

Aplicação do Gerenciamento de Tempo conforme o Guia PMBOK® em empreendimento habitacional em Brasília

Michele Tereza Marques Carvalho, DSc (UnB – DF/Brasil) - micheletezeza@gmail.com
• Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Campus Darcy Ribeiro, 70910-900, Brasília, DF, fone: (61) 3107-1010
Matheus Barbosa Azevedo (UnB – DF/Brasil) - matheus.azevedo@ymail.com

RESUMO A competitividade no setor de construção civil exige das empresas investimento em metodologia eficiente de planejamento e controle de obras, a fim de permitir domínio pleno do projeto. Um eficiente gerenciamento de projetos resulta no aumento da probabilidade de sucesso das atividades e na finalização dessas conforme prazos, custos e escopo planejados, bem como de acordo com a qualidade requerida. Este trabalho contempla a aplicação do gerenciamento de tempo em um empreendimento habitacional em Brasília e baseia-se em um modelo de gerenciamento padrão, recomendado pelo Project Management Institute (PMI). Esse modelo é especificado e detalhado no Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) 4ª Edição. Para o desenvolvimento da pesquisa, adotou-se o método de pesquisa-ação, observando-se o modo de planejamento do prazo da obra e as principais dificuldades que contribuem para sua atual situação de atraso. Após a integração da pesquisa bibliográfica e dos dados levantados na pesquisa-ação, como objetivo deste trabalho, foi criada uma proposta composta por ações estruturadas em ferramentas e técnicas de monitoramento e controle de prazos do projeto para que possam ser implementadas na obra. Por meio da aplicação prática, será possível ver em uso o que estava sendo proposto, observando-se as consequências práticas para a empresa e para o sucesso do empreendimento.

Palavras-chave Gerenciamento de Tempo. Guia PMBOK®. Programação de Obras. Cronograma. Construção Civil. Brasília.

ABSTRACT *Competitiveness in the construction industry requires companies to invest in efficient planning methodology and construction control, in order to achieve total control over the project. An efficient project management will result in increased chances of success and the completion of these activities within the planned deadlines, cost and scope, as well as in accordance to the required level of quality. This work describes the application of time management for a housing development in Brasília. It is based on a standard management model, recommended by the Project Management Institute (PMI). This model is specified and described in the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) 4th Edition. For the developing our research, we adopted the action research methodology, observing the time management planning of the work and the main problems contributing to the current delayed situation. After integrating the literature and the data collected during the action research, the objective of this work was to create a proposal consisting of structured actions for tools and techniques for monitoring and control of project deadlines so they can be implemented in the work. Through its practical application, it was possible to observe the proposal actually in use, noting the practical consequences for the company and the success of the venture.*

Keywords *Time Management. PMBOK® Guide. Programming Works. Schedule. Construction. Brasília.*

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil representa um dos setores mais importantes para a economia brasileira no que diz respeito à movimentação financeira e ao desenvolvimento econômico do país. O setor vem se expandindo e tem induzido o surgimento de novas empresas e a consolidação daquelas já existentes. Caracterizado por ser vasto e heterogêneo, o mercado da construção civil integra uma série de atividades com diferentes níveis de complexidade. Essas atividades envolvem uma ampla diversidade de produtos e processos tecnológicos vinculados a diferentes tipos de demandas.

Devido à expansão do mercado, várias empresas surgiram nos últimos anos, levando a uma acirrada concorrência no setor. Segundo Santos e Santos (2009), a competitividade faz com que as empresas invistam em metodologia eficiente de planejamento e controle de obras, permitindo domínio pleno do projeto. Para atender às exigências do mercado e garantir atuação competitiva em um setor econômico forte, como é o caso da construção civil, as empresas procuram adotar práticas mais maduras no planejamento, na programação e no controle de seus projetos, tornando-se mais capacitadas ao sucesso na corrida pelo mercado do que aquelas que continuam presas às velhas práticas (KERZNER, 2006).

As empresas construtoras procuram se adaptar às técnicas de Gerenciamento de Projetos, visto que essas técnicas possibilitarão a elas planejar e controlar os processos e as etapas construtivas, evitando desperdício de materiais, contratações indevidas de equipes de trabalho e ainda, custos desnecessários ao empreendimento. Dessa forma, pode-se confirmar a necessidade de implementação de modelos inovadores de gestão de projetos em um empreendimento, de modo que esses modelos possibilitem garantir a satisfação de todos aqueles envolvidos no projeto.

O presente trabalho procura descrever o modo como uma empresa construtora desenvolve um projeto de empreendimento habitacional, analisando os processos de Gerenciamento de Projetos envolvidos em cada fase. Além disso, busca correlacionar esses processos com as boas práticas de gestão definidas pelo *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK®) 4ª Edição, com enfoque no gerenciamento de tempo do projeto em questão. Nesse sentido, o trabalho apresenta uma proposta composta por ações estruturadas em ferramentas e técnicas de monitoramento e em controle de prazos do projeto, para que essas ações possam ser implementadas na obra. Com isso, propõem-se diretrizes para o aperfeiçoamento do processo de planejamento e controle da produção (PCP) da obra em estudo.

Por meio da aplicação prática das propostas apresentadas, será possível observar as consequências práticas para a empresa e para o sucesso do empreendimento.

A estrutura do trabalho está dividida em cinco partes: Na seção 2 serão apresentados alguns conceitos sobre Gerenciamento de Projetos, as boas práticas de gerenciamento sugeridas pelo PMI por meio do seu Guia PMBOK® e os principais conceitos e aplicações do Gerenciamento de Tempo baseado no sistema *Last Planner*, desenvolvido por Ballard e Howell. A seção 3 apresenta os procedimentos metodológicos empregados. A seção 4, descreve a obra base para a pesquisa-ação, os dados coletados e a avaliação das boas práticas do sistema *Last Planner* que foram aplicadas. E a seção 5 traz as considerações finais do estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Metodologia de Gerenciamento de Projetos segundo o PMI

Nas últimas décadas, transformações nos aspectos tecnológicos, econômicos e sociais ocorreram de maneira muito rápida. O mercado consumidor se tornou mais exigente em todos os setores, não sendo diferente na construção civil. Em um ambiente mais competitivo, o aprimoramento do sistema de gerenciamento de uma empresa leva à melhoria de seu desempenho, resultando em projetos mais eficientes e adequados às necessidades de seus clientes.

Gerenciar projetos de forma eficiente neste momento de grandes mudanças é um dos grandes desafios dos executivos dos tempos modernos, segundo Kerzner (2006). O Gerenciamento de Projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos (PMBOK®, 2008). Uma metodologia de Gerenciamento de Projetos é um conjunto das boas práticas consolidadas em um documento por um determinado grupo.

O Guia PMBOK® identifica o conjunto de conhecimentos em gerenciamento amplamente reconhecido como boa prática (PMBOK®, 2008). O PMBOK®, com seus diversos processos de Gerenciamento de Projetos, não é considerado uma metodologia, pois descreve processos de alto nível sem prescrever especificamente como devem ser implantados. Contudo, é considerada uma ótima estrutura para que a metodologia específica de gerenciamento de uma organização se baseie (VALLE, 2010).

O PMBOK® (2008) reconhece cinco grupos de processos de Gerenciamento de Projetos: (1) Grupo de processos de iniciação; (2) Grupo de processos de planejamento; (3) Grupo de processos de execução; (4) Grupo de processos de monitoramento e controle; (5) Grupo de processos de encerramento. Apesar de os processos de Gerenciamento de Projetos serem apresentados como distintos, cada processo está conectado um ao outro para facilitar a coordenação.

O Guia, na sua quarta edição, define 42 processos de Gerenciamento de Projetos. Os processos podem ser divididos em áreas, agrupados por requisitos de conhecimento, ou seja, eles são tratados por um conjunto de técnicas em comum e que trabalham com um conjunto similar de entradas e de saídas (VALLE, 2010). As áreas de conhecimento de Gerenciamento de Projetos, segundo o PMBOK® (2008), são: Gerenciamento da Integração do Projeto; Gerenciamento do Escopo do Projeto; Gerenciamento de Tempo do Projeto; Gerenciamento dos Custos do Projeto; Gerenciamento da Qualidade do Projeto; Gerenciamento dos Recursos Humanos do Projeto; Gerenciamento das Comunicações do Projeto; Gerenciamento dos Riscos do Projeto; Gerenciamento das Aquisições do Projeto.

2.2. Gerenciamento de Tempo no monitoramento e controle do projeto

O Gerenciamento de Tempo reúne os processos necessários para assegurar que o projeto seja implantado no prazo previsto. Então são definidas as atividades para a realização dos subprodutos do projeto, de forma a serem realizadas em uma sequência lógica e interdependentemente das demais atividades previstas, estimando-se o tempo e os recursos disponibilizados para a sua execução. A partir daí, constrói-se um cronograma físico-financeiro, que permitirá um controle das tarefas e possíveis mudanças no projeto (HOZUMI, 2006).

O monitoramento e controle são processos que visam observar e acompanhar a execução do projeto, permitindo que potenciais problemas possam ser antecipadamente identificados para que ações corretivas sejam tomadas antes de os problemas tomarem proporções incontroláveis. Dessa forma, todo o planejamento do empreendimento é acompanhado continuamente junto à sua execução, a fim de que os recursos e os custos utilizados estejam dentro dos números pré-estabelecidos.

Para a execução de qualquer empreendimento, é necessário que existam um planejamento para definir o método de execução, uma programação que defina o cronograma da execução e um controle que permita o acompanhamento e a verificação do andamento físico do empreendimento (LOSSO e ARAÚJO, 1995 *apud* MORAES, 2007).

Segundo Ballard (2000, *apud* COELHO, 2003), as funções básicas dos sistemas de Gerenciamento da Produção são planejamento e controle. O planejamento estabelece metas e uma sequência desejada de eventos para atingi-las. O controle faz com que os eventos aproximem-se da sequência desejada e inicia a reprogramação quando a sequência não for viável ou desejável.

Em função da complexidade típica de empreendimentos de construção e da variabilidade de seus processos, Formoso (1999) considera importante dividir o Planejamento e Controle da Produção (PCP) em diferentes níveis hierárquicos. Uma forma de reduzir o impacto da incerteza existente no ambiente produtivo é o detalhamento das metas fixadas nos 3 níveis de planejamentos, sendo maior à medida que se aproxima à data de execução da atividade (LAUFER; TUCKER, 1987 *apud* RIGHI, 2009). Os 3 níveis de planejamento são:

1. Planejamento de Longo Prazo: Ele tem o caráter mais genérico, adequado aos níveis mais altos de gerência (diretoria). A programação de longo prazo serve basicamente para a visualização geral das etapas da obra, explicitação das datas-marco mais importantes e identificação preliminar de recursos (MATTOS, 2010).
2. Planejamento de Médio Prazo: Sua função básica é possibilitar a elaboração de um plano de compra de materiais e equipamentos, identificar a necessidade de novos recursos e antever interferências. Possui um nível de detalhamento maior do que o plano de longo prazo e com isso, essa programação serve bem aos gerentes de obra (MATTOS, 2010).
3. Planejamento de Curto Prazo: Ele é a programação em nível operacional, feita por engenheiros de campo, mestres e encarregados. O grau de detalhamento da programação aumenta à medida que se aproxima o início da atividade. O planejamento de curto prazo é ideal para identificar as causas pelas quais as tarefas da semana se atrasaram ou não iniciaram conforme o planejado. Esse tipo de programação é a melhor ferramenta para monitoramento da obra.

Segundo o PMBOK® (2008), controlar o cronograma é o processo de monitoramento do andamento do projeto para a atualização de seu progresso e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do cronograma. O controle do cronograma está relacionado a: (1) Determinação da situação atual do cronograma do projeto; (2) Influência nos fatores que criam mudanças no cronograma; (3) Determinação de que o cronograma do projeto mudou; e (4) Gerenciamento das mudanças reais conforme ocorrem.

Com o intuito de desenvolver um novo sistema de controle que se adaptasse melhor às características da construção civil, foi desenvolvido, nos Estados Unidos, o sistema de controle *Last Planner*, em meados dos anos 90, por Glenn Ballard e Greg Howell.

O *Last Planner* engloba em seu escopo de execução ferramentas e técnicas de controle e planejamento que possibilitam melhores condições de controle sobre o empreendimento. Esse sistema integra novas funções aos níveis hierárquicos do PCP, objetivando a proteção da produção a partir do aumento de confiabilidade dos planos gerados (BALLARD, 2000).

A proteção da produção se dá no momento da elaboração dos planos semanais de produção, ao se garantir que apenas sejam incluídas tarefas que tenham todas as suas restrições removidas, incluindo disponibilidade de recursos e a conclusão de atividades antecedentes. Segundo Ballard (2000), a melhoria da qualidade dos planos produzidos pelo sistema *Last Planner* pode ser obtida quando se procura definir os pacotes de trabalho levando em conta os seguintes requisitos: (1) Os pacotes de trabalho devem ser bem definidos; (2) O sequenciamento de atividades estabelecido nos níveis superiores de planejamento deve ser atendido; (3) As equipes devem ser bem dimensionadas, e (4) A partir da análise das causas das falhas dos planos anteriores, deve-se buscar a introdução de melhorias.

O *Last Planner* é um mecanismo de puxar a produção, pois só permite que os materiais ou as informações sejam considerados no processo de produção se for possível realizar o trabalho (BALLARD, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODO DA PESQUISA

A coleta e a análise dos dados deste trabalho foram baseadas no método da pesquisa-ação. A pesquisa-ação é um método de condução de pesquisa aplicada, orientada para elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. É um tipo de pesquisa que é concebida e realizada em associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1997 *apud* KRAFTA, 2007).

Pode-se dividir o processo de pesquisa-ação em quatro etapas: fase exploratória, fase principal, fase de ação e fase de avaliação.

3.1. Fase Exploratória

Nesta pesquisa, a Fase Exploratória foi composta por uma análise e um diagnóstico da atual situação da obra, tentando entender o motivo dos atrasos de execução das atividades e de cumprimento dos prazos estabelecidos. Foram realizadas entrevistas informais com pessoas-chave que participam do Departamento de Engenharia da empresa com a finalidade de obter uma visão geral dos processos necessários para início do projeto do empreendimento. O objetivo dessa etapa foi realizar um levantamento das principais dificuldades da obra. Além dos engenheiros responsáveis, participaram dessas entrevistas pessoas que acompanham o dia-a-dia da obra, como o estagiário de engenharia, o técnico de edificações e o auxiliar de almoxarifado.

Após o levantamento das dificuldades da obra, enquadrou-se cada uma delas em uma área de conhecimento do PMBOK®, de forma a identificar quais áreas seria o foco da pesquisa.

3.2. Fase Principal

Dando continuidade à pesquisa, com base nos resultados da fase exploratória, o objetivo dessa etapa foi, a partir da identificação, escolher as principais ferramentas de monitoramento e controle da obra. Para isso, foram necessários debates com a equipe envolvida diretamente com o projeto a fim de verificar qual seria a melhor alternativa a ser implementada para que a obra fosse entregue no prazo estipulado.

3.3. Fase de Ação

No caso aplicado deste estudo, a atividade da Fase de Ação foi a implementação de ferramentas de monitoramento e controle usualmente utilizadas na área de conhecimento escolhida como foco desta pesquisa, o Gerenciamento de Tempo. Ressalta-se que levou-se em conta a situação de atrasos que a obra vem apresentando nos últimos meses.

3.4. Fase de Avaliação

Esta etapa final do processo de pesquisa-ação tem como objetivo a verificação dos resultados das ações no projeto e suas consequências a curto e médio prazo e a extração dos ensinamentos que serão úteis para continuar a experiência e aplicá-la em projetos futuros.

4. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Foi feito, inicialmente, um diagnóstico das principais dificuldades que a obra apresenta e correlacionou-as a uma área de conhecimento do PMBOK®. Ainda durante o diagnóstico, detectou-se o Gerenciamento de Tempo como a área crítica para se atuar no sentido de propor melhorias e implantar ferramentas de monitoramento e controle. Na sequência, foi proposta uma melhoria no processo de Planejamento e Controle da Produção (PCP) da obra, principalmente no modelo de planejamento de curto prazo. Com base nas atividades realizadas na Fase Principal, foi realizada a Fase de Ação, na qual os modelos propostos foram implantados e, por fim, na Fase de Avaliação, relata-se a experiência e os resultados obtidos na pesquisa por meio da observação do uso dos modelos.

4.1. Resultados da Fase Exploratória

4.1.1. Descrição da empresa e do empreendimento

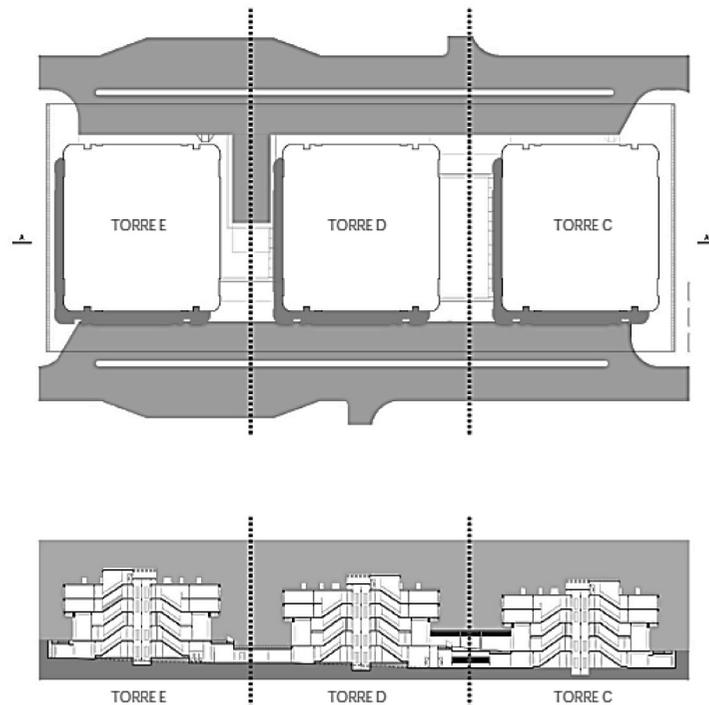
A empresa tem como principal atividade a construção de obras de edificação na região do Distrito Federal e a sua gestão é planejada mediante um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), em conformidade com a Norma Internacional ISO 9001 (ABNT, 2008) e com os requisitos do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H). A empresa é certificada pela empresa *Bureau Veritas Certification* nas normas ISO 9001 e PBQP-H, Nível “A”, desde 2005.

O empreendimento engloba três lotes - C, D e E – situados no Setor Noroeste, em Brasília, Distrito Federal. Esse empreendimento possui as seguintes características:

- Área total de embasamento: 6869 m²;
- Área construída de cada torre: 2974 m²;
- Área total construída: 15791 m².

O pavimento térreo e mezanino são comerciais, e o primeiro e segundo pavimentos são residenciais. A obra já foi iniciada e foi concluída no mês de Maio de 2013. Na Figura 1 são apresentados a planta geral e os cortes dos blocos do empreendimento.

Figura 1 – Planta geral e corte dos blocos do empreendimento.



Fonte: Autores, 2012.

4.1.2. Diagnóstico das dificuldades apresentadas pela obra

Nesta etapa, foi realizado um levantamento das principais dificuldades da obra. Por meio de entrevistas com engenheiros responsáveis e outras pessoas-chave envolvidas diretamente com a execução da obra, constatou-se que a obra estava na situação de atraso por conta dos seguintes problemas:

1. Definição da nova cota de soleira: Um dos procedimentos iniciais da obra é a definição de uma cota de soleira ao empreendimento por parte da Administração Regional. A cota de soleira é definida como a distância medida na vertical entre a face superior da laje do piso que contém o acesso principal do edifício e a via que o serve.

A obra é formada por três blocos e esses blocos possuem duas vias de acesso circundantes (representadas na planta pelo eixo 29 e eixo 39). A Administração Regional definiu a cota de soleira levando em conta apenas uma das vias de acesso (eixo 29), com isso, algumas lojas do empreendimento ficariam enterradas em relação à cota da outra via circundante (eixo 39).

Verificado o erro, a empresa solicitou uma nova cota de soleira à Administração, levando em conta a cota média das avenidas circundantes ao terreno. Dessa forma, os desníveis entre as projeções e as vias ficariam equivalentes dos dois lados das avenidas, melhorando a condição de acesso aos estacionamentos públicos e às próprias projeções.

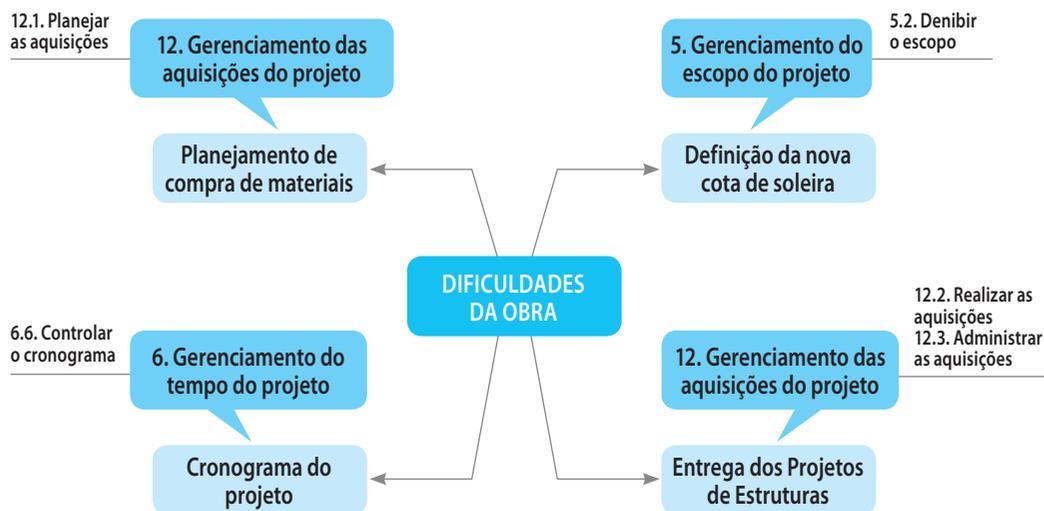
Até a análise do pedido e a aprovação de mudança da cota de soleira por parte da Administração Regional, a obra que deveria ter sido iniciada em Março/11, iniciou em Junho/11.

2. Entrega dos projetos de estruturas: Devido à demora no processo de mudança e à aprovação de uma nova cota de soleira, o projeto estrutural apresentou atraso de entrega e com isso, está sendo entregue por etapas.
3. Planejamento de compra de materiais: O prazo de entrega das distribuidoras é prolongado, assim, para se evitar mais atrasos, necessita-se comprar material no mercado local com alto custo.
4. Cronograma do projeto: Observaram-se dificuldades de executar atividades previstas para um determinado período por questões adversas, principalmente ocorrência de chuvas e falta de recursos, como mão de obra, por exemplo.

Depois de reunir essas informações, foi realizada uma correlação de cada dificuldade apresentada pela obra com uma área de conhecimento do PMBOK®, com o objetivo de identificar o problema mais crítico e a área ao qual pertence. Com isso, a pesquisa ficaria direcionada a uma área de conhecimento e facilitaria na escolha de ferramentas e medidas que auxiliem no controle desse problema.

A Figura 2 mostra as dificuldades do empreendimento e as respectivas áreas de conhecimento do PMBOK® que podem estar relacionadas.

Figura 2 – Correlação entre as dificuldades do empreendimento e as áreas de conhecimento do PMBOK®.



Fonte: Autores, 2012.

Com base na correlação feita entre as dificuldades da obra e as áreas de conhecimento do PMBOK® a que se enquadram, observou-se que o Gerenciamento de Tempo é a área crítica para que o pesquisador possa atuar e propor planos de ação para melhor controle do cronograma do empreendimento.

4.1.3. Diagnóstico do sistema de PCP da obra

Então, a partir desse momento, o pesquisador começou a observar a forma como a empresa realiza o processo de Planejamento e Controle da Produção na obra. Com base nas suas observações, foram constatadas as seguintes incoerências nesse processo:

Quadro 1 – Diagnóstico do sistema de PCP da obra.

Diagnóstico do sistema de PCP da obra	
Problemas identificados	Evidências relacionadas aos problemas
Gerenciamento da obra não parte do engenheiro residente	Os serviços, para a sua execução, não eram determinados pelo engenheiro
Falta de uma reunião semanal de planejamento da obra	Os responsáveis pela obra não realizam uma reunião semanal para a discussão conjunta e definição das atividades a serem realizadas na semana em planejamento
Erro na definição das atividades do Plano de Curto Prazo	As atividades não apresentavam uma boa definição
	Baixos valores do Percentual do Planejamento Concluído (PPC)
	Não identificação das causas para a não conclusão dos pacotes de trabalho

Fonte: Autores, 2012.

4.2. Resultados da Fase Principal

Com base nas deficiências que o processo de PCP da obra apresenta, foi proposto ao Departamento de Engenharia da empresa em estudo a realização de um plano de aperfeiçoamento do planejamento e controle da obra. Nesse plano procurou-se reunir as incoerências apresentadas pelo planejamento da obra, citadas no item 5.1.3, e sugerir a implantação das seguintes ações:

Quadro 2 – Propostas para aperfeiçoamento do planejamento e controle da obra.

Plano de aperfeiçoamento do planejamento e controle da obra	
Solução-ação	Medidas a serem tomadas
Gerenciamento da obra partir do engenheiro residente	Participação ativa do engenheiro residente na delimitação das atividades possíveis de serem realizadas
	Empreiteiros informarão em quais frentes de serviços as equipes de trabalho poderão focar
Instituir uma reunião semanal de planejamento da obra	Devem estar presentes o engenheiro residente, o mestre de obras, o estagiário, o técnico de edificações e os empreiteiros responsáveis
	Importante para ter uma ideia do detalhamento das atividades semanais de cada empreiteiro
	Procurar identificar com os empreiteiros o ritmo ideal de execução dos serviços para se cumprir com o planejado
Melhoria do Plano de Curto Prazo	Levar em consideração os requisitos de proteção da produção
	Possibilidade de aumento dos valores do Percentual do Planejamento Concluído (PPC)
	Identificar as causas da não conclusão das atividades executadas na semana, tomando medidas corretivas com os empreiteiros para a finalização dos serviços

Fonte: Autores, 2012.

4.3. Resultados da Fase de Ação

Nesta etapa da pesquisa-ação, as propostas de melhoria no processo de planejamento e controle do empreendimento foram implantadas e posteriormente verificaram-se os impactos que causaram no andamento da obra.

4.3.1. Implantação do primeiro Plano de Curto Prazo na obra

O planejamento de curto prazo foi implantado por volta do mês de janeiro por exigências da Diretoria de Engenharia. Logo, o estagiário, com o auxílio do técnico de edificações, elaborou o primeiro plano em Janeiro/2012. Contudo, pelo fato de não conhecerem os conceitos do processo de PCP, o plano foi implantado de forma incoerente com o que as boas práticas estabelecem. As incoerências dizem respeito ao mau dimensionamento das atividades semanais, a não realização de reuniões semanais entre a equipe de engenharia e os empreiteiros responsáveis pelos serviços e a não consideração da análise de restrições das atividades em seu planejamento. Com isso, nessa primeira etapa, os valores do PPC eram bastante baixos.

4.3.2. Diagnóstico do processo de PCP utilizado pela empresa

Foi elaborado um plano de aperfeiçoamento do processo de Planejamento e Controle do empreendimento pelo pesquisador. Esse plano foi apresentado ao engenheiro residente e ao Departamento de engenharia da empresa, ficando o pesquisador responsável por organizar uma estratégia para a implantação das melhorias sugeridas, como especificado no item 5.2 desse estudo.

4.3.3. Primeira reunião de planejamento e implantação do Plano de Curto Prazo reestruturado

Com a estratégia traçada, o pesquisador reformulou o antigo modelo de planejamento semanal usada pela empresa. No novo modelo foi adicionado um campo para tarefas reservas, conferindo um caráter contingencial para aquelas atividades do plano que não puderam ser realizadas em um dia planejado por um determinado motivo.

No novo processo de planejamento, iniciado em Abril/2012, foi implantada a reunião semanal de atividades, na qual procurou-se reunir a equipe de engenharia da empresa (engenheiro residente, estagiário, técnico de edificações, mestre de obras) e os principais empreiteiros com possuem serviços em execução. Essa reunião foi de extrema importância, pois aumentou o contato entre engenheiro-empreiteiros e entre os próprios empreiteiros.

Diante disso, além de serem negociados os serviços que deveriam ser entregues ao final da semana, foi feita a análise de restrições para a realização das atividades, como disponibilidade de material no canteiro e atividades predecessoras que deveriam ser adiantadas para evitar qualquer paralisação das atividades sucessoras ao longo da semana.

Ainda na reunião semanal, foram discutidos os motivos da não conclusão de alguns pacotes de trabalho. Com os motivos e as causas devidamente identificados, foram propostas medidas corretivas para que os problemas não ocorressem novamente em pacotes similares que seriam realizados mais adiante.

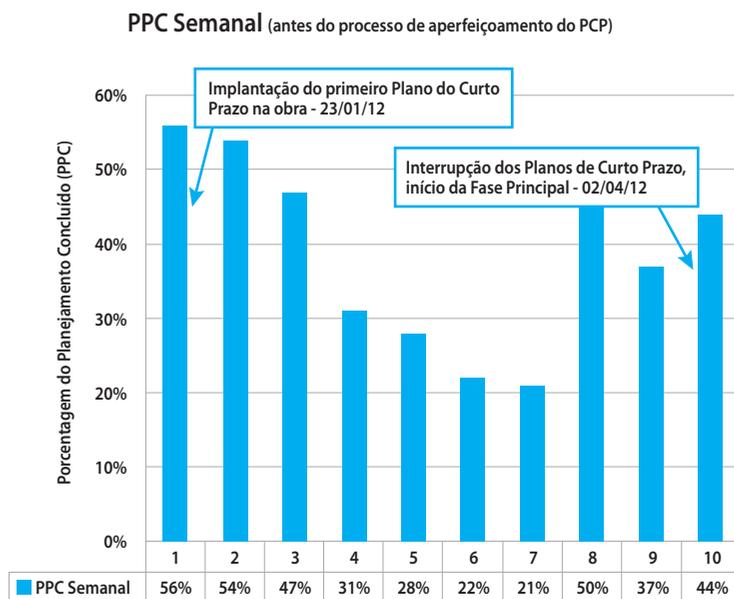
4.4. Resultados da Fase de Avaliação

Ao longo da Fase Exploratória, observou-se que os valores do PPC estavam muito baixos em relação ao patamar de 75% - 85%, considerado como bom desempenho das equipes executoras das atividades, segundo Mattos (2010). Isso refletia a dificuldade que a empresa enfrentava em relação ao cumprimento dos planos de curto prazo, em função da má definição dos pacotes de trabalho e mau fornecimento de materiais. Este último deve-se, principalmente, à falta de realização de um planejamento de médio prazo, pois a programação de recursos acaba ocorrendo de maneira informal e, em alguns momentos, em caráter emergencial.

O fator determinante para os baixos índices do PPC era a qualidade dos planos. Muitos pacotes de trabalho não eram definidos corretamente, apresentando apenas o serviço, sem ser especificado o quanto seria executado dentro daquele horizonte semanal de planejamento. Ainda em relação ao planejamento semanal, os executores dos planos não analisavam as possíveis dificuldades da não conclusão de alguns serviços. Essa deficiência tinha como consequência direta a ocorrência dos mesmos tipos de problemas nos planos seguintes, demonstrando a ineficácia do controle.

Na Figura 3 são representados os valores do PPC nas 10 primeiras semanas de aplicação do plano na obra, antes do processo de aperfeiçoamento do PCP. Verifica-se que o PPC médio foi relativamente baixo (39%) e a grande variabilidade nos valores de PPC (coeficiente de variação = 33,3%) indica instabilidade e pouca proteção dos processos produtivos.

Figura 3 – Valores semanais do PPC antes do processo de aperfeiçoamento do PCP.



Fonte: Autores, 2012.

No mesmo período de aplicação do controle durante as 10 semanas iniciais, os registros das causas do não cumprimento dos pacotes do trabalho evidenciam as dificuldades de aplicação desse tipo de gerenciamento. Na Figura 4 são apresentadas as principais causas registradas durante esse período.

Figura 4 – Principais causas do não cumprimento dos Planos de Curto Prazo, avaliado nas 10 primeiras semanas do estudo.

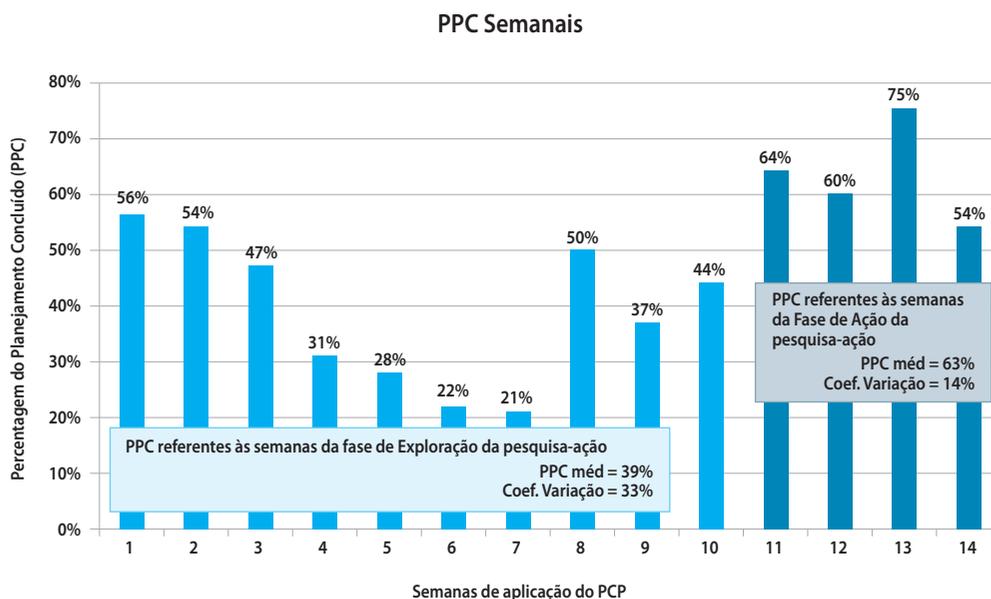


Fonte: Autores, 2012

Nota-se que 86% das ocorrências dos problemas são referentes à falta de definição no planejamento. Pode ser observado que nesse período grande parte dos pacotes de trabalho era mal definido, no sentido de que não era especificado o quantitativo do serviço que deveria ser entregue ao final da semana. Seguido a essa causa, o atraso de tarefas antecedentes corresponde a 5% das causas da não conclusão do Plano de Curto Prazo. Logo, a vulnerabilidade da produção pode ser explicada pelo efeito das duas causas mencionadas. Para que se garanta a proteção da produção, no momento da elaboração dos planos semanais, devem ser incluídas tarefas que tenham suas restrições removidas e a conclusão de atividades antecedentes.

As principais medidas tomadas na Fase de Ação foram a instituição de reuniões semanais de planejamento e o aperfeiçoamento do Plano de Curto Prazo. Durante as reuniões, eram discutidos os pacotes de trabalho que deveriam ser executados na semana, definidos os sequenciamento de atividades que deveriam ser concluídas para que outras pudessem iniciar e os empreiteiros levantavam as principais dificuldades que enfrentavam no canteiro, como atraso no fornecimento de materiais e falta de frentes de serviços. Já na elaboração dos planos semanais, o planejador passou a definir melhor as atividades, procurando instituir metas para os empreiteiros concluírem determinados serviços ao fim da semana. Na Figura 5 demonstra-se a melhoria dos valores de PPC durante a fase de aperfeiçoamento em relação às semanas anteriores a essa fase.

Figura 5 – Valores do PPC referente às semanas de aplicação do PCP.

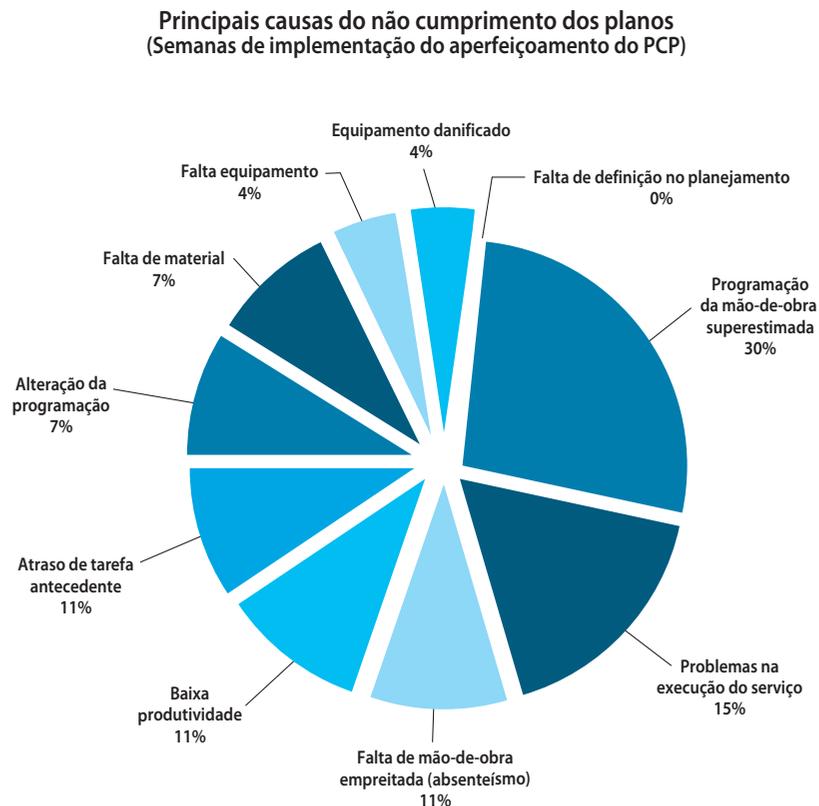


Fonte: Autores, 2012.

É evidente que os valores nas 4 últimas semanas do estudo evoluíram em relação às 10 primeiras semanas. Pode ser notado que o valor médio de PPC do período de aperfeiçoamento de controle da obra (63%) é maior que a do período anterior à implantação (39%). Da mesma forma, mas com melhoria mais significativa em relação ao período anterior, o coeficiente de variação diminuiu de 33% para 14%.

Na Figura 6 demonstra-se o gráfico que representa as causas registradas da não conclusão do Plano de Curto Prazo, no período das quatro últimas semanas do estudo.

Figura 6 – Causas do não cumprimento do Plano de Curto Prazo nas 4 últimas semanas do estudo.



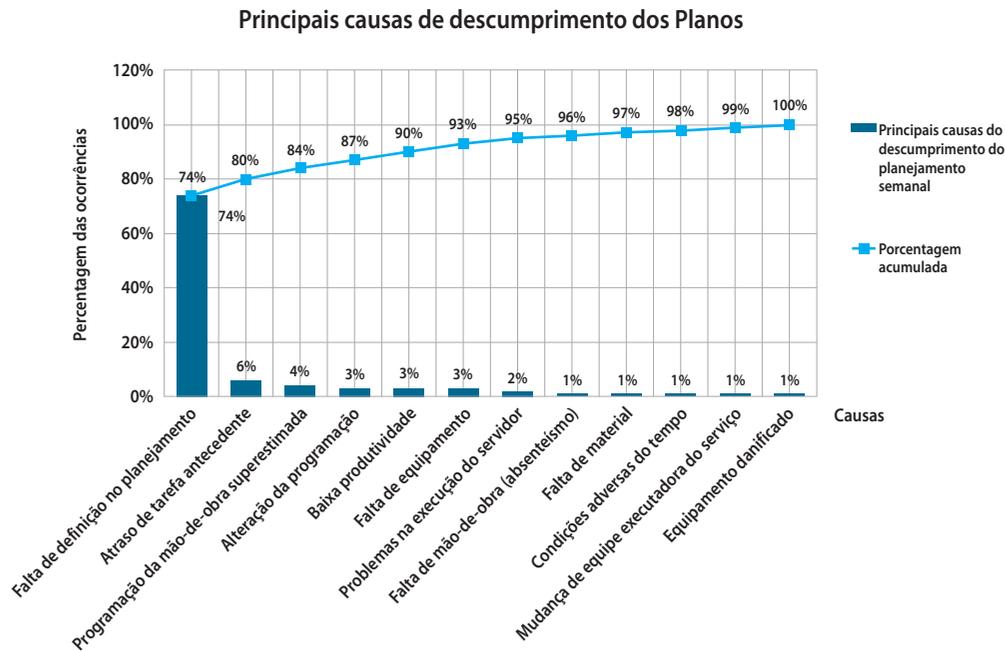
Fonte: Autores, 2012.

Comparativamente ao período anterior, nota-se a diminuição considerável da ocorrência da falta de definição no planejamento. Com um maior controle sobre o planejamento, os pacotes de trabalho ficaram mais bem definidos, permitindo que as equipes responsáveis se comprometessem a realizá-los. Devido à melhor identificação e aos registros das causas, a ocorrência ficou distribuída para um número maior de causas, contudo, com porcentagens não muito defasadas uma das outras.

Ainda nessa etapa do estudo, observa-se que a programação de mão de obra superestimada foi a causa mais agravante (30% das ocorrências) para a não conclusão dos pacotes de trabalho definidos para a semana. Isso porque a previsão de execução de alguns serviços era feita sem se conhecer, ao certo, a produtividade da mão de obra. Em seguida, registraram-se problemas na execução de serviços como a segunda causa de maior ocorrência (15%). Dentre os problemas mais observados que impossibilitaram a execução de algumas atividades ao longo da semana estão: falta de energia (o que dificultava o uso do elevador de carga), falta de água (dificultando o processo de preparo das argamassas para assentamento e revestimento) e equipamentos danificados (como os geradores e bombas das máquinas utilizadas na projeção de reboco).

Após vários ciclos de planejamento semanal, foi gerado um Diagrama de Pareto que representa as causas que originaram as dificuldades de controle dos planos e sua frequência (o número de vezes que ocorreu), como indicado na Figura 7.

Figura 7 – Causas de descumprimento dos Planos de Curto Prazo.



Fonte: Autores, 2012.

Através do Diagrama de Pareto, podem ser detectadas quais as fontes de erro mais comuns e quais medidas podem ser tomadas para reduzi-las ou eliminá-las. Nesse diagrama é verificado na prática que cerca de 20% das causas são responsáveis por 80% dos efeitos, no caso, não cumprimento das atividades dos planos semanais. No caso em estudo, as três principais causas para o descumprimento dos planos semanais do empreendimento são: falta de definição do planejamento, atraso de tarefas antecedentes e programação de mão de obra superestimada. Logo, 25% das causas (3 causas de um total de 12) são responsáveis por 84% dos efeitos.

A falta de definição do planejamento, devido ao grande número de ocorrências ainda na Fase de Exploração da pesquisa-ação, fez com que essa fosse a principal causa a ser controlada. Com isso, foi despedido um esforço para a melhoria na definição dos pacotes de trabalho, o que surtiu efeito, já que na Fase de Ação, a mesma causa teve 0% de ocorrência. O atraso de tarefas antecedentes e a programação superestimada da mão de obra foram duas causas que apresentaram um aumento de ocorrência em relação à primeira etapa do estudo. Isso pode ser explicado até mesmo pelo fato dos planos estarem mais bem definidos, o que facilita a identificação de atividades que deveriam ter sido concluídas em planos anteriores para que outras atividades pudessem ser iniciadas.

Para controlar essas duas causas considerara-se, na elaboração dos planos, que os pacotes deviam ser selecionados observando a construtibilidade do empreendimento e um sequenciamento para garantir a continuidade de trabalho das equipes de produção e a aprendizagem. Assim, os pacotes que não foram completados nas semanas anteriores àquela programação dos planos eram analisados e suas reais causas de atraso eram identificadas, de forma a estabelecer, com base na aprendizagem, pacotes passíveis de serem atingidos.

Ao longo do gerenciamento do cronograma da obra, por meio do acompanhamento e atualizações mensais do cronograma, observou-se que os serviços realizados na torre “E” (primeira torre com a estrutura pronta) tiveram uma maior duração em relação aos mesmos serviços executados nas torres seguintes (torre “D” e torre “C”, respectivamente). Nesse caso, o aumento da produtividade pode ser explicado pelo efeito aprendizagem. Esse fenômeno possibilita a melhoria de serviços na obra, por meio da continuidade e repetição da execução. Familiarização com o trabalho, melhoria na

organização do trabalho, menores alterações no trabalho, redução de retrabalho e melhor gerenciamento e supervisão no dia-a-dia são algumas razões que explicam o efeito aprendizagem.

Para diminuir o atraso da obra, muitos serviços estavam sendo realizados em paralelo à medida que os pavimentos eram liberados. Durante a atualização do cronograma, procurou-se aplicar a técnica de compressão do cronograma (*crashing*), que consiste na diminuição das durações das atividades ou de algumas atividades que fazem parte do caminho crítico do projeto. Isso foi possível depois de analisar a produtividade das equipes nos serviços realizados em uma das torres, estimando-se durações menores dos mesmos serviços nas torres seguintes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho a intenção era avaliar o Gerenciamento de Tempo de um empreendimento habitacional desenvolvido por uma empresa da Construção Civil de Brasília - DF, sob a ótica dos padrões estabelecidos pelo *Project Management Institute* (PMI). Por meio dessa análise, visou-se identificar as melhores práticas nesse projeto e implementaram-se melhorias nos processos de gerenciamento de tempo da obra estudada.

Apesar de a obra apresentar um desvio de seu estágio atual em relação à linha de base do cronograma inicial, de modo geral, os resultados encontrados mostram que a eficácia dos sistemas de PCP baseados no Sistema *Last Planner* afeta positivamente o desempenho do empreendimento em termo de cumprimento dos prazos.

A aplicação do Gerenciamento do Tempo de Projeto, segundo o Guia PMBOK®, proporcionou uma consolidação dos conhecimentos da empresa, uma vez que a necessidade de reestruturar seu sistema de planejamento despertou análises críticas do que a empresa considera como melhores práticas para seus empreendimentos.

Algumas limitações inerentes ao estudo foram: (i) A aplicação de metodologias de Gerenciamento de Projeto envolve um vasto número de processos dentro de cada área específica de conhecimento abordado no PMBOK®, de modo que o presente trabalho foi focado no gerenciamento de tempo da obra, por ter sido a área que apresentou dificuldades mais evidentes na situação em que o empreendimento se encontrava naquele momento; (ii) Devido à falta de tempo para a estruturação de melhorias no planejamento de médio prazo, este nível do planejamento não foi contemplado neste estudo, apesar de se conhecer a importância dele na identificação das restrições que podem afetar os principais processos de produção.

Para finalizar, sugere-se neste trabalho melhorias que podem ser aplicadas no empreendimento do estudo, e que podem ser aproveitadas por outras empresas de construção civil.

- Criar um departamento de planejamento e controle de obras, com o intuito elaborar o cronograma da obra e realizar o seu monitoramento e controle periódicos, através dos relatórios gerenciais;
- Sistematizar um processo de planejamento e controle que possa ser seguido em todos os empreendimentos da empresa;
- Implantar o Planejamento de Médio Prazo, com atualizações periódicas de acordo com a necessidade do projeto;
- Estudar alternativas para minimizar as resistências demonstradas pelos funcionários das empresas durante o processo de implementação dos sistemas de PCP;
- Estudar a integração dos contratos das construtoras com fornecedores e o processo de PCP;
- Instituir reuniões periódicas entre a construtora e os fornecedores dos principais insumos da obra, a fim de aumentar a integração e comunicação entre as partes envolvidas e evitar atrasos nos fornecimentos dos produtos;
- Avaliar o impacto da eficácia do planejamento quando comparado ao custo, ao prazo e à satisfação do cliente;
- Estudar meios de aumentar a vinculação entre os níveis hierárquicos do PCP e o impacto direto do gerenciamento de cada nível sobre o prazo do empreendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 9001: Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2008.

BALLARD, G; HOWELL, G. Shielding Production: an essential step in production control. **Technical Report No. 97-1**. Construction Engineering and Management Program, Department of Civil and Environmental Engineering. University of California, 1997c.

BALLARD, G. **The last planner system of production control**, 2000. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Faculty of engineering of the University of Birmingham, Birmingham.

COELHO, H. O. **Diretrizes e Requisitos para o Planejamento e Controle da Produção em Nível de Médio Prazo na Construção Civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2003.

FORMOSO, C.T. **Planejamento da produção como processo**. Apostila Sinduscon/SP, 31p. 1999.

HOZUMI, C. R. J. **Análise da eficiência dos trabalhos de gerenciamento desenvolvidos pelas empresas gerenciadoras de projetos de Engenharia Civil, sob a ótica dos padrões estabelecidos pelo Project Management Institute**. Rio de Janeiro, 2006. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos – As melhores práticas**. 2ª Ed. Porto Alegre. Bookman, 2006.

KRAFTA, L. **Gestão da Informação como Base da Ação Comercial de uma Pequena Empresa de TI**. Porto Alegre, 2007. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. 1ª Ed. São Paulo: Editora Pini, 2010.

MORAES, R. M. M. **Procedimentos para o processo de planejamento da construção: estudo de caso**, 160f. 2007. Dissertação (Mestrado em Construção Civil), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2007.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Sobre o PMI**, 2011. Disponível em: <<http://www.pmi.org.br>>. Acesso em: 4 out. 2011.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos – PMBOK**. 4ª Ed. São Paulo: Brochura, 2008.

RIGHI, M. R. **Sistema de Controle da Qualidade e Planejamento de Curto Prazo na Construção Civil: integração e compartilhamento de informações**. 2009. 73f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil. Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SANTOS, A. N; SANTOS, M. V. **Iniciando o Gerenciamento de Projetos para Empresas na Construção Civil**. 2009. Disponível em: <http://www.ietec.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/675>. Acesso em: 3 set. 2011.

VALLE, A. B.; SOARES, C. A. P.; JUNIOR, J. F.; SILVA, L. S. F. **Fundamentos do gerenciamento de projetos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.