

Gerenciamento de tempo, custos e escopo do guia PMBOK na elaboração e execução de obras civis: estudo de caso em uma empresa do setor de construção civil

Victor Lisboa Silveira (Universidade Federal do Rio de Janeiro) victorlisboasilveira@gmail.com
Michele Lisboa Silveira (Universidade Federal de Minas Gerais) michelesilveira1991@gmail.com

Resumo:

O Gerenciamento de projetos é um conjunto de práticas que permite às empresas a padronização e regulamentação de seus projetos, tornando-as mais competitivas e dinâmicas. A implantação da metodologia depende de vários fatores dentro da empresa, como grau de maturidade e adaptação às normas de um plano de gestão. A adoção das metodologias de gestão de projetos permite o conhecimento detalhado de todas as etapas de um projeto, de modo que a empresa possa identificar falhas e prever melhorias, alcançando resultados satisfatórios. Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo de caso descritivo do funcionamento de três áreas do Plano de Gestão de Projetos em uma empresa do setor de construção civil para execução de um projeto de redes enterradas. As áreas analisadas são o gerenciamento de custos, tempo e escopo. Cada uma destas áreas será descrita e analisada por meio de documentos padronizados do Plano de Gestão de Projetos. Foram identificados pontos positivos e pontos negativos com relação à adoção dos documentos do gerenciamento de projetos. As três áreas estudadas permitiram elaboração de estratégias pela equipe de projetos a fim de alcançar o sucesso do projeto. As boas práticas do guia PMBOK foram importantes para direcionar as metas do projeto, embora em alguns casos a empresa ainda precise de uma melhor abordagem para evitar falhas.

Palavras chave: Gerenciamento de Projetos. Plano de Gestão de Projetos. Construção civil. Redes enterradas.

Management of time, costs and scope of the PMBOK guide in the elaboration and execution of civil works: case study in a civil construction

Abstract

The Project Management is a set of practices that enables the companies to standardize and regulate their projects, making them more competitive and dynamic. The implementation of the methodology depends on several factors within the company, such as maturity and adaptation to the requirements of a management plan. The adoption of project management methodologies allows detailed knowledge of all stages of a project, so that the company can identify gaps and predict improvements, achieving satisfactory results. This work aims to present a descriptive case study of the operation of three areas of the Project Management Plan in a company of the civil construction to implement a project of subterranean networks. The areas analyzed are cost management, time and scope. Each of these areas will be described and analyzed by standard documents of the Project

Management Plan. Good points and bad points were identified with respect to the adoption of project management documents. The three areas studied allowed the project team to develop strategies to achieve project success. Good practices of guide PMBOK were important to direct the project goals, although in some cases the company still needs a better approach to avoid failures.

Key-words: Project Management. Project Management Plan. Civil Construction. Subterrean networks.

1. Introdução

Nas últimas duas décadas, o setor da construção civil contribuiu de forma relevante para o aquecimento da economia brasileira, sendo de grande importância para a geração de empregos formais e aumento na renda familiar.

Embora o cenário econômico tenha sido favorável nas últimas duas décadas, percebe-se que os projetos relacionados a obras civis, ainda possuem diversas falhas. Isto se deve ao fato de que embora a maioria das empresas entenda a necessidade de implementação do gerenciamento de projetos, poucas são capazes de desenvolver um modelo de gerenciamento eficaz na prática. A dificuldade está relacionada ao investimento necessário, treinamentos, mão de obra qualificada, o próprio tempo de implementação requerido, bem como o nível de maturidade em projetos que as organizações possuem.

Para que se tenha destaque no cenário atual, onde a competitividade entre as organizações eleva a necessidade de criar estratégias e planos de ação eficientes, as empresas tendem a planejar de maneira mais elaborada suas propostas, para que possam ser avaliadas de forma diferenciada dentro de uma concorrência de projetos. Portanto o plano de gestão de projetos serve como guia para um planejamento mais eficaz, bem como no auxílio com modelos para execução dos projetos.

Para tornar possível o funcionamento da infraestrutura de um empreendimento, é comum a ocorrência de alguns problemas de incompatibilidade de projetos devido à grande quantidade de interligações de redes enterradas tais como: redes de drenagem pluvial, rede de esgoto, rede de drenagem de contaminados, rede de incêndio, rede de instrumentação e rede elétrica. Esta quantidade de redes acarreta em diversos retrabalhos, o que leva ao aumento do custo planejado e atraso no cronograma previsto. Tendo em vista a situação descrita, algumas ferramentas do gerenciamento de projetos, como tempo, custo e escopo podem ser utilizadas para minimizar retrabalhos do projeto e evitar possíveis atrasos no cronograma de atividades em uma obra de redes enterradas.

2 Projetos e Gerenciamento de Projetos

Podem-se encontrar diversas definições de “Projetos” nas literaturas existentes. Segundo PMI (2008), Projeto é um esforço temporário para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Os projetos são temporários, pois apresentam início e término bem 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 puderam ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir.

O Gerenciamento de Projetos envolve uma série de atividades a serem desenvolvidas, monitoradas e concluídas. Para que a aplicação de atividades diferenciadas possa garantir bons resultados, o Guia PMBOK (PMI, 2008) define nove áreas de conhecimento para um gerenciamento eficiente, são elas o gerenciamento de integração, escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos e aquisições.

Em virtude da extensão de dados a serem analisados em um Gerenciamento de projetos, este trabalho focou em 3 áreas, a saber, gerenciamento de escopo, tempo e custos, explicadas brevemente na Tabela 1.

Área de Gerenciamento	Objetivos
Escopo	Processos envolvidos na verificação de que o projeto inclua somente as etapas de trabalho necessárias e indispensáveis.
Tempo	Processos que possam assegurar o término do projeto no prazo correto.
Custos	Processos envolvidos em planejamento, estimativa, orçamentação e controle de custos, para que o projeto termine dentro do orçamento aprovado.

Fonte: DINSMORE e CAVALIERI, 2003; PMI, 2008

Tabela 1 - Áreas de Gerenciamento de Projetos e seus objetivos

3. Metodologia

O estudo realizado neste trabalho classifica-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, sendo que o tipo de pesquisa é do tipo, “aplicada” quanto aos fins, e utiliza um “estudo de caso” quanto aos seus meios.

De acordo com Yin (2005), uma pesquisa qualitativa ocorre quando ela é caracterizada com maior foco na compreensão dos fatos, do que em sua mensuração, investigando fatos contemporâneos dentro da realidade em que ocorrem e sobre os quais o pesquisador não tem controle.

Trata-se de uma pesquisa que utiliza o método indutivo, em uma amostra não probabilística, por meio de estudo de caso. Gil (2002), destaca que estudos de caso são realizados em pesquisas com diversas finalidades, tais como exploração de situações da vida real e descrição de situações da realidade onde a pesquisa é realizada.

A empresa escolhida para o estudo de caso foi selecionada de forma intencional, devido à familiaridade dos pesquisadores com o caso e acesso a seus documentos internos. Por questões éticas, não será citado o nome da empresa, aqui denominada de empresa “A”. Para cumprir os objetivos deste trabalho, analisou-se os documentos de gerenciamento de projetos disponibilizados pela empresa.

Destaca-se que este estudo não pretende criar resultados generalizados, mas fornece uma pesquisa que contextualiza o gerenciamento de projetos em uma empresa do ramo da construção civil.

4. Estudo de Caso

4.1 Caracterização da empresa

A empresa abordada neste trabalho é uma organização global, de origem brasileira, e será denominada empresa “A”. Atua nas áreas de transporte e logística, energia, saneamento, desenvolvimento urbano, edificações de uso público e corporativo. Destaca-se pela qualidade em construções de obras de infraestrutura de grande porte tais como: Metrô, Portos, Arenas esportivas, Aeroportos, Rodovias e Ferrovias.

Dentre as áreas de atuação da organização, o estudo focou na área de infraestrutura de obras civis, dando ênfase à execução de obras de redes enterradas. O empreendimento do estudo de caso é de grande porte, e estava localizado no estado do Rio de Janeiro.

O gerenciamento de projetos foi aplicado para a execução de obras de redes enterradas realizadas pela empresa “A”. As interligações de redes são a condição necessária para que qualquer empreendimento, seja ele de pequeno ou grande porte, entre em funcionamento. Sabe-se, por exemplo, que em qualquer edificação, o sistema hidrossanitário (água fria, esgoto sanitário e águas pluviais) e o sistema de instalações elétricas são fundamentais para que a edificação possa ser habitada.

Levando em consideração o projeto da empresa “A” os seguintes sistemas de rede foram identificados: Rede de drenagem de águas pluviais, Rede de esgoto, Rede elétrica de baixa e média tensão, Rede de instrumentação, Rede de telefonia, Rede de incêndio, Rede de drenagem de contaminados e Sistema de água fria e quente.

Devido à grande interferência entre essas redes, problemas de compatibilização de projetos podem acontecer. A fim de minimizar todas estas interferências é de fundamental importância a aplicação das técnicas de gerenciamento de projetos. Em virtude da extensão das nove áreas, este trabalho contempla apenas o gerenciamento de Escopo, Tempo e Custo.

4.2 Gerenciamento do Escopo

De acordo com o PMI (2008), o gerenciamento do escopo define os processos a serem seguidos para garantir que o projeto inclua somente o trabalho necessário para que seja terminado com sucesso. Consiste em definir o que está ou não incluso no projeto.

O escopo começa a ser delineado pelo grupo de processo de iniciação, que coleta informações básicas do projeto com o intuito de obter a autorização de início do projeto. É a fase em que os *stakeholders* (principais interessados no projeto) são identificados e analisados, bem como ocorre a definição do Termo de Abertura do Projeto (TAP), explicado a seguir.

4.2.1 Termo de Abertura do Projeto – TAP

O documento denominado “Termo de abertura” é considerado formalmente o primeiro meio de comunicação entre a organização e os *stakeholders*. O TAP é emitido por um executivo externo ao projeto, denominado “Patrocinador” ou “*Sponsor*”, é ele quem tem poder e autoridade para mobilizar os recursos humanos e financeiros para a realização do projeto. No estudo de caso, o Patrocinador do empreendimento é o diretor de contrato da empresa “A”. Através do patrocinador é emitido o termo de abertura do projeto, que nomeia e dá autoridade ao gerente do projeto.

Devido à extensão do TAP elaborado pelos autores, este não será contemplado no artigo. As informações disponíveis no documento são resumidas na Tabela 2.

Tópicos do documento	Informações básicas
1. Objetivos do documento	Autorização para a execução da infraestrutura de obras civis .
2. Descrição do Projeto	Execução de todas as redes necessárias para o bom funcionamento do empreendimento .
3. Necessidade do negócio	Definição do número de funcionários que irão trabalhar no projeto.
4. Objetivos do Projeto	Contemplar requisitos de prazo, qualidade, adequação ao orçamento e escopo. Impactar desenvolvimento social e econômico para a região de atuação e atender às expectativas do cliente.
5. Requisitos do Projeto	Manter os stakeholders informados, utilizar mão de obra local, atender normas ambientais e técnicas.
6. Designação do gerente de projeto	Nomeação do gerente responsável.
7. Premissas	Definição de data para término da obra.
8. Restrições	O projeto não pode ultrapassar 40 meses e o orçamento máximo é de 30.000.000
9. Riscos	Falta de qualificação da mão de obra local, greve de trabalhadores, atrasos em licenças ambientais.
10. Cronograma de marcos	Cronograma com as macro atividades
11. Orçamento preliminar do projeto	Gastos previstos para cada etapa do projeto.

Fonte: Os autores

Tabela 2 – Informações do Termo de Abertura do Projeto

4.2.2 Declaração de escopo

A definição do escopo visa uma descrição detalhada do projeto e de seus produtos, serviços ou resultados. Como saída deste processo tem-se a declaração do escopo como principal produto. É através dela que se cria uma base documentada entre a organização e os *stakeholders* a respeito do escopo. É a base para um planejamento detalhado, descreve o que está e o que não está incluído no escopo, orienta a execução e controle do projeto.

É importante ressaltar alguns itens da declaração do escopo do estudo de caso. O projeto inicial previa a entrega de todo sistema de redes enterradas dividida por áreas denominadas de “trechos” além da execução de pavimentação intertravada de todos os trechos, a previsão de entrega do projeto era de 36 meses, a um custo de R\$ 60.000.000,00. No estudo de caso citado, era comum o cliente solicitar atividades não contempladas na declaração do escopo, com isso, o documento se transformou numa importante ferramenta para defender solicitações de mudanças de escopo, e até mesmo para pleitear termos aditivos.

Assim como o TAP, a declaração de escopo trata-se de um documento extenso que será apresentado brevemente na Tabela 3

Tópicos do documento	Informações básicas
1. Justificativa do projeto	A execução das redes enterradas é a condição necessária para o funcionamento de qualquer empreendimento
2. Produto do Projeto	Redes de drenagem de águas pluviais, rede de esgoto sanitário, rede elétrica, rede de instrumentação, de telefonia, incêndio, drenagem de contaminados, sistema de água fria e quente, pavimentação intertravada e urbanização.
3. Lista de deliverables principais.	Definição das entregas previstas.
4. Exclusões de escopo	Definir o que não é obrigação da empresa executar no projeto.
5. Objetivos do projeto	Definir data de término e orçamento total.
6. Acompanhamento do projeto	Definição da periodicidade das reuniões.
7. Equipe de planejamento do projeto	Definir responsáveis para o projeto.

Fonte: Os autores

Tabela 3 – Informações presentes na Declaração de Escopo

4.2.3 Gerenciamento de escopo – Dicionário da EAP

Com o processo de definir o escopo formalizado, a declaração de escopo do projeto se torna a principal entrada para a elaboração da EAP (Estrutura analítica do projeto). É através da EAP que as entregas são subdivididas em componentes menores e mais fáceis de gerenciar.

Através da EAP do projeto, se torna possível a criação de um dicionário, chamado “dicionário da EAP” essa ferramenta descreve e detalha os pacotes de trabalho. O dicionário da EAP deve conter o número da identificação na EAP (denominado ID), o nome do pacote de entrega, explicação e descrição do subproduto a ser entregue e os critérios de aceitação da entrega. O dicionário da EAP é apresentado na Tabela 4.

ID	Pacote de trabalho	Descrição	Critério de Aceitação
1.1.1.1	Fabricação de pré-moldados	Fabricação de caixas coletoras, poço de vista, canaleta de drenagem pluvial e tampa	Defeitos superficiais, com espessuras médias inferior a 1,0 cm de profundidade e 0,5 cm de extensão,
1.1.1.2	Movimentação de terra	Intervenção no solo, com a finalidade de assentamento de novas construções. A abertura de valas será através de escavação mecânica ou manual.	O controle de aceitação (dos materiais, da execução e da geometria serão realizados conforme especificação técnica.
1.1.1.3	Lançamento de pré moldados	Lançamento "in loco" dos pré moldados tipo: Caixa coletora, Caixa de areia, Poço de visita, Canaleta de drenagem pluvial, Tampa.	Garantir segurança nos dispositivos utilizados. A tolerância máxima de montagem entre 1 pré moldado e outro será de 1,0cm.
1.1.1.4	Lançamento de tubulação enterrada	Lançamento "in loco" de tubulações de PVC, Vinilfort, e Ferro fundido (FoFo) com diâmetros variados	As tubulações devem ser assentadas em terreno resistente ou sobre base apropriada. As tubulações devem ser submetidas ao teste hidrostático e de estanqueidade.

1.1.1.5	Lançamento de tubulação para prumadas pluviais	Lançamento "in loco" de tubulações de Ferro fundido (FoFo) com diâmetros variados.	Para o lançamento de tubulações de prumadas pluviais devem ser utilizados andaimes ou plataforma elevatória os tubos devem ser fixados por suportes metálicos denominados abraçadeiras. As tubulações devem ser submetidas ao teste hidrostático e de estanqueidade.
1.1.1.6	Sistema de água quente e fria	Lançamento "in loco" de tubulações de PVC ou Ferro fundido (FoFo) com diâmetros variados.	tubulação de água quente deve ser totalmente isolada contra a perda de calor. A tubulação deve poder-se expandir livremente. A tubulação não deverá ter aderência com a estrutura.
1.1.1.7	Reaterro de valas	O envolvimento lateral deve ser executado simultaneamente em ambos os lados da tubulação. Após o envolvimento lateral do tubo, deve ser processado o reenchimento da vala com material de boa qualidade compactando em camadas de 20 cm de espessura.	O reaterro de valas deverá ser feito com material adequado, sem pedras em camadas de 0,10m e 0,15m de espessura até que se atinja 30 cm acima da tubulação. O restante do material de reaterro da vala devem ser lançados em camadas sucessivas e compactadas de tal forma a obter o mesmo estado do terreno das laterais das valas.

Fonte: Os autores

Tabela 4 – Dicionário da EAP

4.3 Gerenciamento de tempo

O gerenciamento de tempo inclui os processos necessários para gerenciar o término pontual do projeto. (PMI, 2008).

Antes que se inicie um projeto é importante que se defina uma linha de base do escopo para o projeto. A linha de base serve para que se possa comparar durante a execução dos processos de validar escopo e controlar escopo. A mudança na linha de base só pode ser aceita através de procedimentos formais de controle de mudança. (PMI, 2008).

Desta forma o gerenciamento de tempo prevê os prazos de realização do projeto por meio dos processos descritos na Tabela 5.

Processos de gerenciamento do tempo	Descrição
Planejar o gerenciamento do cronograma	Define as políticas, procedimentos e documentação para gestão do tempo.
Definir as atividades	Identificar as atividades à serem realizadas para as várias entregas do projeto.
Seqüenciar as atividades	Criar as relações de dependência entre as atividades.
Estimar os recursos das atividades	Estimar tipo e quantidade de recursos para a realização das atividades.
Estimar a duração da atividade	Estimar o período de trabalho para cumprir o cronograma.
Desenvolver o cronograma	Descrever os recursos necessários, restrições, durações e sequencias de atividades.
Controlar o cronograma	Verificar e controlar os desvios do cronograma.

Fonte: Adaptado de (PMI 2008).

Tabela 5 - Processos do gerenciamento de tempo

As ferramentas listadas nas seções anteriores tais como o TAP e as ferramentas do gerenciamento de escopo, servem como entrada para a fase de planejamento e elaboração do plano de gerenciamento do cronograma e os demais processos da área de conhecimento denominada Gerenciamento do tempo.

A partir do TAP, onde citou-se a primeira idéia da duração do projeto, o prazo de 36 meses foi fixado como prazo máximo, sendo a informação inicial para desenvolver o cronograma do empreendimento.

Com a linha de base do escopo definida, o cronograma decompõe as atividades, sequência, estima os recursos que deveram ser utilizados para o término da atividade e quanto tempo à atividade terá de duração. Desta forma o cronograma é uma ferramenta essencial para o acompanhamento e monitoramento do projeto.

A partir do cronograma pronto é adotada a linha de base do tempo do projeto. Esta linha de base não deverá ser alterada ao longo do projeto, a não ser que o cliente entre em acordo com a empresa, caso tenha alguma solicitação de mudança no escopo, ou até mesmo alteração no orçamento. Isto implicará em aumento ou diminuição das atividades do projeto, portanto a linha de base inicial perde a função de acompanhamento do projeto, sendo necessária a criação de uma nova linha de base do tempo.

No estudo de caso apresentado, o cronograma teve acompanhamento semanal com a equipe responsável pelo projeto. Através desta ferramenta foi possível analisar o andamento físico do projeto, bem como seus desvios positivos ou negativos. O cronograma serviu como uma das principais ferramentas para a tomada de decisão. Em virtude de sua extensão, não será abordado neste artigo.

4.4 Gerenciamento de custos

Segundo PMI (2008), a gerência de custo é composta pelos processos de planejamento dos recursos, estimativa dos custos, orçamento dos custos e controle dos custos. As atividades realizadas no decorrer do projeto implicam em custos para diferentes necessidades. Portanto o planejamento e controle de custos em todas as etapas de um projeto, são fundamentais para otimizar seu desempenho. A Tabela 6 descreve os processos do gerenciamento de custos.

Processos de gerenciamento de custo	Descrição
Planejar o gerenciamento dos custos	Estabelecer os procedimentos e documentação para o planejamento, despesas e controle dos custos do projeto.
Estimar os custos	Desenvolver uma estimativa dos custos dos recursos necessários para finalizar cada atividade do projeto.
Determinar o orçamento	Processo que agrega todos os custos estimados das atividades individuais para estabelecer uma linha de base de custos do projeto.
Controlar os custos	Controlar os desvios e atualizar o orçamento em relação à linha de base de custos do projeto.

Fonte: Adaptado de (PMI 2008).

Tabela 6 - Processos de gerenciamento de custo

Definido a linha de base do escopo e o cronograma do projeto, pode-se dar início ao processo de estimar os custos do projeto. Algumas técnicas tais como: opiniões especializadas, estimativas análogas e tomadas de decisões em grupo, são importantes para que o custo previsto de cada atividade possa ser o mais próximo do custo a ser realizado.

Para atingir uma melhor precisão nas estimativas de seus custos, a empresa “A”, utilizou composições de custo unitário para cada atividade a ser desenvolvida. Essas composições discriminam mão de obra, material, equipamentos e outros custos com suas respectivas unidades de medição e índices de utilização para realização da atividade. O custo unitário é multiplicado por esses índices de modo a ter um custo final para esses recursos, em seguida soma-se cada um dos custos dos recursos necessários e tem-se o custo unitário da atividade a ser realizada. A Tabela 7 exemplifica o modelo de composição unitária de custo da fabricação de pré-moldados da empresa “A”.

FABRICAÇÃO DE PEÇAS EM CONCRETO PRÉ-MOLDADOS - PEÇA< 5-0t		m³			
Código	Descrição	UMed.	Índice	C.Unit. - R\$	C.Total - R\$
Mão de Obra					
11421160	ENCARREGADO - OBRAS CIVIS	H	0,451500	31,17	14,07
11442024	CARPINTEIRO	H	2,257500	21,39	48,29
11442068	PEDREIRO	H	2,257500	21,39	48,29
11451011	AJUDANTE DE PRODUCAO	H	4,515000	16,69	75,36
Total - Mão de Obra					186,01
Material					
20000545	CALÇO DE MADEIRA BRUTA	m³	0,015000	838,95	12,58
Total - Material					12,58
Equipamentos					
08000001	PÓRTICO SOBRE TRILHOS CAP. 20T - 25 M	h	0,430000	93,06	40,02
08000033	CALDEIRA A VAPOR P/ CURA DE CONCRETO - PEÇAS < 5 t	h	0,430000	178,98	76,96
08071950	GERADOR DIESEL 360 KVA - SICRO E504	h	0,430000	116,34	50,03
Total - Equipamentos					167,01
Reversão					
09330005	CA - FORNECIMENTO- FABRICAÇÃO DE PEÇAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO - PEÇAS < 5t (PERDA)	m³	0,020000	3.524,25	70,49
Total - Reversão					70,49
Custo Unitário (m³)					436,09

Fonte: empresa A

Tabela 7 - Composição unitária de atividades

O processo de estimar os custos, juntamente com o cronograma e a linha de base do escopo serve como entrada para determinar o orçamento do empreendimento. Devido o contrato entre a empresa “A” e seu cliente ser por preço unitário, o orçamento foi trabalhado através da agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para

estabelecer uma linha de base dos custos. É importante ressaltar que no orçamento também deve ser contemplado os Benefícios e despesas indiretas, denominado BDI.

4.5 Monitoramento e controle

A partir dos planos de gerenciamento de escopo, tempo e custos definidos, o grupo de processo de monitoramento e controle tem função de monitorar o andamento do projeto à medida que o mesmo é executado. Fundamental para a tomada de decisões nas diversas alterações tanto de escopo, tempo e custos ao longo do projeto, esta seção tem objetivo de analisar criticamente o desempenho do projeto.

4.5.1 Gerenciamento de escopo – verificar e controlar o escopo

O processo de verificar o escopo contribui para continuidade do projeto de maneira correta, com a validação da EAP, e também seu dicionário, o projeto tende a ter menos conflitos durante as entregas. O processo de controlar o escopo utiliza a linha de base de escopo definida, para acompanhar as mudanças no escopo do projeto e de controlar o impacto dessas mudanças. Através do controle integrado de mudanças do projeto, a gestão de mudanças é responsável por identificar as mudanças, analisar os impactos, identificar as possibilidades de ação, aprovar as mudanças interna e externamente e implementar as mudanças.

Um fato comum no estudo de caso consistia em solicitações de mudança de escopo por parte do cliente, que muitas vezes questionava uma determinada atividade e pedia a inclusão de itens que não constavam no escopo. Algumas vezes onde a mudança não impactava em aumento do custo e tempo, o procedimento de execução poderia ser alterado, sem acréscimo de valor no orçamento. Um documento importante por parte da empresa que contribuía para que não houvesse constantes mudanças no escopo era exatamente os procedimentos de execução, que deveriam ser seguidos para cada atividade, desta forma tanto a empresa quanto o cliente, tinham o procedimento como uma espécie de termo de aceite.

4.5.2 Gerenciamento de tempo – Controlar o Cronograma

No estudo de caso o cronograma tinha acompanhamento semanal, e sua análise era imprescindível para a tomada de decisão e acompanhamento do avanço físico do empreendimento. Tinha por objetivo criar soluções para que o avanço físico não tivesse descolamentos.

A linha de base do tempo tinha previsão de 36 meses, e a equipe de projetos, ao elaborar o cronograma, utilizou estratégias de modo a garantir que o projeto não ultrapassasse o tempo acordado com o cliente. Essas estratégias deram flexibilidade para que a equipe de produção pudesse ter opções de tomada de decisão. A seguir serão analisados de forma crítica os erros e acertos da equipe de projetos do estudo de caso.

Relação de precedência das atividades: A equipe de projetos utilizou a relação de precedência Término – Início na maior parte das atividades do cronograma, que consiste em só iniciar uma atividade quando a outra terminar. Entretanto, caso algum dos trechos (principais entregas do projeto) estivesse em atraso, a equipe de produção poderia tomar a decisão de iniciar o outro trecho em paralelismo, ou seja, o término de um trecho não seria caminho crítico para o início de outro trecho. Esta forma foi uma estratégia para recuperar o cronograma

Estimativa dos recursos através de índices de produtividade: Para definir os recursos necessários para a demanda de atividades, a empresa se baseou em índices utilizados em outros empreendimentos, como lições aprendidas. Entretanto, por mais que os projetos fossem semelhantes, percebeu-se um erro grave da equipe de projetos. O índice utilizado, já contemplava um grau de evolução da equipe, ou seja, o índice que serviu como base só seria

possível caso os integrantes tivessem passado pela chamada “curva de aprendizado”. Portanto nos trechos 01 e 02, os índices reais foram muito acima dos índices planejados, o que impactou diretamente no atraso dessas entregas de acordo com a linha de base do tempo.

Contratação de mão de obra: A medida em que o cronograma indicava atraso nos trechos 01 e 02, o gerente de projetos tomou a decisão de aumentar a mão de obra naqueles trechos para reduzir o atraso, o que implicou em mais um erro. A precipitação de terminar os trechos iniciais trouxe um aumento no índice de produtividade - Hora x homens (Hh), e por consequência um aumento no custo das atividades. O fato de ter mais pessoas não indica que a duração da tarefa diminuirá proporcionalmente ao número de pessoas contratadas, ou seja, o gerente deveria ter buscado o ponto ótimo entre a mão de obra e duração da tarefa. Em uma equipe mal dimensionada, a capacidade de produção individual dos integrantes pode diminuir.

Antecipar o início dos outros trechos: Como citado anteriormente, a equipe de projetos proporcionou flexibilidade ao cronograma para antecipar os outros trechos, já que um trecho não era caminho crítico para os demais. A melhor solução seria contratar mão de obra e ao invés de alocar nos trechos 01 e 02 que estavam em atraso, a mão de obra poderia ser alocada para a antecipação dos trechos 03 e 04. Dessa forma a equipe inicial do projeto já estaria em um nível de maturidade melhor, alcançando melhores índices e os atrasos dos trechos 01 e 02 poderiam ser compensados pela antecipação dos trechos 03 e 04, desta forma a data final do cronograma não seria afetada. Com a evolução da equipe dos trechos 01 e 02, o ideal seria uma mescla dos integrantes mais experientes com os novatos, desta forma os índices de produtividade dos trechos 03 e 04 seriam melhores do que os índices de produtividade nos trechos 01 e 02.

4.5.3 Gerenciamento de custos – Controlar os custos

Os Custos do projeto eram acompanhados e apresentados mensalmente por meio de reunião com a gerência. O acompanhamento dos custos permitia à equipe do projeto o conhecimento sobre o avanço financeiro do empreendimento. As atividades tinham um custo meta, a fim de que o projeto pudesse dar resultado positivo.

Controle dos índices de produção: Com o andamento do projeto, um ponto positivo foi o controle feito através dos índices de produção. À medida que a equipe tinha um conhecimento melhor da execução do projeto, foi possível ajustar a mão de obra para que o índice proposto fosse atingido ou até melhorado. Desta maneira o projeto atendia o prazo proposto e reduzia os custos das atividades do orçamento preliminar.

5. Conclusões

Durante o desenvolvimento deste trabalho, foi ressaltada a importância do gerenciamento de escopo, tempo e custos em um empreendimento complexo como o de redes enterradas. As ferramentas e técnicas apresentadas tais como: TAP, Declaração de escopo, EAP e Dicionário da EAP, foram de fundamental importância para que o projeto alcançasse o resultado proposto.

A aplicação das técnicas de gerenciamento de projetos permitiu identificar pontos positivos e negativos. Como ponto negativo, citou-se a estimativa de recursos baseada nas comparações de outros projetos. A estimativa foi feita de maneira inadequada, pois não levou em consideração o grau de maturidade da equipe. Como impactos, ocorreram atrasos na parte inicial do cronograma e contratação de mão de obra precipitada, o que aumentou dos índices de produção e consequentemente os custos iniciais do projeto.

Como pontos positivos, os acertos da equipe foram importantes para a recuperação do atraso do cronograma. A flexibilidade do cronograma, que era composto por relações de término–início, proporcionou diferentes estratégias de ataque. A antecipação de outros trechos

compensou o atraso inicial e a relocação da mão de obra proporcionou melhora nos índices de produção, o que reduziu os custos do projeto.

Devido ao longo prazo de 36 meses, à medida que a equipe do projeto aumentava seu grau de maturidade, os controles de produção e as metas para cumprimento do cronograma contribuíram para o domínio do projeto. Assim, o projeto era ajustado até que os índices fossem atingidos constantemente mês a mês. Em vez de antecipar a entrega do projeto, a equipe controlava o projeto até sua data final, o que evitou aumento de custos e atendeu as expectativas da empresa e do cliente.

De maneira geral, as boas práticas do guia PMBOK contribuíram para que a implementação da gestão de projetos fosse bem sucedida. O empreendimento foi entregue dentro do prazo estipulado de 36 meses e não houve aumento do orçamento.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e Fapemig (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) por concessão de bolsas de estudos. Agradecem também à Universidade Federal de Minas Gerais, à COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro e à Fundação Getúlio Vargas.

Referências

DINSMORE, C., CAVALIERI, A. *Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos: Livro-Base de "Preparação para Certificação PMP Project Management Professional*. Rio de Janeiro: QualityMark, 2003.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2002.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos*. 4ª edição. Pennsilvânia: Newtown Square, 2008.

YIN, R. K. *Estudo de caso: Planejamento e Métodos*. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.