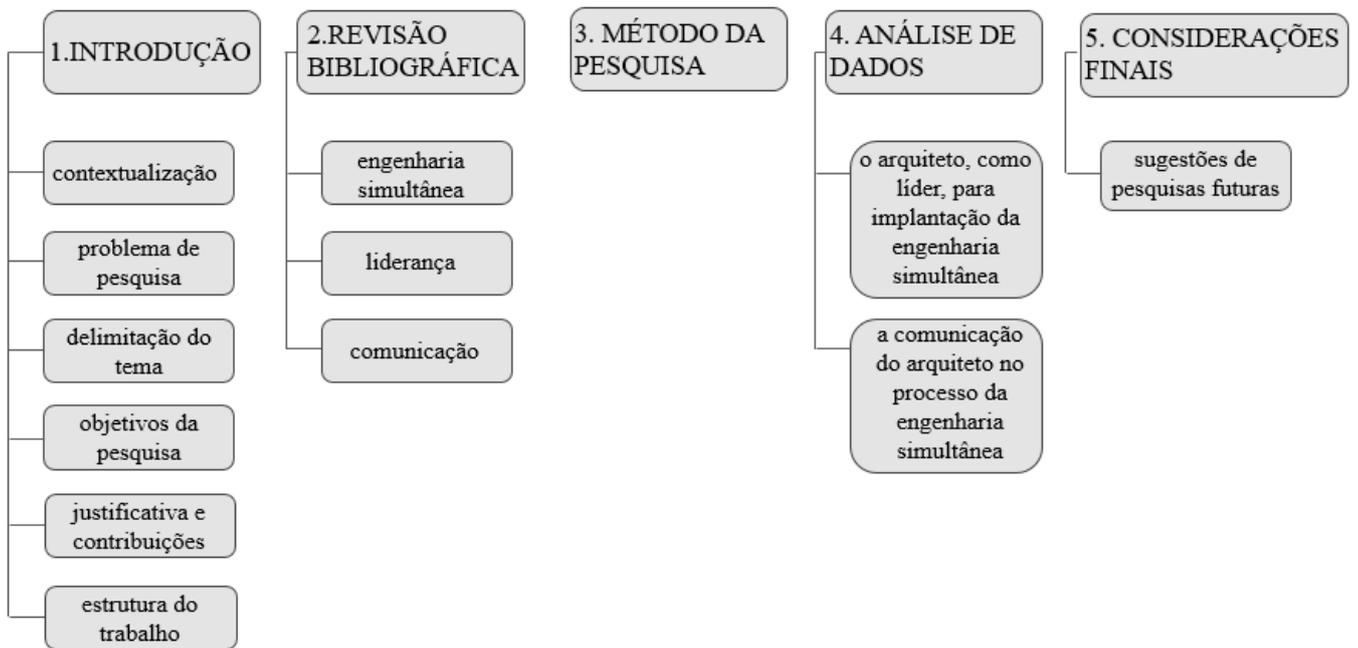


Figura 1- Estrutura do trabalho

Fonte: A autora

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesse capítulo serão trabalhados os principais pilares dessa monografia através de pesquisa teórica baseadas nos principais autores dos temas tratados.

A revisão bibliográfica foi dividida basicamente em três itens, sendo:

1. Engenharia Simultânea: esse item foi dividido em três subitens, sendo o primeiro responsável por esclarecer os principais conceitos e vantagens da inserção da Engenharia Simultânea na construção civil. O segundo ressaltando a importância da fase do projeto para o produto, analisando o método sequencial, mais utilizado atualmente, e quais os benefícios que o paralelismo pode agregar caso implantado. Por fim, o papel da coordenação do projeto para o bom funcionamento da Engenharia Simultânea;
2. Liderança: o item foi ramificado em quatro subitens, sendo o primeiro uma conceituação sobre a liderança. No segundo item são debatidas as habilidades que um líder deve ter para desempenhar um bom papel. O terceiro introduz a liderança dentro do setor da construção civil, e, por fim, qual o papel desse profissional para realizar projetos de sucesso e implantar a Engenharia Simultânea na construção civil;
3. Comunicação: esse item visa destacar a importância da comunicação para o sucesso do projeto, iniciando com uma breve conceituação sobre comunicação, para, posteriormente, linkar esse atributo à boa liderança;

### 2.1 ENGENHARIA SIMULTÂNEA

O conceito da engenharia simultânea teve início no pós – II guerra, através do aumento da necessidade da produção em série por meio de projetos padrões para viabilizar o atendimento do mercado consumidor, porém seu conceito atual foi consolidado apenas na segunda metade da década de 1980 (FABRICIO, 2002).

Esse processo surgiu da necessidade das empresas de manufatura em aumentar sua produtividade, introduzindo novos produtos para que pudessem permanecer competitivas no mercado (ANUMBA, BAUGH e KHALFAN, 2002).

### 2.1.1 Conceito

A engenharia simultânea, no modelo atual, teve como base o estudo desenvolvido pelo IDA<sup>1</sup>, com um trabalho publicado em 1988 que a define como:

“Engenharia Simultânea é uma abordagem sistemática para a integração de desenvolvimento de projetos de produtos paralelos e seus respectivos processos. Esta abordagem tem a intenção de proporcionar aos desenvolvedores, desde o início, considerar todos os elementos do ciclo produtivo desde a concepção até o produto final, incluindo, deste modo, qualidade, custo, prazo e as necessidades dos usuários finais” (WINNER et al., 1988).

Segundo Huthwaite (1994), a engenharia simultânea é um método focado no cliente, através da centralização da equipe, com objetivo de reduzir os custos e melhorar a qualidade com um cronograma reduzido, isso através da simplificação dos objetivos de ciclo de vida do produto na fase de concepção.

As principais características da engenharia simultânea, segundo Fabricio e Melhado (2002), são:

1. Ênfase na etapa de concepção do produto;
2. Valorização do projeto;
3. Desenvolvimento conjunto e em paralelo dos diferentes projetos;
4. Formação e coordenação de equipes multidisciplinares;
5. Utilização de novas tecnologias para comunicação e desenvolvimento do projeto;

---

<sup>1</sup> IDA (Institute for DefenseAnalyses) é uma agência do Departamento de Defesa dos Estados Unidos responsável pelo desenvolvimento de novas tecnologias para uso militar.

6. Satisfação dos clientes e usuários durante todo o ciclo de vida dos produtos.

Ainda segundo os autores, os principais objetivos da engenharia simultânea são:

1. Redução do tempo de projeto;
2. Introdução de inovações;
3. Aumento da qualidade durante a vida útil do produto;
4. Ampliação da manufaturabilidade dos projetos e o aumento da eficiência dos processos produtivos;

Conforme Anumba *et al.* (2002), pode traçar como sendo seus objetivos:

1. Iniciar o trabalho de maneira correta;
2. Satisfação do cliente final;
3. Redução do custo e cronograma para desenvolvimento do produto sem interferir em sua qualidade;
4. Eliminar desperdícios de tempo e recursos através de retrabalhos tardios.

Aplicado o termo à construção civil, segundo Halin e Kubicki (2008), deve-se considerar algumas características específicas do ramo que interferem para o desenvolvimento convencional da Engenharia Simultânea, sendo elas: definição falha do objetivo para as diferentes partes envolvidas; troca de informações ineficazes; intempéries e fenômenos naturais que são difíceis de prever e impactam diretamente no resultado do produto; dificuldade de precisão do orçamento.

As práticas da engenharia simultânea não são “pacotes” que podem ser transferidos entre os diversos setores, cada nicho tem dinâmicas específicas que devem ser consideradas e manejadas para implantação da prática (JOUINI e MIDLER, 1996).

Sendo assim, para que sua aplicação ocorra conforme esperado, é necessária a elaboração de um cronograma com todas as etapas e sequência de atividades e os intervenientes do processo, para que se tenha de maneira clara todas as restrições e objetivos ainda na fase de concepção (DUBOT e MIDLER, 2002).

Durante a elaboração do trabalho em questão, diversos autores ressaltaram a dificuldade para implantar a engenharia simultânea na construção civil conforme os demais setores. O conceito da engenharia simultânea deve ser considerado como uma adaptação na construção civil, conforme definição:

“O desenvolvimento integrado das diferentes dimensões do empreendimento, envolvendo a formulação conjunta da operação imobiliária, do programa de necessidades, da concepção arquitetônica e tecnológica do edifício e do projeto para produção, realizado através da colaboração entre o agente promotor, a construtora e os projetistas, considerando as funções subempreiteiros e fornecedores de materiais, de forma a orientar o projeto à qualidade ao longo do ciclo de produção e uso do empreendimento” (FABRICIO, 2002).

Os autores Schneider (1995) apud Takahashi (1996) desenvolveram um estudo com setenta empresas americanas que ilustram os ganhos que os projetos paralelos possuem em relação aos sequencias (tabela 1):

Tabela 1- Vantagens obtidas por empresas norte-americanas que implantaram programas de ES.

BENEFÍCIOS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS COM ENGENHARIA SIMULTÂNEA	
Tempo de desenvolvimento	30 -50% menor
Mudanças de engenharia	60-95% menor
Refugos e retrabalhos (no processo)	75% menor
Defeitos	30-85% menor
Tempo de lançamento de novos produtos (time-to-market)	20-90% menor
Qualidade em geral	100 -600% maior

Fonte: SCHNEIDER, 1995 apud TAKAHASHI, 1996.

Se aplicados de maneira correta, os conceitos da engenharia simultânea podem impactar muito no resultado final do produto. Para que essa implantação ocorra, ela deve ser englobada na cultura empresarial, transcendendo os artifícios relativos à ferramentas e gestões computacionais, sendo incorporada de maneira coletiva à instituição (MOECKEL e AZEVEDO, 2004).

### 2.1.2 A etapa do projeto na construção civil: sequencialismo x paralelismo

Mesmo com toda importância que o projeto possui para o sucesso do produto, esse item não tem recebido a devida importância pelos construtores e clientes, sendo contratado principalmente pelo critério de preço, o que resulta muitas vezes em projetos com poucos detalhamentos, levantando dúvidas aos executores que o interpretam da maneira que lhes convém.

Tem-se como definição para fase de projeto:

“Atividade ou serviço integrante do processo de construção, responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução” (MELHADO, 1994).

Segundo a NBR 13531 (ABNT, 1995), a elaboração de um projeto consiste em determinar e representar prévias da funcionalidade, especificação e elementos da edificação a ser construída, sejam eles de ambientes internos ou externos: fundações, estruturas, coberturas, forros, vedos, revestimentos e acabamentos, comunicação visual, luminotécnico, mobiliário, equipamentos, paisagismo, como também das instalações prediais: elétrica, mecânica, hidráulica, sanitária, drenagem e entre outros.

Atualmente o modelo mais utilizado continua sendo o de etapas sequenciais que, segundo Romano (2003), se resumem em cinco basicamente, sendo as quatro primeiras relativamente de curta duração: planejamento, elaboração de projeto, de preparação para execução e de execução, e posteriormente as atividades relativas à operação e manutenção da edificação.

Cada uma dessas etapas é desenvolvida separadamente, a próxima etapa só se inicia quando a anterior já foi concluída, o que segundo Hartley (1998), faz com que os problemas de projeto sejam tardiamente corrigidos, pois ao invés de tentar solucioná-los, os profissionais os “empurram” para a etapa seguinte.

Usualmente o modelo sequencial adota o projeto arquitetônico como base para os demais projetos, ou seja, as diretrizes do projeto tendem a serem resolvidos sem a

colaboração dos demais projetistas, o que além de comprometer a qualidade do produto de maneira global, também gera retrabalho e desperdício.

Para que haja melhoria no processo dos projetos sequencias, a Engenharia Simultânea sugere que os projetos sejam realizados paralelamente, com o objetivo de diminuir o tempo do processo e promover maior integração entre os diversos projetos envolvidos, ou seja, o desenvolvimento do processo de produção ocorre de maneira simultânea à concepção do projeto do produto (FABRICIO 2002).

Segundo Melhado (2001), a metodologia dos projetos simultâneos permite ganhos expressivos relacionados a diminuição de tempo, realizando esses projetos em paralelo e consequentemente encurtando de maneira global a entrega do produto. Outro ponto de rendimento é relacionado à eliminação de problemas na produção através da maior interação entre profissionais no desenvolvimento do produto.

Outra dificuldade enfrentada pela construção é o fato de cada empreendimento necessitar desenvolvimento de projeto próprio (BOBROFF, 1998).

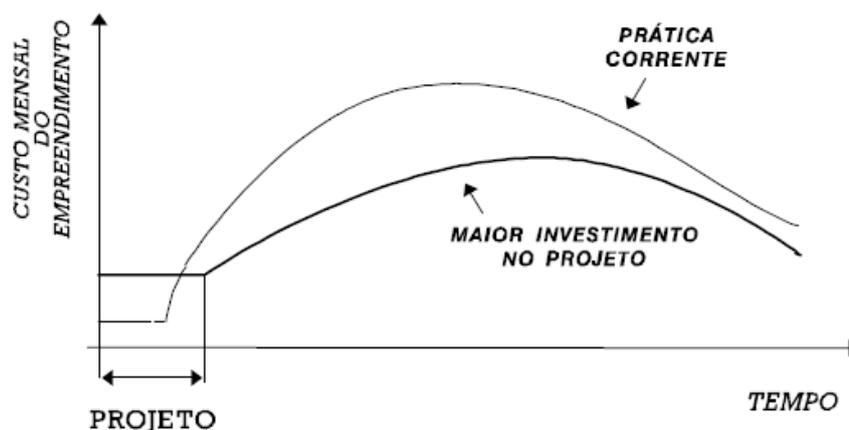
“Diferentemente da indústria seriada, com seu caráter de repetição, o processo de gestão de projeto na Construção Civil torna-se ainda mais complexo devido à realidade inerente à cada projeto, por se tratar de produtos com características individualizadas” (ROSA, 2013).

Visto todos esses desafios, para que a fase de projeto obtenha qualidade e consequentemente sucesso na fase de execução, vale ressaltar a importância que essa etapa possui para o empreendimento de maneira global.

Conforme Franco (1992), o projeto é a fase em que as decisões são tomadas; e são essas decisões que possuem maior impacto relacionado aos custos, velocidade, qualidade do empreendimento, como também é origem da maioria dos problemas patológicos da edificação. Segundo Manso (2003), dentre os processos isolados para construção de uma edificação, o projeto é o que causa maior impacto nos seus custos.

Conforme citado na introdução, as decisões tomadas durante essa fase impactam entre 80 e 90% no custo do ciclo de vida do empreendimento, sendo responsável por 40% dos problemas de qualidade e entre 30 e 35% das deficiências (ROMANO, 2003).

O projeto ainda é visto por muitas empresas como custo ao invés de investimento, sem constatar que seu alto desempenho resulta em maior eficiência de produção e melhor qualidade de produtos gerados, além de evitar gastos desnecessários durante a execução (MELHADO, 1994). É possível entender melhor essa relação com a Figura 2:



*de acordo com Barros; Melhado (1993) apud Melhado (1994)*

Figura 2 – Relação situação de maior “investimento” na fase de projetos X práticas convencionais.

Fonte: FABRICIO, 2002.

Visto esses itens, entende-se que a fase de projeto é a etapa mais estratégica do empreendimento nos quesitos de custo da produção e agregação de qualidade ao produto (FABRICIO, 2002).

### 2.1.3 A engenharia simultânea e a coordenação de projetos

Fabricio *et al* (2003), define coordenação de projetos como:

“A coordenação de projetos é uma atividade de suporte ao desenvolvimento dos projetos, cujo objetivo é garantir que as decisões tomadas nas diversas especialidades de projetos sejam

compatíveis e levem em conta os requisitos globais do empreendimento, ampliando a qualidade e a construtibilidade dos projetos de edifícios.”

Ainda segundo Fabricio (2002), o empreendimento necessita de diversos projetistas, de diferentes áreas, para seu desenvolvimento. Esses projetistas usualmente são contratados externamente, caracterizando um setor com diversos contratados e fornecedores que prestam serviços para a empresa. Isso acarreta em múltiplas pessoas envolvidas no processo, que muitas vezes possuem interesses diferentes umas das outras e, conseqüentemente, do empreendimento de forma global.

A gestão dessas equipes multidisciplinares tem como desafio integrar e gerir os conflitos que decorrem das soluções projetuais (OLIVEIRA, 2004). Surge então, a necessidade de um líder para organizar as informações e evitar possíveis incompatibilidades e atritos entre essas diferentes áreas, tendo como prioridade o produto de maneira global, sendo imparcial nas tomadas de decisões.

Para Solano (2000), a coordenação de projetos tem como uma de suas funções, a integração de todos os projetistas envolvidos para desenvolver soluções técnicas que sejam compatíveis de maneira global, através da sinergia para tomada das decisões.

Segundo Franco (1992), os principais objetivos da coordenação de projetos são: assegurar uma definição clara dos objetivos a serem seguidos; facilitar a comunicação entre os envolvidos e coordenar as elucidações das diversas especialidades; gerenciar e compatibilizar as intercessões entre os projetos; integração das soluções; controle da qualidade de maneira global.

Para Ferreira (2001), a coordenação de projetos apresenta três atividades distintas, sendo elas:

1. O planejamento do projeto: definição de escopos; estabelecimento dos objetivos e critérios que deverão ser utilizados para o desenvolvimento do projeto; planejamento de custos e prazos (cronogramas);
2. A gestão do processo de projeto: controlar os prazos (gerir o cronograma); controle dos custos estimados; fiscalização da qualidade das soluções adotadas;

3. Coordenação das soluções técnicas: nutrir a comunicação entre os participantes; coordenar as resoluções entre projetos; legitimar as etapas e soluções adotadas; verificar e compatibilizar os projetos entre especialidades; agregar as soluções com a obra;

Melhado; Henry (2000), propõem algumas das habilidades a serem consideradas para a boa coordenação de projetos dentro da engenharia simultânea:

- Análise estratégica: vinculada às atribuições socioeconômicas, legais e institucionais do empreendimento, como também suas imprecisões;
- Porta-voz da equipe: representatividade dos interesses dos demais profissionais perante o projeto, dentro dos seus objetivos gerais;
- Liderança: capacidade de estímulo para compartilhamento de soluções de projeto, assim como tomada de decisões de maneira conjunta, através do planejamento de reuniões durante o processo do projeto e bom gerenciamento das tarefas dos envolvidos;
- Síntese: saber sintetizar as informações integradas relacionadas ao programa de necessidades, do orçamento previsto e restrições de construtibilidade;

Como visto anteriormente, a Engenharia Simultânea possui seis características principais, sendo uma delas a formação e coordenação de equipes multidisciplinares, tema desse item. Porém, para que as demais características fluam da maneira como se é esperado, também é essencial a coordenação de projetos. Ou seja, para a concepção consolidada do produto, a valorização do projeto com os diferentes envolvidos participando e desenvolvendo os projetos paralelamente, a utilização das tecnologias para melhor comunicação e a garantia de satisfação do cliente, exigem que o projeto possua um líder, que seja coordenado.

## 2.2 LIDERANÇA

### 2.2.1 Conceito

O termo liderança possui diferentes significados na literatura, mas consiste basicamente em uma influência intencional que uma pessoa exerce sobre as outras na estruturação de atividades e relacionamentos de uma organização (HAIM, 2003).

Para Robbins (2002), a liderança é o processo de influência que uma pessoa exerce em outra ou em um grupo para o atingimento de uma meta.

A liderança também é vista como a habilidade de estimular pessoas para que ajam por uma meta compartilhada, de maneira que façam isso por vontade e apoio à organização e não por ordenamento de um superior. Os verdadeiros líderes desafiam, inspiram, permitem, guiam e encorajam sua equipe (KOUZES e POSNER, 1997).

Mas para ser um bom líder, segundo Violin (2004), é fundamental que sejam entendidas as necessidades das pessoas, sendo esse, um assunto tão complexo quanto a natureza humana, pois algumas pessoas esperam ser cuidadas, outras preferem autonomia, enquanto algumas fogem de responsabilidades, sendo necessário ter flexibilidade.

A liderança consiste no gerenciamento de uma equipe e, segundo Haim (2003), esse gerenciamento é dividido em três etapas:

1. Planejar e organizar: desenvolver um cronograma e alocar os recursos necessários para cada etapa;
2. Organização e alocação de pessoal: desenvolver estrutura para realizar os itens de planejamento, criando uma equipe, delegando trabalhos e responsabilidades, suprimindo normas e procedimentos para auxílio da equipe e por fim, controle dessas implementações;
3. Controle e solução de problemas: Acompanhamento dos resultados relacionados ao proposto na fase de planejamento e caso não esteja de acordo, planejamento para solução dos problemas ocorridos;

### 2.2.2 Habilidades de um líder

Para Bergamini (2000), as qualidades para a eficácia de um líder são: saber onde querem ir; preocupação com resultado final; estimulação da equipe para desenvolvimento do projeto e capacidade em auxiliar os outros a focarem no resultado final.

Já para Maxwell (2007), existem vinte e uma qualidades indispensáveis para se tornar um bom líder: caráter; carisma; comprometimento; comunicação; competência; coragem; discernimento; foco; generosidade; iniciativa; saber ouvir; paixão; atitude positiva; solução de problemas; bons relacionamentos; responsabilidade; segurança; autodisciplina; ser prestativo; educabilidade e visão.

Existem inúmeras definições para se tornar um bom líder na literatura, mas a maioria dos pesquisadores sobre o tema concordam em algumas habilidades em comum como sendo as mais importantes: consciência, energia, inteligência, domínio, autocontrole, sociabilidade, abertura à experiências, conhecimento da relevância das tarefas e inteligência emocional (KETS DE VRIES, 1997).

Russo *et al* (2005) realizou um levantamento com as habilidades que são julgadas como as principais em um líder perante a sua equipe, conforme figura 3:

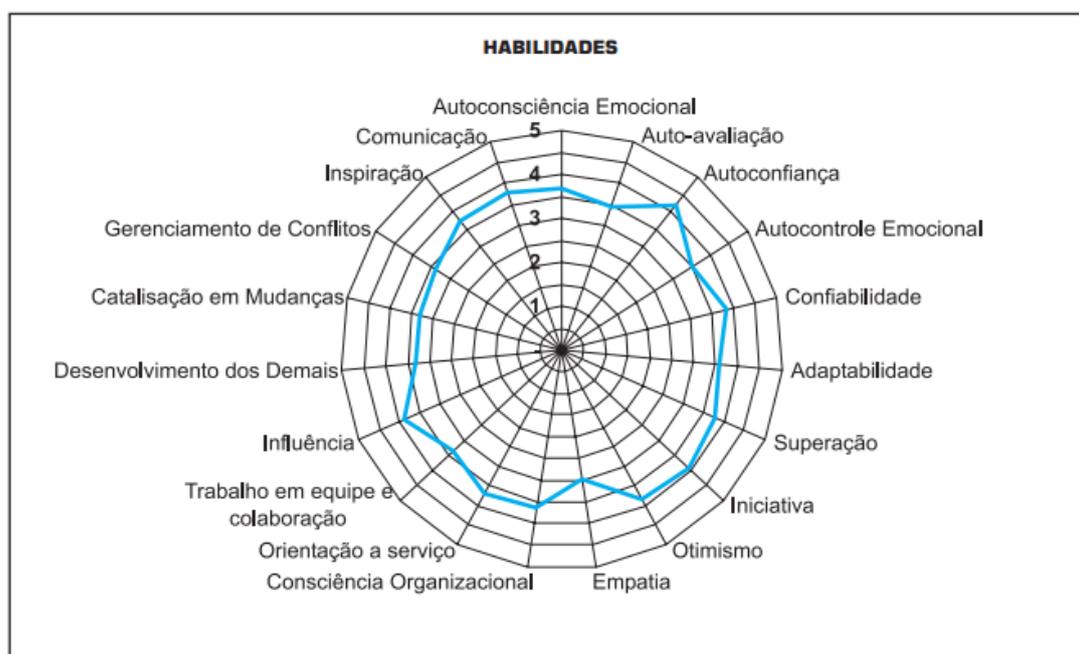


Figura 3– Habilidades de um líder

Fonte: RUSSO et al 2005.

Alguns autores questionam sobre a habilidade de ser líder como sendo algo nato do indivíduo ou como uma habilidade que pode ser desenvolvida. Segundo Goleman (2002), ambos os aspectos impactam, alguns são componentes genéticos, como por exemplo a inteligência emocional, mas essa também pode ser educada, e com o passar do tempo os indivíduos se tornam mais maduros.

Para Haim (2003), os líderes não são impreterivelmente natos, mas também são consequências das necessidades das organizações, se reajustando às práticas da empresa conforme as necessidades por mudanças aparecem.

No ramo da construção civil, destaca-se como fundamental a capacidade de planejamento, gerenciamento e controle dos diversos fatores envolvidos.

Para ASCE (1988) *apud* Novaes; Fabricio (2008), o coordenador de projetos de construção civil, deve possuir as seguintes habilidades: facilidade de comunicação; espírito de liderança; predisposição para solução de problemas de diversos fatores; habilidade para envolver os participantes com os objetivos do projeto e capacidade para diagnosticar e solucionar problemas de diferentes áreas.

Ainda segundo os autores, os coordenadores deverão ser capazes de executar algumas tarefas, sendo elas: desenvolvimento de orçamento que contemplem o capital e organização; desenvolver cronogramas compatíveis com as premissas do projeto; constituir equipes de trabalho e atualizar documentos e relatórios conforme status do projeto.

### **2.2.3 Introdução à liderança na fase de projeto na construção civil**

A construção civil é pautada por projetos, sendo a sua gestão, fator determinante para o sucesso de um empreendimento. Conforme as diversas literaturas utilizadas como base do presente trabalho, foi possível verificar a discussão sobre a eficiência do método utilizado para realizar esse gerenciamento, uma vez que o setor continua com

problemas com cronograma, custo e qualidade divergentes do pré-estabelecido inicialmente.

Um empreendimento na construção civil é uma combinação singular de pessoas que se relacionam temporariamente para executar uma tarefa, utilizando-se de métodos pré-determinados pelo seu papel no projeto (MELHADO, 1994). Ainda segundo Melhado (2001), essa equipe de projeto necessita de diretrizes e objetivos básicos para iniciar os trabalhos.

O sucesso do empreendimento está diretamente associado em como essas pessoas são geridas: nos aspectos técnicos, gráficos e econômicos, como também motivacionais, de participação, cooperação e união dos envolvidos. Os profissionais devem ser orientados e liderados por alguém que possua uma visão geral do empreendimento, com foco no projeto como um todo (ADESSE e SALGADO, 2016).

As autoras, Adesse e Salgado (2016), ainda afirmam que esse líder, responsável pela coordenação dos envolvidos, deverá ser um profissional imparcial, com foco principal no empreendimento como resultado final e não em itens específicos.

Para Grilo (2002), os três principais *stakeholders* do empreendimento possuem interesses distintos, tendo o cliente interesse em cumprimento do cronograma, do orçamento e da qualidade pré-especificados; os projetistas reconhecimento profissional e financeiro contínuo, empregando o mínimo de recursos; e os construtores visam métodos viáveis, com cronograma exequível, canteiro seguro e lucratividade compatível.

Esse modelo de gestão imparcial acaba tornando-se um problema para construção civil no Brasil, segundo Addison (2014), empresas do ramo com diferentes portes, grandes e pequenas, continuam utilizando a estrutura familiar para basear suas decisões, sendo assim, não levam em consideração a imparcialidade necessária para o gerenciamento eficaz.

Para o PMI (2013), a fase de planejamento é o momento principal de tomadas de decisões, também é quando os objetivos são definidos para que seja traçado o curso das ações, porém, mesmo com toda importância dessa fase, os líderes ainda dedicam pouco tempo à essa etapa.

## 2.2.4 O papel do líder em projetos de sucesso e para implantação da Engenharia Simultânea

Segundo o trabalho de Baker, *et al* (1974) *apud* Russo *et al* (2005), para a empresa *The Standard Group International Inc.* os projetos são divididos em três modalidades - **Projetos de Sucesso**: que são executados dentro do prazo, orçamento e com as características e funcionalidades conforme projeto original; **Projetos Modificados**: que são completados mas não dentro do orçamento ou do prazo e/ou com as características e funcionalidades incompletas com as previstas originalmente; e **Projeto Fracassado**, são os projetos cancelados antes ou durante sua execução.

O sucesso do projeto pode ser definido como: cumpridos os objetivos definidos previamente, dentro do orçamento previsto, com capacidade e cronograma de acordo com o planejado para o projeto (PATAH, 2010). Ainda segundo o autor, a chance de um projeto obter sucesso está diretamente ligada à três fatores: porte do projeto, duração e tamanho da equipe. Para Patah (2010), quanto menor o projeto e menor sua duração, maiores são as chances que ele seja um projeto de sucesso.

Na tabela 2, fica evidente o papel do coordenador de projetos para o sucesso do empreendimento:

Período	Anos	Foco
1	1960 a 1980	Implementação e entrega dos projetos
2	1980 a 1990	Listas de fatores críticos de sucesso
3	1990 a 2000	Modelos de fatores críticos de sucesso
4	Século 21	Gerenciamento estratégico de projetos

Tabela 2 - Períodos de medição do sucesso em projetos

Fonte: JUGDEV e MULLER, 2005 *apud* PATAH, 2010

A maioria dos autores considera imprescindível o papel de coordenador para a implantação da Engenharia Simultânea, sendo esse profissional responsável por mediar conflitos e promover a troca entre os diferentes agentes envolvidos. A grande maioria

dos autores consultados, também acredita que esse profissional deverá ser o mesmo, desde o início até a conclusão do produto, se responsabilizando por todo o processo.

A conformação da equipe e sua sinergia e fluxo de informações, são fundamentais para qualidade do processo. Segundo Fabricio (2008), existem três maneiras como podem ocorrer o fluxo de informações dentro de um projeto:

1. Modelo de interação entre equipes sem coordenação:

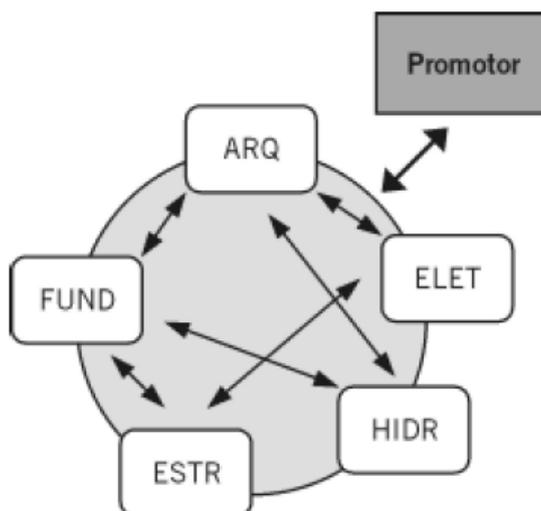


Figura 4 – Modelo de interação em equipes sem coordenação

Fonte: FABRICIO, 2008

Segundo o autor, nesse modelo em que nenhum coordenador é formalmente estabelecido, acarreta a troca de informações aleatórias entre os envolvidos, conforme cada profissional sinta necessidade. A comunicação ocorre de maneira informal, sem o efetivo controle das informações trocadas, correndo risco que decisões importantes que impactam no trabalho do profissional sejam tardiamente relatadas, impactando em retrabalho ou problemas na execução. Esse modelo também impossibilita o rastreamento das informações, sem o devido registro sobre o que houve.

Em contrapartida, o modelo possibilita maior rapidez da troca de informações e permite que a comunicação entre projetistas ocorra somente quando necessário, evitando o acúmulo de informações.

Para que haja um melhor fluxo das informações e definições de projeto, surge o papel do coordenador. Nesse caso Fabricio (2008) demonstra mais duas maneiras de gerir:

2. Modelo de interação com o arquiteto, autor do projeto, como coordenador:

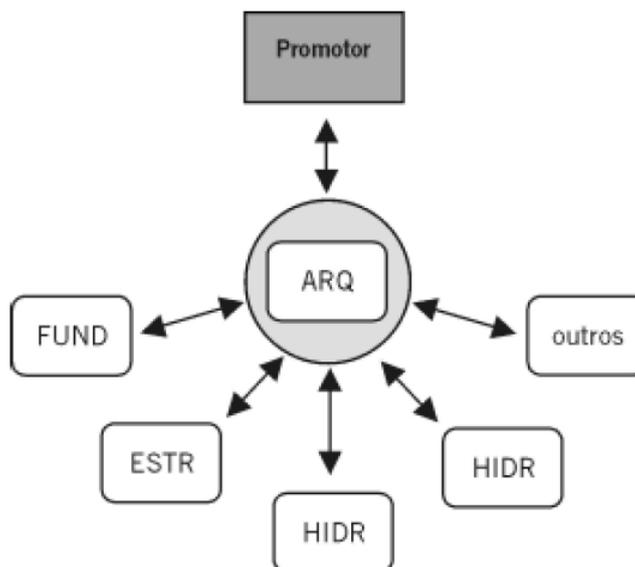


Figura 5 – Modelo de interação em equipes com o arquiteto, autor do projeto, como coordenador

Fonte: FABRICIO, 2008

Fabricio (2008), afirma essa como sendo a principal tipologia aplicada nos países europeus; e o mais aceito no Brasil pelo AsBEA (Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura), Normas Técnicas (NBR 13532 – ABNT, 1995); e pela grande maioria dos arquitetos. Esse método é uma das maneiras de garantir que os aspectos pensados no projeto arquitetônico sejam respeitados nos demais projetos.

Para o autor, nos projetos desenvolvidos de maneira sequencial (que ainda é o mais tradicional no Brasil), esse modelo é o mais coerente, pois o projeto inicial é o arquitetônico, então cabe a esse profissional a coordenação das demais especialidades para garantir que sejam respeitadas as definições adotadas.

Segundo Fabricio (2008), pensando em projetos fundamentados pela Engenharia Simultânea, em que o projeto é mais colaborativo e teve sua concepção através de um

profissional da arquitetura, já com a participação e colaboração de outros profissionais, é possível que sejam desenvolvidos dois modelos de coordenação, esse já discutido, tendo o arquiteto, autor do projeto, como coordenador, ou o próximo modelo a ser visto, com um coordenador externo, que geralmente se trata de outro arquiteto (que não o projetista), para mediar a interação entre os profissionais:

3. Modelo de interação em equipes de projeto com coordenador independente:

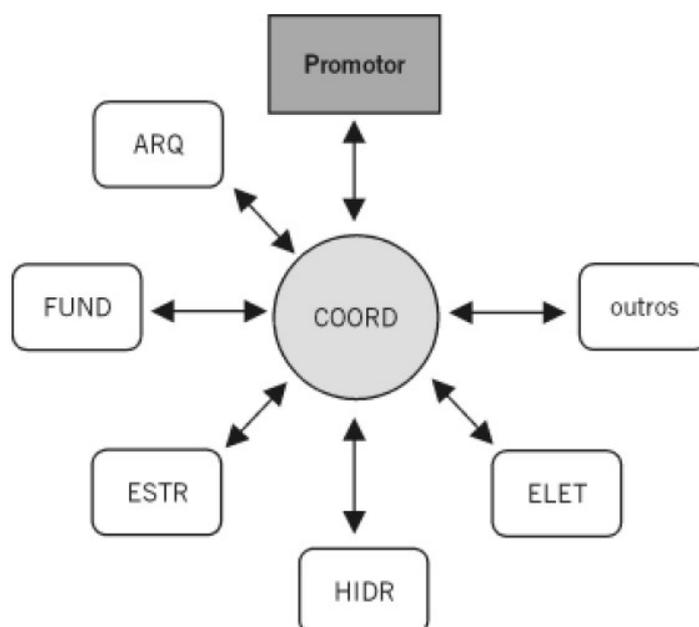


Figura 6 – Modelo de interação em equipes de projetos com coordenador independente

Fonte: FABRICIO, 2008

Conforme o grau de complexidade cresce e existe a demanda de um maior número de profissionais envolvidos, surge a exigência de um profissional especializado, que possua técnicas de gestão e utilização de ferramentas especializadas. Nessa situação, é benéfico que haja uma contratação independente, na qual o profissional não tenha interesses, se não o benefício do produto final como um todo (FABRICIO, 2008).

Qualquer que seja o modelo com coordenação adotado, cabe ao líder a responsabilidade referente ao fluxo de informações e a sinergia entre os envolvidos, através do gerenciamento, planejamento e registros.

## 2.3 COMUNICAÇÃO

### 2.3.1 Conceito

Para Davis (1999), a comunicação é componente importante para todas as relações, sendo sistema nervoso de uma equipe, disponibilizando informações e o entendimento necessário para um bom rendimento.

A forma de Lasswell define o processo de comunicação com algumas questões: quem é o remetente, o que diz o recado, qual o meio de propagação da mensagem, para quem vai e com qual efeito a mensagem chega e é recebida pelo receptor (BEBER, 2008). Esse método é apresentado na figura 7:

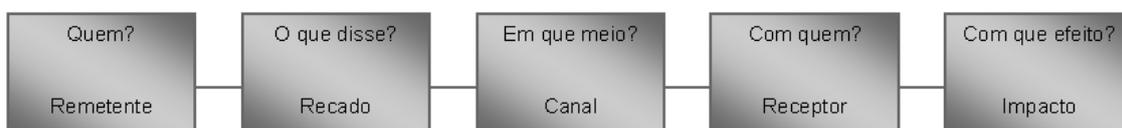


Figura 7-Forma de Lasswell

Fonte: MOOZET *al*, 2003 *apud* BEBER, 2008

A comunicação ainda pode ocorrer através de duas formas, os **Canais Formais**: que devem assegurar as informações necessárias via memorandos, e-mails, políticas, instruções, normativas, relatórios e conferências, ou através de **Canais Informais**: através de sistema social do ambiente da empresa, pode ser por conversas pessoalmente, telefones ou mensagens orais. Esse meio é visto como algo negativo por muitos gestores por passar informações sem um controle efetivo, porém outros enxergam como uma maneira eficiente e rápida para fluir informações (CHAVES *et al* 2006)

Thomas, *et al* (1998), *apud*. Beber (2008), realizou um estudo para a *Construction Industry Institute* nos Estados Unidos, no qual definiu como principais pontos para a falha de um projeto como sendo: falta de conformação da equipe multidisciplinar; problemas com a liderança; problemas na comunicação e

gerenciamento fraco dos projetos. Ainda segundo os autores, todos esses itens são reflexos de problemas com a comunicação.

Segundo Chaves *et al* (2006), a maioria dos problemas ligados à comunicação, ocorrem por meio de barreiras, e podem ser amenizados através de algumas premissas: delimitação precisa da informação passada e para quem deve ser entregue; utilização de termos técnicos e de técnicas de representação; da disponibilidade de inúmeros canais para realizar a comunicação, através do reconhecimento dos marcos de comunicação; estabelecimento de canais de comunicação rápidos e diretos; da comunicação constante sobre os progressos significativos ocorridos nos projetos.

O mesmo conceito é adotado por Clarck (1997), *apud* Oliveira (2007), que afirma que muitos dos problemas que ocorrem em uma organização, são provenientes da falta ou da comunicação defeituosa entre as pessoas, conduzindo os processos de maneira confusa e podendo levar a quebra de um bom plano.

### **2.3.2 A comunicação dentro da Engenharia Simultânea**

A comunicação possui papel fundamental dentro da Engenharia Simultânea, é importante para uma boa formulação da fase de concepção do produto, também fundamental para o paralelismo dos projetos, através do diálogo dos projetistas, assim como para formação e coordenação das equipes multidisciplinares e satisfação do cliente. Para isso, a Engenharia Simultânea ainda frisa a importância da tecnologia da informação para agregar valor para comunicação.

Se analisarmos o papel da comunicação para o líder do projeto, verificamos que é algo fundamental, conforme Maxwell (1998), os comunicadores pegam algo complicado e simplificam. No mesmo livro o autor cita a frase de Gilberto Amelio:

“O desenvolvimento de excelentes habilidades de comunicação é absolutamente essencial para liderança eficaz. O líder deve ser capaz de compartilhar conhecimento e ideias para transmitir uma sensação de urgência e entusiasmo aos outros. Se um líder não é capaz de transmitir uma mensagem com clareza e motivar os outros a agir de acordo com ela, então nem mesmo importa ter uma

mensagem”. Gilberto Amelio, presidente e CEO da *National Semiconductor Corp.*

Para Limmer (1997), *apud* Oliveira (2007), o gerenciamento de projetos envolve a coordenação eficaz de todos os recursos envolvidos no processo: humanos, materiais, financeiros, políticos, equipamentos e etc, com entrega do produto dentro do prazo, custo, qualidade e risco conforme os pré-estabelecidos no início do projeto.

No modelo tradicional da construção civil, o que ocorre são equipes multidisciplinares, que não se comunicam devidamente entre si, e desenvolvem seu trabalho conforme os seus interesses, sem pensar no resultado e nos interesses globais do produto final. A adoção das práticas de gestão de projeto visa justamente mudar o cenário atual, através de um líder que tenha como único interesse o sucesso do produto como um todo, e coordene essas equipes para que haja comunicação desde a fase de concepção do produto, até sua entrega e monitoramento, visando melhor desempenho do projeto.

Um problema constante na gestão do processo de projeto dos empreendimentos está relacionado com as deficiências nas informações, incluindo a tomada de decisões baseadas em suposições por falta de dados consistentes ou porque estes dados não foram divulgados à totalidade da equipe de projeto (Baldwin et al, 1999).

Segundo ICB (2006), *apud*. Beber (2008), existem nove etapas para o gerenciamento da comunicação dentro de um projeto, sendo elas:

1. O planejamento das comunicações para que um projeto seja iniciado;
2. Identificação dos envolvidos e sua localização;
3. Verificar quais comunicações serão necessárias nas circunstâncias do projeto;
4. Escolher os meios, métodos, local e horário para comunicação;
5. Planejar o processo e o material para comunicação;
6. Verificar como será transmitida a comunicação;
7. Garantir os feedbacks das comunicações realizadas;
8. Avaliar a maneira apropriada de comunicação;
9. Documentação das lições aprendidas para futuros processos;

A Engenharia Simultânea prega o uso da tecnologia da informação para melhorar a comunicação entre os diversos envolvidos no processo, pois além de possibilitar o desenvolvimento tecnológico do produto, permite também a integração dos diversos projetos envolvidos em uma mesma base de dados (FABRICIO, 2002).

Para Anumba *et al* (1997), com a evolução da tecnologia da informação e o surgimento de softwares para facilitar o processo do projeto, é necessária a intercomunicação não apenas entre pessoas, mas também entre os agentes e os softwares, destacando sete níveis desse tipo de comunicação:

1. Nível 01: comunicação interdisciplinar entre engenheiros e ferramentas de cálculo;
2. Nível 02: interface homem-máquina, de cada projetista com o software utilizado para o desenvolvimento do projeto;
3. Nível 03: comunicação entre os diversos agentes envolvidos no projeto;
4. Nível 04: comunicação entre as disciplinas e a coordenação de projetos;
5. Nível 05: comunicação entre os diversos estágios para amadurecimento do projeto;
6. Nível 06: comunicação entre equipe multidisciplinar e os agentes do empreendimento e clientes (terceira parte);
7. Nível 07: comunicação entre ferramentas interdisciplinares de apoio ao projeto;

A conexão entre esses níveis é exemplificada na imagem abaixo:

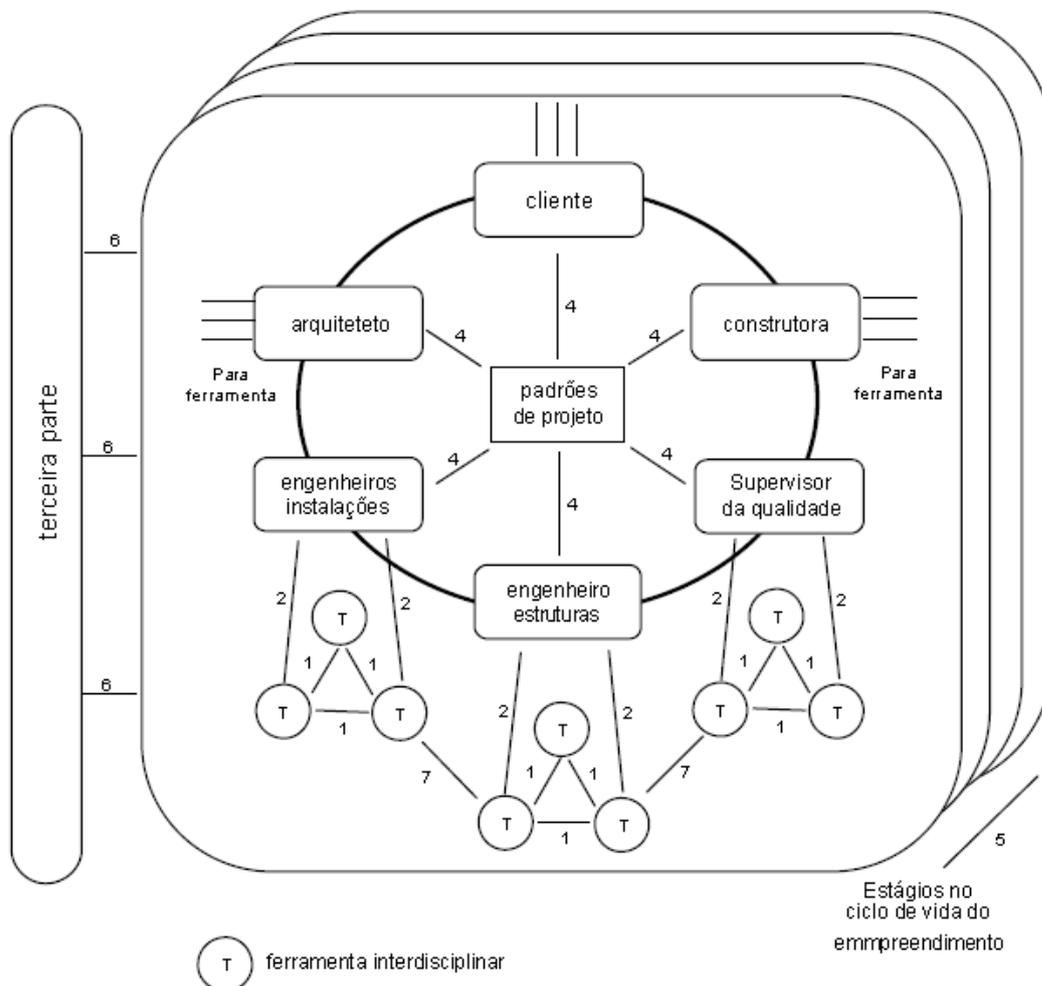


Figura 8- Linha de comunicação no projeto ao longo do ciclo de vida do empreendimento

Fonte: ANUMBA et al, 1997apud FABRICIO e MELHADO (2002)

### 3 MÉTODO DA PESQUISA

Segundo Gil (2007), a pesquisa é o resultado da formulação de um problema para posteriormente apresentar e discutir os resultados dessa primeira pergunta formulada.

Os dados levantados no presente trabalho foram obtidos através de pesquisa bibliográfica.

“A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta” (FONSECA, 2002, p. 32).

Em relação a sua abordagem, pode ser considerada uma pesquisa qualitativa, pois não possui como foco as representações numéricas e nem quantificar valores. Já em relação a sua natureza, pode-se classificar em pesquisa aplicada, pois visa sua aplicação prática.

O trabalho foi desenvolvido levando em consideração o processo de elaboração de pesquisa de QUIVY & CAMPENHOUDT (1995), que segrega as etapas de pesquisa em sete:

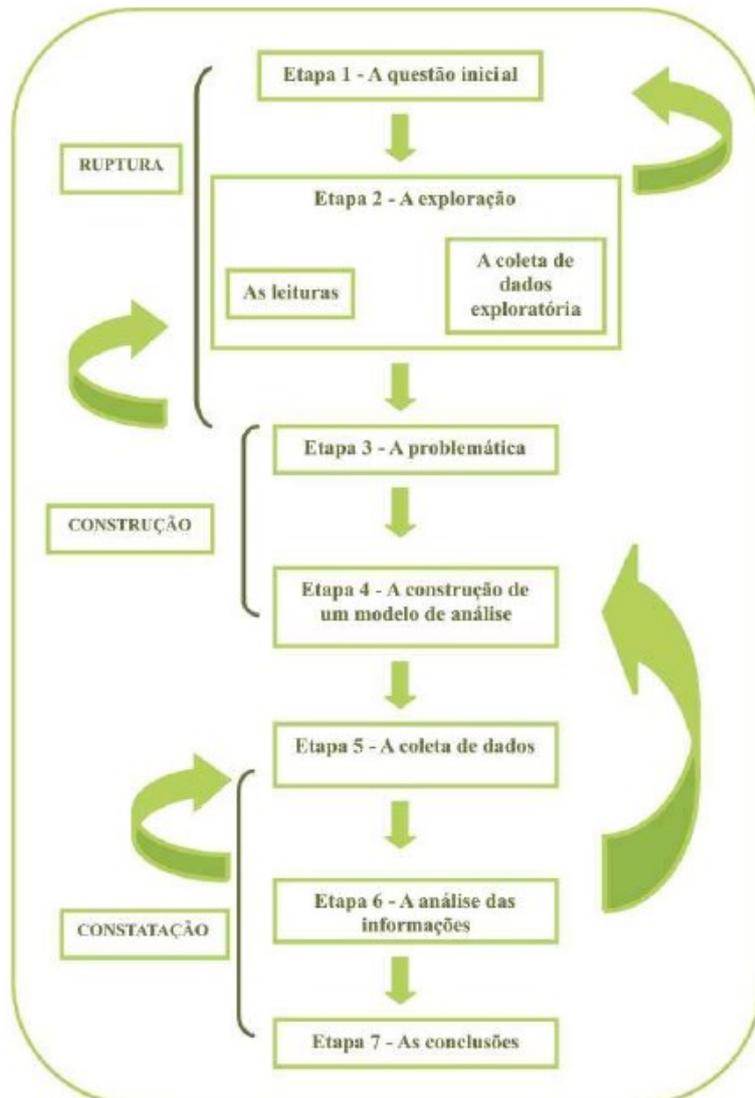


Figura 9– Etapas da Pesquisa Científica

Fonte: QUIVY & CAMPENHOUDT (1995)

A primeira etapa foi a elaboração da **questão inicial** – “*Quais são as necessidades de comunicação do arquiteto, como líder do projeto, com os demais envolvidos na execução de obras, considerando os conceitos da engenharia simultânea?*” – Pergunta que serviu como ponto de partida para o restante do trabalho, através desse questionamento foi possível delimitar o campo de estudo e nortear a linha de pesquisa.

A segunda etapa foi a **exploração**, feita através de leituras realizadas com base no tema escolhido, para facilitar o processo de seleção dessa leitura, foram levantados três pilares principais de estudo: engenharia simultânea, liderança e comunicação.

A terceira etapa consiste na **problemática**, qual define como o trabalho seria abordado.

Na quarta etapa, **construção de um modelo de análise**, os autores indicam dois métodos, o hipotético-indutivo e hipotético-dedutivo. Nessa monografia foi utilizado o método hipotético-indutivo, no qual foi formulada uma hipótese com base na observação e conclusões analisadas durante a pesquisa bibliográfica.

A quinta etapa é constituída pela **coleta de dados**, obtidos através de revisão bibliográfica sobre os temas, onde primeiramente foram delimitados os dados coletados apenas para itens pertinentes à construção civil e aos temas selecionados, como também definindo quais os artigos e livros que seriam utilizados, assim como o espaço de tempo, dando preferência sempre para referências bibliográficas recentes e com análises atualizadas.

Essa coleta de dados foi feita de maneira secundária, ou seja, através de informações que já foram coletadas, tabuladas, ordenadas e em alguns casos analisadas.

Na sexta etapa, durante a **análise das informações**, foi desenvolvido o capítulo 04 do presente trabalho, verificando e analisando os dados coletados no item anterior e analisando se os resultados observados são compatíveis com os resultados esperados na elaboração da hipótese. Foi também nessa etapa que ocorreu o levantamento de hipóteses não levantadas em um primeiro momento, levando a revisão de itens anteriores, como também a sugestão de reflexões para futuras pesquisas,

Por fim, na sétima etapa, consistente nas **conclusões** do trabalho, foram descritas as conclusões através das evidências levantadas.

#### 4 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÕES

O trabalho em questão, destaca um dos principais problemas da atualidade na construção civil brasileira, qual seja a segregação entre profissionais e etapas durante o processo como um todo, ou seja, a elaboração de projetos sequenciais, onde decisões e concepções são desenvolvidas apenas por profissionais de uma área, sem o envolvimento de toda equipe multidisciplinar. Para entendermos melhor esse processo de segregação, é preciso entender as relações de trabalho no sistema de capital.

Com o processo de globalização que teve início no final do século XV, surge a necessidade de uma produção que atenda às demandas do novo mercado englobado a Europa – América, Ásia e África – resultando em modificações profundas na economia, tendo uma organização da produção através do desaparecimento do trabalho artesanal e inserção da manufatura. O início do capitalismo é marcado principalmente pela Revolução Industrial, que ocorreu na Inglaterra no fim do século XVIII, e teve como um de seus principais destaques o trabalho manufatureiro, notado através da divisão das atividades que ocorriam dentro das oficinas artesãs, segregando as responsabilidades do produto final, que anteriormente condizia a um único profissional, responsável por todo o processo.

Na atualidade, verifica-se a continuação desse método, onde diferentes profissionais são necessários para o desenvolvimento de projetos, com uma segregação acentuada no momento da concepção do produto.

O conceito da Engenharia Simultânea, visa justamente descaracterizar essa segregação, através da criação de uma equipe multidisciplinar que unida crie as caracterizações e soluções de projeto. Partindo dessa premissa, esse capítulo visa discutir a atuação do arquiteto urbanista como coordenador dessa equipe e do projeto de maneira global, e seu papel como comunicador dentro desse processo.

#### **4.1 O arquiteto, como líder, para implantação da Engenharia Simultânea**

Na atualidade depara-se com projetos cada vez mais complexos, demandando a atuação de diversas especialidades e conseqüentemente de diversos profissionais, podendo ser citados como alguns dos mais habituais: arquitetos, engenheiros estruturais e de projetos de instalações – hidrossanitário, mecânico, elétrico e lógica.

O modelo atual, utilizado por grande parte das empresas, consiste no sistema sequencial, que segrega o desenvolvimento do projeto em dois momentos: primeiramente, é realizado o projeto arquitetônico, sem a interação dos demais projetistas, para que estes posteriormente desenvolvam seu trabalho com base nesse projeto, o que limita sua participação no momento da concepção do produto. Ou seja, apenas o profissional de arquitetura possui as informações do programa do projeto e o poder de desenvolver soluções para ele, sendo os projetistas complementares responsáveis apenas por desenvolver soluções técnicas que atendam ao projeto arquitetônico.

Decorrente desse sistema utilizado, surgem inúmeras falhas que podem ser prejudiciais ao produto final, sendo a principal delas a falta de comunicação de maneira geral, que resulta em retrabalhos e insatisfação do cliente em relação às expectativas criadas para aquele produto.

Para minimizar essas falhas, e converter um processo tido como sequencial e individual, é necessário coordenar esses diversos profissionais para criação de um sistema simultâneo e colaborativo.

O papel do coordenador de projetos é garantir que haja uma incorporação de todos os projetistas envolvidos no momento da concepção do produto, gerando soluções projetuais que estejam compatíveis com o programa de necessidades do cliente/ usuário e com as delimitações gerais do empreendimento. Isto é, o coordenador possui o papel de assegurar que seja definido um objeto claro para o empreendimento, alimentar e gerenciar a comunicação e soluções de projetos dos profissionais envolvidos, assim como garantir que estejam de acordo com as expectativas e necessidades do cliente, certificando o controle da qualidade de maneira global.

Levantada a necessidade do coordenador de projetos, surge o questionamento referente a sua formação. Uma vez que o coordenador irá gerenciar uma equipe multidisciplinar, é essencial que tenha conhecimentos em todas as áreas abordadas.

Com base na bibliografia estudada para o desenvolvimento do presente trabalho, é improvável que exista um modelo arquetipo, por isso, deverão ser analisados quais as melhores alternativas no cenário atual.

Conforme visto no item 2.2.4 *O papel do líder em projetos de sucesso e para implantação da engenharia simultânea*, no cenário atual, o principal profissional exercendo o papel de coordenador de projetos, é o arquiteto urbanista. Ainda foi destacado esse profissional praticando esse papel em duas maneiras diversas: arquiteto autor e coordenador do projeto e arquiteto independente, contratado apenas para sua coordenação.

Apesar da maioria dos profissionais coordenadores de projeto possuírem formação acadêmica em arquitetura, pouco se repara nesse desenvolvimento dentro da grade curricular das graduações.

Com base na grade curricular das principais universidades de arquitetura e urbanismo localizadas em Curitiba – Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pontifícia Universidade Católica Federal do Paraná (PUCPR) e Universidade Positivo (UP) -, temos quase como inexistentes matérias que desenvolvam o gerenciamento em qualquer esfera, seja de projetos, pessoas, escritórios ou outras.

As únicas universidades que possuem em sua grade curricular obrigatória, matérias que desenvolvam esse tipo de habilidades são a UTFPR, com Gestão Financeira – 30h e Gestão de Projetos – 60h (e diversas outras no caso das optativas) e a PUCPR com 40h de Tecnologia de Construção – Gerenciamento de Obras, que representam ainda, pouco tempo para aprendizagem de práticas tão importantes para a carreira profissional.

A formação superior dos cursos de arquitetura recai principalmente na solução técnica de projetos, com pouca ou nenhuma integração entre disciplinas, fazendo com que os alunos tenham uma visão limitada do processo construtivo de maneira integrada. Pouco se tem desenvolvido a capacidade de trabalharem em equipes multidisciplinares, primando a teoria errônea de que deverão aprofundar esse tema através do trabalho prático e da experiência profissional.

Sendo assim, a formação acadêmica em arquitetura e urbanismo, visa desenvolver aspectos técnicos, culturais e criativos para o desenvolvimento de um

projeto arquitetônico, com limitações para o entendimento da produção da obra, do gerenciamento adequado dos projetos e do envolvimento em equipes multidisciplinares.

É importante destacar, que não se prega o desenvolvimento de uma formação passiva e com seu foco totalmente voltado para o mercado de trabalho, ditado principalmente pelo mercado imobiliário, mas sim um melhor preparo dos profissionais para a realidade do ofício, para que este saiba qual postura adotar na orientação dos rumos do setor.

Relacionado ao âmbito de multidisciplinaridade, apesar de pouco integrada, a graduação de arquitetura e urbanismo ainda é a mais ampla em relação as demais matérias envolvidas para construção de uma edificação. Mas ainda sim, de maneira vaga, não capacita o profissional para a coordenação dessa equipe em um projeto.

Continuando a análise do coordenador de projetos, além da graduação, é possível constatar a necessidade de vivência desse profissional, em todas as etapas de um projeto, desde sua concepção, desenvolvimento de projetos, execução do produto e manutenção. Logo, um profissional recém-formado, não poderia desenvolver tal tarefa, sendo necessário agregar conhecimento através da experiência profissional, como também pela aprendizagem contínua, através de pós-graduações e cursos especializantes.

A formação do arquiteto urbanista exige conhecimentos de cultura, técnicas, sociedade, entre outros, o que o torna apto para desenvolver o papel de liderança de um projeto, desde que desenvolva as habilidades de gestão e vivência citadas acima.

Para que o arquiteto consiga desenvolver uma integração dos agentes envolvidos, é necessária uma coordenação eficaz, através de muita organização perante os processos e superando inúmeras dificuldades que o método impõe. A implementação da Engenharia Simultânea exige mudanças nos métodos de trabalho e uma renovação das práticas adotadas.

Essa alteração do método de trabalho para implantação da engenharia simultânea, possui impacto direto na coordenação dos projetos, pois prega o desenvolvimento antecipado e simultâneo das diversas definições de projeto. As definições e soluções que tradicionalmente são tomadas por apenas uma equipe, de arquitetura, se tornam multidisciplinares, sendo resultado de análises e discussões de diversos profissionais e priorizando a inter-relação entre eles.

Para que o líder possa coordenar essa equipe multidisciplinar que é proposta, é fundamental que o profissional possua autonomia para intermediar as soluções e os conflitos entre os projetistas envolvidos, para isso, diferente do que ocorre tradicionalmente, onde o arquiteto autor do projeto é também coordenador, existe a necessidade de ser um profissional externo, que possa influenciar na seleção dos projetistas que formaram a equipe, de maneira a garantir a compatibilidade entre os projetos e o fluxo de informações entre os profissionais.

#### **4.2 A comunicação do arquiteto como líder no processo da Engenharia Simultânea**

Em diversos outros setores, principalmente os ligados à indústria, depara-se com a inserção da Engenharia Simultânea para aprimoramento das técnicas de gestão e, conseqüentemente, a inserção de novas tecnologias ao mercado.

Para que essas novas tecnologias sejam englobadas, é necessária a incorporação de múltiplos profissionais dentro do processo, que tragam conhecimentos científicos e tecnológicos variados, surgindo assim a criação de uma equipe multidisciplinar, que deve, preferencialmente, ser instituída no início do processo, de maneira que todos possam contribuir para as soluções do produto. Ou seja, em uma mesma equipe, existirão diversos profissionais, com formação e interesses distintos, e que poderão ser integrantes da mesma empresa, ou não.

Outro ponto destacado pela engenharia simultânea é a satisfação do cliente, que se dá através de produtos que atendam suas necessidades durante todo o seu ciclo de vida. Dessa forma, cabe ao coordenador de projetos articular a comunicação para que as soluções técnicas sejam compatíveis com as soluções necessárias para o atendimento do programa imposto pelo cliente.

O coordenador deverá atuar como comunicador em diversas vertentes, seja em relação ao cliente/ usuário, entre os projetistas e colaboradores do projeto, como também entre os executores

Conforme Fabricio *et al* (2001), a integração dos processos da Engenharia Simultânea ocorre em cinco interfaces diferentes, nas quais serão analisadas o papel do arquiteto e líder, como comunicador:

1. Interface do projeto com o uso (cliente): nesse momento é analisada a direção do projeto conforme as necessidades dos clientes e/ ou usuários, ou seja, é o momento de coleta de dados para o desenvolvimento do projeto, quando as necessidades são traçadas, e não as soluções, sendo posteriormente o projeto arquitetônico responsável por desenvolver soluções relativas a funcionalidade, espaço e estética, para sanar as expectativas e imposições do cliente.
2. Interface programa – projeto: momento em que é criado o conceito do projeto, com base nas necessidades levantadas anteriormente pelo cliente/ usuário. Nesse momento, o arquiteto que recebeu as informações relativas a primeira fase as repassa junto com outros profissionais para elaborar o seu programa.
3. Interface entre os projetos do produto: fase em que os demais projetistas são envolvidos com o intuito de elaborar todos os projetos em paralelo – arquitetônico e complementares, encontrando as melhores soluções possíveis para o programa em questão. Cabe aqui a coordenação dessa equipe multidisciplinar, sendo indispensável a boa comunicação entre todos os envolvidos, assim como a boa comunicação dos projetos desenvolvidos com as exigências traçadas pelo cliente no primeiro momento junto ao arquiteto. Nesta ocasião, as informações recebidas na coleta de dados pelo arquiteto, devem ser repassadas de maneira clara e objetiva, e todas as novas informações deverão ser repassadas no momento em que ocorrerem, a todos os envolvidos. Também cabe ao coordenador facilitar a comunicação entre as diferentes equipes, gerenciar e integrar as múltiplas soluções, de maneira imparcial, visando a maior qualidade do produto final.
4. Interface projeto do produto – produção: essa interface está relacionada com os projetos executivos, nos quais todas as soluções referentes à execução do produto, deverão estar previstas em conjunto com todos os detalhamentos necessários e em sintonia com as diferentes equipes, anteriormente ao início da obra. Essa etapa é um reflexo de um dos conceitos da Engenharia

Simultânea, visto no item três, que são as soluções do projeto resolvidas de maneira simultânea, evitando itens incompatíveis entre as áreas envolvidas. Nessa fase também podemos destacar a boa comunicação entre o coordenador do projeto, o arquiteto e os executores, uma vez que é de fundamental importância a boa leitura e entendimento dos projetos antes do início da execução. Vale ressaltar a comunicação vinculada com a tecnologia da informação de maneira que, através de softwares, os projetos sejam bem elaborados e representados, passando a informação necessária para sua execução.

5. Retroalimentação execução – projeto: essa interface representa a necessidade de acompanhamento da obra, para que sejam registrados os casos em que ocorra divergência entre projeto e execução, a fim de que, no final, seja realizado o *as built*, projetos que documentam como ocorreu a execução e que servem como instrumento facilitador para futuras manutenções e reformas. Cabe ao arquiteto como líder acompanhar essas alterações ocorridas na obra e avaliar qual impacto que possui perante as expectativas e necessidades do cliente e a funcionalidade e efeito estético do produto.

Analisadas essas cinco interfaces, verifica-se a complexidade da comunicação para elaboração de um projeto, durante todo seu ciclo de vida, desde a sua conceituação, elaboração e entrega. São inúmeros os agentes envolvidos: cliente/ usuário, projetistas, fornecedores, executores, entre outros, o que demanda uma boa coordenação, preferencialmente pelo profissional que esteve presente em todas as etapas do projeto e possui contato com todos os envolvidos.

Volta-se então para a pergunta do trabalho *“Quais são as necessidades de comunicação do arquiteto, como líder do projeto, com os demais envolvidos na execução de obras, considerando os conceitos da engenharia simultânea?”*

Os modelos mais tradicionais entendem que essa função de líder do projeto, deve ser exercida pelo arquiteto autor do projeto, levando em conta que as definições de projeto usualmente são definidas pelo projeto arquitetônico. Porém, muito se tem discutido sobre isso, uma vez que é levantado o questionamento sobre os conhecimentos técnicos e de gestão, necessários para exercer tal papel, e a formação do arquiteto urbanista para desenvolvimento desses conhecimentos.

Uma vez que a engenharia simultânea prega o envolvimento de diversos projetistas desde o momento da concepção do produto, surge o conceito de um líder independente dos projetos, que possua autonomia para tomada de decisões independente de interesses pessoais, visando apenas os interesses do produto final.

Considerando que o processo é iniciado com o cliente em busca de um arquiteto para consolidar suas expectativas e desenvolver um programa de necessidades, fica clara essa primeira interface do profissional no processo de comunicação. O arquiteto que recebe essas informações, não precisa necessariamente ser o autor do projeto, sendo responsabilidade dele, como líder, formar uma equipe multidisciplinar para concepção sólida do produto e posteriormente o desenvolvimento em paralelo dos diversos projetos.

Levando isso em consideração, é possível analisar a pergunta do trabalho dentro dos seis principais conceitos da engenharia simultânea, segundo Fabricio (2002):

- 1. Ênfase na etapa de concepção do produto:** Tradicionalmente, a concepção do produto é feita de maneira breve, sem informações suficientes, que são agregadas conforme o decorrer do projeto, em decorrência das necessidades que surgem ao longo do processo. Para a engenharia simultânea, antes de iniciado o processo, é fundamental que se tenha um produto consolidado e bem desenvolvido e para que isso ocorra, é imprescindível a participação de profissionais de diversas áreas, sejam elas técnicas com arquitetos e engenheiros, financeiro, marketing, jurídico, empresarial e entre outros (conforme a tipologia do projeto). Para que haja a integração desses diferentes profissionais é necessário que haja um líder do projeto, que detecte quais os principais objetivos do projeto e de acordo com isso, defina os profissionais necessários para realizar essa etapa de concepção. Cabe a esse líder também, todo o processo de comunicação que esse estágio exige, identificando quais as informações que deverão ser repassadas, para quem e de que maneira.
- 2. Valorização do projeto:** Conforme visto anteriormente, no capítulo 02 do presente trabalho, apesar de toda importância que o projeto possui para o sucesso do produto, no modelo atual da construção civil ainda nos deparamos com suas escolhas sendo feitas através de custo, sem ponderar o ônus que, caso mal detalhado e solucionado, o projeto pode acarretar para os demais ciclos do projeto. A engenharia simultânea prega a valorização dessa etapa, seguindo a

mesma premissa da etapa anterior, onde todos os itens devem estar consolidados acarretando menos modificações ao longo do processo do projeto. O papel de líder e comunicador nessa fase é semelhante a fase anterior.

**3. Desenvolvimento conjunto e em paralelo dos diferentes projetos:**

Atualmente, na grande maioria dos projetos, é adotado o método de sequencialismo dos projetos, onde habitualmente o programa é desenvolvido entre o arquiteto e o cliente, para posteriormente desenvolver o projeto arquitetônico, ou seja, todas as definições e soluções são desenvolvidas pelo arquiteto, formando um arquivo base para que as demais disciplinas desenvolvam seus projetos usando como referência. A engenharia simultânea prega o paralelismo entre os projetos, visando diminuir o tempo gasto nessa etapa e aumentar a integração entre os projetistas com intuito de agregar novas soluções e tecnologias ao produto. Essa é uma das fases que demandam maior comunicação, pois as decisões dos diferentes projetistas impactam diretamente no trabalho uns dos outros, por isso a fase de concepção do produto é tão importante, para que os profissionais estejam alinhados com as soluções que serão adotadas e diminuam essas interferências.

**4. Formação e coordenação de equipes multidisciplinares:**

Essa etapa engloba dois momentos diferentes do processo, do item 1, no qual são formadas equipes multidepartamentais, e do item 3, com formação de equipes multidisciplinares técnicas. No primeiro caso serão necessárias pessoas de diferentes setores, para definir e nortear as diretrizes de projeto, para que isso ocorra é necessário quebrar com as barreiras hierárquicas padrões, e ter como responsável global do projeto, um único líder. Já no segundo caso, esse mesmo líder irá formar uma equipe técnica, na qual diferentes profissionais irão integrar com intuito de serem geradas novas soluções projetuais através da experiência de cada envolvido, em menor tempo e com menos retrabalho. Essa prática exige uma constante interação entre os profissionais envolvidos, requerendo a criação de processos de comunicação formal, com uma coordenação que assegure que as informações sejam distribuídas a todas as pessoas que sejam pertinentes.

**5. Utilização de novas tecnologias para comunicação e desenvolvimento do projeto:**

As novas tecnologias de comunicação são aliadas importantes para a inserção da engenharia simultânea, pois possui o papel de estimular a integração

dos diversos envolvidos através da utilização da informática e das telecomunicações. Muitos lugares ainda adotam maneiras pouco práticas para integração dos diversos profissionais que são divididos geograficamente, como troca de projetos por e-mails, que podem ser perdidos e acarretar em pessoas trabalhando com documentos defasados, gerando retrabalho e maior tempo para comunicação. Para que quando ocorram acarretem o menor impacto e retrabalho possíveis, é necessário que as informações e comunicações aconteçam de maneira coordenada e constante, sendo muitas vezes utilizadas tecnologias de informação, como plataformas online, para comunicação desses projetos. A administração e conferência de que os projetos estão sendo publicados de acordo com as exigências técnicas e contratuais, é do líder do projeto, cabendo a ele as responsabilidades referentes a esses itens.

Outra vantagem das novas tecnologias é a utilização de softwares de cálculos e de simulações, que ajudam a ampliar o desenvolvimento do produto, assim como representar com maior clareza os projetos, facilitando a comunicação do autor do projeto em questão com os demais profissionais envolvidos.

#### **6. Satisfação dos clientes e usuários durante todo o ciclo de vida dos produtos:**

O objetivo final da engenharia simultânea, consiste na satisfação dos clientes/usuários durante toda a vida útil do produto, todos os itens descritos acima são desenvolvidos com esse intuito, de levantar quais as necessidades dos clientes de maneira a materializar a criação de novos produtos.

É tido como unanimidade, em todas as referências bibliográficas estudadas no presente trabalho, a necessidade de um coordenador de projetos para que o conceito da engenharia simultânea seja inserido e opere da maneira como foi previsto. Cabe a esse líder fomentar as principais maneiras de comunicação existentes no processo, seja como intermediário em conflitos, seja como mediador entre os diferentes envolvidos, em resumo, cabe a esse líder a responsabilidade do fluxo de informações que ocorrem, assim como incentivar a integração dos profissionais envolvidos no processo, fazendo esse elo de comunicador e mediador entre os projetistas envolvidos.

Durante todo o processo o líder deverá verificar em quais momentos a comunicação deve ocorrer e entre quem deve ser feita, sendo ele o responsável por organizar reuniões, plataformas online, entre outros, assim como definir quais serão os profissionais envolvidos, com base em quem deverá receber a informação. É

importante que as informações ocorram de maneira clara e instantânea para todos os agentes que deverão recebe-las, assim como, o líder deve ter um feedback sobre o recebimento e a clareza das informações disponibilizadas.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apesar de toda importância que a construção civil possui dentro da economia brasileira, pouco se tem investido em sua inovação, é um mercado estagnado, sem utilização de novas tecnologias ou de modelos de gerenciamento, se tornando altamente dependente de recursos humanos, mas sem maior investimento para o gerenciamento desse recurso.

Com base nisso, o presente trabalho, por meio de revisão bibliográfica sobre os temas de Engenharia Simultânea, Liderança e Comunicação, possibilitou a conclusão de que o papel da liderança é fundamental para o melhor desempenho da engenharia simultânea dentro do setor da construção civil, sendo essa constatação, unanimidade entre todos os autores estudados.

Um dos maiores desafios do setor é manter a sinergia entre todos os envolvidos, seja o cliente, as equipes multidisciplinares, os executores, fornecedores, entre outros. Para que isso ocorra, é fundamental que exista a figura de um líder que possibilite a boa e clara coordenação e comunicação entre todos os envolvidos.

Utilizando essas informações, foram estabelecidos dois objetivos específicos para o trabalho, sendo o primeiro analisar o déficit na formação do arquiteto como líder de projeto para inserção da Engenharia Simultânea na construção civil. Através desse estudo foi possível analisar que, apesar de ser o principal profissional a exercer essa função, os cursos mais tradicionais de arquitetura e urbanismo de Curitiba – PR, pouco desenvolvem os preceitos dessa área, tornando-se necessária a continuação dos estudos

através de pós-graduações e/ou experiências profissionais, para que o profissional possa desempenhar esse papel com eficiência.

Alvo de críticas constantes no Brasil, diversos profissionais questionam os saberes técnicos da formação do arquiteto, e sua vivência em canteiro de obras para desempenhar tal papel, além de sua deficiência de formação relacionada aos aspectos de gestão. O que levanta outro questionamento, de como agregar tantos valores relacionados a coordenação e gestão de projetos em um programa de graduação já complexo, que envolvem conhecimentos diversos referentes ao escopo de projetar.

Outro ponto que deve ser considerado, é a presença do arquiteto como autor do projeto e também como líder. Segundo as bibliografias estudadas, o ideal seriam duas contratações distintas. Conforme é proposto pela engenharia simultânea, existe a necessidade de ser criada equipes multidisciplinares, que contribuam de maneira igualitária para concepção de soluções de projeto, levando a consolidar a ideia de possuir um profissional independente dos projetos para exercer o papel de líder, de maneira a manter o interesse global do produto final como foco, sem possíveis interferências de interesses pessoais.

Com os preceitos da engenharia simultânea, em ser gerados projetos com equipes multidisciplinares e multidepartamentais se inter-relacionado desde a concepção do produto, surge a necessidade cada vez maior de um coordenador de projetos que possua um amplo conhecimento multidisciplinar, além de eficiência em integrar e gerir pessoas e processos.

O segundo objetivo do trabalho, é aprofundar o estudo do papel desempenhado pelo arquiteto como comunicador na intermediação entre os demais *stakeholders* do processo, de forma a otimizar os instrumentos da Engenharia Simultânea. Como foi possível concluir, usualmente esse profissional está atrelado desde o início do processo, pois na maioria das vezes, é o profissional procurado pelo cliente para desenvolvimento de programas de necessidade e soluções de projeto.

A Engenharia Simultânea busca alterar esse processo, no qual apenas o profissional de arquitetura desenvolve soluções ao projeto gerando um arquivo base para os demais projetistas. Em seus preceitos, a concepção e desenvolvimento do projeto deverá ocorrer de maneira simultânea e paralela, para que todos envolvidos

possam agregar conhecimento. Mesmo com essa alteração, ainda cabe ao arquiteto a comunicação com o cliente e o repasse das suas necessidades para a equipe multidisciplinar, sendo ele esse elo de comunicação com entre a equipe e o cliente, razão pela qual também deve estar envolvido com a fase de execução dos projetos. Sendo assim, é a principal via de comunicação, estando presente em todas as fases e interfaces do processo.

Pode-se constatar o arquiteto como líder envolvido na grande maioria dos preceitos relacionados a inserção da engenharia simultânea na construção civil, pois deverá desenvolver junto ao cliente e equipe multidepartamental a concepção base do projeto, também terá que se comunicar com os demais envolvidos para desenvolvimento do projeto dentro da equipe multidisciplinar, como também para formação e gestão dessa equipe. Uma das principais ferramentas para qualificar essas comunicações é a utilização de novas tecnologias, sejam elas plataformas online, itens de telecomunicação, ou softwares que facilitem a comunicação de leitura dos projetos.

Analisando os dados, é possível concluir que uma boa gestão está diretamente relacionada com o bom gerenciamento da comunicação, garantindo que a informação chegue, para as pessoas necessárias, em tempo real, da maneira mais eficaz e com um feedback de quem recebeu a mensagem.

Analisando esses dois objetivos, é possível concluir que, mesmo não possuindo os conhecimentos necessários durante a graduação para desempenhar o papel de líder, o arquiteto urbanista, ainda é o profissional com maior presença e interface nos processos de construção, com conhecimentos mais amplos das distintas áreas e também com maior envolvimento entre os diversos envolvidos, em todas as etapas do processo, sendo o mais adequado para desempenhar o papel.

## **5.1 Sugestões de pesquisas futuras:**

São propostos alguns temas para continuidade da pesquisa:

1. Analisar e repensar a base curricular do curso de arquitetura e urbanismo das principais universidades brasileiras, com o intuito de inserir matérias que preparem melhor o profissional para coordenação de projetos;
2. Estudar a pertinência de se pensar em uma nova carreira de coordenador de projetos na construção civil, para cobrir essa lacuna de profissionais na área;

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADESSE, E.; SALGADO, M.S. **Importância do coordenador do projeto na gestão da construção: a visão do empreendedor.** In: Nutau 2016: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

ADDISON, M. F. **Contratação de gerentes de projetos: relevância da certificação PMP na Construção Civil.** Tese de Mestrado. Dissertação. Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2014.

AGESC – Associação dos Gestores e Coordenadores de Projeto. **Manual de escopo de coordenação de projetos.** São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/>>. Acesso em: 28 maio 2017.

ANUMBA, C.J.; BARON, G., EVBUOMWAN, N.F.O. **Communications issues in concurrent life-cycle design construction.** BT Technology Journal, v.15, n.1, p. 209-16, Jan. 1997

ANUMBA, C. J.; BAUGH, C; KHALFAN, M. M. A. **Organisational structures to support concurrent engineering in construction. Industrial Management and data systems.** UK, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA. **NBR 13531**: Elaboração de projetos de edificações: atividades técnicas. Rio de Janeiro, nov.1995, 10p.

BAKER, B.N.; MURPHY, D. C.; FISCHER, D. **Determinants of Project success**.Springfield: NationalTechnicalInformation Services.

BEBER, M.**Gerenciamento do projeto na ótica do gerenciamento da comunicação: manual para escritórios de arquitetura**. Dissertação para mestrado. Universidade Federal do Paraná,Curitiba, 2008.

BERGAMINI, Cecília W. **Liderança: administração do sentido**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo: Atlas, 1994.

BOBROFF, J. (Org.) **La gestion de projetdans la construction: enjeux, organisation, methodes et metiers**. Paris: EcoleNationaledesPonts et Chaussees, 1993.

BOOTH, A. **A arte da pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

FABRICIO, M.M.; MELHADO, S.B. **Por um processo de projeto simultâneo**. In: II WORKSHOP NACIONAL: Gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2002, Porto Alegre. Anais...Porto Alegre: PUC/RS – UFSM – EESC, 2002. CD-ROM (publicação e apresentação de artigo).

**Desafios para a integração do processo de projeto na construção de edifícios**. In: GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, São Carlos, 2001. Anais. São Carlos: EESC-USP, 2001.

**Impactos da Tecnologia da Informação nos conhecimentos e métodos projetuais**. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL,Curitiba, 2002. Anais. UFPR, 2002.

FABRICIO, M. M; MELHADO, S. B; GRILLO, L.M. **Coordenação e Coordenadores de Projetos: Modelos e Formação**. In: III Workshop Brasileiro Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifício. 2003. Belo Horizonte, 2003. Anais ...Belo Horizonte: UFMG, 2003.

FABRICIO, M. M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

**O arquiteto e o coordenador de projetos.** Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, São Paulo, n. 22, p. 26-50, dec. 2007. ISSN 2317-2762. Disponível em: <<http://www.periodicos.usp.br/posfau/article/view/43530>>. Acesso em: 27 maio 2017.

FERREIRA, R. C. **Os diferentes conceitos entre gerência, coordenação e compatibilização de projetos na construção de edifícios.** In: Workshop Nacional: Gestão de Projeto na Construção de Edifícios, 2001, São Carlos-SP. Anais... São Carlos: EESC/USP, 2001.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FRANCO, L.S. **Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada.** Tese (Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

FREJ, T.A.; ALENCAR, L.H. **Fatores de sucesso no gerenciamento de múltiplos projetos na construção civil em Recife.** Produção, v.20, n.3. Recife: UFPE, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLEMAN, Daniel. **What Makes a Leader?** Harvard Business Review, nov./dez. 1998

GRILO, L. **Gestão do processo de projeto no segmento da construção de edifícios por encomenda.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

HAIM, M. **Diferenças principais entre líderes e gerentes e seus respectivos papéis na organização.** Tese de Mestrado. Dissertação. Escola Brasileira de Administração Pública. Rio de Janeiro, 2003.

HALIN, G; KUBICKI, S. **Une approche par les modèles pour le suivi de l'activité de construction d'un bâtiment.** Halshs-00267779, version 1 – 28 mar. 2008.

HARTLEY, J.R. **Engenharia simultânea: um método para reduzir prazos, melhorar a qualidade e reduzir custos.** Porto Alegre: Bookman, 1998.

HUTHWAITE, B. **Strategic Design – A guide to managing concurrent engineering**. Rochester, MI: The institute for competitive design, 1994.

JOUNI, S.B.M.; MIDLER C. **L'ingénierie concourante dans le bâtiment**. Paris, Plan Construction et Architecture/ GREMAP, 1996.

JUGDEV, K.; MULLER, R. **A retrospective look at our evolving understanding of project success**. Project Management Journal, v.36, n.4, 2005.

KETS DE VRIES, Manfred F. R. **Liderança na empresa: como o comportamento dos líderes afeta a cultura interna**. Atlas, São Paulo, 1997.

KOUZES, James M; POSNER, Barry Z. **O Desafio da Liderança**. 7ª ed., Rio de Janeiro: Campus, 1997.

LÁZARO, P. M. A. **Gestão da Informação na Construção – Aplicação de Ferramentas Colaborativas no Desenvolvimento de Projectos de Construção**. Dissertação para mestrado. Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2010.

MANSO, M.A. **Ferramentas para coordenação e integração de projetos para o setor imobiliário**. In: II workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de edifícios. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

MAXWELL, J.C. **As 21 indispensáveis qualidades de um líder**. Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2007.

MEDEIROS, M. C. I. **Gestão do Conhecimento Aplicada ao Processo de Projeto na Construção Civil: Estudos de Casos em Construtoras**. Dissertação para mestrado. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

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

\_\_\_\_\_ **Gestão cooperação e integração para um novo modelo, voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. Tese (livre docência) São Paulo, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

MELHADO, S.B.; HENRY, E. **Quality management in French architectural offices and its singularities**. In: QUALITY ASSURANCE CONFERENCE ON IMPLEMENTATION OF CONSTRUCTION AND RELATED SYSTEMS: a global update, 2000, Lisboa. **Proceedings...** Lisboa: CIB (TG 36), 2000.

MIKALDO, J.J.; SCHEER, S. **Compatibilização de projetos ou engenharia simultânea: qual é a melhor solução?** Gestão & Tecnologia de Projetos, volume 3, nº1, São Paulo, 2008.

MOECKEL, A; AZEVEDO, H. **Análise de aplicabilidade da tecnologia workflow em um ambiente de Engenharia Simultânea**. XXIV ENEGEP – Florianópolis, SC, Brasil, 2004.

MORINISHI, M. T. **Formação de redes de cooperação na construção civil: avaliação da aplicabilidade do comércio eletrônico na redução dos níveis de assimetrias de informação**. Dissertação para mestrado. Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, O. J. **Gestão do processo de projeto na construção de edifícios**. 2004.

OLIVEIRA, R.R. **Liderança e comunicação na gestão da construção civil**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

PATAH, L.A. **Avaliação da relação do uso de métodos e treinamentos em gerenciamento de projetos no sucesso dos projetos através de uma perspectiva contingencial: uma análise quantitativa**. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

PILAR, F. E. N. D. **A Prática da Gestão de Projectos na Gestão de Obras das Empresas de Construção**. Dissertação para mestrado. Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 2009.

PMI. Project Management Institute. **Pulso da Profissão: A vantagem competitiva do Gerenciamento Eficaz de Talentos**. 2013.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manuel de recherche en sciences sociales**. Paris: Dunod, 1995.

RABECHINI Jr., R.; YU, A. S.; CORREA, E. S. **O Monitoramento Tecnológico e as Decisões nas Empresas**. In: Simpósio da Gestão da Inovação Tecnológica, 19, 1996, São Paulo. Anais... São Paulo, 1996.

REZENDE, P.E.; ANDERY, P.R.P **A utilização de princípios da engenharia simultânea no processo de projeto de pontes e viadutos**. Gestão & Tecnologia de Projetos, volume 3, nº2, São Paulo, 2008.

ROBBINS, P.S. **Comportamento organizacional**. São Paulo: Pearson Education do Brasil LTDS, 2002.

ROMANO, F.V. **Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ROSA, O.C.S. **Engenharia Simultânea na Produção de Edifícios de Múltiplos Pavimentos: Cenário Potencial na Região Metropolitana de Curitiba**. Dissertação para mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

RUSSO, R.d.F.S.M.; RUIZ, J.M.; CUNHA, R.P.d. **Liderança e influência nas fases da gestão de projetos**. Revista Produção, v. 15, n. 3, p. 362-375, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/prod/v15n3/v15n3a06.pdf>>. Acesso em: 09 março 2017.

SCHNEIDER, H. M. **Engenharia simultânea: causas do sucesso relativo**. Economia & Empresa, São Paulo, v.2, n.3, 1995.

SEABRA, G. F. **Pesquisa científica: o método em questão**. Brasília: Ed. da UnB, 2001.

SILVA, M. **Como liderar pessoas na construção civil**. 2014. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/como-liderar-pessoas-na-construcao-civil/76495/>> Acesso em: 17 fev. 2017.

SOUSA, C. R. **Procedimento de gestão da comunicação e informação para escritório de arquitetura de pequeno porte**. Dissertação para mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

TAKAHASHI, V. P. **Proposta de um modelo de auxílio à tomada de decisão na adoção de técnicas de engenharia simultânea.** 1996. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

VIOLIN, F. **O que é ser líder.** Disponível em <<http://www.rh.com.br/Portal/Lideranca/Artigo/3712/o-que-e-ser-lider.html>>. Acessado em: 09 de março de 2017.

WINNER R. I. *et al.* **The Role of Concurrent Engineering in Weapon Systems Acquisition.** Institute for DefenseAnalysis, IDA Report R-338, Alexandria, 1988.