



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ**

MAURICIO HOFF DOS SANTOS BACHIEGA

**PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE CUSTOS DE UMA
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL DE MÉDIO PORTE.**

Guaratinguetá

2012

MAURICIO HOFF DOS SANTOS BACHIEGA

PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE CUSTOS DE UMA
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL DE MÉDIO PORTE.

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. MSc. Cleiton Manfredini

Guaratinguetá

2012

B123p Bachiega, Mauricio Hoff dos Santos
Proposta de estruturação do departamento de custos de uma empresa de construção civil de médio porte / Mauricio Hoff dos Santos Bachiega – Guaratinguetá : [s.n], 2012.
47 f. : il.
Bibliografia : f. 47

Trabalho de Graduação em Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012.
Orientador: Prof. MSc. Cleiton Manfredini

1. Indústria de construção civil – Custos I. Título

CDU 69:657.471

**PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE CUSTOS
DE UMA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL DE MÉDIO PORTE.**

MAURICIO HOFF DOS SANTOS BACHIEGA

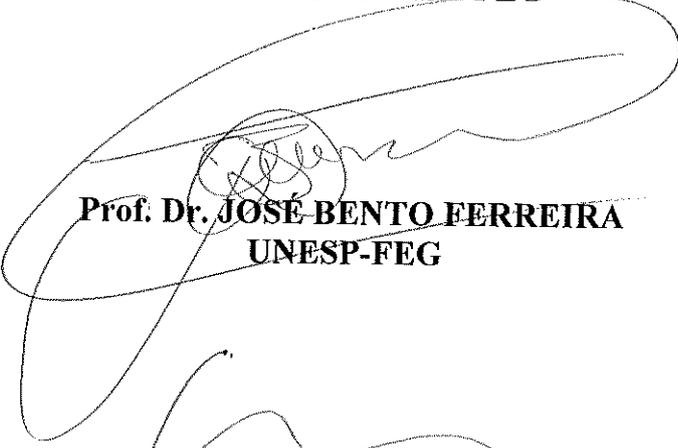
**ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO
COMO PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA
DE "GRADUADO EM ENGENHARIA CIVIL"**

**APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**


Prof. SILVIO JORGE COELHO SIMÕES
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. MSc. CLEITON MANFREDINI
Orientador/UNESP-FEG


Prof. Dr. JOSÉ BENTO FERREIRA
UNESP-FEG


Prof. Dr. WELLINGTON CYRO DE ALMEIDA LEITE
UNESP-FEG

Novembro de 2012

BACHIEGA, H. M. **Proposta de estruturação do departamento de custos de uma empresa de construção civil de médio porte.** 2012. 47f. Trabalho de graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

RESUMO

O presente trabalho é composto de uma revisão bibliográfica de técnicas de gerenciamento de projetos com foco em gerenciamento de custos, a fim de estabelecer conceitos e formar uma base teórica para, posteriormente realizar o estudo de caso de uma empresa de construção civil de médio porte. Toda a revisão bibliográfica é feita com base nas melhores práticas em gerenciamento de projetos do *Project Management Institute* – PMI, entre outras bibliografias que se utilizem dos mesmos conceitos. O estudo de caso, abrange questões como área de atuação, construções realizadas, metodologias, procedimentos, premissas, permitindo entender como a empresa atua no mercado e, principalmente, quais as interfaces com a área de custos nos processos da empresa. Confrontando o conhecimento adquirido com a revisão bibliográfica dos conceitos do PMI e as informações obtidas do estudo de caso quanto ao panorama atual do gerenciamento de custos dessa empresa, foi possível identificar algumas lacunas nos processos de gerenciamento de custos e, assim, propor a solução da criação de uma área funcional centralizada voltada para a área de custos que seja responsável por garantir que as melhores práticas em gerenciamento de projetos, mais especificamente de custos, estejam sendo aplicadas.

PALAVRAS-CHAVE: gerenciamento de projetos, gerenciamento de custos, empresa de construção civil, melhores práticas, *Project Management Institute* – PMI, área funcional centralizada.

BACHIEGA, H. M. **Proposal for structuring department costs of a construction company midrange**. 2012. 47F. Graduate work (Graduated in Civil Engineering) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

ABSTRACT

This work consists of a literature review of technical project management with a focus on cost management in order to establish concepts and build a theoretical basis for later perform a case study of a construction company. All of the literature review is based on best practices in project management from the *Project Management Institute* - PMI, among other bibliographies that use the same concepts. The case study covers issues such as area of expertise, constructions undertaken, methodologies, procedures, assumptions, allowing to understand how the company operates in the market and, especially, which interfaces with the cost department in company processes. Confronting the knowledge gained from the literature review of the concepts of PMI and the information obtained from the case study on the current situation of the management costs of the company, it was possible to identify some gaps in the company processes of cost management and thus propose the solution of creating a centralized functional area focused on cost, that is responsible for ensuring that best practices in project management, specifically costs, are being applied.

KEYWORDS: project management, cost management, construction company, best practices, *Project Management Institute* – PMI, centralized functional area.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tripla restrição do conceito de gerenciamento	14
Figura 2 – Exemplo de estrutura analítica do projeto - EAP 1	15
Figura 3 – Exemplo de estrutura analítica do projeto - EAP 2	16
Figura 4 – Curva S	17
Figura 5 – Estudo de caso - áreas do conhecimento	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Grupos de processos e áreas do conhecimento	18
Quadro 2 – Processos do gerenciamento de custos	19
Quadro 3 – Análises de desempenho	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIM	– <i>Building Information Modeling</i>
BSC	– <i>Balanced Scorecard</i>
CDQ	– Custo da Qualidade
CR	– Custo Real
EAP	– Estrutura Analítica do Projeto
EAV	– Engenharia e Análise de Valor
ENT	– Estimativa no Término
EPT	– Estimativa para Terminar
ERP	– <i>Enterprise Resource Planning</i>
GVA	– Gerenciamento do Valor Agregado
IDC	– Índice de Desempenho de Custos
IDP	– Índice de Desempenho de Prazos
ONT	– Orçamento no Término
PMBok	– <i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	– <i>Project Management Institute</i>
PMO	– <i>Project Management Office</i>
VA	– Valor Agregado
VC	– Variação de Custo
VNT	– Variação no Término
VP	– Valor Planejado
VPr	– Variação de Prazo
WBS	– <i>Work Breakdown Structure</i>

SUMÁRIO

1	Introdução	9
2	Objetivos	11
2.1	Principal	11
2.2	Específicos	11
2.2.1	Estudo de caso	11
2.2.2	Propor técnicas – gerenciamento de custos	11
2.2.3	Propostas para atingir o objetivo	11
3	Metodologia	12
3.1	Materiais	12
3.2	Método	12
4	Revisão bibliográfica – gerenciamento de projetos	13
4.1	História	13
4.2	<i>Project Management Institute</i> – PMI	13
4.3	Gerenciamento de custos	18
4.3.1	Estimar os custos	20
4.3.2	Determinar o orçamento	22
4.3.3	Controlar os custos	22
4.3.3.1	Gerenciamento do valor agregado – GVA	23
4.3.3.2	Previsão	25
4.3.3.3	Análise de desempenho	27
5	Estudo de caso	28
5.1	Visão Geral	28
5.2	Estrutura interna	28
5.2.1	Estrutura organizacional	28
5.2.2	Sistema de gestão de projetos	29
5.3	Panorama atual	32
5.3.1	Estrutura dos projetos – obras	32
5.3.2	Estrutura do escritório central	33
5.3.3	Ciclo de vida de um projeto	34
5.3.4	Interfaces	35
6	Discussão e resultados	39
7	Conclusão	43
8	Referências	47

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o mercado da construção civil brasileiro está em alta, visível pelo volume de obras em andamento elevado e *déficit* de profissionais no mercado. A construção civil sente esse aquecimento em todos os setores: obras de infraestrutura, de expansão e melhorias das cidades, obras de hospitais e de edifícios corporativos, bem como os residenciais. Esse aquecimento tem sido impulsionado pelo crescente investimento externo no Brasil, foco de grandes incorporadoras, causado, também, pela realização nos próximos anos de dois eventos esportivos de caráter mundial: Copa do Mundo de futebol e Olimpíadas.

O investimento no mercado da construção civil traz inúmeras vantagens, seja no âmbito individual daqueles inseridos nesse mercado, seja no âmbito empresarial, pequenas, médias e grandes empresas. Com as vantagens, porém, surgem também novas necessidades que estavam latentes até então.

O crescimento de investimentos e, conseqüentemente, da demanda por construtoras abre espaço para o surgimento e estruturação de novas empresas no mercado. Esse fenômeno faz com que a concorrência aumente consideravelmente, obrigando empresas já consolidadas em sua área de atuação a rever sua estrutura interna, processos, técnicas a fim de se manterem ativas.

Como resposta a essas alterações no mercado, o foco das empresas tem se voltado para otimização dos recursos e diminuição de custos ganhando, assim, em competitividade. O ramo de edificações comerciais de alto padrão vive um período de grande demanda. De acordo com dados da *Jones Lang La Salle* publicados na revista *Arquitetura e Urbanismo*, “só em 2012 serão entregues quase 600 mil m² de novos empreendimentos de escritórios de alto padrão em São Paulo, aumentando em 21% o estoque atual de 2,8 milhões de metros quadrados. Já no Rio de Janeiro, o estoque de alto padrão, atualmente 1,2 milhão de metros quadrados, deve crescer 23% em 2012.” Esses empreendimentos, conhecidos como empreendimentos *Triple A*, recebem essa certificação por atenderem a algumas exigências relacionadas a tecnologias construtivas, flexibilidade de layout, vidros com bom desempenho térmico e acústico, sistema de automação, entre outros. A chegada de muitas empresas multinacionais no Brasil aquece um mercado muito carente desse tipo de edifícios. A cidade de São Paulo alcançou no meio de 2011 a menor taxa de vacância do mundo em escritórios corporativos das classes A e A+ (classificação concedida com base em eficiência energética,

eficiência de recursos, ambiente local e ambiente interno), explicitando a necessidade de mais empreendimentos dessa tipologia. Segundo a revista *Construção Mercado*, essa taxa chegou a 0,8%, sendo que cidades como Londres tem uma taxa de vacância de cerca de 5,0%.

Visando se adaptar às mudanças e atender às recentes demandas do mercado, o estudo é voltado para gerenciamento de custos. Embasado nas boas práticas de gerenciamento de projetos descritos pelo *Project Management Institute – PMI* no *Project Management Body of Knowledge – PMBoK*, o trabalho, apesar de desenvolvido sob influência da visão do mercado atual, é válido para qualquer que seja o panorama do setor da construção civil. Seguindo de um estudo de caso das interfaces com a área de custos de uma construtora de médio porte, identifica-se lacunas em seus processos e propõe-se melhorias na gestão dos custos.

2 OBJETIVOS

2.1 Principal

O objetivo desse estudo é buscar a estrutura ideal de um departamento de custos de uma empresa de construção civil de médio porte, baseada em técnicas de gerenciamento de projetos.

2.2 Específicos

2.2.1 Estudo de caso

Estudo de caso de uma empresa de construção civil de médio porte, visando entender qual o panorama atual da área de custos e de outras áreas relacionadas.

2.2.2 Propor técnicas – gerenciamento de custos

Proposta de conceitos e técnicas no gerenciamento de custos a partir de revisão bibliográfica específica e atualizada.

2.2.3 Recomendações para reestruturação

A partir do entendimento dos conceitos e técnicas conhecidos atualmente e do panorama atual da empresa, propor a reestruturação da área de custos da empresa.

3 METODOLOGIA

3.1 Materiais

Para o presente estudo será utilizado um computador para pesquisa bibliográfica na internet, edição de texto no *Microsoft Word*, criação de tabelas no *Microsoft Excel*, criação de diagramas/figuras através do *Microsoft PowerPoint*.

3.2 Método

O presente estudo tem como base a revisão bibliográfica disponível referente ao assunto proposto, seguido de um estudo de caso de uma empresa inserida no mercado da construção civil, além de proposta de melhorias baseadas nos conceitos expostos, principalmente no *Project Management Book of Knowledge* (PMBok), e outros livros, sites, publicações, e anotações de aula.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA – GERENCIAMENTO DE PROJETOS

4.1 História

“Um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo” (PMI, 2008).

O Gerenciamento de Projetos, da forma como conhecemos hoje, teve início nos Estados Unidos por volta dos anos 50. Até então, não havia conceitos bem definidos e consolidados na área de gerenciamento de projetos e, por isso, eram utilizados os gráficos de *Gantt*, entre outras ferramentas informais, para controle dos projetos.

Em 1969 surgiu o *Project Management Institute* (PMI), Instituto de Gerenciamento de Projetos com o objetivo de desenvolver técnicas de gerenciamento que atendessem a todos os tipos de projetos, independentemente do nicho em que estivessem inseridos. Mais a frente, em 1981, foi desenvolvido o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), um guia contendo as melhores práticas, bem como os padrões necessários para um eficiente gerenciamento de projetos. Atualmente, o PMI é mundialmente reconhecido, conta com profissionais certificados em 185 países, e, por isso, veio a se tornar uma linguagem universal neste âmbito de gerenciamento de projetos.

4.2 *Project Management Institute* – PMI

O PMI estrutura o gerenciamento de um projeto em cinco grupos de processo e nove áreas de conhecimento. São eles:

Grupos de Processo:

- Iniciação
- Planejamento
- Execução
- Monitoramento e Controle
- Encerramento

Áreas de Conhecimento:

- Integração
- Escopo
- Tempo
- Custos
- Qualidade
- Recursos Humanos
- Comunicação
- Riscos
- Aquisições

Dentre as nove áreas de conhecimento referidas, é importante destacar as três que integram a base mais consistente dos conceitos de Gerenciamento de Projetos, quais sejam: escopo, tempo e custo.

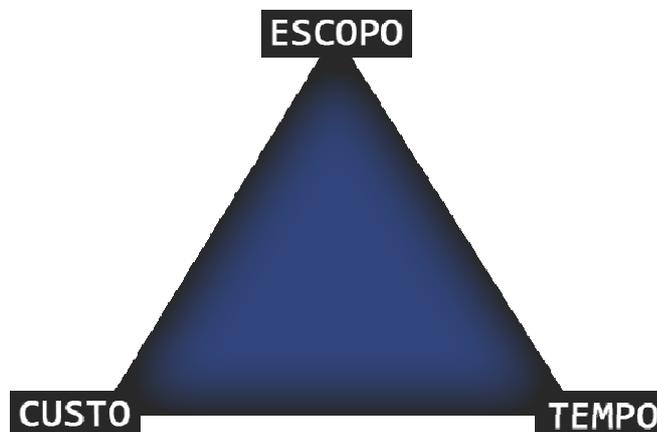


Figura 1 – Tripla restrição do conceito de gerenciamento.
Fonte: adaptado de material interno da empresa do estudo de caso.

Entre essas três importantes áreas ocorre a denominada restrição tripla. Isto significa dizer que quando há alteração em uma, pelo menos mais uma dentre as outras duas restantes também sofrerão alterações. Por exemplo, se forem diminuídos os custos de um projeto,

inevitavelmente o tempo será estendido ou o escopo será reduzido, ou ambos. Portanto, não é possível executar o mesmo escopo, no mesmo tempo, por um custo reduzido.

Além da citada tripla restrição, deve-se abordar outro conceito que tem influência direta nessas três áreas de conhecimento, além de direcionar o projeto como um todo: a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) ou, em inglês, *Work Breakdown Structure* (WBS).

A EAP é a maneira, segundo o PMI, de estruturar o projeto em subdivisões menores e melhor gerenciáveis. Dessa maneira as atividades são organizadas em níveis superiores mais gerais, chamados *Top Tasks*, e posteriormente em níveis mais detalhados e específicos, chamados *Tasks*. Por exemplo, a EAP de um projeto de um edifício pode ser, em linhas gerais, subdivida das seguintes maneiras:

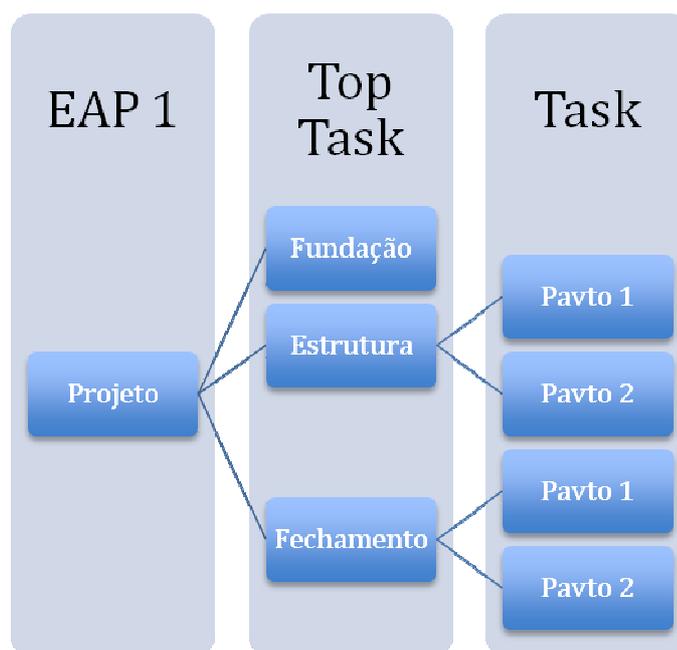


Figura 2 – Exemplo de estrutura analítica do projeto - EAP 1.
Fonte: do autor.

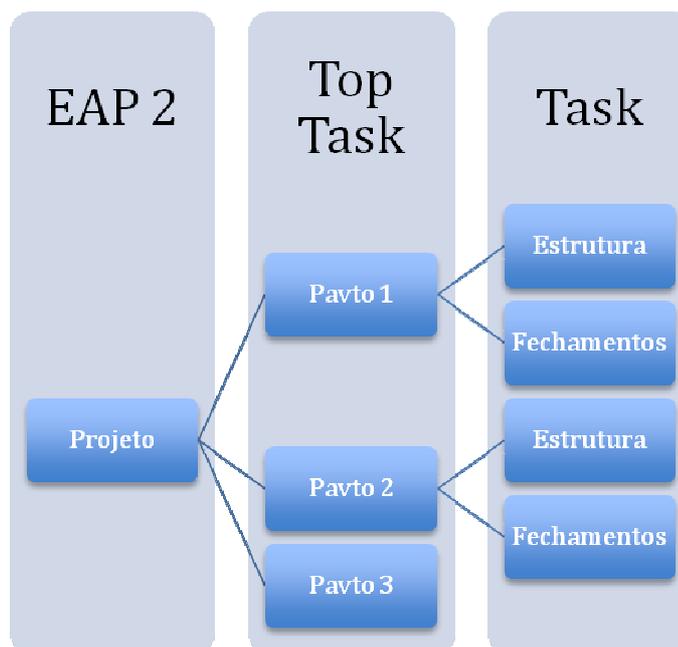


Figura 3 – Exemplo de estrutura analítica do projeto - EAP 2.
Fonte: do autor:

Como ilustrado nas figuras 2 e 3, um mesmo projeto pode ser estruturado de maneiras distintas mantendo o conceito das divisões e subdivisões. Ou seja, mantendo-se a estrutura em *Top Task* e *Task*, é possível, para um mesmo projeto, organizar as atividades e agrupá-las seguindo critérios diferentes. Por exemplo, na EAP 1 (Figura 2), os níveis mais superiores, ou seja, as *Top Tasks*, são estruturadas por atividade e cada uma delas é subdividida em pavimentos, as *Tasks*. Assim, o critério utilizado para estruturar o escopo desse projeto segue a lógica de primeiro agrupar por tipo de atividade e, posteriormente, no nível mais detalhado, agrupar por pavimentos. Já na EAP 2 (Figura 3), as *Top Tasks* são estruturadas por pavimento e cada um deles é subdividido nas respectivas atividades. Logo, decidiu-se por estruturar o escopo desse projeto agrupando as atividades num nível mais geral por pavimento e, nas *Tasks*, por atividade. Esse é um exemplo de como os projetos podem ser estruturados, variando de acordo com a necessidade.

Dessa maneira, o escopo, tempo e custo devem estar organizadas na mesma EAP, ou seja, as atividades a serem executadas para concluir o projeto (escopo), o cronograma do projeto (tempo) e o controle dos recursos financeiros disponíveis para execução do projeto (custos) devem possuir a mesma EAP. Com todas essas estruturas unificadas, desenvolve-se então a Curva S. A curva S representa, graficamente, o planejamento do desempenho do projeto quanto a custos, tempo e escopo. A partir do cronograma do projeto (tempo), que contém todas as atividades a serem executadas para conclusão do projeto (escopo), pondera-

se a duração de cada atividade com os respectivos custos (custos) e, com valores acumulados ao longo dos meses, têm-se a curva S. O diagrama (Figura 4), a seguir, representa o conceito descrito.

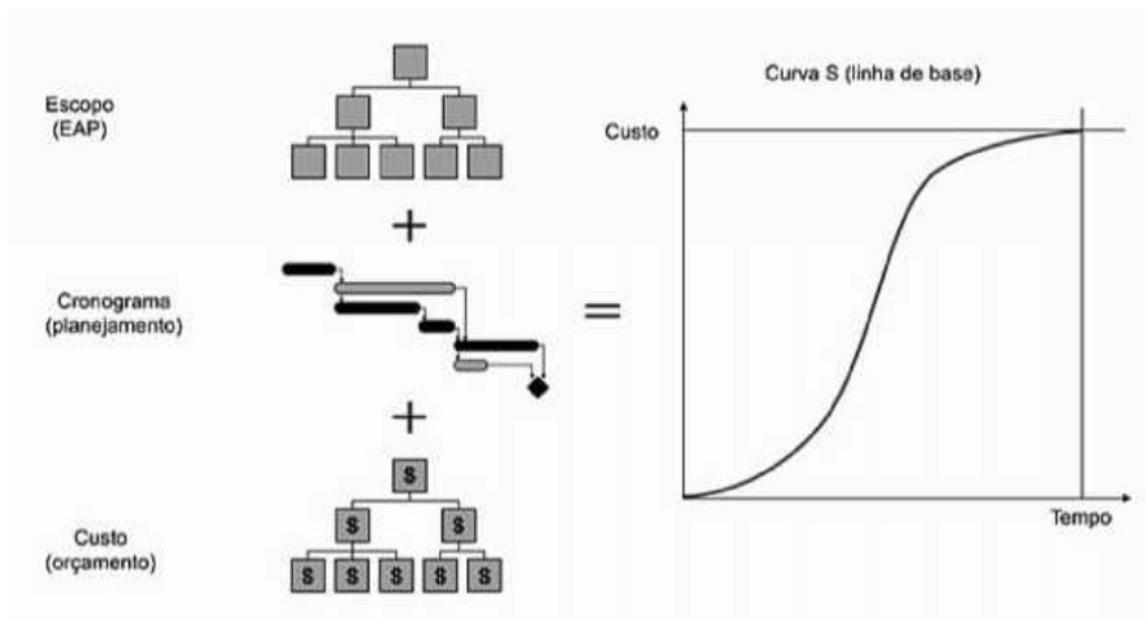


Figura 4 – Curva S.
Fonte: MATTOS, 2010.

O PMI fala também sobre a existência de um escritório de gerenciamento de projetos, o *Project Management Office (PMO)*.

Um escritório de projetos (*Project Management Office, PMO*) é um corpo ou entidade organizacional à qual são atribuídas várias responsabilidades relacionadas ao gerenciamento centralizado e coordenado dos projetos sob seu domínio. As responsabilidades de um PMO podem variar desde fornecer funções de suporte ao gerenciamento de projetos até ser responsável pelo gerenciamento direto de um projeto (PMI, 2008).

Temos, portanto, que a forma de atuação do escritório de gerenciamento de projetos varia de acordo com a demanda da organização.

O guia PMBoK descreve cada uma dessas áreas de conhecimento, identificando onde e como cada uma delas trabalha dentro dos grupos de processo. O quadro 1 representa, simplificadamente, a maneira como cada uma das áreas de conhecimento incidem dentro dos grupos de processo. Entretanto, dado o tema do presente estudo, o enfoque será principalmente sobre os conceitos do gerenciamento de custos descritos pelo PMBoK.

Quadro 1 – Grupos de processos e áreas do conhecimento.

Fonte: adaptado de PMI, 2008.

<i>Iniciação</i>	<i>Planejamento</i>	<i>Execução</i>	<i>Monitoramento e Controle</i>	<i>Encerramento</i>
Integração	Integração	Integração	Integração	Integração
	Escopo		Escopo	
	Tempo		Tempo	
	Custo		Custo	
	Qualidade	Qualidade	Qualidade	
	Recursos Humanos	Recursos Humanos		
Comunicações	Comunicações	Comunicações	Comunicações	
	Riscos		Riscos	
	Aquisições	Aquisições	Aquisições	Aquisições

4.3 Gerenciamento de custos

Para um eficiente gerenciamento de custos, devem ser definidas, inicialmente, algumas premissas e diretrizes que guiarão e influenciarão as tomadas de decisões ao longo do projeto. Para isso, algumas perguntas devem ser respondidas: qual o nível de exatidão das estimativas que o projeto exige? Quais são as regras para medir o desempenho dos custos do projeto? Qual é a linha de base de custos do projeto? Quais são os limites de controle do projeto, dentro dos quais não é necessária uma ação? Como serão tratadas as mudanças ocorridas na linha de base do projeto?

Todas as respostas a essas perguntas devem estar presentes no plano de gerenciamento de custos do projeto. “Os planos de gerenciamento documentam a estratégia para gerenciar o projeto e os processos relacionados às áreas de conhecimento de escopo, cronograma, custos, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos e aquisições.” (MULCAHY, 2011).

As respostas a essas perguntas devem estar claras para o engenheiro de custos e para todos os envolvidos nos processos, de modo que as futuras decisões possam demonstrar plena coerência com todo o esperado inicialmente.

De acordo com o quadro 2, pode-se observar que a área de conhecimento custos está presente em apenas dois grupos de processos: planejamento e monitoramento e controle. São três os processos de gerenciamento de custos que se encaixam dentro dos dois grupos de processos supramencionados, conforme se vê no quadro explicativo abaixo:

Quadro 2 – Processos do gerenciamento de custos.

Fonte: do autor.

<i>Processos do Gerenciamento de Custos</i>	<i>Grupos de Processo</i>
Estimar os Custos	Planejamento
Determinar o Orçamento	Planejamento
Controlar os Custos	Monitoramento e Controle

Os três processos do gerenciamento de custos envolvem toda e qualquer custo envolvido no esforço para realização do projeto, direta ou indiretamente. Esses custos podem ser divididos em:

➤ Custos Diretos

São os custos que podem ser alocados num único projeto. Exemplo: o concreto adquirido para determinado projeto é custo exclusivo deste, sendo considerado, então, um custo direto.

➤ Custos Indiretos

Não se tratam de custos específicos de um único projeto, mas sim envolvidos na execução de mais de um, sendo rateados entre os todos projetos envolvidos. Exemplo: o setor jurídico de uma empresa de construção civil tem demandas relativas a diversos projetos, logo, o custo é dividido entre todos como um custo indireto. Frise-se que da mesma maneira ocorre com as despesas relativas ao setor de tecnologia da informação.

➤ Custos Fixos

São aqueles que não variam de acordo com a produção. Exemplo: despesas com o canteiro de obras.

➤ Custos Variáveis

São aqueles que, como o próprio nome diz, variam dependendo da produção. Exemplo: as despesas com materiais aplicados na obra, que aumentam conforme aumenta a produção.

Tendo esses conceitos bem claros, cada um dos três processos do gerenciamento de custos poderão ser explanados a seguir.

4.3.1 Estimar os custos

Esse processo tem como objetivo estimar os custos de todas as atividades previstas para realização do projeto.

Os dados de entrada da estimativa dos custos são: escopo (EAP), cronograma, plano de recursos humanos, análise de riscos, banco de dados da empresa (estimativas anteriores, lições aprendidas, padrões e políticas) e condições atuais do mercado. Vale ressaltar que alguns dos processos são iterativos, como por exemplo a análise de riscos, que pode ser incrementada após a estimativa dos custos que, por sua vez, também pode ser dilatado após nova análise de riscos.

Para o processo de estimativa de custos deve-se contar com a opinião especializada que, através de experiências anteriores, traz para o projeto uma visão mais realista do mercado, o que auxilia na assertividade das estimativas. A opinião especializada também se mostra útil na decisão de qual ou quais técnicas deverão ser empregadas para estimar os custos do projeto.

Algumas técnicas de estimativas descritas pelo PMBoK, para estimar tanto custos, como tempo são:

➤ Estimativa análoga

Utiliza informações de custo real de projetos anteriores semelhantes. Geralmente é utilizada quando se tem informações limitadas sobre o projeto e, portanto, é pouco precisa.

➤ Estimativa paramétrica

Utiliza informações históricas de projetos anteriores, informações do mercado, entre outras, considerando o relacionamento entre as variáveis em uma atividade para alcançar, então, a estimativa. Como exemplo, temos as análises de custos por metro quadrado.

➤ Estimativa *bottom-up*

Essa técnica faz as estimativas de cada atividade a partir das especificações destas. São estimados os custos das menores subdivisões especificadas em projeto, ou

seja, os níveis mais detalhados, para compor os custos das atividades. A assertividade varia de acordo com o nível de detalhamento das especificações.

➤ Estimativa de três pontos

Consideram-se três situações para a estimativa dos custos de uma atividade: a mais provável (c_M), a otimista (c_O) e a pessimista (c_P). Dessa maneira, o custo esperado (c_E) é:

$$c_E = \frac{(c_O + 4c_M + c_P)}{6}$$

Independente da técnica adotada para estimar os custos, deve-se considerar também nas estimativas o Custo da Qualidade (CDQ). O CDQ abrange todo custo envolvido no esforço para atender aos critérios de qualidade de cada atividade do projeto.

Além dessas técnicas, a estimativa dos custos deve contemplar também a análise das reservas, que, por sua vez, são classificadas em dois tipos com funções próprias, quais sejam:

➤ Reserva de contingência

É uma reserva destinada aos riscos associados às estimativas, durante a fase de planejamento. Portanto, é um valor que pretende suprir riscos previstos.

➤ Reserva de gerenciamento

É uma reserva destinada a cobrir falhas de naturezas diversas. Ou seja, é um valor que pretende suprir riscos que não foram previstos na fase de planejamento.

Para auxiliar neste processo de estimar os custos, pode-se utilizar também *softwares* próprios para estimativas em gerenciamento de projetos. O *software*, porém, é apenas uma ferramenta que busca agilizar a elaboração dos cálculos e consolidar os dados de forma organizada e estruturada.

As estimativas dos custos das atividades do projeto podem ser baseadas, ainda, em análise de propostas de fornecedores. Ou seja, faz-se uma cotação da atividade no mercado com um grupo de potenciais fornecedores e analisam-se as propostas para, ao final, alcançar a estimativa. O gasto despendido com recursos para análise das propostas deve estar contemplado na estimativa dos custos das atividades.

4.3.2 Determinar o orçamento

A determinação do orçamento se inicia com a agregação das estimativas de custos de cada atividade em níveis superiores, assim, agregam-se em pacotes de trabalho, depois em contas de controle e, por fim, ao projeto. Somando-se ao montante conseguido a reserva de contingência, tem-se a linha de base de custos do projeto. Contudo, o valor alcançado ainda não se trata do orçamento de custos do projeto. Para obtê-lo, adiciona-se à linha de base de custos a reserva de gerenciamento. Portanto, temos que o orçamento de custos do projeto dá-se a partir da seguinte soma: agregação das estimativas em níveis superiores, reserva de contingência e reserva de gerenciamento.

Com o orçamento de custos do projeto definido, deve-se atentar, então, para o fluxo de caixa da empresa, buscando conciliar o montante de que o projeto necessita em determinado período com o que há disponível em caixa.

4.3.3 Controlar os custos

“A chave para o controle eficaz de custos é o gerenciamento da linha de base do desempenho de custos aprovada e as mudanças na mesma.” (PMI, 2008). Para um controle eficaz dos custos, há de se ter sempre a visão da linha de base, gerenciando as mudanças ocorridas nela. Em projetos de construção civil é extremamente comum existirem alterações, tanto do escopo, quanto do tempo, como dos custos. Portanto, a administração dessas alterações é de suma importância para se ter segurança de que nenhuma modificação não aprovada seja incorporada às linhas de base. Isto porque, tão-somente as mudanças devidamente aprovadas e validadas pelas partes interessadas possuem o condão de alterar as linhas de base.

Por exemplo, se o cliente decide, durante a execução do projeto, alterar o conceito da fachada do empreendimento (alteração de escopo), deve-se estudar qual será o impacto dessa mudança no projeto. É que de acordo com os métodos construtivos de cada tipo de fachada, pode haver variação da mão-de-obra necessária para concluir a atividade (Gerenciamento de Recursos Humanos), variação do prazo da atividade (Gerenciamento de Tempo), variação do custo dos materiais utilizados (Gerenciamento de Custo), variação da qualidade do

empreendimento (Gerenciamento de Qualidade), entre outros. Ressalte-se ainda, por oportuno, o fato de que os citados impactos podem ser negativos, como positivos.

Logo, para atingir a eficácia do controle de custos, a linha de base do desempenho de custos deve estar bem definida. Além disso, faz-se necessário também estabelecer de que forma serão controlados os gastos, ou seja, é preciso conhecer as ferramentas, diretrizes e políticas utilizadas na empresa e, ainda, quais os relatórios utilizados para reporte de desempenho dos custos do projeto.

Em seguida, serão explanadas as técnicas descritas pelo PMBoK para auxiliar no processo de controle de custos.

4.3.3.1 Gerenciamento do valor agregado – GVA

“Valor agregado é usado para medir o desempenho do projeto com relação às linhas de base do escopo, do cronograma e de custos” (MULCAHY, 2011). Se o desempenho do projeto for medido com relação apenas a uma das linhas de base, pode-se estar cometendo grandes equívocos.

Exemplificando: se as atividades previstas no cronograma estiverem sendo executadas de acordo com o planejado, pode-se se considerar satisfatório o desempenho do projeto. Agora, se nesse mesmo caso, estiverem sendo despendidos mais recursos financeiros que o planejado, conclui-se que o referido projeto conta com um estouro em seu orçamento que não havia sido detectado por ter sido considerado o desempenho somente em relação a linha de base de tempo.

Para suprir esse *déficit* na medição do desempenho com relação a apenas uma das três linhas de base (escopo, tempo, custos), é que se deve utilizar a análise de valor agregado buscando medir o desempenho do projeto.

Os seguintes conceitos, segundo o PMBoK, estão envolvidos no cálculo e gerenciamento do valor agregado:

- Valor Planejado (VP): valor estimado do trabalho planejado a ser realizado.
- Valor Agregado (VA): valor estimado do trabalho efetivamente realizado.

- Custo Real (CR): custo real incorrido para o trabalho realizado.
- Variação de Prazos (VPr): medida de desempenho do cronograma.

$$VPr = VA - VP \quad (1)$$

- Variação de Custos (VC): medida de desempenho dos custos.

$$VC = VA - CR \quad (2)$$

- Índice de desempenho de prazos (IDP): medida do progresso alcançado comparado ao progresso planejado, onde $IDP < 1$ indica que menos trabalho foi executado comparado ao planejado e $IDP > 1$ aponta que mais trabalho foi executado comparado ao planejado.

$$IDP = \frac{VA}{VP} \quad (3)$$

- Índice de desempenho de custos (IDC): medida do valor do trabalho executado comparado ao custo real, onde $IDC < 1$ indica que o custo de execução é superior ao planejado e $IDC > 1$ aponta que o custo de execução é inferior ao planejado.

$$IDC = \frac{VA}{CR} \quad (4)$$

Para auxiliar o entendimento, ilustra-se, abaixo, a aplicação dos conceitos:

Em um cronograma de um projeto fictício de um edifício pretende-se concluir a estrutura de 18 pavimentos em 6 meses. Programou-se a execução de 3 pavimentos por mês, com um custo de R\$ 2.000,00 por pavimento.

Ao final de 4 meses a equipe do projeto decide fazer a análise de valor agregado ao projeto até o momento presente. Tem-se o seguinte panorama: 13 pavimentos executados e custo incorrido de R\$ 28.000,00. A partir dessas informações, faz-se os seguintes cálculos para análise de valor agregado:

- Valor planejado: 4 meses x 3 pavtos/mês x 2.000 R\$/pavto

$$VP = R\$ 24.000,00$$

- Valor agregado: 13 pavtos x 2.000 R\$/pavto

VA = R\$ 26.000,00

- Custo Real: dado do projeto

CR = R\$ 28.000,00

- Índice de desempenho de prazo - equação (3):

$$IDP = \frac{VA}{VP} = \frac{26.000}{24.000} = 1,083$$

- Índice de desempenho de custos - equação (4):

$$IDC = \frac{VA}{CR} = \frac{26.000}{28.000} = 0,929$$

A análise dos números gerados permite chegar à conclusão de que o projeto está adiantado em relação ao cronograma, ou seja, agregou-se mais valor que o planejado até o momento presente – $IDP > 1$; porém, o custo do projeto é, até o momento da análise, superior ao planejado para a atividade, donde conclui-se que agregou-se menos valor que o custo real incorrido e que há, portanto, um estouro no orçamento – $IDC < 1$.

4.3.3.2 Previsão

Com base nas informações e nas conclusões obtidas com o gerenciamento do valor agregado devem ser elaboradas previsões para o término do projeto. Abaixo, alguns conceitos relativos a tais previsões:

- Orçamento no término (ONT)

O ONT é o orçamento de custos do projeto definido no processo Determinar o orçamento na fase (grupo de processo) de planejamento do projeto.

- Estimativa para terminar (EPT)

A EPT é a previsão do quanto ainda falta para concluir o projeto num dado momento.

- Estimativa no término (ENT)

A ENT é o que foi executado até determinado momento do projeto somado à EPT nesse mesmo momento.

Para que a Estimativa no término seja plausível e reflita a realidade, a Estimativa para terminar deve ser pensada criteriosamente. Para isso, a equipe pode tomar, basicamente, três diretrizes. São elas (no caso dos índices de desempenho, são utilizados os valores acumulados até a data atual):

➤ No cálculo da ENT toma-se como premissa que, até a data presente, o desempenho do projeto é reflexo dos custos reais incorridos e que, a partir do momento presente (EPT), o ritmo do projeto será aquele definido pelo orçamento. Essa diretriz é geralmente adotada quando não há grandes alterações em relação ao orçamento. A partir dessa premissa, o cálculo da ENT é feito da seguinte maneira:

$$ENT = CR + ONT - VA$$

➤ No cálculo da ENT toma-se como premissa que o ritmo do desempenho do projeto definido pelo Índice de desempenho de custos (IDC) até a data atual se manterá inalterado até a conclusão do projeto. No caso de um desempenho abaixo do programado, assume-se uma postergação na data de conclusão do projeto. A partir dessa premissa, o cálculo da ENT é feito da seguinte maneira:

$$ENT = \frac{ONT}{IDC}$$

➤ No cálculo na ENT toma-se como premissa que a data de conclusão do projeto não pode ser alterada, mesmo que tenha havido um desempenho de custos até a data presente abaixo do planejado. O ritmo para a EPT considera, então, os dois índices de desempenho, tanto o de prazo quanto o de custos. A partir dessa premissa, o cálculo da ENT é feito da seguinte maneira:

$$ENT = CR + \frac{ONT - VA}{IDC \times IDP}$$

Os estudos das estimativas no término e para terminar, independente da diretriz tomada, é útil para alertar a equipe do projeto sobre algum desvio que poderia passar despercebido. Com os estudos é possível prever se o projeto irá de fato coincidir com o orçamento, ou se

haverá variações, sejam elas positivas ou negativas. Com essa previsão pode-se tomar decisões mais coerentes e alinhadas à realidade do projeto.

4.3.3.3 Análise de desempenho

O gerenciamento de valor agregado é um grande aliado na análise de desempenho e também no controle dos custos do projeto. Contudo, é necessário saber fazer a análise correta das informações geradas. O quadro 3 mostra um resumo as análises de forma genérica:

Quadro 3 – Análises de desempenho.

Fonte: do autor.

<i>Critério</i>	<i>Conceito</i>	<i>Análise</i>
Variação de Prazos – VPr	Variação entre o valor agregado e o valor planejado. Equação (1)	> 0: projeto adiantado em relação ao cronograma baseline. < 0: projeto atrasado em relação ao cronograma baseline.
Índice de desempenho de prazo – IDP	Relação entre o valor agregado e o valor planejado. Equação (3)	> 1: ritmo de execução superior ao planejado. < 1: ritmo de execução inferior ao planejado.
Variação de Custos – VC	Variação entre o valor agregado e o custo real. Equação (2)	> 0: projeto dentro do orçamento de custos. < 0: projeto com estouro no orçamento de custos.
Índice de desempenho de custos – IDC	Relação entre o valor agregado e o custo real. Equação (4)	> 1: agregação de valor ao projeto superior ao custo. < 1: custo do projeto superior à agregação de valor.
Variação no término – VNT	Diferença entre o orçamento no término e a estimativa no término.	> 0: previsão de concluir o projeto abaixo do orçado. < 0: previsão de concluir o projeto acima do orçado.

5 ESTUDO DE CASO

5.1 Visão geral

A Hoff Engenharia (nome fictício) é uma empresa de médio porte que atua no setor da construção civil e está no mercado há 39 anos acompanhando as mudanças do mercado e contribuindo para as inovações e melhorias que vêm ocorrendo nesse setor. Seu portfólio abrange empreendimentos imobiliários, edificações comerciais, hotéis e hospitais, além de edificações industriais (hangares, centros de distribuição), indústria de base e uma unidade especializada em atender um grande número de pequenas obras, voltadas à padronização de unidades de redes comerciais (bancos, lojas, postos de gasolina).

A Hoff Engenharia não trabalha como incorporadora, e sim como prestadora de serviço para clientes externos, em sua maioria fundos de investimento e incorporadoras. O serviço que a empresa presta para seus clientes no mercado da construção civil é o de gerenciamento de projetos e o de gestão de execução de obras. Portanto, a empresa vende sua expertise em gerenciamento de projetos para que o produto final, o empreendimento construído, atenda às expectativas e necessidades do cliente.

Nos projetos (obras) toda a mão de obra empregada é terceirizada, ou seja, a Hoff Engenharia não possui mão de obra própria. Os colaboradores da companhia se limitam a compor a equipe de engenharia e projetos (*design*) das obras.

5.2 Estrutura interna

5.2.1 Estrutura organizacional

A estrutura organizacional da empresa segue o modelo matricial, ou seja, um misto entre estrutura funcional e estrutura por projeto. Desta forma, os colaboradores que estão alocados em um projeto (obra) possuem duas chefias: a do projeto, sendo o gerente de projetos, e a funcional, sendo o gerente da respectiva área, alocado no escritório central. Por exemplo: o representante da área administrativa e financeira de um projeto responde para o gerente do projeto e, também, para o gerente da área administrativa e financeira do escritório central.

Esse tipo de estrutura organizacional mista (matricial) visa fortalecer as vantagens de ambos os modelos, por projeto e funcional, permitindo a especialização dos colaboradores nas respectivas áreas de atuação e, simultaneamente, o foco dos colaboradores nos respectivos projetos.

5.2.2 Sistema de gestão de projetos

A Hoff Engenharia executa o gerenciamento dos projetos baseados nas diretrizes do PMI. Logo, todos os procedimentos utilizados atualmente na empresa foram desenvolvidos com base nos conceitos e práticas descritas no PMBoK, adaptados para a realidade da empresa e do setor da construção civil.

A forma de trabalhar da empresa é, portanto, organizada de acordo com as áreas do conhecimento descritas no PMBoK e, além disso, com mais três áreas do conhecimento voltadas especificamente para o setor da construção civil. A definição dessas três áreas foram embasadas no *Construction Extension to the PMBoK*, que é uma extensão do guia PMBoK voltada para projetos focados na construção civil. Portanto, todas as áreas de conhecimentos nas quais os procedimentos da empresa são embasados estão representados abaixo (Figura 5), agrupados entre aquelas relativas ao PMBoK e aquelas definidas com base na extensão do PMBoK para atender a demanda da empresa:



Figura 5 – Estudo de caso - áreas do conhecimento.
Fonte: adaptado pelo autor.

A empresa desenvolveu também o *Balanced Scorecard* (BSC) que, segundo Marco Antonio Pereira Santos na matéria “O que é Balanced Scorecard”, é um modelo que traduz a missão e a estratégia de uma empresa em objetivos e medidas tangíveis. O BSC busca, em resumo, direcionar todas as áreas e seus colaboradores para atingirem os mesmos objetivos.

Como meio de compartilhamento de documentos e informações, a empresa tem o portal interno estruturado no *Microsoft SharePoint*. Nesse portal é possível criar uma rede de *websites* internos, assim cada área funcional e cada projeto (obra) possui seu *site*, onde são salvos todos os documentos de trabalho, arquivos, fotos e, além disso, ainda podem ser criados novos documentos a partir do próprio *site*. Essa ferramenta atua, principalmente, na gestão do conhecimento da empresa, uma vez que todo o histórico de lições aprendidas da companhia fica registrado.

Os *sites* das obras, além de funcionarem como ferramenta de compartilhamento, foram estruturados de forma apresentarem auxílio na aplicação dos conceitos de gerenciamento de

projetos. Neles, o conteúdo é totalmente organizado dentro das áreas de conhecimento, e, assim, a aplicação dos conceitos dos PMI, mesmo para aqueles que não o conhecem a fundo, se torna intuitiva.

Outra ferramenta utilizada no auxílio da gestão da empresa e dos projetos é o *Enterprise Resource Planning* (ERP). O ERP da empresa é composto por alguns módulos, quais sejam: gerenciamento de projetos, aquisições e contabilidade. Cada módulo tem sua funcionalidade específica, mas todos eles trabalham em conjunto, vez que há interfaces entre eles.

No módulo de gerenciamento de projetos se controla a linha de base de custos e seus desvios. Para isso, como elementos de entrada têm-se o plano de custo e receita aprovados, ou seja, o orçamento do projeto, bem como a previsão de seu custo e receita, que se traduzirá, então, como a estimativa no término (ENT). Além disso, dentro do citado módulo são configuradas as especificidades de cada contrato, do ponto de vista de custo e receita. Isto significa dizer que define-se quais valores dentro do orçamento de custo aprovado se referem aos custos diretos, custos indiretos, impostos e receita (margem). Todos esses elementos constituem-se como dados de entrada que possibilitam o início do projeto, entretanto devem ser atualizados periodicamente, de acordo com a demanda e com os estudos de previsão (ENT). Assim, os custos devem ser criteriosamente controlados no nível das atividades de forma que não supere o orçamento.

No módulo de aquisições do ERP são efetuadas as contratações de cada projeto e o controle de todas elas. Inicia-se esse processo requisitando uma quantia que possibilite a aquisição pretendida dentro do orçamento previsto. Posteriormente, a compra é efetuada e é gerado o documento conhecido por ordem de compra. Com isso, a verba definida no referido documento fica comprometida dentro do orçamento do projeto. A partir disso, começam as medições do fornecedor, também feitas dentro do módulo de aquisições, até que se encerre o saldo da ordem de compra. Portanto, embora se trate de outro módulo, há uma notável interface com o módulo de projetos. Ocorre que enquanto o módulo de projetos controla os custos em relação ao orçamento de uma atividade, o módulo de aquisições faz esse controle dentro de uma contratação (ordem de compra).

Todo o controle financeiro e contábil da companhia é feito no módulo de contabilidade. Todavia, a interface com os módulos de projetos e aquisições se dá somente no critério contábil. Deste modo, dentro do ERP, a empresa como um todo, é controlada tanto

contabilmente quanto financeiramente, contudo os projetos são controlados exclusivamente em seu aspecto contábil.

5.3 Panorama atual

5.3.1 Estrutura dos projetos – obras

As equipes dos projetos (obras) variam muito pouco quanto à estrutura, de um para o outro, sendo composta pelas seguintes áreas:

- **Produção:** área responsável pela execução das atividades, com foco no campo; possui grande interface com os fornecedores, assegurando que as atividades sejam executadas conforme cronograma.
- **Planejamento e Controle:** área responsável pelo planejamento físico da obra, ou seja, deve elaborar cronogramas e planos de ataque exequíveis; responsável também por garantir que o escopo executado coincida com o contratado; é responsável ainda pelo controle dos custos do projeto, abrangendo medições com cliente e com fornecedores, controle dos custos reais incorridos, estudos de tendência, garantindo, ao final, que a obra seja executada dentro do orçamento de custos do projeto.
- **Suprimentos:** área responsável por todas as contratações da obra (exceto equipe interna), ou seja, deve garantir que os contratos sejam feitos de acordo com o escopo, prazo e custo exigidos pelo projeto; responsável pela gestão dos contratos dos fornecedores.
- **Coordenação de Projetos (*design*):** responsável pelos projetos (*design*) disponíveis na obra, ou seja, deve garantir que todos os projetos utilizados na obra estejam atualizados e contenham as informações necessárias tanto para execução e verificação quanto para as novas contratações.
- **Administrativo e Financeiro:** responsável por toda a área administrativa que envolve o projeto, tal como controle de férias e organograma, controle de efetivo, documentação de funcionários (inclusive terceirizados), documentação legal da obra; responsável também por manutenção do canteiro de obras e áreas de vivência.

- Segurança e Saúde do Trabalho: responsável por garantir a segurança de todos os colaboradores do projeto, cumprindo as exigências das normas de segurança e saúde do trabalho vigentes.
- Qualidade: responsável por garantir a qualidade das atividades que estão sendo executadas, cumprindo o escopo contratado.
- Meio Ambiente: responsável por garantir que as exigências das normas vigentes de meio ambiente sejam cumpridas.
- Gerência: o gerente tem a missão de fazer com que todas as áreas estejam funcionando corretamente e que ocorra a comunicação entre elas.

O engenheiro de custos, que é o foco do presente estudo, fica alocado, portanto, na área de planejamento e controle. Essa área pode ser composta por mais de um colaborador, onde as responsabilidades referentes a escopo, tempo e custo são divididas, ou então composta por um único profissional, sendo este responsável por toda a área.

O tamanho das equipes variam de acordo com a demanda de cada projeto, porém todas as áreas descritas acima são representadas por pelo menos um colaborador em cada projeto.

5.3.2 Estrutura do escritório central

Visto que a estrutura organizacional da empresa segue o modelo matricial, é no escritório que estão concentradas as áreas funcionais correspondentes as áreas dos projetos, sendo elas: Administrativo e Financeiro, Suprimentos, Engenharia e Projetos, Qualidade, Meio Ambiente, Segurança e Saúde no trabalho. Todas essas áreas dão suporte aos projetos, firmando a dita estrutura matricial.

Além dessas, existem outras áreas dentro do escritório central, quais sejam: Jurídico, Recursos Humanos e Departamento Pessoal e, ainda, Tecnologia da Informação (TI) – áreas de apoio; Comercial e Planejamento (proposta e orçamento) – áreas de prospecção e desenvolvimento de novos negócios; Assistência Técnica – área voltada para o período pós-obra; Núcleo de Desenvolvimento Tecnológico – área com foco em desenvolvimento de

novas tecnologias em processos construtivos; e PMO – escritório de gerenciamento de projetos.

O PMO, como descrito anteriormente, pode assumir diversas responsabilidades e atuar de maneiras diferentes dentro de cada empresa. No caso da empresa estudada, o PMO é responsável pelo suporte e apoio ao gerenciamento de projetos, assegurando que as melhores práticas em gerenciamento estejam sendo aplicadas aos projetos da empresa.

Percebe-se, porém, que a área de planejamento e controle dos projetos (obras) não possui a respectiva área funcional e, por isso, essa função acaba sendo desempenhada pelo PMO. Esse assunto será tratado no item Discussão e Resultados.

5.3.3 Ciclo de vida de um projeto

Como visto anteriormente, o projeto é algo finito, de forma que possui um ciclo de vida definido e, no caso da empresa estudada, o ciclo de vida dos projetos passa pelas seguintes etapas:

➤ Pré-construção

Fase de iniciação do projeto. Nessa etapa a equipe atua na concepção dos projetos, utilizando a tecnologia *Building Information Modeling* (BIM) para desenvolvimento, compatibilização, integração e quantificação dos projetos de diferentes disciplinas.

BIM é um processo de criação e utilização de protótipos digitais para o projeto (*design*), construção e operação de empreendimentos; conta com uma base de dados única com todas as informações de projetos (*design*), proporcionando uma fácil visualização e compreensão coletiva do conteúdo do referido projeto.

➤ Orçamentação e Planejamento

Fase em que é determinado o orçamento do projeto (obra), bem como todo planejamento físico de sua execução. Assim, são definidos cronogramas, datas marco, planos de ataque. Os planejamentos físicos definidos nessa etapa do projeto são em alto nível, sendo detalhados na próxima etapa.

➤ Execução e Construção

Fase da execução, propriamente dita, do projeto. Partindo dos planejamentos definidos na fase anterior, a equipe do projeto detalha os cronogramas e planos de ataque, podendo ser necessárias algumas adaptações de acordo com a realidade da obra, uma vez que podem haver peculiaridades não previstas na fase de planejamento. Juntamente com a execução, ocorre também o monitoramento e controle do projeto, garantindo a execução de acordo com as linhas de base de escopo, tempo e custos, controlando as mudanças e definindo planos de ação.

➤ **Assistência Técnica**

Etapa que se estende por período definido em contrato, de acordo com as leis vigentes e que atende aos clientes dos projetos no período pós-obra.

5.3.4 Interfaces

Tendo em vista as estruturas dos projetos e do escritório central, bem como o ciclo de vida dos projetos dentro da empresa, analisa-se nesse item de que maneira as outras áreas interagem com a área de custos ao longo do projeto.

Como já visto, um projeto inicia-se com a etapa de pré-construção, onde os projetos (*design*) são desenvolvidos. É nessa etapa que se tem as primeiras estimativas dos custos do projeto. Todo o trabalho é feito em conjunto com o cliente, que, por sua vez, expõe todas as condições e premissas que ele almeja para o projeto. Como resposta ao solicitado, a estimativa total de custo do projeto geralmente acaba ultrapassando o preço alvo do cliente. Iniciam-se, então, dois trabalhos em paralelo buscando diminuir os custos estimados: o cliente passa a rever alguns conceitos e premissas definidos anteriormente e a equipe de pré-construção do projeto passa a trabalhar com Engenharia e Análise de Valor (EAV).

A EAV busca soluções técnicas melhores para viabilizar o projeto do ponto de vista financeiro, sem comprometer o escopo e a qualidade do projeto, atendendo sempre aos requisitos do cliente. Por exemplo, o cliente tem como exigência que o revestimento do piso das áreas comuns seja feito com porcelanato branco. Em projeto, foi definida a aplicação de um porcelanato com medidas 0,60 x 0,60 m². Porém, através da Engenharia e Análise de Valor, chegou-se a conclusão que o mesmo porcelanato, porém com dimensões 1 x 1 m², é mais barato e cumpre o mesmo escopo e com a mesma qualidade obtida pelo outro

porcelanato. Portanto, consegue-se diminuir as estimativas anteriores, alcançando custos tangíveis para anuência do cliente.

Após concebidos os projetos, e as estimativas terem alcançado um montante satisfatório para o contratante, define-se o orçamento do projeto através da agregação dos custos de cada pacote de trabalho em níveis superiores, além de serem fixadas também as reservas de contingência e de gerenciamento. Para a definição do orçamento, portanto, é necessária a análise crítica do escopo detalhado do projeto em conjunto com o planejamento físico da obra (cronogramas de obra, de aquisições e planos de ataque). Com base nesses planejamentos, faz-se também o planejamento dos custos do projeto, ou seja, o cronograma físico-financeiro, que mostra qual é a previsão de desembolso ao longo do projeto.

Tanto para as estimativas na fase de pré-construção, quanto para a definição do orçamento, a equipe envolvida pode utilizar o banco de dados da empresa, experiência em projetos anteriores e ainda consultas a potenciais fornecedores para definir os preços das atividades. Entretanto, não há uma maneira sistemática e estruturada de retroalimentação desse banco de dados com informações recentes das realidades das obras, o que, se houvesse, poderia aumentar a assertividade das estimativas e orçamentos.

Com a linha de base de orçamento de custos fechada com o cliente, inicia-se o processo de passagem do atual projeto das equipes de pré-construção e orçamento para a equipe do projeto, ou seja, aquela que irá gerenciar o projeto durante sua execução. Esse é o período em que o engenheiro de planejamento e controle se envolve no projeto, recebendo todas as informações pertinentes relativas a tempo e custos para, assim, desenvolver os planos de gerenciamento. Para que essa passagem ocorra de forma eficiente, é ideal que o gerente do projeto já se envolva desde a etapa de pré-construção. Dessa maneira, ele pode contribuir para a elaboração de todo o planejamento do projeto, participando das tomadas de decisão e viabilizando um planejamento mais exequível.

Os planos de gerenciamento de tempo e custos, componentes do plano de gerenciamento do projeto, repita-se, definirá quais as maneiras de medir o desempenho de tempo e custos, quais são as linhas de base de tempo e custos, quais os limites de controle e como serão tratadas as mudanças. Com os planos definidos, a área de planejamento e controle passa a monitorar e controlar o projeto. Para isso deve-se medir o desempenho de tempo e custos, analisando desvios e determinando planos de ação.

Uma maneira fundamental e simples de se medir o desempenho de um projeto é através da curva S. O desenvolvimento da citada curva deve dar-se no início do projeto e ser atualizado conforme o andamento. Feito isso, verifica-se o trabalho executado por meio de acompanhamentos periódicos. Esses acompanhamentos, ou avanços, são confrontados com a curva programada objetivando medir o desempenho do projeto. Ressaltando que deve-se atentar novamente para as alterações das linhas de base de escopo, tempo e custos, pois essas alterações afetam a curva S.

Apesar das contratações serem de responsabilidade da área de suprimentos do projeto, a área de planejamento e controle é responsável por disponibilizar verbas para realização dessas contratações e, além disso, por realizar as medições dos fornecedores. O engenheiro de planejamento e controle deve também se envolver na gestão dos riscos do projeto, uma vez que podem haver grandes impactos no prazo e no orçamento.

Para a realização de todas essas atividades, os profissionais adotam algumas premissas que deverão se manter constantes ao longo do projeto, como por exemplo, qual é a frequência de atualização das medições de desempenho ou, ainda, como são feitas as análises de riscos desse projeto. Essas premissas, porém, variam de uma obra pra outra, sendo definidas exclusivamente pelas equipes específicas, sem a intervenção de uma área funcional, centralizadora das informações.

Ao longo da execução dos projetos, são realizadas, na própria obra, reuniões mensais de desempenho e contam com toda a equipe do projeto, PMO e diretoria. Tem por objetivo a discussão do desempenho em relação a todas as áreas de conhecimento, porém o foco das discussões recai com maior intensidade sobre as áreas de escopo, tempo e custos. O desempenho pode ser discutido a partir da curva S do projeto, contudo não são todos os projetos que acompanham a referida curva da maneira ideal ao longo da execução. Durante supramencionada reunião, discute-se também as premissas adotadas pela área de planejamento e controle para realização das atividades do dia-a-dia, de maneira que o PMO detecta divergências conceituais entre os projetos. É dessa forma que, atualmente, o desempenho dos projetos são reportados à empresa.

O projeto se encerra no momento em que todas as atividades, ou seja, todo o escopo contratado for concluído. Nesse momento, as áreas de planejamento e controle (principalmente custos), suprimentos e administrativo-financeiro fazem o trabalho, em conjunto, de verificação das documentações, bem como se o recolhimento de impostos está

em dia. Além disso, ainda promovem a quitação de todos os saldos restantes (seja com fornecedores, seja com o cliente), finalizam os contratos através de termos próprios e, finalmente, a obra é concluída com a assinatura, pelo cliente, do termo de entrega.

Feito isso, a responsabilidade pelo projeto passa a ser da área de assistência técnica, que atenderá as demandas do cliente de acordo com o contrato firmado entre a construtora e o contratante.

6 DISCUSSÃO E RESULTADOS

A estrutura organizacional da empresa é baseada no modelo matricial, ou seja, os colaboradores alocados nos projetos possuem duas chefias, a funcional e a do projeto. Essa estruturação é bem definida, na prática, para as áreas: Administrativa e Financeira, Coordenação de Projetos, Suprimentos e Qualidade, Meio Ambiente, Segurança e Saúde do Trabalho. Todas essas áreas, que compõe a equipe dos projetos, possuem a respectiva área funcional centralizada no escritório. Porém, a área de Planejamento e Controle não possui a área correspondente no escritório central, ou seja, os colaboradores alocados nos projetos responsáveis pelo Planejamento e Controle não se encaixam no modelo matricial, possuindo apenas como chefia o gerente do projeto.

Apesar de não haver essa área centralizada estruturada, atualmente parte do papel da área funcional é desempenhada, de maneira informal, pelo PMO (*Project Management Office*). Contudo, como já referido, o PMO é responsável por assegurar que as boas práticas em gerenciamento de projetos estejam sendo aplicadas no âmbito de todas as áreas de conhecimento, não apenas no que se diz respeito à custos, tempo e escopo. Vimos ainda que, atualmente, o PMO atua informalmente junto aos engenheiros de planejamento e controle buscando detectar falhas nos processos de gestão de custos, tempo e escopo, bem como corrigi-las, disseminando as boas práticas e as lições aprendidas nessas áreas do conhecimento, entre os projetos.

O engenheiro de custo de cada projeto elabora um relatório mensal para a empresa, chamado informe de resultados, onde deve ser informado os números do projeto. Esses dados contemplam duas visões, a contábil e a financeira. Para cada uma delas são informados valores incorridos, a incorrer, orçamento aprovado (ONT) e estimativa no término (ENT) para custos, receita e resultado. Os valores a incorrer e o confronto entre o orçamento e a estimativa são de suma importância para a empresa. Com base nessas informações, a empresa é capaz de prever e decidir seus próximos passos, como, por exemplo, investimentos em infraestrutura interna (TI, áreas de vivência, etc.), parcerias com novas empresas, expansão para novas setores da indústria, entre outros. Por esse motivo, os números gerados pelos projetos devem ser consistentes e refletir a realidade de modo que a empresa não tome decisões baseadas em informações irreais. A área funcional inexistente atualmente, é a que deveria averiguar e assegurar se os valores informados pelos projetos são sólidos para servirem de base para decisões seguras. Todavia, presentemente, o PMO não é capaz de

adentrar ao detalhe dos projetos e acompanhar atentamente a elaboração de cada um dos informes.

Outro ponto importante é a maneira como os projetos medem e reportam seu desempenho para a companhia. O único relatório oficial e padronizado para todos os projetos é o informe, já citado anteriormente. No entanto, a análise de desempenho do projeto não deve se limitar aos custos e uma maneira útil de se acompanhar seu desempenho é através da já aludida curva S.

Espera-se que os engenheiros da área de planejamento e controle acompanhem o desempenho do projeto através da curva S, porém sabe-se que a situação atual é outra. Alguns projetos, de fato, são acompanhados através dela, porém outros não a utilizam com a frequência ideal para acompanhamento do desempenho. Caso houvesse a área funcional centralizada no escritório, haveria diretrizes e formatos de relatórios pré-definidos para que os engenheiros de planejamento e controle pudessem reportar os desempenhos de seus projetos a empresa.

Como já mencionado, a empresa trabalha com um ERP que integra projetos (obras), suprimentos e contabilidade. Como o módulo de gerenciamento de projetos trabalha apenas no critério contábil, sem interface com o financeiro, e muitas das atividades do dia-a-dia do engenheiro de custos é feita dentro do ERP, as estimativas apontadas nos relatórios mensais têm tido mais assertividade no critério contábil, apresentando maior deficiência quando se trata do critério financeiro. Isso demonstra uma falha conceitual entre os engenheiros de custos dos projetos. Ocorre que apesar de o PMO conseguir detectar essas falhas no processo, as ações no sentido de corrigi-las não são bem estruturadas e acabam acontecendo de forma desordenada e lenta, devido, justamente, a falta de processos de gestão de custos.

Outra falha de conceito detectada é a que se refere à gestão das mudanças de escopo do projeto. Conforme já se afirmou, o controle dos custos é eficiente quando se faz um controle da linha de base e das mudanças de escopo eficiente. E é exatamente por isso que o engenheiro de custos deveria participar ativamente dos processos que levam a alguma alteração da linha de base de escopo, já que, muito provavelmente, a linha de base de custos também se mostraria alterada nesses casos. Apesar de, atualmente, os engenheiros participarem dos processos referentes à alterações de escopo dos respectivos projetos, a inclusão dessas alterações, bem como as aprovações das novas linhas de base não tem sido feitas de maneira sistemática e padronizada. A disponibilização das novas linhas de base de

custos dos projetos para a empresa ocorre de acordo com o critério do próprio engenheiro e da gerência do projeto. O ideal seria que as novas linhas de base passassem pelo aval ou, ao menos, pela ciência da chefia funcional, para que os controles fossem feitos de forma centralizada.

Como também citado, o PMBoK descreve técnicas para, entre outras, proceder realização do controle dos custos, direcionado pelas boas práticas de gerenciamento de projetos. Mas, como o PMI é genérico e aplicável a projetos de qualquer natureza, as técnicas apontadas também são universais, permitindo diversas variações para se adaptarem às necessidades reais. Já que os engenheiros de custos dos projetos não possuem uma chefia funcional para guiar e uniformizar os conceitos aplicados no dia-a-dia, cada profissional trabalha da forma que lhe é pertinente, variando as premissas utilizadas em cada projeto para controlar os custos.

Quanto às ferramentas utilizadas pelos engenheiros da área de planejamento e controle, não há padronização entre os projetos. O que ocorre atualmente é que cada um trabalha da maneira que lhe for conveniente, o que não significa, necessariamente, que o trabalho realizado seja de má qualidade, mas é preciso levar em conta que a falta de padronização não permite uma comparação realista entre desempenho de projetos. O que o PMO faz atualmente é, por exemplo, levar de um projeto para outros as melhorias feitas por um engenheiro de um projeto em determinada ferramenta, ou novas ferramentas desenvolvidas ao longo de um projeto devido a uma nova demanda. No entanto, não é possível fazer, de fato, a padronização das ferramentas utilizadas nos projetos.

Visto que o mercado atual vive uma escassez de profissionais qualificados, a empresa encontra dificuldades em manter profissionais experientes nas funções da área de planejamento e controle dos projetos. Assim, muitos desses cargos estão sendo ocupados por jovens profissionais, sem experiência na área. Devido ao déficit da área funcional, esses profissionais se vêm numa situação de pouco suporte e direcionamento, aprendendo os processos e conceitos do controle de custos no dia-a-dia, tão somente com ajuda de colegas mais experientes. A chefia funcional, se existisse, seria responsável por treinamentos, capacitação e suporte aos profissionais que estão iniciando carreira na área de planejamento e controle, mantendo assim um alto nível na qualidade de seus profissionais e serviços.

Assim, como formatos de relatórios de desempenho não são padronizados, não há diretrizes no sentido de apuração e registro de desvios de orçamento. Atualmente, não há um

canal de comunicação formal entre os projetos (obras) e a área do escritório central de propostas e orçamentos, e, dessa maneira, a área de planejamento e controle dos projetos trabalha muito distante do escritório central. As informações da obra como produtividade, taxa de perda de concreto, custo de determinada atividade ou material deveriam ser confrontadas com valores adotados na composição das estimativas e orçamentos para promover a melhoria contínua através da retroalimentação, incrementando a qualidade de novas propostas e orçamentos. Essa diretriz deveria ser dada pela, já referida chefia funcional, uma vez que essa trabalha no escritório central, juntamente com a área de propostas e orçamentos, criando, dessa maneira, um canal de comunicação com os projetos (obras).

7 CONCLUSÃO

O estudo de caso da empresa de construção civil teve como base os conceitos sobre gerenciamento de custos, dentro do âmbito das práticas de gerenciamento de projetos abordadas pelo PMI (*Project Management Institute*).

Com a análise dos conceitos sobre gerenciamento de projetos e, mais especificamente, gerenciamento de custos, e ainda analisando-se a situação atual de como é feito o gerenciamento de custos dessa empresa, foi possível confrontar teoria e prática.

Tendo em vista a atual situação do gerenciamento de custos dos projetos, bem como os conceitos e técnicas de gerenciamento de custos descrito pelo PMI e a estrutura organizacional da empresa, propõe-se a criação da área funcional de planejamento e controle aplicada a empresa específica do estudo de caso. Vale reforçar que as propostas resultantes do estudo são aplicadas à empresa do foco do estudo de caso, não podendo ser, necessariamente, aplicadas à outras companhias.

A criação da área funcional visa, numa visão macro, fortalecer a estrutura organizacional dessa empresa. Assim, os profissionais da área de planejamento e controle alocados nos projetos passam a ter como chefia, além do gerente do respectivo projeto, o gerente da área funcional centralizada no escritório.

A área funcional de planejamento e controle a ser proposta para a empresa em questão deve ter as seguintes responsabilidades:

➤ Controle do quadro de funcionários

O quadro de funcionários de planejamento e controle deverá ser de responsabilidade da área funcional, ou seja, novas contratações, controle de férias e realocação de recursos deverão ser coordenados por essa área.

As férias dos colaboradores da empresa devem ser controladas pelos projetos, contudo a área funcional deverá ter ciência do quadro de férias dos seus profissionais podendo, se necessário, intervir na definição das férias. A intervenção pode ser necessária uma vez que a responsabilidade sobre a realocação dos recursos também recai sobre a área funcional. Ou seja, no caso de férias, de desligamentos ou até de ausências imprevistas de um profissional de planejamento e controle, se houver

demanda do projeto, a área funcional deve trabalhar com seus recursos alocados nos projetos para atender as demandas.

➤ Padronização

Com a criação da área funcional, todos os processos e ferramentas de uso dos profissionais de planejamento e controle deverão ser padronizados e fornecidos pelo gestor da área. Além disso, deverão ser padronizados também os *templates* (formatos e modelos de documentos) utilizados pelos profissionais da área.

Os processos e ferramentas podem sofrer pequenas adaptações de acordo com cada projeto, porém grandes alterações deverão passar pelo aval do gestor da área, discutindo a necessidade delas. No caso de essas alterações terem surgido devido à detecção de alguma falha, a nova alteração deverá ser repassada para toda a equipe de planejamento e controle alocada nos outros projetos.

➤ Treinamentos e capacitação

A nova área deverá ser responsável, ainda, pelo treinamento e capacitação de todos os profissionais de planejamento e controle. Ou seja, toda alteração em processo e/ou ferramenta, ou até mesmo a criação deles, deverão ser apresentadas aos profissionais, fornecendo os devidos treinamentos. No caso, também, de um novo profissional na área, este deverá ser treinado sobre os processos e ferramentas vigentes, promovendo, assim, a capacitação do mesmo.

➤ Centralização de informações

Com uma área de planejamento e controle centralizada, é criado um canal de comunicação oficial entre orçamento e proposta (escritório central) e projetos (obras). Dessa maneira, o processo de passagem do projeto para a equipe que acompanhará a execução é de responsabilidade, além do gerente do projeto e da área de orçamento e proposta, da área funcional de planejamento e controle.

➤ Análise de desvios

Todo desvio ocorrido nos projetos deverão ser reportados à área funcional. Isso faz com que a análise de desvios nos projetos seja feita de maneira sistemática, diferente do que ocorre atualmente.

A centralização das informações decorrentes das análises de desvios juntamente com a criação oficial do canal de comunicação entre escritório e obras facilita, também, a retroalimentação do banco de dados da equipe de orçamento e proposta.

➤ **Reporte de desempenho**

A maneira de se medir o desempenho dos projetos será feita de forma uniforme, ou seja, todos os projetos utilizarão as mesmas técnicas, ferramentas e premissas para acompanhar seu desempenho. A técnica do GVA (Gerenciamento do Valor Agregado) deverá ser implementada pela área funcional nos projetos. Esse trabalho se inicia, portanto, na fase de pré-construção e orçamentação, estendendo-se até a fase de monitoramento e controle da execução do projeto.

Além disso, o desempenho dos projetos deverá ser reportado à área funcional, e dessa maneira fica possível a comparação entre desempenhos de diferentes projetos, bem como se promove uma visão gerencial para a empresa.

A medida de criar, dentro da empresa específica do estudo de caso, a área funcional de planejamento e controle e dar a ela todas essas responsabilidades faz com que o grupo de profissionais de gerenciamento e controle, tanto dos projetos (obras), quanto os centralizados no escritório, trabalhem de maneira similar, adotando as mesmas premissas, utilizando as mesmas ferramentas, aperfeiçoando seu trabalho. Dessa maneira, o profissional se especializa na sua área de atuação (estrutura organizacional funcional) e colabora com um trabalho de melhor qualidade para o projeto em que estiver alocado (estrutura organizacional por projetos).

A criação da área, portanto, propiciará para essa empresa: a segurança de entregar o que foi prometido, garantindo que a execução esteja em concordância com o planejado; a retenção do conhecimento na área de atuação, centralizando as informações; a antecipação aos riscos, aproximando escritório (orçamento e proposta) e obras; a elaboração de propostas cada vez melhores através da retroalimentação. Todos esses benefícios alcançados estão alinhados com o BSC (*Balanced Scorecard*) da empresa.

A proposta visa preencher as lacunas detectadas na maneira atual de trabalhar dessa empresa no que tange o gerenciamento de custos. Baseado nos conceitos estudados propôs-se a criação de uma área de planejamento e controle centralizada no escritório, ou seja, uma área funcional, de fundamental importância, e que até hoje inexistente na empresa.

A proposta tem o intuito de alcançar a excelência em gerenciamento de projetos, baseado nas melhores práticas descritas pelo PMI e alinhada ao BSC dessa empresa.

8 REFERÊNCIAS

AU ARQUITETURA E URBANISMO. São Paulo: Pini, 2012. Disponível em <<http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/220/grandes-edificios-grandes-negocios-261897-1.asp>>. Acesso em: 29 out. 2012.

BARBI, Fernando C. Gestão de Projetos. Disponível em: <<http://www.gestaodeprojeto.info/introducao>>. Acesso em: 10 jul. 2012.

CENTRO de pesquisa, desenvolvimento e educação continuada. Gerenciar Projetos. Disponível em: <<http://www.gerenciarprojetos.com.br>>. Acesso em 10 jul. 2012.

Construction Extension to a Guide to the PMBoK Guide. 3^a ed. Pennsylvania, Estados Unidos: Project Management Institute, Inc., 2004. 162 p.

GOLDMAN, Pedrinho. Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil. 4^a ed. São Paulo: Pini, 2004.

MATTOS, Aldo Dórea. Planejamento e Controle de Obras. São Paulo, 2010

MULCAHY, Rita. Preparatório para o exame PMP, 7^a ed. Estados Unidos: RMC Publications, Inc., 2011. 540 p.

Project Management Institute. PMBoK 4^a ed. Pennsylvania, Estados Unidos: Project Management Institute, Inc., 2008. 333 p.

SANTOS, Marco Antonio Pereira. Portal da Educação. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/gestao-e-lideranca/artigos/3949/o-que-e-balanced-scorecard>>. Acesso em: 03 set. 2012.

SOTILLE, Mauro. Capacitação em Projetos. Disponível em: <<http://www.pmtech.com.br/PMP/Dicas%20PMP%20-%20Valor%20Agregado.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2012.

VARGAS, Ricardo. Análise de Valor Agregado em Projetos. 1^a ed. São Paulo, 2002.

ZANLUCA, Júlio César. Portal de Contabilidade. Disponível em: <http://www.portaldecontabilidade.com.br/guia/custos_direitos.htm>. Acesso em 14 ago. 2012.