

IETEC – INSTITUTO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

PÓS-GRADUAÇÃO

GESTÃO EM ENGENHARIA DE PLANEJAMENTO

Turma 01

Análise de Construtibilidade

Fernando Souza Cota Carvalho

Melanie Deborah Cardoso de Souza Diniz

Belo Horizonte, 12/04/2012

IETEC – INSTITUTO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
Pós-Graduação

Gestão em Engenharia de Planejamento - Turma 01

01 de abril de 2012

Análise de Construtibilidade

Fernando Souza Cota Carvalho

Engenheiro de Planejamento
fernando.cota@siemens.com

Melanie Deborah Cardoso de S. Diniz

Engenheira de Projetos
melanie.souza@siemens.com

RESUMO

O foco deste artigo é mostrar a importância e os benefícios da aplicação da Análise de Construtibilidade no desenvolvimento de projetos visando prever os possíveis impactos que possam ocorrer durante a implantação dos mesmos.

Esta análise possibilita desenvolver metodologias para anteceder, minimizar e extinguir estes impactos.

Palavras-chave: Construtibilidade.

ABSTRACT

The focus of this article is to show the importance and benefits of implementing constructability analysis in the development of projects aiming to predict the potential impacts that may occur during deployment of the same.

This analysis allows to develop methodologies to precede, minimize and extinguish these impacts.

Keywords: construction methods.

1. Introdução

A busca da melhor solução é sem sombra de dúvidas um dos maiores desafios das empresas de engenharia e conseqüentemente do profissional de engenharia. Esta afirmativa traz consigo uma série de questões intrínsecas ao assunto, tais como experiência dos profissionais envolvidos na busca da solução, formação, capacidade de inovação, tempo disponível para projeto e construção, meio ambiente, segurança, necessidades do cliente final, custos de uma maneira geral, logística de construção, logística de fabricação e outros tantos fatores importantes. Estes fatores aqui listados e outros tantos fatores tem como objetivo fundamental conceber algo que seja de baixo custo, em um espaço de tempo o mais curto possível e com excelente qualidade. Aqui que entra a análise de construtibilidade.

Este conceito agrupa estes três fatores, custo, prazo e qualidade, pois à medida que se busca a melhor forma de se construir deve-se pensar nesta tríplice orientação, ou melhor, como equacioná-los.

A questão pode parecer simples, mas de fato não é. O que encontramos na maioria das vezes nos projetos é um desencontro de informações, onde o objetivo do projeto não é comum aos envolvidos ou se perde devido à falta de coordenação ou mesmo a falta de um time de engenharia com devida capacitação em engenharia focada na Construtibilidade.

O que resulta deste processo vicioso é a queima de importantes etapas, muitas vezes mandatórias para o sucesso do empreendimento. Etapas estas que deveriam ser bem definidas desde a fase conceitual do projeto, de forma a garantir o alicerce na busca da melhor solução.

A finalidade deste artigo é mostrar a importância do uso da ferramenta de análise da construtibilidade, à medida que buscará esclarecer o que pode ser feito com a utilização da mesma.

2. Justificativa

A Construtibilidade pode ser entendida como a aplicação de melhores práticas em todos os momentos do projeto, seja da elaboração do mesmo até a construção propriamente dita.

Para o “Construction Industry Institute”, o termo construtibilidade é definido como "o uso ótimo do conhecimento, das técnicas construtivas e da experiência nas áreas de planejamento, engenharia, contratação e operação em campo, para se atingir os objetivos globais do empreendimento" (CII 1987).

A Construtibilidade invoca a participação daqueles quais detém o conhecimento dos materiais e das dificuldades construtivas, bem como aqueles que possuem a visão sobre o objetivo do projeto, para participarem da elaboração do mesmo, da concepção ao detalhamento.

Quando devidamente aplicada no projeto, desde sua concepção a pós-instalação, a Construtibilidade pode trazer benefícios concretos ao empreendimento.

Através da construtibilidade cria-se um ambiente onde os envolvidos com o projeto devem ter uma visão crítica de todas as etapas do projeto e de sua construção, no qual podem ser observadas oportunidades de realocações/ ajustes de tarefas conseqüentemente ganho na redução do tempo de execução.

A partir da visão crítica do projeto é possível também, a identificação de alternativas construtivas que promovam o menor custo e/ou o menor tempo de execução de projeto e de construção.

Desta forma a análise da construtibilidade possui um alto potencial para trazer ganhos ao projeto, seja em redução de custo ou redução do tempo de implementação, até mesmo na qualidade do produto final.

Atualmente pela comunidade de gestão de projetos há várias técnicas que podem ser aplicadas para otimizar o alcance aos objetivos do projeto. Destas técnicas há um conjunto de suma importância intitulada de VIP – Value Improvement Practices. As VIPs’ objetivam a agregação de valor ao projeto com um mínimo esforço exigido. A análise de construtibilidade é considerada uma das técnicas de VIP porque as avaliações dos seus procedimentos efetivamente geram valor ao projeto no que tange a custo, prazo e qualidade.

3. Desenvolvimento

A análise de Construtibilidade é considerada uma forma de VIP, pois agrega valor ao empreendimento, quando aplicada da forma correta.

A análise da construtibilidade é a aplicação adequada do conhecimento e da utilização da melhor tecnologia, levando-se em conta a experiência nos vários níveis de racionalização para executar o empreendimento, enfatizando a inter-relação entre as etapas do projeto e da construção.

Todos os envolvidos na concepção/engenharia de novos empreendimentos deveriam levantar esta discussão o mais cedo possível em seus projetos, mostrando preocupação com o processo construtivo e desta forma empregando o sistema de análise de construtibilidade na hora certa, garantindo que todas as fases do processo construtivo (concepção, construção e uso) sejam no mínimo discutidas com elevado grau de maturidade.

O envolvimento dos indivíduos com o conhecimento das etapas construtivas e de outras disciplinas envolvidas no projeto deve ocorrer o quanto antes, se possível ainda na concepção no projeto. Isto é importante para minimizar o impacto de qualquer alternativa proposta durante esta etapa, de forma a não gerar quaisquer retrabalhos sobre as atividades já desenvolvidas até aquele momento.

A Análise da Construtibilidade abrange vários procedimentos conhecidos por aqueles que gerenciam projetos, mas que agrupados de forma sistemática e forma bem organizada geram valor ao empreendimento.

É responsabilidade da equipe de gestão do projeto que todos os procedimentos a serem adotados sejam realizados de forma absoluta. Estes procedimentos devem ser muito bem entendidos por todos os envolvidos de forma a garantir a sua efetividade para todo o projeto.

Conforme CIIA . Constrution Industry da Austrália em colaboração com o CII - EUA segue abaixo na figura 1 os princípios da construtibilidade, com seus respectivos significados, os quais podem ser aplicados aos empreendimentos de construção:

PRINCIPIOS DA CONSTRUTIBILIDADE	
PRINCIPIO	SIGNIFICADO
Integração	A construtibilidade deve ser parte integral do planejamento do empreendimento.
Conhecimento de construção	O planejamento do projeto deve envolver ativamente o conhecimento e experiência de construção.
Habilidade da equipe	A experiência, habilidade e composição da equipe do empreendimento devem ser apropriadas para o mesmo.
Objetivos corporativos	Construtibilidade é aumentada quando a equipe do empreendimento em o entendimento dos objetivos do cliente e do empreendimento.
Recursos disponíveis	A tecnologia da solução de projeto deve ser compatível com a habilidade e recursos disponíveis.
Fatores externos	Fatores externos podem afetar o custo e/ou o programa do empreendimento.
Programa	A totalidade do programa do empreendimento deve ser realista e adequado à construção, devendo ter a concordância da equipe do empreendimento.
Metodologia construtiva	O projeto deve considerar a metodologia construtiva.
Acessibilidade	Construtibilidade será aumentada se a acessibilidade da construção é considerada no projeto e nos estágios de construção do empreendimento.
Especificações	A construtibilidade do empreendimento será aumentada quando a eficiência construtiva é considerada na elaboração de especificações.
Inovação na construção	O emprego de técnicas inovadoras durante a construção vai aumentar a construtibilidade.
Retroalimentação	Construtibilidade pode ser aumentada em futuros empreendimentos similares se uma análise pós-construção é realizada pela equipe do empreendimento.

Fonte: CII (1993).

Figura 1 – Princípios da Construtibilidade

Como podemos ver os princípios apresentados acima são verdades universais para qualquer tipo de projeto, quais podem definir seu sucesso ou seu fracasso.

O desafio atual dos gestores de projeto é garantir que toda a organização do projeto incorpore estes princípios, e que sejam praticados na sua integridade.

O planejamento do projeto e da execução do projeto necessita de ferramentas robustas para a gestão de equipes multidisciplinares e de revisões permanentes, pois a Construtibilidade prevê o aumento de inter-relações entre os participantes do projeto, bem como a capacidade de mudança no empreendimento frente às inovações oriundas das técnicas e do conhecimento.

A aplicação do conceito da construtibilidade e seus princípios a um projeto de construção devem ser implantados nas diversas fases de projeto, ao longo do seu ciclo de vida, assumindo diferentes níveis de formalidade.

Segundo O'Connor (1987), quanto mais cedo houver a implementação do principio de construtibilidade, melhores serão seus resultados para o empreendimento ou produto.

Tatum (1987) dentre os benefícios proporcionados pela implantação da construtibilidade encontram-se:

- Diminuição das tarefas na construção;
- Diminuição das dificuldades durante a construção;
- Reconhecimento das limitações e práticas locais;
- Melhoria dos métodos construtivos e da tecnologia;
- Importância à melhoria de coordenação entre os projetistas e construtores;
- Adoção do mesmo ponto de vista por todos os membros da equipe.
- Um melhor entendimento do conceito de construtibilidade proposto pelo CII pode ser obtido a
- Partir da análise da classificação das ações para implementação da construtibilidade proposto
- Orientação do projeto à execução;
- Comunicação efetiva das informações técnicas;
- Otimização da construção, com a geração de técnicas construtivas;
- Recursos efetivos de gerenciamento e normalização;
- Melhoria dos serviços dos subempreiteiros;
- Retorno do construtor ao projetista.
- Capacitação da equipe de gestão de projeto;
- Melhoria das relações entre os participantes no projeto;
- Os procedimentos organizacionais de registro e avaliação dos projetos;
- Redução de retrabalhos, dúvidas e revisões no projeto;
- Redução do tempo de concepção e revisão do projeto;
- Redução do custo do projeto;

XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006

Para a implementação de construtibilidade em empresas ou empreendimentos, o Construction Industry Institute (CII) lista alguns princípios úteis, como:

- Encorajar o trabalho em equipe, a criatividade e os enfoques inovadores;
- Enfatizar a integração total no empreendimento, não a otimização de uma das partes;
- Fazer uma avaliação dos resultados.

A qualidade de cada um desses fatores no projeto imposto pela gestão de projeto influencia muito a capacidade de medição dos benefícios da construtibilidade num projeto.

As empresas devem criar base de dados e incentivar a consulta dos registros de experiências construtivas já vivenciadas da aplicação da construtibilidade. Devem ser claramente especificados os passos, os procedimentos da construção para o desenvolvimento de projetos futuros, desde que seja assegurado o fácil acesso a estes registros, a sua permanente atualização, bem como a qualidade dos respectivos conteúdos.

4. Conclusões

A busca pela melhoria da qualidade do produto no setor da construção é reflexo do precário domínio técnico e tecnológico que as empresas do sub-setor detém sobre as suas atividades produtivas, bem como de serviço de projetos pouco orientados a construtibilidade das obras é deficiente enquanto a caracterização de produtos.

Dentre as iniciativas nessa direção, este trabalho conclui que as empresas tendem a desenvolver mecanismos para elaborar os projetos do produto e processo de projeto como um todo de forma integrada. A implementação dos princípios de racionalização construtiva e construtibilidade auxiliam na compatibilização entre projetos, proporcionando uma melhoria na qualidade e produtividade do produto e conseqüentemente maior rentabilidade de investimento. Algumas poderão desenvolver essas atividades internamente ou subcontratar serviços especializados, já que, a construtibilidade tem repercussão em todo o ciclo de vida do produto.

A literatura apresenta princípios amplos para a aplicação da construtibilidade, caracterizando-a como um processo de aprendizagem. Tal evidência pode ser uma das causas dos conceitos de construtibilidade serem pouco explorados por profissionais ligados à construção industrial.

Entre os trabalhos já publicados constata-se que as empresas têm dificuldade para interpretar e implementar a construtibilidade no ciclo de vida do projeto, sendo necessário que este conceito seja mais aprofundado em estudos através de melhores práticas, na perspectiva de aumentar a produtividade e eficiência.

5. Referências Bibliográficas

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBoK). 4. ed. Pennsylvania: Global Standard, 2008.

Engenharia Civil disponível em:

<<http://www.engenhariacivil.com/>>. Acesso em 03/02/2012

USP. Disponível em: <<http://www.eesc.usp.br/sap/projetar/files/A020.pdf>>. Acesso em 03/02/2012

Unesp. A importância da construtibilidade na gestão de projetos de construção civil disponível em:

<http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/886.pdf>. Acesso em 03/02/2012

A Construtibilidade em Projectos de Edifícios Para o Ensino Superior Público em Portugal EngenhariaCivil acesso em: 03/02/2012

A CONSTRUTIBILIDADE NO PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES disponível em: <<http://www.eesc.usp.br/sap/projetar/files/A020.pdf>>. Acesso em 03/02/2012

[http://www.lem.ep.usp.br/gpse/es23/anais/CONSTRUTIBILIDADE_%20DOS_PROJETO S.pdf](http://www.lem.ep.usp.br/gpse/es23/anais/CONSTRUTIBILIDADE_%20DOS_PROJETO_S.pdf)>. Acesso em 05/03/2012

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA – PARTE II disponível em:

<<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/danielle/cap3.html>>. Acesso em 22/03/2012

BENEFITS OF CONSTRUCTABILITY ON CONSTRUCTION PROJECTS - JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT / JULY/AUGUST 2001 – Acesso em 18/03/2012