



XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

O GERENCIAMENTO DO TEMPO EM UMA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL SEGUNDO O PMBOK¹

HIPPERT, Maria Aparecida Steinherz (1); CARVALHO, Edmar Antônio Mendes (2)

(1) UFJF, e-mail: aparecida.hippert@ufjf.edu.br; (2) UFJF, e-mail:
edmar.carvalho@engenharia.ufjf.br

RESUMO

O atraso na entrega dos imóveis faz crescer o número de clientes insatisfeitos com as empresas construtoras. Neste sentido é importante a busca por metodologias para controle do prazo de projetos. O Guia PMBOK 5ª Edição fornece boas práticas de gerenciamento de projeto que incluem os processos necessários para gerenciar o tempo de construção. Este trabalho tem por objetivo descrever a forma como uma empresa gerenciadora realiza o gerenciamento de um empreendimento residencial, comparando-o com as boas práticas descritas pelo PMBOK, tendo como foco o processo de controle do gerenciamento de tempo do projeto. A metodologia considera a realização de um estudo de caso junto à construção de um condomínio residencial, em Juiz de Fora/MG. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com o responsável pela empresa gerenciadora e com o engenheiro da empresa construtora, além de análise documental e observação participante. Os resultados apontam que muitas das práticas apresentadas pelo PMBOK são utilizadas pela gerenciadora permitindo a obtenção de dados utilizados para alimentar a tomada de decisão. O trabalho contribui para uma maior discussão sobre a temática do controle do tempo de projeto uma vez que compara a processo realizado na prática com o descrito na teoria.

Palavras-chave: PMBOK. Gerenciamento do tempo. Empresa gerenciadora.

ABSTRACT

The delay in the delivery buildings has being increasing the number of customers dissatisfied with construction companies. Because of this, it is important to search for methodologies for project-term control. The PMBOK Guide 5th Edition provides good project management practices, including the processes required to manage the construction time. This paper describes the way a management company manages a residential development, comparing it to the practices described in the Guide, and focusing on the control of project time management. The methodology includes a case study analysing the construction of a residential compound in Juiz de Fora / MG. We carried out semi-structured interviews with the officer of the management company and with the construction company engineer, in addition to an analysis of documents and participant observation. The results show that many of the practices suggested by the PMBOK are used by the Managing company, producing data that may be used to feed the decision-making process. This paper contributes to further discussion on the subject of design time control, since it compares the execution of a process, such as it is carried out in real life, to that which is recommended by the theory.

Keywords: PMBOK. Time management. Management company.

¹ HIPPERT, Maria Aparecida Steinherz; CARVALHO, Edmar Antônio Mendes. O gerenciamento do tempo em uma empresa de construção civil segundo o PMBOK. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil brasileira é um dos mais importantes do país realizando grandes movimentações financeiras, contribuindo com o seu desenvolvimento. Porém, novas empresas vem surgindo, aumentando a concorrência no setor e exigindo que as empresas já existentes busquem por mudanças de maneira a se adequarem à esta competitividade. Isto exige a busca por maior conhecimento de métodos eficazes de planejamento e controle de obras, de forma a garantir um domínio satisfatório de um projeto, atendendo de maneira competitiva ao mercado.

Thomaz (2001), afirma que a construção civil brasileira detém altos índices de falhas de execução, que ocorrem devido à baixa quantidade e qualidade de detalhamentos, como também pela falta de compatibilização dos diferentes projetos. Juntamente com estes problemas, somam-se outros muitos recorrentes, como obras atrasadas, obras concluídas com os valores acima do previsto em orçamento e clientes e construtores insatisfeitos (REIS,2010).

Portanto, corroborando com Limmer (1997), a probabilidade de sucesso das atividades serem concluídas dentro dos prazos e custos definidos previamente, são reflexos de um planejamento, execução e controle realizados de forma eficiente.

Neste contexto surge o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), um guia de boas práticas de gestão de projetos elaborado pelo PMI e que tem sido utilizado em diversos tipos de indústria (ROCHA, 2015). Porém, por se tratar de um guia, isto é, não apresentar um modelo pronto de gestão de projetos, cabe investigar a relação entre os processos propostos pelo guia e aqueles realizados pelas empresas de gerenciamento de projetos de construção civil.

O objetivo deste trabalho é descrever a forma como uma empresa gerenciadora, trabalhando em conjunto com uma empresa construtora, realiza a gestão do projeto de um empreendimento residencial, comparando-o com as boas práticas descritas pelo PMBOK, tendo como foco o processo de controle do gerenciamento de tempo do projeto.

2 GESTÃO DE PROJETO

O PMBOK define projeto como:

Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos. O término é alcançado quando os objetivos do projeto são atingidos ou quando o projeto é encerrado porque os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir. (PMBOK, 2013 p. 2)

Já o gerenciamento de projetos pode ser definido como o acompanhamento de cada fase, desde a iniciação passando pelo planejamento, execução, controle até chegar a finalização do projeto. Para

Limmer (1997), a coordenação eficiente dos diferentes recursos e dos esforços necessário para alcançar o produto final desejado, ou seja, a conclusão da obra, atendendo as metas predefinidas de prazo, custo, qualidade e risco é o gerenciamento de projeto.

De acordo com Ballard (2000, *apud* COELHO, 2003), o planejamento e controle são essenciais para o gerenciamento. As metas são estabelecidas com o planejamento, juntamente com uma sequência lógica para atingi-las. Ao fazer controle, a sequência se aproxima do desejado e possibilita a reprogramação quando a sequência não alcançar o desejável.

Assim, para que um projeto seja concretizado dentro do prazo previsto, o gerenciamento do tempo agrupa processos necessários que podem assegurar a sua conclusão. As atividades são definidas e realizadas em uma sequência lógica e interdependente das demais, sendo estimado o tempo e recursos para sua execução. Posteriormente, elabora-se um cronograma físico, que permitirá controlar as tarefas e possíveis mudanças no projeto (HOZUMI, 2006).

2.1 Gerenciamento do tempo de projeto segundo o PMBOK

O PMBOK é um guia de boas práticas de gerenciamento de projetos publicado pelo PMI e que se encontra em sua 5ª. Edição (PMBOK, 2013). Ele apresenta os processos de gerenciamento agrupados em 10 áreas de conhecimento distintas. Uma área de conhecimento representa um conjunto completo de conceitos, termos e atividades que compõem um campo profissional, campo de gerenciamento de projetos, ou uma área de especialização.

Uma de suas áreas de conhecimento refere-se ao *Gerenciamento do tempo do projeto* que considera sete processos necessários para se executar um projeto e concluí-lo dentro prazo, incluindo o processo *Controlar o cronograma*. Este, para o PMBOK, trata do monitoramento do andamento das atividades do projeto, dando condições para que possa ser atualizado o progresso e gerenciadas as mudanças na linha de base do cronograma. Isto permite identificar os desvios entre planejado e realizado possibilitando a tomada de ações corretivas. Este processo considera sete entradas (plano de gerenciamento do projeto, cronograma do projeto, dados de desempenho do trabalho, calendário do projeto, dados do cronograma, ativos de processos organizacionais), que processadas com auxílio de ferramentas e técnicas (análises de desempenho, software de gerenciamento de projetos, técnicas de otimização de recursos, técnicas de desenvolvimento de modelos, antecipações e esperas, compressão do cronograma, ferramenta de cronograma) resultam em uma série de saídas (informações sobre o desempenho do trabalho, previsões de cronograma, solicitações de mudança, atualizações no plano de gerenciamento do projeto, atualizações nos documentos do projeto e atualizações nos ativos de processos organizacionais).

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada consistiu em um levantamento bibliográfico seguido de um estudo de caso junto a uma empresa gerenciadora responsável pelo acompanhamento de uma obra de um condomínio residencial situado na cidade de Juiz de Fora – MG.

Foi realizada uma pesquisa documental em relatórios e gráficos da empresa gerenciadora bem como a observação participante relativa aos processos de gerenciamento do tempo de projeto utilizados pela empresa e aplicados na obra.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Caracterização da empresa gerenciadora e da obra

A empresa gerenciadora tem sede em Juiz de Fora – MG. Sua área de atuação engloba construção civil, indústria e comércio, hotelaria, educação e área médica, com foco nos aspectos de mercado, finanças, orçamentação, programação, planejamento, controle e gerenciamento. Utiliza uma metodologia própria, baseada no PMBOK e em um banco de dados desenvolvido ao longo de anos de atuação no mercado.

A obra está situada na cidade de Juiz de Fora – MG. Possui um terreno de 14.000 m², cercado por uma área verde de preservação, onde estão sendo construídas 5 torres residenciais de 2 e 3 quartos com até 3 vagas de garagem individual, num total de 225 apartamentos.

Para a construção do empreendimento foi contratada uma construtora local. O regime de contrato é por administração, no qual os adquirentes do condomínio fazem aportes mensais para a execução da obra e a construtora recebe um percentual sobre os custos incorridos.

4.2 O papel da empresa gerenciadora

A gerenciadora foi contratada pela comissão de obra, eleita pelos condôminos, investidores do empreendimento. Ela deve acompanhar, monitorar, coletar insumos e reportar as ocorrências da obra para a comissão através de relatórios semanais e uma reunião mensal onde é apresentado o Relatório Gerencial Mensal (RGM). A função da gerenciadora é atuar no monitoramento da parte física e de custos.

A gerenciadora foi contratada quando a obra já estava em andamento. Para início do trabalho foi necessária a realização de uma medição física da obra elaborada segundo indicadores que a gerenciadora já possuía de um trabalho anterior realizado em conjunto com a construtora e no qual já existia um orçamento do total da obra. Com o orçamento existente foi possível a apuração dos dados necessários. Esta medição aferiu um total de 61,17% de conclusão global da obra até o mês de setembro/2014.

O engenheiro da obra executa todo o planejamento da obra, sendo o maior responsável pelo seu bom andamento. Ele deve acompanhar a gerenciadora em suas visitas à obra, informando o andamento do mês e o planejamento para os próximos meses.

4.3 A gerenciadora e o controle do tempo de projeto

Para a realização de suas atividades a gerenciadora executa os procedimentos: levantamento de homem-hora (HH), montagem da Estrutura Analítica de Projeto – EAP do cronograma físico, elaboração do cronograma da obra, duração das atividades e predecessoras, medição em campo, controle semanal, controle mensal e reprogramação.

A partir do orçamento são realizados os quatro primeiros procedimentos. São eles os dados de entrada para a realização do controle que começa com a medição em campo.

4.3.1 Levantamento de homem-hora (HH)

A quantidade de hh estimado para cada serviço é levantada com base nas Composições de Preço Unitário (CPU) utilizadas no orçamento. É importante ressaltar que o quantitativo de hh calculado refere-se ao restante da obra, ou seja, os 38,83% de saldo a executar, medido em setembro de 2014 e sobre o qual foi elaborado o orçamento.

4.3.2 Montagem da EAP do cronograma físico

A EAP utilizada para elaboração do cronograma e posteriormente execução do controle da obra foi a mesma utilizada no orçamento. Porém, ela foi subdividida em: Embasamento, Torre 1, Torre 2, Torre 3, Torre 4 e Torre 5 atribuindo-se para cada local a quantidade de serviços com suas respectivas unidades a fim de facilitar as medições e análises.

4.3.3 Elaboração do cronograma da obra

Após a elaboração da EAP os dados obtidos são inseridos no MS Project para montagem do cronograma. O software calcula a porcentagem de trabalho real, ou seja, o trabalho já concluído.

O cronograma obtido apresenta duas colunas chamadas *trabalho da linha de base* e *trabalho*. A coluna *trabalho da linha de base* é fixa e refere-se à quantidade de hh, calculado. Esta linha de base servirá como referência comparativa tornando possível a elaboração do índice de andamento físico da obra. A linha de base é representada em um cronograma meta. Este é definido em reunião com o engenheiro da construtora estabelecendo-se as metas produtivas que a obra deve cumprir a cada mês desde seu início. Já a coluna *trabalho* refere-se ao hh medido e pode variar em função do andamento da obra.

4.3.4 Duração das atividades e predecessoras

Conforme já apontado, o prazo para conclusão da obra foi acertado junto a construtora em 24 meses. A partir daí foi feita a definição da duração de cada fase a ser executada de comum acordo com o engenheiro da construtora.

4.3.5 Medição em campo

É feita semanalmente por um estagiário da gerenciadora, que utiliza uma planilha baseada na EAP do cronograma. Nela, alguns dos serviços são desmembrados de forma a facilitar o trabalho. Exemplo: o item “elétrica” previsto em orçamento, pode ser subdividido em serviços menores de: tubulação de parede, tubulação de teto, disjuntores, fiação e acabamento, determinando uma porcentagem para cada serviço.

Pode-se também definir critérios de medição junto ao engenheiro da obra, dependendo do serviço que estiver sendo executado. O peso em porcentagem de cada uma das etapas do serviço pode ser definido junto ao engenheiro da obra para um melhor acompanhamento.

Após conclusão da medição, é importante realizar uma reunião com o engenheiro da obra com o objetivo de verificar o que foi medido em campo, obtendo um parecer do mesmo sobre o que foi realizado e o que não foi em relação ao previsto.

4.3.6 Controle semanal

É realizado através de planilhas Excel elaboradas a partir do cronograma elaborado no MS Project. Após reprogramação efetuada junto ao engenheiro da obra o cronograma apresenta a quantidade de hh previsto para o mês em foco. Esta quantidade é então transportada para uma planilha e distribuída em semanas. Daí, calcula-se uma previsão de execução em porcentagem para cada semana do mês em foco.

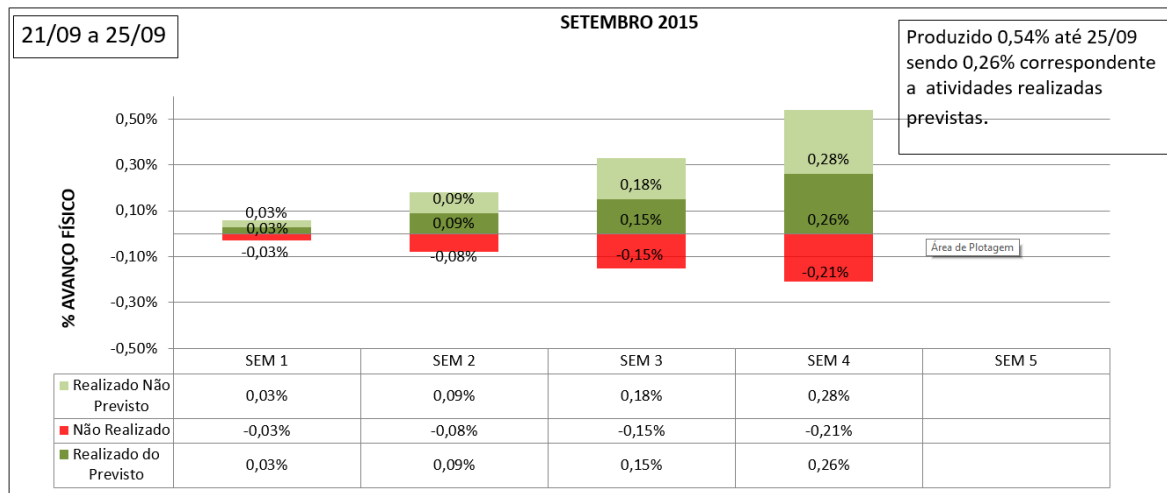
Após lançamento das porcentagens de conclusão dos itens da EAP, o relatório semanal é elaborado considerando três gráficos: avanço físico semanal, assertividade do cronograma e a curva S. O primeiro gráfico apresenta o avanço físico semanal acumulado até a semana de análise (21 a 25/09), contendo as quantidades de “trabalho realizado do previsto”, “trabalho não realizado do previsto” e “trabalho realizado não previsto” (Figura 1).

O segundo gráfico (Figura 2), assertividade do cronograma (termo utilizado pela empresa e que corresponde ao percentual do planejamento concluído) apresenta para cada semana o índice que considera a porcentagem de “realizado do previsto” dividido por este mais a porcentagem de “não realizado”.

Com este gráfico, tem-se informações comparativas entre a execução real e o previsto. O quadro ao lado do gráfico da Figura 2, indica a quantidade de

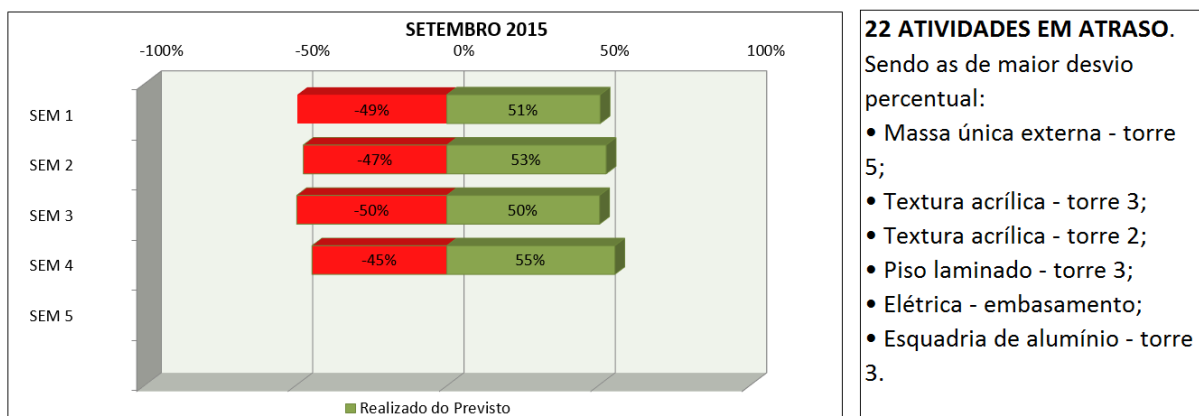
atividades em atraso e quais as atividades apresentam maior desvio percentual de atraso, que é gerado realizando-se a subtração da porcentagem realizada menos a porcentagem prevista. Caso este resultado seja negativo este serviço está em atraso.

Figura 1 – Gráfico de Avanço físico semanal



Fonte: Os autores

Figura 2 – Índice de assertividade



Fonte: Os autores

E por último, tem-se o gráfico de curva S, o qual apresenta os valores da produção real acumulado para cada semana, fazendo uma comparação entre real e previsto.

4.3.7 Controle mensal

O controle mensal refere-se ao Relatório Gerencial Mensal - RGM. Apresenta o avanço físico real e o avanço físico previsto como meta, ou seja, a linha de base do cronograma. Também apresenta o índice físico meta, o índice físico mês e a curva S:

- Avanço físico meta e real: contém informações de duração da atividades, fornecendo o início e término previstos no cronograma

meta e no cronograma de reprogramação, bem como a variação da duração entre previsto e real;

- Índice físico meta e índice físico mês: o indicador "IF – Meta" é calculado tomando-se o valor acumulado real do avanço físico e dividindo-se pelo valor acumulado previsto no cronograma meta;
- Curva S global: são apresentadas tres curvas que representam valores da produção acumulada apurados até a data considerada: curva S referente ao cronograma meta, curva S referente ao cronograma reprogramado e curva S referente ao trabalho real.

4.3.8 Reprogramação

O período de reprogramação é definido no contrato do RGM e varia a cada obra. Na obra estudada a reprogramação é feita mensalmente logo após fechamento do RGM do mês em que se está analisando. Em reunião com o engenheiro da obra é definido o planejamento que se pretende realizar no mês seguinte: atividades a serem realizadas e as porcentagens a serem alcançadas. Nesta programação é buscada uma produção próxima à do cronograma meta levando em consideração o fluxo financeiro da obra.

Após definido o novo planejamento junto ao engenheiro, é preciso reprogramar a obra no MS Project. Para reprogramar, dependendo da atividade, é preciso modificar a duração, ou redistribuir o quantitativo de hh restante (ainda não executado) para os próximos meses, ou ainda, alterar a data de início, acrescentando ou diminuindo dias em relação a sua predecessora em "latência" (termo utilizado pela empresa e que corresponde à folga das atividades na rede PERT/CPM). No campo "latência" pode ser adicionada uma antecipação em dias, indicando que a atividade pode ser iniciada um pouco antes do término da anterior.

Os meses consequentes devem ser planejados de forma balanceada e exequível. Ou seja, a porcentagem de conclusão de um mês não deve ser muito maior ou menor do que a do mês anterior. O gráfico de porcentagem de conclusão deve, sempre que possível, ser elaborado como uma curva de Gauss, com um índice maior de execução no meio da obra que vai diminuindo gradativamente.

5 O PMBOK e a gerenciadora

Os processos de gerenciamento do tempo de projeto relativos ao controle adotado pela gerenciadora são comparados com as boas práticas apresentadas pelo PMBOK segundo a estrutura proposta por este último, ou seja, entradas, ferramentas e técnicas e saídas.

5.1 Entradas

Na obra foi elaborado um plano para gerenciamento do projeto definindo um acompanhamento semanal e mensal do cronograma. Inicialmente foi

elaborado um cronograma meta, estabelecido como linha de base e usado como referência para comparação com os resultados obtidos de maneira a subsidiar a tomada de decisão. Os dados de desempenho do trabalho são extraídos da base de dados da empresa e definidos em comum acordo com o engenheiro da obra. O software utilizado (MS Project) disponibiliza a opção calendário que define os dias produtivos e não produtivos. Ainda para a realização do controle a empresa considera suas bases de conhecimento que permite, por exemplo, estimar tempos para realização dos serviços.

Do exposto verifica-se que todas as entradas apresentadas pelo PMBOK são utilizadas pela empresa gerenciadora (Quadro 1).

Quadro 1 – Entradas: PMBOK x Gerenciadora

PMBOK	Gerenciadora
Plano de gerenciamento de projeto	Definida periodicidade e relatórios de controle
Cronograma do projeto	Cronograma meta
Dados de desempenho do trabalho	Tabela de avanço físico
Calendário do projeto	Calendário definido e inserido no software
Dados do cronograma	Atualizados no período definido
Ativos de processos organizacionais	Dados de produtividade

Fonte: Os autores

5.2 Ferramentas e técnicas

A empresa realiza a medição em obra para comparação dos resultados obtidos com o cronograma meta estabelecido permitindo a análise do desempenho do cronograma. Para isto utiliza os softwares MS Project e o Excel e ferramentas como o gráfico de Gantt. Algumas vezes, em função da restrição de recursos financeiros, o fluxo de caixa da obra, os serviços são reprogramados de maneira a atender a esta disponibilidade. São também utilizadas antecipações e esperas de maneira que sejam encontradas maneiras de alinhar as atividades atrasadas em relação a meta planejada inicialmente desde que não gerem necessidade de aumento de recursos. Usada a opção "latência" do MS Project.

O Quadro 2 resume as ferramentas e técnicas apresentadas pelo PMBOK e aquelas utilizadas pela empresa.

5.3 Saídas

A empresa entrega à comissão de obras, o RGM, contendo os indicadores de desempenho previstos e alcançados (IF- meta e IF – mês). Conforme o andamento da obra, as previsões são atualizadas com a reprogramação do cronograma e a curva S acumulada onde são apresentadas as previsões de produção mensal das atividades até o término da obra. Assim, os documentos do projeto são atualizados bem como as variações de produtividade observadas. No Quadro 3 têm-se um resumo dos resultados

obtidos quanto às saídas.

Quadro 2 - Ferramentas e Técnicas: PMBOK x Gerenciadora

PMBOK	Gerenciadora
Análise de desempenho	Gráficos de produtividade, índices físicos e de assertividade
Software	Ms Project e Excel
Técnicas de otimização de recursos	Nivelamento de recursos financeiros
Técnicas de desenvolvimento de modelos	-
Antecipações e esperas	Interdependência de atividades pelo Ms Project inclusive a opção "latência"
Compressão do cronograma	-
Ferramentas do cronograma	Gráfico de Gantt

Fonte: Os autores

Quadro 3 – Saídas: PMBOK x Gerenciadora

PMBOK	Gerenciadora
Informações sobre o desempenho do trabalho	Indicadores IF – meta e IF – mês
Previsões de cronograma	Cronograma de reprogramação e Curva S global
Solicitações de mudança	-
Atualizações no plano de gerenciamento de projetos	-
Atualizações nos documentos do projeto	Cronograma de reprogramação
Atualizações nos ativos dos processos organizacionais	Indicadores de produtividade

Fonte: Os autores

Ao final da análise verifica-se que grande parte do conteúdo relativo ao gerenciamento do tempo de projeto apresentado pelo PMBOK é realizado pela empresa. Porém, cabe ressaltar que a empresa foi contratada com a função de controlar o tempo de projeto, isto é, após as definições iniciais realizadas de comum acordo entre os envolvidos, a empresa ficou responsável por monitorar o tempo gasto para a realização das atividades.

6 CONCLUSÕES

Os atrasos decorrentes em obras de engenharia estão ligados ao descumprimento dos prazos estabelecidos previamente como meta. Neste sentido, conhecer os processos de gerenciamento do tempo de projetos é importante para que o objetivo inicial seja atendido. O presente trabalho teve como objetivo descrever a forma como uma empresa gerenciadora realiza o gerenciamento de um empreendimento residencial, comparando-o com as boas práticas descritas pelo PMBOK, tendo como foco o processo de controle do gerenciamento de tempo do projeto.

Os relatórios semanais de acompanhamento possibilitam uma visualização micro do andamento dos serviços previstos em reprogramação para o mês, apresentando a porcentagem de produção realizada.

Já o relatório gerencial mensal (RGM) oferece uma visualização macro do andamento das atividades, apresentando o avanço global da obra, a duração das atividades em relação ao cronograma meta e a reprogramação. De forma sintetizada os índices físicos apresentam os desvios em relação ao planejado, tornando possível a tomada de decisão.

Verifica-se ao final que grande parte do conteúdo presente no PMBOK relacionado ao gerenciamento do tempo de projeto é utilizado pela empresa estudada. Cabe, entretanto, ressaltar que a empresa foi contratada para acompanhar a realização da obra. Isto é, realiza o papel de fiscal informando sobre o desempenho da obra para que os proprietários junto à construtora possam tomar as decisões para que a obra possa ser realizada dentro das condições inicialmente previstas.

AGRADECIMENTO

À FAPEMIG pelo apoio concedido.

REFERÊNCIAS

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

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: Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, 2006.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e controle de Projetos e obras**. 1ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1997.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos** (Guia PMBOK®). 5 Ed. Newtown Square, Pennsylvania: PMI, 2013.

REIS, P. **Os custos do atraso**. São Paulo, set. 2010. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/110/a-obra-atrasou-e-agora-saiba-como-gerir-os-282411-1.aspx>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Editora PINI, 2001.