

Utilização de *Earned Value* no Controle de Desempenho em Projeto

Autores

Marcelo Brunetti*

Engenheiro Civil pela UTP-PR, MBA em Gerenciamento de Projetos FGV-RIO com módulo internacional em OHAIO na Ohaio University em andamento, atualmente trabalhando em projetos industriais no Rio de Janeiro e Minas Gerais, nos moldes do Guia PMBOK®, experiência em implementação de Escritório de Projetos PMO – CAPEX do Grupo Votorantim Cimentos, e tendo atuado como Engenheiro de Projetos na área de Cimento, e outros na Indústria da Construção Civil há mais de 15 anos com Técnico de Edificações em projetos outsourcing.

*R. Senador Vergueiro, 138 Ap. 1103, Flamengo, RJ, 33.230-001, Brasil. Cel: +55 021 9110-1165. E-mail: marcelo.brunetti@uol.com.br.

Fábio Márcio Bisi Zorzal**

Engenheiro Civil pela UFES (1997), Mestre em Engenharia Ambiental pela UFES (1999), Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC (2003). Professor no Programa de Mestrado em Engenharia Civil da UFES na disciplina Laboratório de Gerenciamento de Projetos (desde 2006). Consultor de projetos civis, ambientais e produtivos há mais de dez anos.

**R. Agenor Barbato, 529/S301, Glória, Vila Velha, ES, 29.122-530, Brasil. Cel: +55 027 8136-6182. E-mail: fabio.zorzal@uol.com.br.

Resumo

As empresas fabricantes de cimento no Brasil, conscientes de suas demandas devido à competitividade, e atrelado à necessidade de otimizar suas plantas industriais, vêm aplicando seus recursos financeiros em investimentos de expansão e modernização, de acordo com a parceria de seus acionistas. Diante deste cenário, utilizou-se a sistemática de gerenciamento de projeto denominada Earned Value como ferramenta de trabalho consorciada ao software Primavera (Gerenciamento de Projetos) e planilhas eletrônicas comuns para o controle da implantação desses projetos num cenário de uma planta industrial. E para o problema em potencial acima citado, foi adotando como estudo de caso, um projeto de investimento, de uma empresa brasileira que fabrica cimento, a qual cedeu suas informações, na base de sigilo industrial de algumas de suas ações e, principalmente de seu nome, para obter os resultados

no controle das ações que se deram frente à dinâmica real da produção, neste caso, significativos para uma sensível melhoria em relação ao cenário atual da empresa em questão. E por concluir, os resultados apresentados são quantificáveis a partir da adoção de um modelo de gerenciamento de projetos aplicado, que impõe um controle mais efetivo de custo e prazo, otimizando, com isso, os recursos financeiros da empresa em questão através de um melhor controle dos projetos de investimentos.

Introdução

O Gerenciamento de projetos está relacionado ao controle efetivo das etapas que envolvem um projeto de investimento, normalmente visualizados em empreendimentos de modernização e expansão de plantas industriais de médio e grande porte, onde a dinâmica dos fatos intervenientes nas fases de planejamento podem interferir nos recursos e prazos. Nesses termos, houve uma crescente demanda de se obter controle efetivo de projetos de investimento de maneira rápida e eficaz, viabilizando mudanças capazes de manter o executado conforme o planejado.

Em outras palavras, existem vários projetos de investimento de grande montante financeiro, onde não se têm controle de suas etapas, e de seus processos, invariavelmente ocorrendo na possibilidade de se perder o controle deste investimento. Em tese, é fato de o projeto gastar mais dinheiro do que deveria ou levar mais tempo do que o previsto, acarretando problemas de disponibilidade de recursos, em especial, os financeiros.

Em virtude destes acontecimentos, torna-se necessária à aplicação de um modelo de Gerenciamento de Projeto para se atingir resultados mais efetivos aos requisitos pré-estabelecidos no escopo do projeto, com a garantia de entrega dentro do custo e prazo estabelecido. Com a implementação dessa metodologia gerencial, pode-se aumentar a capacidade e a eficiência executiva do projeto ou de um grupo de projetos.

Baseado na Política de Investimento de CAPEX¹ de um grupo corporativo fabricante de cimento, onde esta política é aplicada nas suas várias empresas, em que a mesa diretora corporativa sugere que se tenha controle efetivo dos seus investimentos por conta da diretriz traçada em seu planejamento estratégico, o grupo fabricante de cimento optou por utilizar como software de gestão de projetos denominado Software Primavera.

¹ CAPEX é uma sigla derivada da expressão Capital Expenditure, que significa o capital utilizado para adquirir ou melhorar os bens físicos de uma empresa, tais como equipamentos, propriedades e imóveis fonte extraída <http://pt.wikipedia.org/wiki/CAPEX>.

Com ele, espera-se atingir uma melhor eficiência de maneira a se ter controles rápidos de indicadores de desempenho chaves, modelados a partir de simulações de mudanças no planejamento do projeto, possibilitando fácil e rápida ação dos coordenadores de projetos através de gestão dos seus projetos e seus respectivos controles por Earned Value² KPI, do inglês Key Performance Index, Indicadores chaves de performance, podendo assim efetuar correções no andamento de seus projetos.

O objetivo geral do trabalho é aplicar metodologia de Gerenciamento de Projeto em uma empresa real, como visto não divulgada por conta de sigilo industrial, utilizando-se de ferramenta própria dessa área de conhecimento denominada Software PRIMAVERA como forma de tratamento de dados para modelar cenários de custos e prazos com vistas à tomadas de decisões inerentes ao gerente de projeto, ante a uma visão global sobre o andamento do empreendimento. Nesse sentido, os objetivos específicos ficam limitados aos seguintes tópicos:

- Aplicar de uma metodologia de gerenciamento de projeto, nos moldes do guia de gerenciamento de projetos PMBOK 2004³, a partir de técnicas de controle de projetos designadas no *Enead Value* em um estudo de caso real.
- Utilizar-se de dados disponíveis na empresa para alimentar o software de gerenciamento de projeto mais utilizados como ERP (*Enterprise Resource Planning*⁴), PRIMAVERA.
- Análise dos resultados do estudo de caso, com base na metodologia de gerenciamento de projeto proposta.

Breve Revisão da Literatura

Neste tópico serão mostrados os aspectos qualitativos atentos ao estado da arte formalizado no conceito do Earned Value e seus efeitos para o moderno gerenciamento de projetos. Por conveniências didáticas, os aspectos quantitativos que moldam os termos metodológicos é motivo do próximo item.

² É uma técnica de gerenciamento de projetos cujo foco é a medição do progresso de projetos, considerando o planejamento, permitindo a monitoração destes projetos e a realização de previsões de custos e cronograma final.

³ Guia do conjunto de conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®) Terceira edição © 2004 Project Management Institute.

⁴ Os ERPs em termos gerais, são uma plataforma de software desenvolvida para integrar os diversos departamentos de uma empresa, possibilitando a automação e armazenamento de todas as informações de negócios fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/ERP#Refer.C3.AAncias>.

Assim, no foco desse item, o Earned Value (EVM) tem-se demonstrado como uma das mais eficazes ferramentas técnicas utilizadas na gestão de projetos, sua grande virtude é proporcionar ao gerente de projetos uma advertência prévia acerca do desempenho do projeto⁵. Já na fase inicial do projeto com aproximadamente 10% ou 15% de tarefas concluídas, torna-se possível avaliar se o projeto está cumprindo as tarefas do cronograma no prazo planejado, dentro do orçamento aprovado e se não há nenhum desvio de escopo. Propiciando a qualquer momento saber-se quais as tarefas e os respectivos fundos que serão necessários para a conclusão do projeto, bem como o estágio de conclusão e andamento do projeto, sua performance passada, atual e o futuro desempenho reestimado.

O EVM diferencia-se dos sistemas de controle orçamentários tradicionais, que apenas comparam valores orçados contra valores efetivamente gastos, pois o EVM, compara prazos planejados para o cumprimento de tarefas (work schedule) x tarefas efetivamente realizadas (Earned Value) e também custos planejados x custos efetivamente incorridos (veja na figura 1 as diferenças entre planejado e executado). Assim é possível controlar e avaliar a performance de prazos, custos e escopo do projeto, sendo totalmente aconselhável fazê-lo desde a fase inicial do projeto, para poder entregá-lo dentro do prazo, respeitando-se o orçamento aprovado e o escopo, ou a performance técnica.

Por tal razão, ele pode proporcionar aos gerentes de projetos uma prévia avaliação de performance acerca do grau de eficácia obtido e obtível de seu projeto. O EVM devidamente utilizado será um grande aliado do gerente de projeto para o conhecimento da real performance de seu projeto e a eventual tomada de ações corretivas em tempo hábil de reinserir o projeto na performance meta para a sua conclusão.

⁵ ROVAI, Ricardo. **As melhores práticas de excelência**, redação do artigo publicado no site PMI, set 2003.

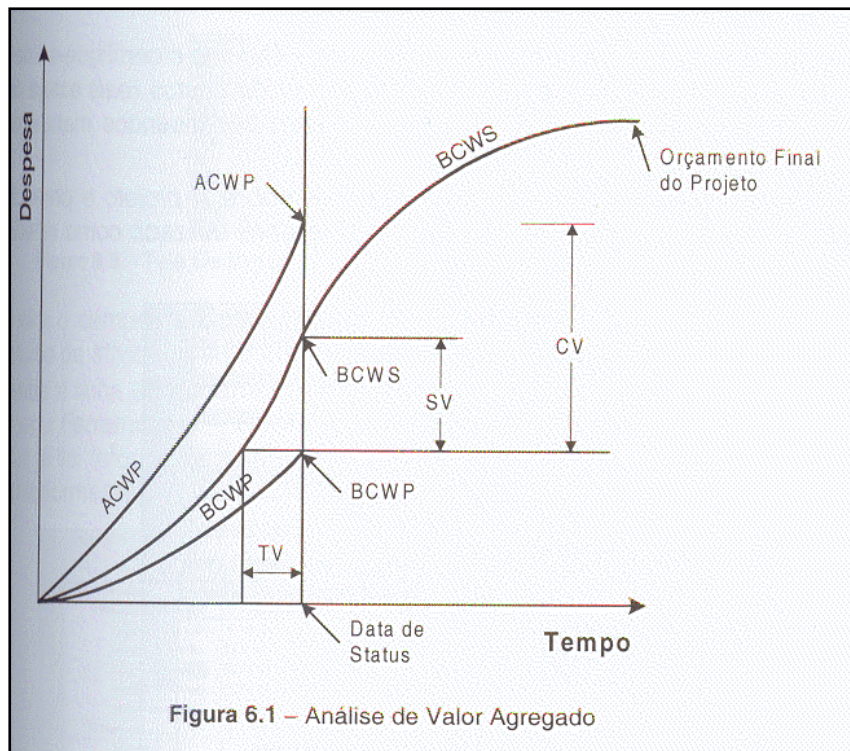


Figura 1 - Análise de Valor Agregado. Fonte: Fleming, Q. W. & Koppelman, J. M. (1999)

Dentre as inúmeras técnicas utilizadas pela moderna gestão de projetos o EVM tem-se destacado como uma das mais poderosas técnicas de avaliação de performance de projetos à disposição de toda a comunidade da gestão de projetos. Para Fleming, Q. W. & Koppelman, J. M. (1999) o EVM juntamente com a Gestão de Riscos constitui-se num dos processos integrados mais importantes da Maturidade e Excelência na Gestão de Projetos.

Enfim, o EVM distingue-se das abordagens tradicionais de custos e orçamentos que são exclusivamente baseadas na confrontação dos valores previstos e os valores efetivamente realizados ou gastos. Ele possibilita a comparação do trabalho previsto contra o trabalho efetivamente realizado e seus respectivos custos para terem sido realizados. Possibilita, finalmente, a obtenção de sinais de alerta desde primeira fase do projeto até sua conclusão a partir das diferenças em relação aos padrões de referência demonstrados na figura 2.

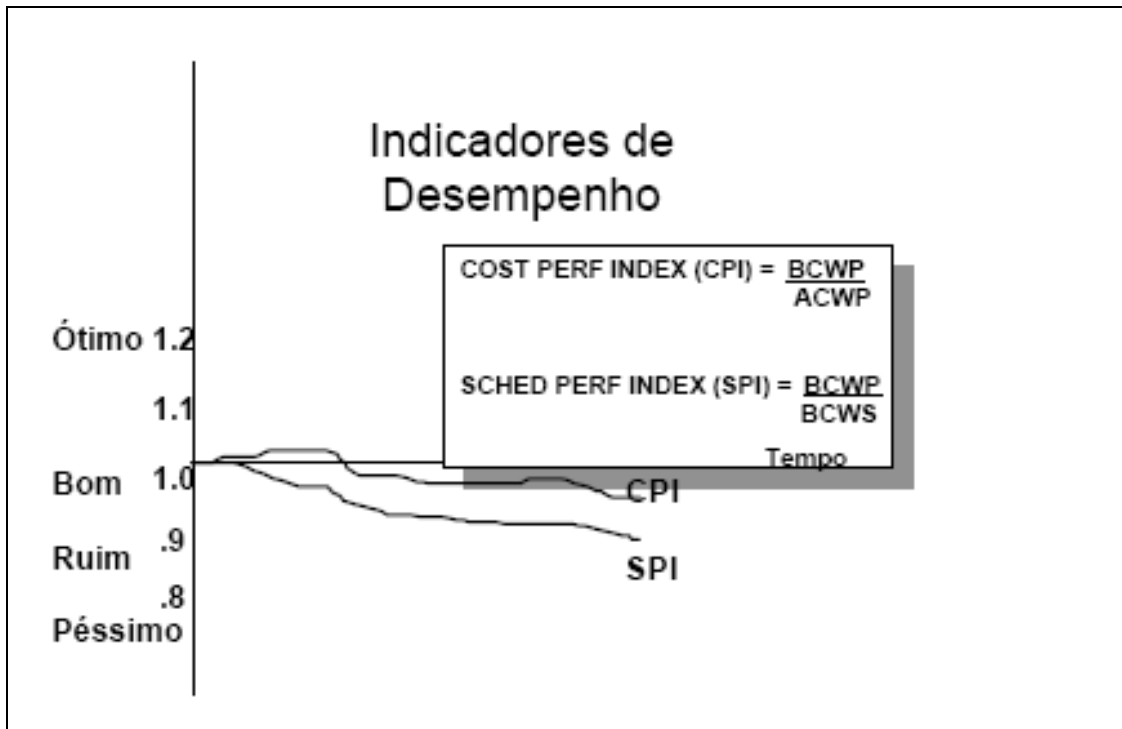


Figura 2 - Referência de valores de indicadores de desempenho. Fonte: EVMIG-1996.

Legenda: CPI=Cost Performance Index (Índice de Desempenho de Custo); SPI=Schedule Performance Index (Índice de Desempenho de Cronograma); EP= Eficiência no Cumprimento de Prazo; Performance Ideal=1.0;<1,0 é ruim;>1,0 é ótima.

A qualquer tempo o Gerente de Projeto (GP) poderá conhecer sua performance de escopo, prazos e custos. Poderão também reestimar os custos faltantes para a conclusão do trabalho remanescente em função de seu desempenho atual de custos e prazos, o estágio de conclusão do projeto, determinar os desvios de escopo, estabelecer uma linha base orçamentária e assim ter muito mais eficiência e eficácia na gestão de seus projetos.

O EVM é bastante oportuno, pois como a gestão de projetos está se incrementando cada vez mais, seja em função da globalização, seja pelo fato de a competitividade ter se ampliado em escala planeta e a gestão de projetos tornar-se uma das ferramentas mais utilizadas na atualidade para a obtenção de maior rentabilidade. O incremento do contingente numérico de empresas que administram portfólios de projetos conduz à necessidade da busca de ferramentas de gestão eficazes, que dêem conta do sofisticado processo de transformações advindas da implementação da gestão de projetos, demonstrando-se por indicadores chaves de fácil visualização e entendimento conforme visto no item que se segue.

Metodologia da pesquisa

Os aspectos quantitativos adiante expostos subsidiam os mecanismos numéricos para se extrair da conjuntura de implantação da programação do projeto dentro da sua Estrutura Analítica (EAP) os dados necessários para quantificar efetivamente o desempenho do projeto. Assim, a cada período de monitoramento, aqui escolhido mensalmente, foi possível retratar os valores reais comparados com os planejados com equações próprias do EVM.

Por oportuno, seguem os indicadores quantitativos que servirão de instrumento de tomadas de decisões gerenciais dentro do contexto aplicativo de um projeto real. Como se pode perceber, eles se iniciam na avaliação das questões de custos terminam com a avaliação das questões de prazo, seja pelo performance global, seja pela eficiência de seu cumprimento.

1 - Índice de Performance de Custos: Este índice tem com objetivo medir o cumprimento do orçamento do projeto pela relação entre os valores agregado e realizado do mesmo.

Equação do CPI:
$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

Onde:

CPI = Cost Performance Index (Índice de Performance de Custos)

EV = Earned Value (Valor Agregado ao Projeto) – R\$

AC = Actual Cost (Valor Realizado do Projeto) – R\$

Frequência de Medição: Mensalmente até o final do projeto.

2 - Índice de Performance de Prazo: Este índice tem com objetivo medir o cumprimento do prazo do projeto, durante sua fase de execução, com base no seu avanço físico-financeiro, pela relação entre os valores agregado e planejado do mesmo.

Equação do SPI:
$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Onde:

SPI = Schedule Performance Index (Índice de Performance de Prazo)

EV = Earned Value (Valor Agregado ao Projeto) – R\$

PV = Planned Value (Valor Planejado do Projeto) – R\$

Frequência de Medição: Mensalmente para projetos na fase de execução. Esse índice não faz sentido para projetos encerrados.

Resultados e suas Análises num Estudo de Caso Real

Esta etapa será conduzida pelos itens que apresentam o contexto de aquisição de dados, a partir do que se denomina ambiente de trabalho, seguindo pela apresentação do tratamento das informações e encerra com suas respectivas análises.

Ambiente de trabalho

O Estudo de caso apreciado neste artigo é a execução de duas construções isoladas, embora considerados como sendo um único projeto. O projeto está localizado no centro corporativo do grupo cimenteiro, que consta do sigilo industrial solicitado, tratando-se de uma planta, que tem por finalidade a moagem de cimento em escala reduzida, para teste de matéria prima, a fim de reduzir custos, quando do comissionamento de novas moagens em tamanho de escala industrial.

Como foco principal, para efeito de análise de resultado desta epata, restringe a análise dos resultados os controles de custo e prazo do projeto, pois conseguirmos quantificar no projeto de investimento a partir do emprego diário que se faz da dinâmica do andamento do projeto em cima do software Primavera, cuja denominação é tratada por Laboratório de Cominuição, atribuído como nome reduzido “Labcom”.

Apresentação do banco de dados

O banco de dados se formaliza com as fases do orçamento preliminar, seguindo para a definição da definição e seqüenciamento das atividades, e deste ao processo de aquisição do projeto pelo software Primavera, seguindo ao gerenciamento de projeto. Destaca-se desse contexto um item que trata exclusivamente da gestão do tempo.

Fase de tratamento das informações

Os dados da tabela que se segue foram extraídos do software de gestão de projetos, para que fossem aplicados os conceitos de EVM (Earned Value Management), gerenciamento do valor agregado no projeto) no estudo de caso o projeto de investimento Lacom. Na coluna Activt ID, trata-se da descrição da WBS do projeto. BL Total cost (Custo total do projeto ou WBS), esta coluna informa o custo total do projeto ou individual por WBS no projeto.

Na coluna Actual Total Cost (Custo total realizado no Projeto), trata-se da apresentação o custo total do projeto e também apresentado por WBS, e sua alimentação e dada através da customização entre o Primavera e o Sistema VC Suprimentos, de forma automatizada. A coluna BL Duration (Duração em relação a baseline do projeto), esta coluna dá a informação de prazos do projeto em relação ao planejado do projeto.

Tabela 1- Orçamento Preliminar do Projeto Labcom com os indicadores de desempenho – parte 1.

Activity ID	BL Total Cost	Actual Total Cost	BL Duration	Actual Duration
Project: DTC-27 Laboratório de Cominuição - LABC	724.357,00	364.095,16	663,0d	554,0d
WBS: DTC-27.0 Administrativo	16.450,00	10.152,00	663,0d	554,0d
WBS: DTC-27.1 Fornecimento - Mecânica	70.600,00	43.722,21	170,0d	105,0d
WBS: DTC-27.2 Fornecimento - Elétrica	148.000,00	78.781,66	157,0d	112,0d
WBS: DTC-27.3 Fornecimento - Civil	197.873,89	78.644,99	170,0d	110,0d
WBS: DTC-27.4 Serviços - Mecânica	30.950,00	0,00	181,0d	105,0d
WBS: DTC-27.5 Serviços - Elétrica	36.548,92	30.802,68	170,0d	75,0d
WBS: DTC-27.6 Serviços - Civil	142.098,48	90.412,36	166,0d	100,0d
WBS: DTC-27.7 Fornecimento de Projetos	9.400,00	9.152,00	120,0d	120,0d
WBS: DTC-27.8 Meta de Redução	72.435,70	0,00	0,0d	0,0d

Fonte: Extraído do banco de dados do Primavera

A coluna de Actual Duration (Duração atual do projeto), informa a duração atual do projeto com base na alimentação dada em cada atividade, e esta informação é sumarizada em cada WBS, conforme apresentado, na tabela abaixo. A coluna de VFD variance finish date (variação da data final do projeto), apresenta a informação de quantidade de dias de atraso do projeto, apresentando a quantidade de dias em atraso com o sinal negativo ou dias adiantado, o VFD com valor igual a 0 significa que o projeto esta rigorosamente em dia.

Tabela 2 - Orçamento Preliminar do Projeto Labcom com os indicadores de desempenho – parte 2

Variance - Finish Date	Cost Performance Index	Schedule Performance Index	Planned Value Cost	Performance % Complete	Schedule % Complete
0,0d	1,00	0,92	509.364,91	0,50	0,54
0,0d	0,50	1,00	16.450,00	1,00	1,00
0,0d	1,61	1,00	70.600,01	1,00	1,00
0,0d	0,00	0,00	145.000,00	0,00	0,98
0,0d	0,83	1,00	65.403,00	0,33	0,33
0,0d	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,0d	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,0d	1,44	1,00	130.076,20	0,92	0,92
0,0d	1,03	1,00	9.400,00	1,00	1,00
51,0d	0,00	1,00	72.435,70	1,00	1,00

Fonte: Extraído do banco de dados do Primavera

O CPI, Cost Performance Index (Índice de Performance de Custos), é uma coluna que informa o índice de performance de custo, medido conforme o desempenho do desembolso financeiro do projeto. Já o SPI, Schedule Performance Index (Índice de Performance de Prazo), é uma coluna que informa o índice de performance de prazo, medido conforme o desempenho do andamento físico do projeto. Finalmente, o Planned value cost, apresenta os resultados de uma previsão futura, baseado no andamento do desembolso em relação ao avanço físico, ou seja, uma projeção futura do custo total final do projeto.

Fazendo uma análise desses dados, na coluna *activity id*, tem-se as descrições da

WBS, respectivamente com códigos das mesmas, na próxima coluna temos BL total cost, são informações de valores efetivamente aprovados no projeto, e que são disponibilizadas no software de gestão, através do processo de aprovação do projeto, estas informações são para auxiliar o gerente do projeto, referente as verbas aprovada em cada WBS, ou seja orientação do dinheiro que pode-se gastar no projeto.

Coluna *Actual total cost*, esta coluna serve para orientar o gerente do projeto, das despesas gastas no projeto, ou seja a partir do momento em que o departamento de suprimentos começa a emitir pedidos de compra, o sistema de suprimentos de forma automatizada, extrai a verba do projeto, formando assim custo com as despesas realizadas no projeto. Na coluna BI duration, nos orienta referente a quantidade de dias total de duração do projeto, quando inicialmente planejado a execução do projeto.

A coluna de *actual duration*, orienta a quantidade de dias executado do projeto, na seqüência temos a coluna de variance finish date, que nos orienta se o projeto esta adiantado ou atrasado, de que forma, podemos imaginar uma escala com números positivos e números e negativos, e no centro desta escala temos o numero zero, que é o apresentando neste momento no projeto, se o projeto estivesse adiantado, teríamos um numero, indicando a quantidade de dias adiantado, no caso projeto atrasado, teríamos um numero e seguido de um sinal negativo.

Nas colunas de *cost performance index*, e *shedule performance index*, representa o KPI's de custo e prazo do projeto, e estes índices são relevantes para dar o horizonte do projeto, no dia a dia, pois a cada atualização do projeto e a cada custo que entra no projeto, existe um comportamento diferente destes índices, e neste sentido orienta o gerente do projeto em relação aos parâmetros de bom desempenho de performance, se o projeto esta caminhando conforme planejado, em caso de desvio dos índices é possível de forma muito rápida tomar as ações mesmo o projeto não seja no local da holding, basta averiguar qual a WBS, esta com desvio de KPI e ai sim tomar as ações necessárias de correção.

Os valores de *planned value*, orienta o gerente do projeto, em relação ao valor futuro com base no cenário do desembolso financeiro presente do projeto, ou seja, nos dá a nítida informação projetando o valor para o futuro antevendo se o projeto irá acabar dentro da verba planejada, e esta informação pode ser tanto para estouro do projeto como para redução do projeto. As colunas de performance % complete e shedule % complete, também tem função orientativa, pois trata de índices de percentuais custo e tempo realizado até o presente cenário do projeto.

Conclusões e Considerações Finais

O presente trabalho trouxe a tona uma série de informações acerca do tema sobre gerenciamento de projeto, através de metodologia consolidada mundialmente, de modo a oferecer bom embasamento na técnica aplicada do *Earned Value*. No consoante ao primeiro objetivo, pôde-se observar alusão da prática em vários momentos, mas especialmente nas primeiras fases do estudo de caso.

Além disso, observando as técnicas de controle de projetos designadas no Earned Value, que foram oportunamente apresentadas na metodologia da pesquisa, conseguiu-se integralizar o que fora prometido ainda nesse objetivo com parte da fase final do mesmo estudo de caso. O segundo objetivo, está todo ele demonstrado quando se verifica a fase intermediária do estudo de caso, com a qual se fez construído todo o banco de dados para se implementar a técnica acima mencionada.

Finalmente, a análise dos resultados do estudo de caso, com base na metodologia de gerenciamento de projeto proposta, fez-se igualmente representada, encerrando-se o cumprimento dos objetivos determinados. Desta forma, este estudo reuniu condições de demonstrar na prática o que fora demonstrado em toda a pesquisa bibliográfica apresentada através de conceitos e definições relevantes do PMBOK (2004), conhecido, consagrada mundialmente.

Ele, então, atendeu a expectativa, especialmente no consoante ao emprego dos procedimentos deste estudo, através do projeto de investimento Labcom, onde, de posse dos dados dele foram extraídos foram dinamicamente inseridos no software de gestão selecionado, qual seja, o Primavera, e que fosse aplicado os indicadores de desempenho. Dessa maneira, pôde-se medir matematicamente a eficiência e desempenho deste projeto até o presente momento.

Depois de aplicados os indicadores de desempenho para avaliar os índices de performance do projeto até o momento do andamento, pôde-se dele concluir que o SPI (índice de desempenho de performance de prazo), calculado para o estudo de caso, é 0,93. Segundo EVMIG-1996, se este índice depois de calculado apresentar um valor menor que 1 é considerado ruim. Ou seja, o índice aponta para tender a atrasar o projeto. Mas o aspecto positivo desta informação, dada pelo software de gestão, e possível conhecer aonde esta a tendência de atraso, até o nível da atividade, que aponta o atraso, dando condições de tomar as ações de correção da tendência de atraso.

E mais, que o CPI (índice de desempenho de performance de custo), calculado para o estudo de caso, é 1. Segundo EVMIG-1996, se este índice depois de calculado apresentar um valor menor que 1 é considerado ótimo. Ou seja, conclui-se que o índice aponta para o projeto esta dentro do custo previsto. Finalmente, o EV (Eficiência no Cumprimento de Prazo), calculado para o estudo de caso, também é 1, que segundo EVMIG-1996, é considerado ótimo. Ou seja, o índice aponta para uma eficiência no cumprimento ao prazo, dentro do previsto.

Apesar de quanto é dinâmico este processo de gerenciamento de projeto, em face das mudanças no decurso de seu ciclo de vida, pode-se auferir que ele serve como instrumento de tomada de decisão. Nesse contexto, fica clara a intenção em poder colaborar com outros projetos de investimentos, desde que sejam aplicados os conceitos que foram objeto deste estudo, cujo mérito científico ficou comprovado. O presente trabalho traz, portanto, os benefícios para a sociedade que ainda carece de intervenções nesta área da Engenharia Civil.

Referências bibliográficas

1. Guia do conjunto de conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®) Terceira edição © 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EUA.
2. EXCEL.EXE. [CD-ROM]. Versão XP. Microsoft for Windows application file. [SI] : Microoft Corporation, c 2003. Equipamento mínimo: PC Pentium III ou mais avançado com 132 Mb ou mais de memória RAM.
3. PRIMAVERA PROJECT MANAGER [CD-ROM]. Versão 4.1.
4. EVMIG- EARNED VALUE IMPLEMENTATIO GUIDE – DOD: 1996.
5. FLEMING, Quentin W. KOPPELMAN, Joel M. Earned Value Project Managment. Second Edition. Project Management Institute: 2000. PA.USA
6. KERZNER, Gestão de Projetos. As Melhores Práticas. Bookman: P. Alegre, 2001.
7. LEWIS, James P. Project Planning, Scheduling & Control.Irwin Professional Publishing. Chicago: 1995.
8. MERIDITH, Jack R. & MANTEL, Samuel Jr. Project Management: A Managerial Aprouch. J. Wiley and Sons. N. York:1999.
9. MERIDITH, Jack R. & MANTEL, Samuel Jr. Project Management In Praticce. J. Willey and Sons. N. York:2001.
10. MERIDITH, Jack R. & MANTEL, Samuel Jr. Project Management 3 e .J. Willey and Sons. N. York:1997.
11. VERZUH, Erich. MBA Fast Forward. J. Wiley & Sons. N. York:1999.
12. FLEMING, Q. W. & KOPPELMAN, J. M (1999), 2nd Ed. Newton Square: PMI.