

ANDERSON PEREIRA DA SILVA ROCHA

**APLICAÇÃO DO EARNED VALUE NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS UMA
ABORDAGEM NO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE CUSTOS DOS
PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO.**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Paraná – UFPR, visando a obtenção do título de MBA - Especialista em Gerenciamento de Projetos.

ORIENTADOR: PROF. Dr. JOSÉ AMARO DOS SANTOS

CURITIBA

2005

À MINHA MÃE, LAURA.

“A vida não é um corredor reto e tranqüilo que nós percorremos livres e sem empecilhos, mas um labirinto de passagens, pelas quais nós devemos procurar nosso caminho, perdidos e confusos, de vez em quando presos em um beco sem saída.

Porém, se tivermos fé, uma porta sempre será aberta para nós, não talvez aquela sobre a qual nós mesmos nunca pensamos, mas aquela que definitivamente se revelará boa para nós.”

A. J. Cronin

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 A IMPORTÂNCIA DO EVA PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	13
2 METODOLOGIA DE PESQUISA	16
2.1 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA.....	18
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
3.1 PROJETO	22
3.1.1 Ciclos de Vida de um Projeto	22
3.2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS	26
3.2.1 As Áreas de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos	26
3.3 O GERENTE DE PROJETOS.....	29
4 PLANEJAMENTO DE UM PROJETO	32
4.1 PLANEJAMENTO EXECUÇÃO E CONTROLE	32
4.1.1 Conceitos de Planejamento.....	32
4.1.2 Objetivos Principais da Fase de Planejamento e Controle.....	34
4.1.3 Planejamento Preliminar de um Projeto.....	35
4.1.4 Planejamento Detalhado.....	35
4.1.5 Baseline do Planejamento	36
4.1.6 Milestone do Projeto	37
4.1.7 Objetivos do Projeto	37
4.1.8 Declaração de Trabalho, Escopo e Plano Sumário do Projeto	38
4.1.9 Estrutura de Análise do Projeto.....	40
4.1.10 Diagrama de Gantt e Estimativa de Duração das Atividades.....	43
4.1.11 Rede de Atividades e PERT/COM.....	45
4.1.12 Definição das Necessidades de Recursos.....	48
4.1.13 Plano de Finanças.....	49
4.1.14 Plano de Maquinário e equipamentos	49
4.1.15 O Plano de Mão-de-obra	50
4.1.16 O Plano de Fornecimento de Materiais	50
4.1.17 Ajustes de Programação	51

4.1.18 Controle da Execução do Projeto	52
4.1.19 Emissão de Relatórios	56
4.1.20 Simulações	57
4.1.21 Ferramenta Sistêmica para Gerenciamento de Projetos	58
5 O CONTROLE DO PROJETO UTILIZANDO A FERRAMENTA EARNED	
VALUE	61
5.1 AS PRINCIPAIS TERMINOLOGIAS UTILIZADAS NA ANÁLISE DO VALOR	
AGREGADO	65
5.1.1 Variação de Custo	65
5.1.2 Terminologia para a Variação de Custos e Prazos	68
5.2 TERMINOLOGIA PARA OS ÍNDICES DE DESEMPENHO	70
5.2.1 O Planejamento do Projeto para Utilização do EVA.....	71
5.3 MEDIÇÃO E CÁLCULO DO VALOR AGREGADO (BCWP E DOS CUSTOS	
REAIS (ACWP)	72
5.4 PRODUTO DA PREVISÃO DE <i>FORECASTING</i> COM VALOR AGREGADO ...	74
5.4.1 Terminologia para Previsões e <i>Forecasting</i> de Custos e Prazos	74
5.5 ÍNDICES UTILIZADOS PARA A PROJEÇÃO DOS CUSTOS FINAIS	77
5.5.1 Cálculo do ETC utilizando o índice do desvio Constante.....	77
5.5.2 Cálculo do ETC utilizando o índice de desempenho de prazos	77
5.5.3 Cálculo do ETC utilizando o índice de desempenho de prazos	78
5.5.4 Cálculo do ETC utilizando o índice composto de prazo e custo	78
5.6 A ANÁLISE DO CUSTO REAL PARA O <i>FORECASTING</i>.....	79
5.7 TCPI COMO FERRAMENTA DE PROJEÇÃO DO CUSTO RESTANTE	79
5.8 TIPOS DE SPI E CPI PARA COMPOSIÇÃO DOS ÍNDICES PARA PROJEÇÃO	
DOS CUSTOS E PRAZOS FINAIS DO PROJETO	81
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	82
7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	96
REFERÊNCIAS.....	98
ANEXOS	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – As áreas de conhecimento do gerenciamento de projeto	12
Figura 2 – MDPO.....	16
Figura 3 – Variáveis, parâmetros e efeitos que norteiam a condução do estudo	18
Figura 4 – Diagrama de método de pesquisa	19
Figura 5 – As interações entre as fases do projeto.....	23
Figura 6 – Ciclo de vida de um projeto.....	25
Figura 7 – As interações entre as áreas de conhecimento no projeto	31
Figura 8 – Exemplo de WBS	41
Figura 9 – Exemplo de uma rede PERT/COM.....	47
Figura 10 – Gráfico ilustrativo do relatório de desempenho	57
Figura 11 – Indicadores de desempenho	63
Figura 12 – Variação de custo.....	65
Figura 13 – Representação gráfica dos elementos do Valor Agregado	67
Figura 14 – Indicadores fundamentais do EVA	68
Figura 15 – Representação gráfica das variações entre os parâmetros do Valor Agregado.....	69
Figura 16 – Análise de Valor Agregado com projeção de tendências de prazos e custos finais	76
Figura 17 – Exemplo de projeção para índice de desempenho de custos futuro – TCPI	80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Média Anual de Projetos Administrados pelas Empresas	83
Gráfico 2 – Método de Identificação do Progresso do Projeto Utilizado pelas Empresas	86
Gráfico 3 – Tempo de Utilização do Earned Value Pelas Empresas	87
Gráfico 4 – Método Utilizado para Planejar e Medir o Earned Value	88
Gráfico 5 – Integração entre Gestores de Projeto e a(s) Área(s) de Controladoria Quanto ao Controle dos Custos do Projeto	91
Gráfico 6 – Percentagem de Projetos Concluídos Dentro do Orçamento.....	93
Gráfico 7 – Percentual de Desvios dos Projetos entre Planejado e Orçado	94

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 – Tabulação dos dados de identificação das empresas	84
QUADRO 2 – Tabulação das questões sobre metodologia	89
QUADRO 3 – Tabulação das questões sobre integração entre as áreas de Projetos e Controladoria	92
QUADRO 4 – Tabulação das questões sobre controle dos custos dos projetos	95

RESUMO

O ambiente competitivo, a necessidade de maior racionalização e eficácia, bem como a criação por novos produtos, processos e serviços levam as empresas a buscarem novos modelos de gestão, indispensáveis à consecução de seus objetivos, atribuindo importância à gestão de seus projetos de investimento. Nesse contexto turbulento no ambiente de gestão de projetos está a gestão de custos. O gerenciamento de projetos é uma estratégia para viabilizar o alcance de novos padrões de competitividade.

O gerenciamento de projetos exige informações confiáveis, rápidas e completas. É importante que todos os envolvidos na execução do projeto colaborem com os sistemas de informações do projeto. O melhor sistema de informação não impedirá que o administrador do projeto não tenha problemas, evitará que ele seja surpreendido por um problema. No contexto de prover a informação *ad hoc* no tocante a gestão de custos dos projetos, que esta monografia irá direcionar seus esforços, tendo como contexto de discussão a ferramenta Earned Value Analysis, abreviada na literatura técnica por EVA.

O presente trabalho tem por objetivo argumentar que apesar de o EVA ser uma ferramenta potencialmente importante no controle físico e financeiros dos projetos, em geral o EVA não está vinculada com a estrutura contábil das empresas. Motivado por esta deficiência na integração entre as áreas de projeto e contábil, resolveu-se então pesquisar o assunto a fim de identificar por quais motivos, em geral esta integração não ocorre, uma vez que ao fazer uso destas informações de forma integrada facilitaria a administração dos custos reais do projeto, evitando retrabalhos, facilitando a análise e identificação dos gastos reais, reduzindo a probabilidade de desvios orçamentários.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento inflacionário estável nos últimos dez anos o indicador que mais se destaca na atualidade da economia é o RISCO. O risco em qualquer projeto indica o nível de insegurança do investimento a ser aplicado nos projetos, versus o retorno financeiro sobre o capital investido. As organizações estão cada vez mais preocupadas em adotar metodologias as quais possibilitem mitigar tais riscos dos projetos, onde o foco principal dessas metodologias é o controle e a medição de desempenho, monitoração e avaliação dos resultados do projeto. O BSC – Balanced Score Card trata-se de uma ferramenta empresarial de gestão que permite realizar de forma eficaz a medição dos resultados organizacionais e dos projetos. O modelo CMM - Capability Maturity Model for Software, utiliza indicadores para medir a avaliação de resultados e acompanhamento de evoluções. O OPM3 – Organization Project Management Maturity Model do PMI também foi concebido de tal forma a ter indicadores de desempenho para resultados das boas práticas organizacionais de gestão de portfólios de projetos. E no ambiente de gerenciamento de projetos? Os indicadores são utilizados para medir o desempenho, andamento e resultados?

Medir o desempenho e resultado de um projeto vem se tornando cada vez mais uma condição de sobrevivência para algumas empresas que estão inseridas nesse mercado competitivo, faz-se necessário medir e avaliar um projeto quanto a sua eficácia desde o começo, bem como no fim do projeto. Portanto as organizações estão cada vez mais inclinadas a gerenciar os projetos com um foco no valor agregado dos projetos, nesse contexto essa monografia terá como foco central o Earned Value.

O Earned Value foi desenvolvido para o Departamento de Defesa Americano em 1967 para controlar custos de grandes projetos e programas, trata-se da técnica mais aceita pelo PMI – Project Management Institute, para a medição do desempenho de projetos. O valor agregado tem foco na relação entre custos reais incorridos e o trabalho no projeto dentro de um determinado período de tempo. O foco está no desempenho obtido em comparação com que foi gasto para obtê-lo (Segundo FLEMING & KOPPEL MAN).

O atual projeto que está em questão é a adoção do EVA, onde o presente

trabalho tem por objetivo discutir que apesar do EVA como uma ferramenta pontencialmente importante no controle físico e financeiros dos projetos, em geral não está vinculada à estrutura contábil das empresas e por esta falta de integração entre as áreas de projeto e contábil, resolveu-se então pesquisar o assunto a fim de identificar por quais motivos, em geral está integração não ocorre, uma vez que ao fazer uso destas informações de forma integrada facilitaria a administração dos custos reais do projeto, evitando retrabalhos, facilitando a análise e identificação dos gastos reais, reduzindo a probabilidade de desvios orçamentários.

As preocupações no processo de gerenciamento de projetos com a adoção e/ou implementação do EVA, tendo como fonte principal os dados dos sistemas contábeis, será objeto principal dessa monografia e irá demonstrar os motivos pelos quais existem dificuldades nesse processo, bem como ressaltar os possíveis benefícios a partir desse modelo de trabalho em projetos.

O presente projeto de estudo de caso da utilização do EVA integrado com o sistema contábil de uma organização, está elaborado em 8 capítulos respectivamente: Introdução (1), Metodologia de Pesquisa (2) Fundamentação Teórica (3), Planejamento de um Projeto (4), Controle do Projeto Utilizando o EVA (5), Análise dos Resultados (6) e Conclusões e Recomendações (7).

Na introdução capítulo 1 apresenta-se a relevância do tema, também, o contexto social e econômico no qual se insere, onde o apelo recai sobre a postura das organizações que buscam cada vez mais segurança e garantia de retorno sobre seus investimentos. Apresenta-se ainda o método a ser estudado bem como, o projeto no qual a metodologia será implementada.

No capítulo 2, apresentam-se os principais fundamentos relacionados à gestão de projetos relacionados aos cinco grupos de Processos do Gerenciamento de Projetos e às nove Áreas de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos conforme na Figura 1, assim sendo abordado os seguintes itens:

- Conceituação de Projeto;
- Gerenciamento de Projetos;
- Ciclo de Vida de um Projeto;
- Áreas de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos;
- O Gerente de Projetos Habilidades e Desafios;

- Planejamento e Controle;



Figura 1 – As áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos

No capítulo 3, apresenta-se o planejamento de um projeto onde então se constitui os requisitos para a aplicação do EVA, é levando-se em consideração o grau de importância desse processo que envolve fazer algo que nunca foi feito antes. Nesse capítulo são abordados todos os processos relacionados a essa fase, a qual é relativamente longa, no entanto esse aspecto não significa que o gerenciamento de projetos resume-se a planejamento, sendo que o planejamento deve ser compatível com o escopo do projeto, bem como com o grau de utilização da informação desenvolvida. Segundo O PMBOK Guide Edição 2000 – “Planejar é uma tarefa permanente na vida de um projeto”.

No capítulo 4, apresenta-se o controle de projetos utilizando o EVA. São declarados os aspectos mais relevantes relacionados à ferramenta escolhida, para que então seja possível apresentar os conceitos e os principais indicadores de qualidade da ferramenta em questão.

No capítulo 5, apresenta-se a metodologia adotada na pesquisa de campo a partir da utilização de questionário.

No capítulo 6, abordam-se os resultados obtidos efetivamente no desenvolvimento do trabalho, contemplando ainda, o resultado da pesquisa de campo. Neste capítulo é traçado um paralelo entre os conceitos e a prática, tomando com referência os parâmetros estabelecidos no paradigma, resultando na análise de como as empresas utilizam as informações contábeis em seus projetos.

Finalmente no capítulo 7, a conclusão juntamente com as recomendações é feita a apresentação do plano de conclusões das pesquisas primária e secundária, bem como o plano de recomendações de pesquisa.

1.1 A IMPORTÂNCIA DO EVA PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Para que seja possível apresentar a importância do Earned Value Analysis para o Gerenciamento de Projetos, primeiramente é necessário demonstrar onde o método está inserido no processo de gestão de projetos.

Segundo VARGAS 2001, o EVA está relacionado ao processo de Controle e Desempenho do Valor Agregado dos projetos. Onde o Valor Agregado tem foco na relação entre os custos reais incorridos e o trabalho realizado no projeto dentro de um determinado período de tempo. Sendo o Valor Agregado a avaliação entre o que

foi obtido em relação ao que foi realmente gasto e ao que se planejava gastar, propondo-se que o valor a ser agregado inicialmente por uma atividade é o valor orçado para ela, sendo que na medida em que cada atividade ou tarefa de um projeto é realizada, o valor inicialmente orçado para a atividade passa, agora, a constituir o Valor Agregado do projeto.

Segundo VALERIANO (2001), cada nível gerencial está empenhado em alcançar os objetivos estabelecidos no processo decisório, e que se realizam especialmente por meio de projetos e de operações correntes. O documento que consubstancia as decisões, tomadas em um determinado momento, em cada um dos níveis, e que visa à consecução de objetivos finais a serem alcançados em determinado período de tempo denomina-se plano.

Os sistemas de planejamento e controle adotados pelas organizações que trabalham por projetos nem sempre são eficazes, pois possuem a possibilidade de desvios nos custos e nos prazos, pois se limitam a comparar os valores orçados pelos valores gastos no decorrer do projeto, sendo que, na maioria das vezes em um momento em que nenhuma decisão mais pode ser feita no sentido de reverter os danos causados por uma falta de critério nas decisões de investimento.

O Earned Value Analysis - EVA tem-se apresentado 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 projeto, pois o EVA possibilita comparar prazos planejados para o cumprimento de tarefas versus tarefas efetivamente realizadas e também custos planejados versus custos efetivamente incorridos. 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 e a performance técnica.

Proporcionar aos gerentes de projetos uma prévia avaliação de performance acerca do grau de eficácia obtido e obtível de seu projeto. O EVA 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 re-alinhar o projeto na performance meta para a sua conclusão.

Para Kerzner (2002), o EVA juntamente com a Gestão de Riscos constitui-se

num dos processos integrados mais importantes da Maturidade e Excelência na Gestão de Projetos.

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

Segundo A H. Rubenstein em seu artigo publicado na revista Miami Meeting of the Institute of Management Sciences"– Novembro –1976, o enfoque geral do método de Delineamento de Problemas Organizacionais (MDPO) pode ser representado de acordo com o diagrama da figura 2 :

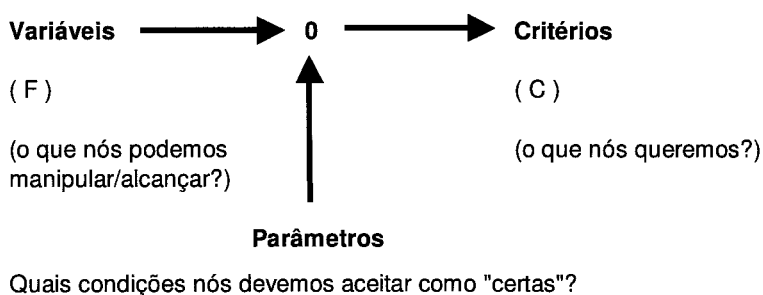


Figura 2 – MDPO

Definições de termos utilizados por A H. Rubenstein em seu artigo:

Critério(C):

Medidas de efeito. Podem ser vistas como medidas do valor de uma particular solução.

Variáveis (F):

Aspectos que afetam os critérios. Podem ser vistas como causas passíveis de intervenção.

Parâmetros (G):

Condições dadas como constantes no estudo.

Proposições (P):

Formulações que expressam relações entre os critérios e as variáveis.

Alternativas (A):

Combinações de diferentes variáveis dentro de uma mesma espécie de proposição. Podem ser vistas com possíveis recomendações.

Ainda segundo A H. Rubenstein, um aspecto crucial deste enfoque para o delineamento de problemas organizacionais é a posição central da proposição no paradigma.

Em contraste a muitos outros enfoques de solução de problemas de comportamento organizacional, este método enfatiza fortemente a formulação de evidências (proposições), extraídas da literatura e de outras fontes (ex: experiência direta como o fenômeno sob investigação), numa forma relativamente rigorosa (quantitativa, quando viável) que gerará soluções de maneira lógica e confiável e que seria capaz de ser replicada por outros sem o enfoque misterioso da caixa preta das técnicas usuais neste campo.

Com base neste Método de Delienamento de Problemas Organizacionais (MDPO) definiu-se a questão a ser tratada neste projeto de monografia.

O paradigma que motivou a condução desta pesquisa é o encontro da solução para a seguinte questão:

Como reduzir a probabilidade de desvios orçamentários através da utilização de dados contábeis como única fonte de informação dos custos realizados de um projeto aplicando a ferramenta EVA?

O diagrama da figura 3 representa as variáveis, parâmetros e efeitos que norteiam a condução do estudo.

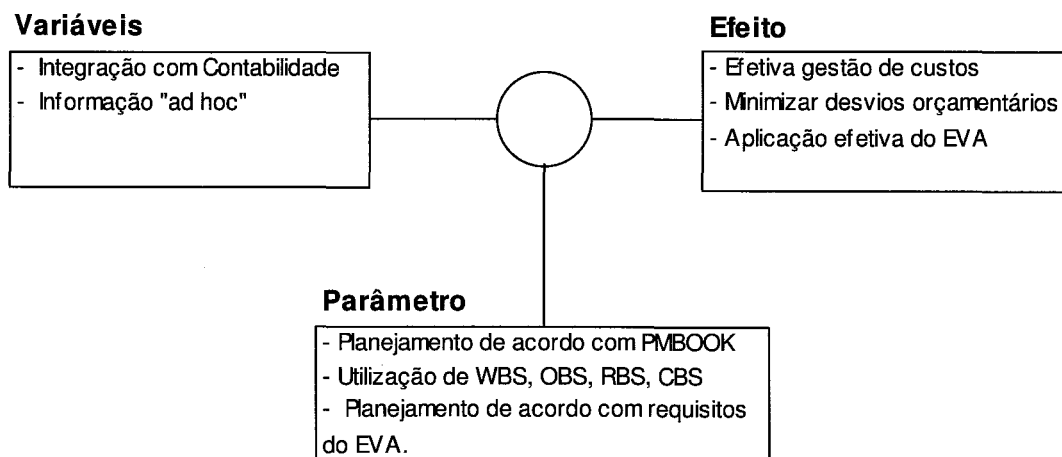


Figura 3 – Variáveis, parâmetros e efeitos que norteiam a condução

Proposição:

Identificar através de pesquisas primárias e secundárias os elementos necessários para a utilização das informações contábeis com única fonte de informação dos custos realizados do projeto, visando a integração das informações como forma de maximizar a eficácia da gestão de custos, minimizando desvios orçamentários e aplicando de forma integral os princípios do Earned Value Management.

2.1 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA

A pesquisa está apresentada de forma descritiva, através da avaliação e consolidação das melhores práticas descritas na monografia e do levantamento de dados primários obtidos a partir de pesquisas de campo em empresas que utilizam a prática de gerenciamento de projetos, conforme os conceitos apresentados nos capítulos 4 e 5 respectivamente.

O método utilizado para a realização da pesquisa, foi baseado no diagrama representado pela figura 4.

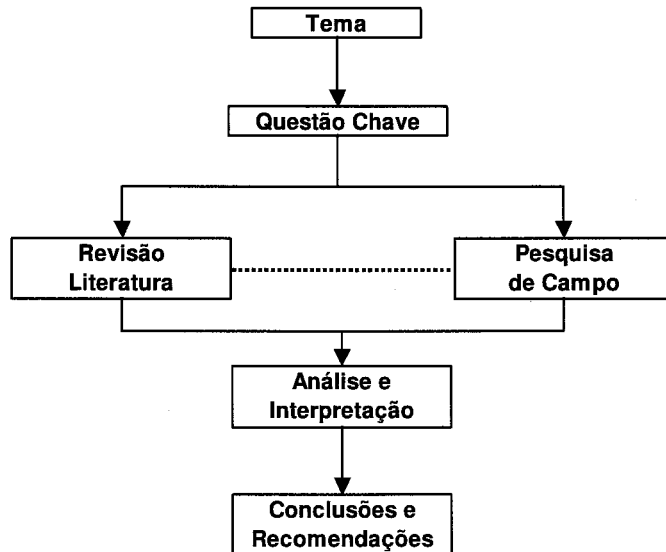


Figura 4 – Diagrama de Método de Pesquisa

Tema:

A definição do tema levou em consideração os interesses pessoais e profissionais do autor, tendo em vista uma provável discussão para uma tese de mestrado e necessidade de aprofundamento no tema para uma possível implementação no contexto empresarial no qual o autor atua.

Questão chave:

Foi realizado com base na metodologia MDPO –Método de Delineamento de Problemas Organizacionais, a partir do qual se estabeleceu o paradigma ou modelo da pesquisa que levaram em conta variáveis (Gestão de Custo), critérios

(minimizar os desvios orçamentários) e parâmetros (utilização de OBS, WBS, Planejamento, controle e EVA).

Proposta:

Foi feita uma proposta de trabalho com base em leitura prévia de textos, artigos e bibliografia sobre conceitos de custos no controle de projetos e a incidência de estouros orçamentários nos projetos, onde foram apresentadas: a importância do tema, as referências bibliográficas que o autor pretendia consultar, a metodologia e os procedimentos a serem seguidos.

Revisão da literatura:

Após a escolha do tema e determinada a questão chave, foi aprofundada a pesquisa visando localizar fontes de informação que referenciassem o tema escolhido para esta monografia proporcionasse o referencial teórico adequado, objetivando o entendimento amplo da questão postulada. A revisão bibliográfica enfatizou os conceitos relacionados à gestão de projetos principalmente na fase de planejamento e controle, bem como os conceitos relacionados ao EVA.

Pesquisa de campo:

Foram selecionadas 16 empresas, considerando os requisitos de gestão de projetos, como planejamento e controle sendo os principais, descritos no capítulo 4 e 5 respectivamente desse trabalho.

Análise e interpretação:

Com base nos produtos gerados a partir da pesquisa de campo e revisão de literatura, foi traçado um paralelo entre os conceitos e visão prática da questão, tomando como referência as questões chave do questionário utilizado na pesquisa.

Conclusões e recomendações:

Com base nos produtos gerados na análise, está sendo apresentada a resposta para a questão proposta no paradigma da monografia: **Como reduzir a probabilidade de desvios orçamentários através da utilização de dados contábeis como única fonte de informação dos custos realizados no contexto de gerenciamento de projetos aplicando a ferramenta EVA?**

Nesse momento também é contemplada a elaboração do plano de recomendações para que o projeto atinja os efeitos e /ou objetivos esperados.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 PROJETO

Segundo Harold Kerzner (2002), projeto trata-se de um empreendimento com objetivo identificável, que consome recursos e opera sob pressões de prazos, custos e qualidade. Além disso, projetos são, em geral, considerados atividades exclusivas de uma empresa.

Ainda de acordo com o PMI – Project Management Intitute Edição 2000, um projeto é um empreendimento temporário conduzido para criar um produto ou serviço único. Temporário significa que cada projeto tem um início e um fim definidos, o empreendimento indica que o projeto visa um resultado seja ele financeiro ou não. Alguns exemplos de projetos são:

- O desenvolvimento de novo produto ou serviço.
- A realização de uma mudança na estrutura, no quadro de funcionários ou no modo de atuar de uma organização.
- O desenho de um novo veículo de transporte
- A implementação de uma nova regra ou procedimento dentro de uma organização num contexto de negócios.

3.1.1 Ciclos de Vida de um Projeto

Para que seja possível entender e gerenciar de forma mais adequada um projeto as organizações dividem os projetos em diversas fases de tal forma que sejam criadas interdependências entre as atividades a serem executadas conforme o ciclo de vida.

Cada fase do projeto é marcada pela conclusão de um ou mais atividades a serem executadas, conforme o PMBOK – Project Management Body of Knowlegde – 2000 o resultado dessas fases denomina-se deliverables.

Na seqüência das fases definidas pelo ciclo de vida da maioria dos projetos é claramente definido o quê deve ser realizado bem como quem deverá ser envolvido na execução do trabalho. A conclusão de uma determinada fase do projeto é

caracterizada pela avaliação do desempenho, objetivando identificar se o que tinha sido proposto para ser realizado realmente aconteceu de forma a satisfazer as necessidades dos stakeholders do projeto.

Conforme o PMBOK – Project Management Body of Knowledge – 2000, denomina-se cada fase do projeto com um Processo, sendo que todos os Processos apresentam entradas, processamentos e resultados. Sendo que os 5 Processos são respectivamente:

- Processo de Iniciação.
- Processo de Planejamento.
- Processo de Execução.
- Processo de Controle.
- Processo de Encerramento.

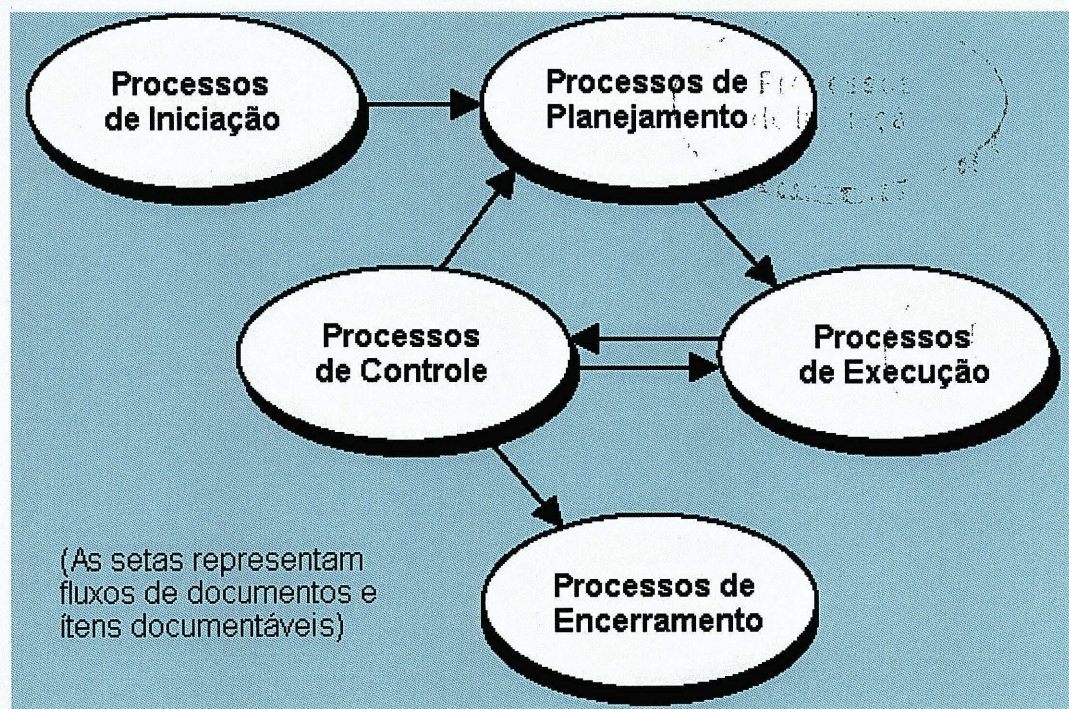


Figura 5 - As interações entre as fases do projeto

Os principais aspectos e atividades a serem desenvolvidos em cada fase são:

Fase de Iniciação:

Compreende a fase inicial do projeto, sendo o momento no qual uma necessidade é colocada ou transformada efetivamente num problema ser resolvido. É exatamente nessa fase que os objetivos, necessidades e estratégia do projeto são definidas.

Sendo que também é nesta fase que as necessidades dos clientes efetivamente deverão ser conhecidas e oficializadas através de um documento que permita dar continuidade no projeto.

Fase de Planejamento:

Trata-se da fase destinada a realizar todo o detalhamento do projeto em questão, sendo necessário portanto, identificar as atividades, a seqüência de execução, as interdependências entre as atividades, os custos envolvidos, os recursos com seus respectivos perfis e tempo de alocação, prazos envolvidos, definição dos stakeholders e suas necessidades, plano de comunicação, planejamento da qualidade, identificação dos riscos e plano de aquisição. O resultado dessa fase trata-se do detalhamento de tudo que será realizado no projeto envolvendo as 9 áreas de conhecimento do Gerenciamento de Projetos.

Fase de Execução:

É nesta fase que o plano de trabalho deverá ser executado, o projeto nessa fase terá um elevado pico no nível de custo e consumo de esforços dos recursos humanos. Qualquer falha no planejamento irá refletir na execução do projeto.

Fase de Controle:

Conforme ilustrado na Figura 5, a Fase de Controle ocorre paralelamente à fase de planejamento, o controle trata-se do monitoramento e medição regular de tudo o que foi e está sendo planejado e pode ser re-planejado. Tem como objetivos principais o controle de mudanças de escopo, controle da qualidade, acompanhamento e a revisão do progresso das atividades, controle de cronograma e o acompanhamento de custos. O controle eficaz do projeto significa comparar o andamento e situação atual do projeto em relação ao que foi planejado.

Fase de Encerramento:

O encerramento do projeto trata-se de uma fase na qual é avaliada a execução das atividades do projeto. Deve ser realizada uma análise com a intenção de identificar se os objetivos propostos na fase de planejamento foram atingidos. Na fase de encerramento do projeto deverão ser providenciadas as ações necessárias para a conclusão de contratos, encerramento administrativo etc.

É importante fazer uma avaliação geral e um levantamento das falhas ocorridas durante sua execução para que sejam evitados erros similares em projetos futuros.

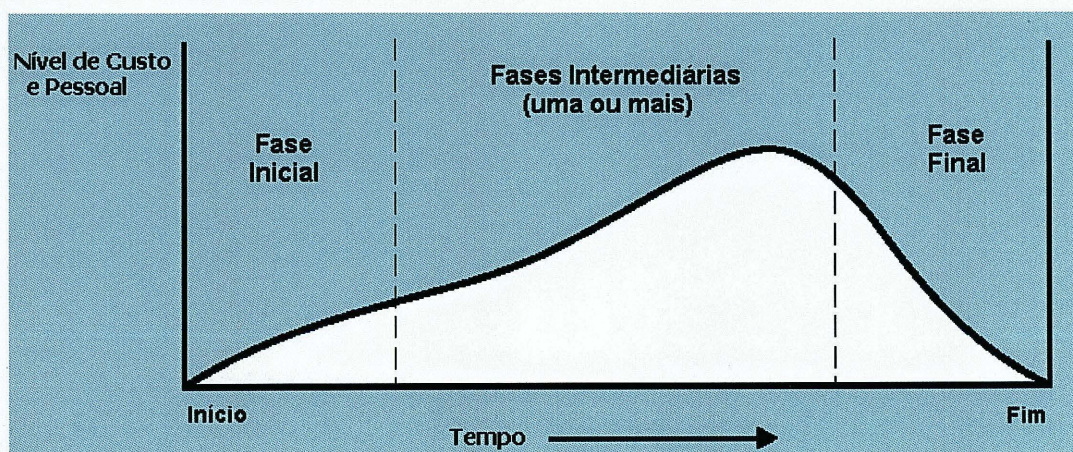


Figura 6 – Ciclo de vida de um projeto

3.2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Nos últimos anos o mundo tem enfrentado um incrível dinamismo em suas relações intra e inter empresariais. As organizações passam, agora, a ser reconhecidas por sua flexibilidade, capacidade de atender a seus clientes e profissionalismo. Com equipes de trabalho flexíveis, recursos e esforços focados nas necessidades organizacionais e planejamento baseado em projetos, as corporações de sucesso percebem que o uso dos conceitos de gerenciamento de projetos é universal, genérico, rompendo todas as barreiras culturais, nacionais e regionais, onde as necessidades de sobrevivência competitiva também são universais.

O eficaz gerenciamento de projetos está se tornando crítico para as organizações, pois é através dos projetos que as empresas representam a melhor forma de alcançar saltos qualitativos e quantitativos.

No entanto não podemos deixar de esquecer que os projetos são realizados por pessoas, portanto devem ter enfoque humanístico e participativo, os quais deverão estar orientados para a obtenção de resultados.

Finalmente podemos definir que a Gerência de Projetos como sendo uma moderna ciência de administrar os prazos, custos e recursos de forma a atingir e exceder um conjunto de objetivos pré-determinados e ainda expectativas dos *stakeholders* do projeto.

3.2.1 As Áreas de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos

Segundo o Guia PMBOK 2000 (A guide to the Project Management Body of Knowledge), publicação do PMI, o Gerenciamento de Projetos envolve as seguintes áreas de conhecimento:

Gestão da Integração:

Engloba os processos necessários para assegurar que os vários elementos do projeto sejam adequadamente coordenados, os principais processos são: Elaboração do plano do projeto, execução do plano do projeto e controle integrado de alterações.

Esses processos integram-se entre si e com os processo de outras áreas de conhecimentos.

Gestão de Escopo:

Engloba os processos necessários para assegurar que o projeto inclua todas as atividades necessárias, e apenas as atividades necessárias, para que seja finalizado com sucesso. Ele se refere, principalmente, à definição e ao controle do que está ou não está incluído no projeto. Sendo o processo que visa avaliar as atividades, devido a alterações de necessidades ou premissas durante o ciclo de vida do projeto para que seja executado somente o que estava previsto no escopo do projeto.

Gestão do Tempo:

O principal objetivo da gestão do tempo é garantir que o projeto seja concluído dentro do prazo determinado. Os prazos são fundamentais para o sucesso ou fracasso do projeto. As durações das atividades são estimadas e controladas durante a execução, com o auxílio de um cronograma o qual é definido fundamentalmente no planejamento do projeto, no entanto no decorrer do projeto poderá ser alterado conforme os re-planejamentos que ocorram.

Gestão dos Custos:

A gestão dos custos tem como principal objetivo, garantir que o projeto seja concluído dentro do orçamento aprovado. O orçamento é definido na fase de planejamento, no momento em que são definidos os recursos que serão utilizados no projeto.

Gestão da Qualidade:

A gestão da qualidade visa assegurar que o projeto seja executado dentro dos padrões de qualidade e que satisfaçam as necessidades de todos os envolvidos no projeto. Nessa área é realizado o planejamento, controle e melhoria da qualidade no projeto.

Gestão dos Recursos:

O gerenciamento adequado dos recursos é de fundamental importância para que os objetivos do projeto sejam atingidos dentro do prazo e custos previstos. Nesse processo é realizado o levantamento de todos recursos que o projeto irá necessitar com: Recursos humanos, softwares, equipamentos, materiais etc. Sendo, portanto necessário realizar o controle e administração de tais recursos.

Gestão da Comunicação:

Tem como objetivo principal garantir que as informações relevantes cheguem ao conhecimento de todos os interessados do projeto. Na realização do planejamento do projeto deverá ser realizado um plano de comunicação no qual deverá ser definido, o conteúdo das informações, com que frequência deverão ser enviadas e quem será o responsável pelo envio dessas informações.

Gestão dos Riscos:

A Gestão de Risco tem por objetivo identificar os potenciais acontecimentos que podem ocorrer no decorrer do projeto e definir ações as quais deverão ter função de evitar ou mitigar os riscos do projeto.

Gestão das Aquisições:

A gestão das aquisições deve garantir que todos os recursos que deverão ser obtidos de fontes externas à organização serão fornecidos de acordo com as especificações e dentro dos prazos estabelecidos. A gestão das aquisições desempenha um papel fundamental para o sucesso dos projetos organizacionais.

3.3 O GERENTE DE PROJETOS

È de primordial importância esclarecer que todas as áreas interagem-se entre si na busca de excelência e execução dos projetos. No entanto é necessário ressaltar a figura do Gerente de Projetos nesse contexto.

Segundo Vargas (2000) página 115 o gerente de projetos é o responsável por planejar, implementar e completar o projeto, iniciando seus trabalhos assim que o projeto começa.

O Gerente de Projetos é ainda o responsável por:

- Produzir o produto final do projeto dentro dos prazos, custo e performance exigidos.
- Atingir objetivos contratuais de lucro e adquirir os recursos adequados para o projeto, em quantidade e qualidade.
- Contratar e motivar os integrantes do time.
- Lidar com obstáculos e possibilidades de fracasso, usando precisão e energia.
- Gerir estrategicamente os riscos do projeto.
- Desenvolver canais de comunicação efetivos.
- Desenvolver mecanismos de negociação com todos os elementos internos e externos do projeto para garantir o cumprimento do plano do projeto.

Os Gerentes de Projetos deve possuir competências específicas, dependentes de um conjunto amplo de fatores, muitos dos quais têm muito pouca ou nenhuma relação direta com habilidades técnicas.

Dentre essas habilidades, podem ser destacadas as seguintes:

- Habilidades nas comunicações
 - Habilidade de escutar;
 - Habilidade de persuadir;

- Habilidades organizacionais
 - Planejamento
 - Estabelecimento de objetivos
 - Análise

- Habilidades no Gerenciamento do time
 - Empatia
 - Motivação
 - Espírito de corpo

- Habilidades de liderança
 - Ser exemplo constante
 - Energia
 - Visão
 - Delegação
 - Atuação otimista

- Habilidades Internas
 - Flexibilidade
 - Criatividade
 - Paciência
 - Persistência

Por fim conclui-se que, o sucesso do projeto em uma grande parcela é de responsabilidade do Gerente de Projetos, o qual deverá ter habilidades para gerenciar a interação das diversas áreas de conhecimento no projeto, conforme a figura 7.

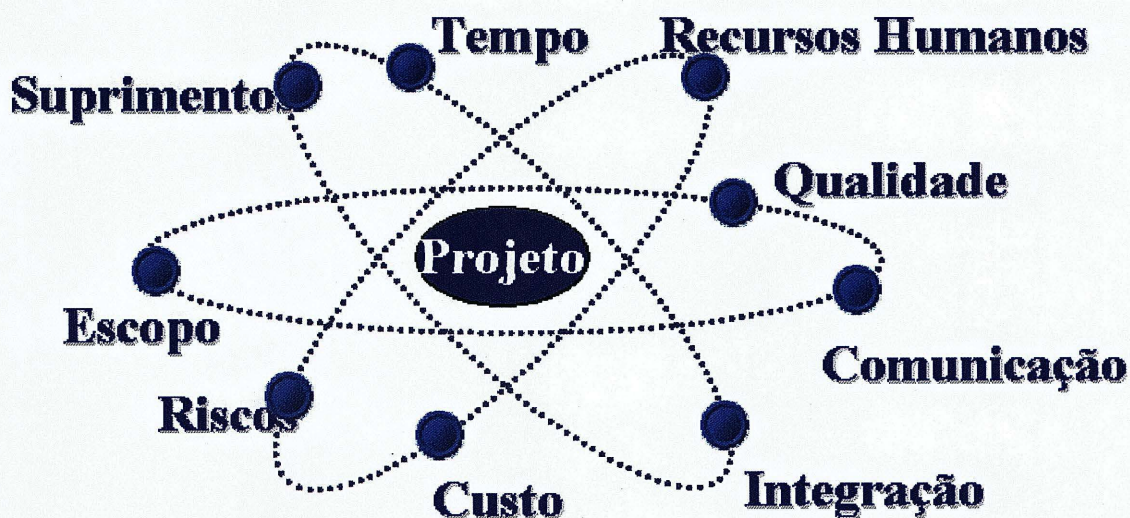


Figura 7 - As interações entre as áreas de conhecimento no projeto

4 PLANEJAMENTO DE UM PROJETO

4.1 PLANEJAMENTO EXECUÇÃO E CONTROLE

Segundo VALERIANO (1998) página 14, considerando isoladamente, o planejamento, a execução e o controle são processos que consistem em uma série de ações ou operações destinadas a obter um resultado específico. Nos projetos os três processos estão interligados e como peças fundamentais do gerenciamento, merecem tratamento adequado do Gerente de Projetos e sua equipe.

4.1.1 Conceitos de Planejamento

Segundo VALERIANO (1998) página 15, o planejamento em projetos visa o estabelecimento, com antecedência, das decisões, e ações a serem executadas em dado futuro, para atingir um objetivo definido. Para planejar, em busca de um objetivo a atingir, em um certo prazo, é preciso, em um processo iterativo, determinar os insumos necessários (existentes e a obter) e prescrever o que fazer, quando, com que meios e como, para se alcançar o objetivo.

A importância do planejamento é o seu resultado que se concretiza na definição do um plano, o documento que consubstancia as decisões, tomadas em um determinado momento e em um dado nível, e que visa à consecução de objetivos finais a serem alcançados em determinado período.

Um projeto, para efeito de planejamento, é um grupo de atividades realizadas em um período definido, com recursos e custos específicos, para um conjunto de objetivos sem atingidos. Sendo assim podemos enumerar as seguintes características:

- Possui evento único.
- Possui datas definidas de início e término.
- Possui orçamento definido.
- Possui escopo único e bem definido.
- Possui recursos limitados.

Todas as atividades de um projeto devem ser planejadas. Isto significa que tudo o que deve ser executado, será, antes, planejado, para que possa ser controlado durante a execução.

O controle é o processo que tem por objetivo ajustar o realizado, durante a execução, com o planejado, e que consiste nas seguintes etapas:

Acompanhamento:

Compreende a coleta ou aquisição de dados sobre o andamento do projeto.

Avaliação:

Comparação da situação real com a planejada.

Decisão: Seleção das alternativas de correções e determinação das providências decorrentes.

Retroalimentação:

Ação sobre a execução e, se necessário, re-planejamento.

O planejamento e o controle são duas variáveis envolvidas no projeto que estão relacionados e são essenciais para a obtenção do sucesso do projeto, portanto o Gerente de Projetos deverá ficar atento quanto à eficácia desses processos na gestão do projeto.

4.1.2 Objetivos Principais da Fase de Planejamento e Controle

Para a adequada condução de um projeto, se faz necessário definir os objetivos principais da fase de planejamento de um projeto, na qual o Gerente de Projetos juntamente com sua equipe deverão definir os compromissos básicos para essa fase os quais são:

- Financeiros (Definição de qual será o valor envolvido no projeto);
- Cronológico (Definição de qual será o cronograma do projeto) e;
- Técnico (Definição do que fazer, inclusive quantidade e qualidade).

Será necessário ainda definir quais serão os principais problemas operacionais para a execução do projeto os quais são:

- Com quais insumos;
- Que metodologias deverão ser aplicadas e quais técnicas utilizar;
- Qual será a finalidade do projeto;
- Onde o projeto será executado;
- Quais serão os envolvidos, pessoas departamentos, empresas, stakeholders, etc.

É importante documentar todas essas variáveis envolvidas na fase de planejamento do projeto, pois irão servir de orientação nas fases de execução e controle do projeto.

Todas essas variáveis citadas poderão sofrer alterações no decorrer do projeto devido às necessidades adicionais envolvidas, no entanto é importante definir de forma transparente essas necessidades no planejamento a fim de se obter os registros adequados, visando o desempenho do projeto em termos de qualidade, prazos e custos.

4.1.3 Planejamento Preliminar de um projeto

O planejamento preliminar de um projeto tem por objetivo a oficialização da necessidade da criação de um projeto sendo que deverá apresentar as principais características do projeto tendo, portanto uma abordagem bastante resumida do projeto.

Sendo que o projeto pode ser iniciado, basicamente, por duas maneiras:

- Por iniciativa interna, quando a organização detectar uma oportunidade no mercado; ou
- Por pedido ou proposta externa à organização.

Independente da modalidade será necessária uma abordagem inicial para a preparação e avaliação dos esforços necessários e do conseqüente comprometimento das partes envolvidas, visando à realização do projeto, que serão representados por:

- Um planejamento preliminar;
- Uma proposta de aprovação; e
- Uma contratação ou ação semelhante.

Com base no planejamento preliminar aprovado, procede-se ao seu detalhamento para orientar a execução e o controle do projeto.

4.1.4 Planejamento Detalhado

Na elaboração do planejamento detalhado do projeto um dos problemas encontrados consiste em estabelecer os respectivos níveis de detalhes julgados necessários.

É necessário estar consciente de que o planejamento preliminar será limitado a poucos níveis de detalhamento, suficientes para a compreensão do projeto visando à sua proposta, negociação e aprovação e conseqüente explicitação das metas, cronogramas, insumos etc.

O planejamento detalhado consistirá no detalhamento das necessidades do projeto, esse detalhamento deverá servir de balizamento para a execução e controle do projeto.

Em cada caso o grau de detalhamento deve ser:

- O necessário, para não deixar dúvidas e não promover desajustes futuros, por

exigir excessivas indagações para a aprovação (planejamento preliminar) ou tomadas de decisões durante a execução (planejamento detalhado) mas também

- O suficiente, para não impor restrições, comprometimentos dispensáveis e inúteis, nem tolher as iniciativas dos executantes, desde que o objetivo seja alcançado nas condições previstas.

No planejamento detalhado, será preciso tratar de todos os níveis que demandem recursos, trabalho e que tomem tempo para sua obtenção.

4.1.5 Baseline do Planejamento

Segundo VALERIANO (1998), todos os planos dos projetos são passíveis de revisão, seja para atualização, seja para introduzir correções. Desta forma, será necessário que, em uma ocasião propícia, o trabalho de planejamento cesse e todos os dados sejam congelados ou cristalizados, estabelecendo-se uma linha base ou ponto de partida para todos os componentes essenciais do planejamento, ou seja:

- Os referentes à estrutura e funcionamento do projeto;
- Os prazos;
- Os custos;
- A metodologia ou os cursos de ação;
- As interfaces etc.

Feito o congelamento dos dados, o planejamento é consolidado e segue para a aprovação e posterior execução. Estes dados congelados também são tomados como referência para controles e ajustes futuros, como, por exemplo: Cronograma, orçamento, configuração do produto e interfaces.

4.1.6 Milestones do Projeto

Os eventos são importantes ocorrências em um determinado momento do planejamento, da execução e do controle do projeto. São como marcas em um percurso e que servem como referências para tomadas de decisões, cálculo de

custos, estimativas de atrasos, medições dos serviços, etc. Estes eventos devem ser precisamente descritos.

Segundo Kerzner (2001, p. 572) o projeto deve conter nos milestones as seguintes informações: Data de começo do projeto, data de fim do projeto, outros milestones importantes no projeto e dados de outros itens como entregas ou relatórios.

4.1.7 Objetivos do Projeto

O objetivo é o ponto focal do projeto, para o qual convergem todas as ações do projeto, desde o início dos trabalhos. Somente a partir dele, expresso de forma clara transparente e inequívoca, é que se pode elaborar o planejamento preliminar o qual deve guiar todas as demais fases e etapas do ciclo de vida do projeto. (VALERIANO 1998).

O objetivo consiste no resultado final do projeto e as metas são objetivos parciais que são definidos a partir do planejamento preliminar.

A definição dos objetivos, realizada de forma clara e inequívoca corrobora para que o projeto seja entendido por todos o que auxilia no sucesso do projeto, é importante entender que o objetivo é aquilo que o cliente pretende receber ao término do projeto: o produto ou o serviço pelo qual se fez um despêndio de insumos e de tempo. Portanto metas e objetivos mal definidos ou não compreendidos pelos escalões inferiores estão entre as principais causas de fracasso em projetos.

4.1.8 Declaração de Trabalho, Escopo e Plano Sumário do Projeto

Os projetos não podem ser entendidos e executados a partir simplesmente da definição dos objetivos. É de primordial importância que exista os documentos de definição, o qual defina claramente em detalhes o que deverá ser executado no projeto.

O “escopo” e a “declaração do trabalho” são títulos dos documentos da mais alta importância nas fases de proposta e aprovação de um projeto. Conforme o PMBOK – Project Management Body of Knowledge – 2000, abaixo serão descritas as informações relevantes a respeito dos documentos: Declaração de trabalho, escopo do projeto e plano sumário do projeto.

- **Declaração de Trabalho:** Trata-se de um documento entendido como a parte de um contrato que estabelece e define todos os requisitos não contidos em especificações e exigidos para os trabalhos de contratados. É empregado por inúmeras organizações, públicas e privadas, sendo de uso generalizados nas fases de licitação, procura e contratos de compra e de serviços. A organização interessada elabora e remete uma declaração de trabalho aos potenciais contratados e estes, junto com as respectivas propostas, incluem suas versões da declaração de trabalho, com detalhes e outras informações que julgarem pertinentes.

- **Escopo do Projeto:** A declaração do escopo fornece a documentação que servirá de base para tomada de decisões futuras no projeto e para confirmar ou desenvolver um entendimento comum do escopo entre as partes envolvidas. Com o progresso do projeto, a declaração do escopo pode necessitar ser revisada ou refinada para refletir as mudanças aprovadas no escopo do projeto. A declaração do escopo deve conter, tanto diretamente ou através de referência a outros documentos, os seguintes itens:

- Justificativa do projeto – O negócio necessita que o projeto esteja comprometido com o planejado. A justificativa do projeto fornece as bases para avaliar futuras compensações.
- Produto do projeto – breve sumário da descrição do produto ou serviço.
- Subprodutos do projeto – Uma lista de nível sumário dos subprodutos que entregues total e satisfatoriamente indicam o término do projeto. Por exemplo, os principais subprodutos para um projeto de desenvolvimento de software devem conter o código de trabalho do computador, um manual do usuário e um tutorial interativo. Quando conhecidas exclusões devem ser identificadas, mas alguma coisa não incluída explicitamente está excluída implicitamente.
- Objetivos do projeto – critérios quantificáveis que devem ser encontrados no projeto para que ele seja considerado um sucesso. Os objetivos do projeto devem incluir, no mínimo, custo, cronograma e medidas de qualidade. Os objetivos do projeto devem ter um atributo (por exemplo, custo), uma medida (por exemplo, US\$ dólar) e um valor absoluto ou relativo (por exemplo, menos que 1,5 milhões). Objetivos não quantificáveis (por exemplo, “satisfação dos clientes”) representam alto risco para um término do projeto com sucesso.

O escopo deve ser elaborado durante a fase de planejamento preliminar e pode sofrer modificações durante a etapa de proposta e negociação com a organização, com os patrocinadores, clientes etc. Entretanto, uma vez aprovado o projeto, tanto o escopo como o objetivo, só podem ser alterados com a formal concordância de todos os envolvidos na sua aprovação.

➤ **Plano Sumário do Projeto:** Trata-se do documento ou o conjunto de documentos, preparados pelo gerente de projetos e sua equipe antes da execução, com o propósito de se obter a aprovação do projeto. Em princípio, deve conter o escopo do projeto, os objetivos do projeto, suas abordagens, requisitos contratuais, especificações gerais do produto, prazos, insumos necessários, colaboradores (equipe), previsão de custos e possíveis

problemas. Muitas vezes os dados técnicos do planejamento também são incluídos, como cronograma, orçamento, desembolso, etc.

4.1.9 Estrutura de Análise do Projeto

Uma estrutura analítica do projeto (EAP) é um agrupamento orientado ao subproduto (deliverable-oriented) dos elementos do projeto que organiza e define o escopo total do projeto: o trabalho que não está na EAP está fora do escopo do projeto. Com relação à declaração do escopo, a EAP é freqüentemente usada para elaborar ou confirmar um entendimento comum do escopo do projeto. Cada nível descendente representa um incremento no detalhamento da descrição dos elementos do projeto. Uma EAP é, normalmente, apresentada em um formato conforme ilustrado na [Figura 8](#).

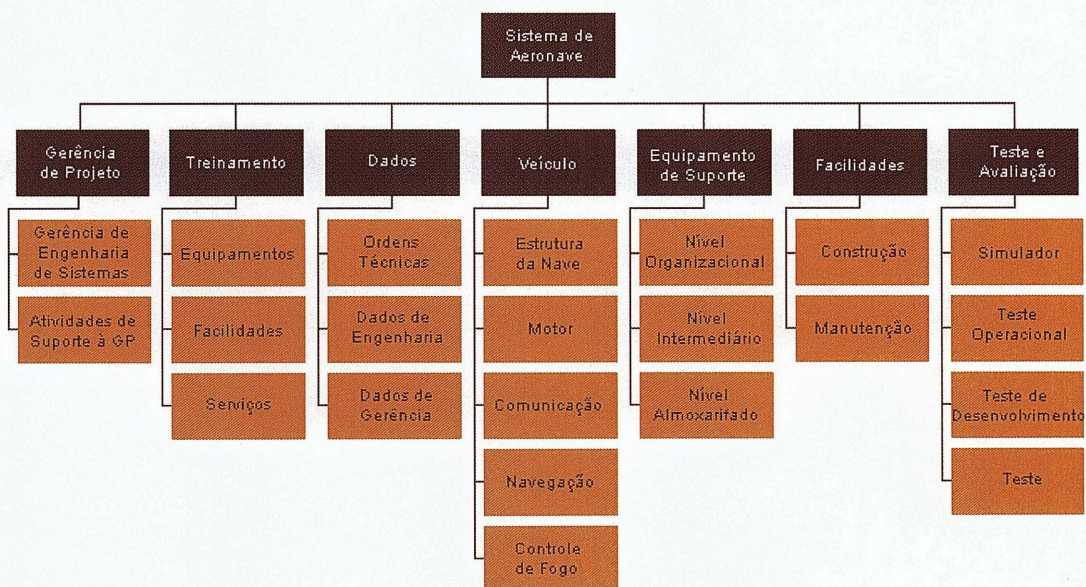


Figura 8- Exemplo de WBS

A EAP não pode ser confundida com o método de apresentação – o desenho de uma lista não estruturada de atividades em um formato de diagrama não é uma EAP.

A cada item na EAP é, geralmente, designado um identificador único; estes identificadores podem fornecer uma estrutura para a totalização hierárquica de custos e recursos. Os itens nos níveis mais baixos da EAP são, freqüentemente, referenciados como pacotes de trabalho (work packages) especialmente nas organizações que seguem as práticas de gerenciamento pelo “Earned Value”. Estes pacotes de trabalho podem ainda ser decompostos em uma EAP de subprojeto. Geralmente, este tipo de abordagem é usado quando o Gerente do Projeto está atribuindo uma parte do trabalho para outra organização, e esta outra organização deve planejar e gerenciar o escopo num nível mais detalhado do que necessita o gerente do projeto na estrutura principal. As descrições dos componentes de trabalho são, freqüentemente, armazenadas em um dicionário EAP. Um dicionário EAP inclui, tipicamente, descrições de pacotes de trabalho, assim como outras informações de planejamento, tais como prazos, orçamentos e pessoal designado.

A EAP não pode ser confundida com outras categorias de estruturas de decomposição usadas para apresentar informações do projeto. Outras estruturas comumente usadas em algumas áreas de aplicação são:

- Estrutura analítica do projeto contratual (Contractual EAP - CEAP), que é usada para definir o nível de informação que o vendedor passará para o comprador.
- A CEAP geralmente possui menos detalhes que a EAP usada pelo vendedor para gerenciar o seu trabalho. Estrutura de decomposição organizacional (Organizational Breakdown Structure - OBS), que é usada para mostrar que elementos de trabalho foram designados para quais unidades da organização.

- Estrutura de decomposição de recurso (Resource Breakdown Structure – RBS), que é uma variação da OBS, e é usada, tipicamente, quando os elementos de trabalho são designados para indivíduos. Lista de Materiais (Bill of Materials – BOM), que apresenta uma visão hierárquica de montagens físicas, submontagens e componentes necessários para fabricar um produto industrializado.
- Estrutura de decomposição do projeto (Project Breakdown Structure – PBS), que é, fundamentalmente, o mesmo que a própria EAP já apresentada.

Finalizando uma EAP bem estruturada e organizada permite ao Gerente de Projetos:

- Verificar de forma rápida a contribuição dos pacotes de trabalho (work packages) no projeto principal;
- Maior eficácia na gestão de recursos das equipes e suas responsabilidades;
- Determinar facilmente, quais materiais serão necessários para a execução de cada pacote;
- Oferecer velocidade na determinação do custo total do projeto a partir dos custos de cada pacote.

4.1.10 Diagrama de Gantt e Estimativa de Duração das Atividades

Na realização do planejamento do projeto uma técnica auxilia muito o Gerente de projetos no planejamento e controle de projetos.

Conforme Vargas (2000), o diagrama de Gantt, ou diagrama de barras, é uma representação gráfica muito comum para cronogramas. O diagrama utiliza barras horizontais, colocadas dentro de uma escala de tempo. O comprimento relativo das barras determina a duração da atividade. As linhas conectando as barras individuais em um Diagrama de Gantt refletem as relações entre as atividades.

O diagrama de Gantt é a mais antiga técnica de administração de projetos. Foi criado por Henry Gantt no início do século, com o objetivo de atender a fins militares e estratégicos.

As principais vantagens do Diagrama de Gantt são:

- Simples entendimento;
- Visualização de atrasos com facilidade;
- Escala de tempo bem definida;

Entretanto, o diagrama apresenta desvantagens as quais acabam gerando a falta de utilização da ferramenta em muitos projetos:

- Inadequação para grandes projetos os quais envolvem muitas tarefas;

- Dificil visualização de dependências;
- Vaga descrição de como o projeto reage a alterações de escopo.

A estimativa de duração de atividades do projeto é realizada com o auxílio de ferramentas, essa etapa tem por objetivo calcular ou determinar, corretamente a quantidade de tempo necessária para executar cada atividade para que, ao ser integrante de um cronograma, possa determinar a duração do projeto. Essa etapa é conduzida em paralelo à alocação de recursos nas atividades, uma vez que existe uma dependência intrínseca entre duração e quantidade de recursos.

Para que se possa calcular corretamente a duração do projeto, é necessário que se conheçam todos os recursos alocados na atividade e a produtividade de cada um deles.

Segundo Lewis, estima-se que, em um projeto, o tempo perdido em atividades não ligadas a ele é de 40% do tempo total. Esse conceito é denominado Fator de Produtividade. Não se deve ser surpreendido quando, ao alocar um recurso em um projeto com horário integral (*full time*), percebe-se que, na verdade, o recurso trabalhará apenas quatro ou cinco horas por dia. O uso do fator de produtividade no cálculo do tempo necessário para o recurso completar a atividade torna a estimativa mais realista.

4.1.11 Rede de Atividades e PERT/ CPM

Após a definição das tarefas através do EAP com suas respectivas durações, deve –se então efetuar a montagem da rede de atividades tarefas em uma seqüência temporal, de tal forma que seja racional, eficiente e exeqüível, de forma a dispô-las na melhor ordem para o projeto. Segundo VALERIANO (1998) as redes de atividades são representações construídas a partir da EAP a qual irá fornecer condições de obter uma visão global da estratégia do projeto, proporcionando analisar a seqüência das atividades e identificar os efeitos de eventuais alterações. Dentre os principais benefícios pela utilização da rede de atividades, pode-se citar:

- Possibilita a determinação do tempo de conclusão e do caminho crítico, quando não se dispõe de uma ferramenta informatizada.
- Organização das atividades do projeto, mostrando a relação entre cada uma delas, identificando as relações de dependência bem como, a seqüência de atividades predecessores e sucessoras.
- A estruturação das atividades proporciona uma visão global, que possibilita uma análise lógica e progressiva do projeto.

Com o objetivo de eliminar as desvantagens do diagrama de Gantt, determinada organização americana desenvolveu em 1956 uma nova técnica de planejamento denominada Método do Caminho Crítico – Critical Path Method, ou CPM.

Conforme o PMBOOK (2000), o CPM calcula uma única data mais cedo e uma mais tarde para o início e a conclusão de cada atividade, com base em uma lógica de rede específica e seqüencial e em uma estimativa única de duração. O foco do CPM é calcular a folga para determinar quais atividades têm a maior flexibilidade em termos de cronograma. Os algoritmos básicos do CPM são freqüentemente usados em outros tipos de análise matemática.

As desvantagens do método CPM são:

- Necessidade de realização de muitos cálculos para se chegar ao resultado do método;
- Apresenta visualização menos intuitiva do que o diagrama de Gantt;
- Desenho trabalhoso.

No entanto a ferramenta apresenta inúmeras vantagens das quais é importante citar:

- Apresenta fácil visualização na escala de tempo;
- É de fácil reprogramação;
- Demonstra de forma lógica a interdependência entre as atividades.

A figura 9 demonstra um exemplo de uma rede PERT/CPM .

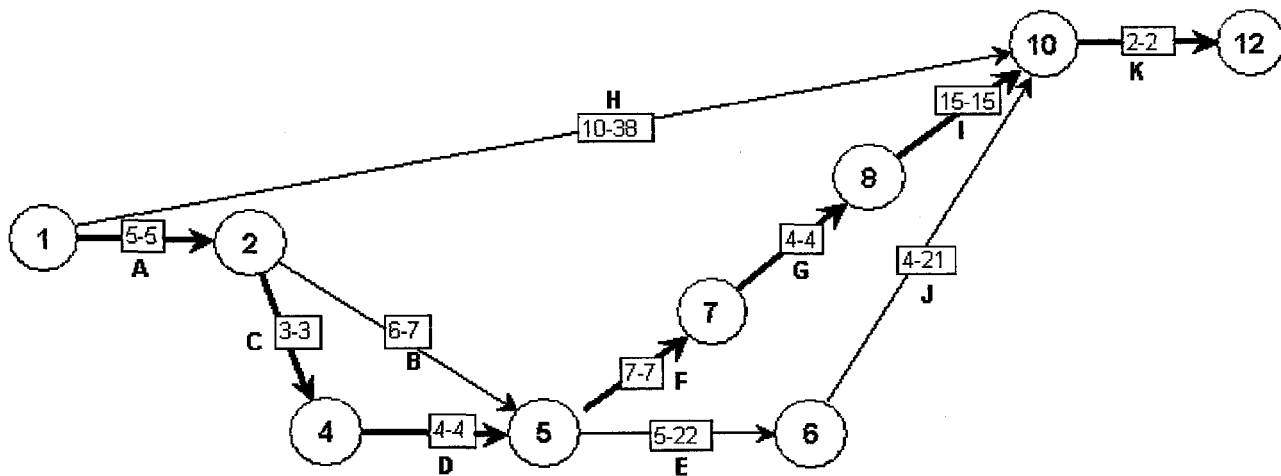


FIGURA 9 - Exemplo de uma rede PERT/CPM¹

1 → Caminho Crítico.

O método PERT/CPM é uma ferramenta útil para a solução de problemas de coordenação de atividades que devem ser executadas em determinada ordem. Em todo projeto existem atividades que são executadas em seqüência e também as executadas em paralelo. As redes PERT/CPM possibilitam uma visualização das relações de interdependência das atividades, bem como a determinação do tempo total de duração e a magnitude e tipo de folgas entre as atividades.

Nas empresas de projetos, em que os fluxos de trabalhos são bem definidos e as atividades podem ser estimadas em termos de tempo e custos com precisão razoável, é comum a utilização da técnica CPM, determinística. Pressupõe-se, acertadamente, que a incerteza inerente a este ambiente de projetos seja perfeitamente gerenciável por meio de procedimento eficaz de controle. À técnica PERT restaria, então, projetos em que existam atividades de pesquisa e desenvolvimento em grande número, e com elevado a tempo e custos (CASAROTTO, 1999, p. 62).

4.1.12 Definição das Necessidades de Recursos

Conforme Valeriano (2001, pg. 218), a gestão dos recursos é de importância capital para que o projeto alcance seus objetivos de desempenho do produto dentro dos custos admitidos e dos prazos previstos. Esta gestão incumbe-se do levantamento de todos os recursos necessários (pessoal, equipamentos, matéria-prima, peças, ferramentas, documentos, softwares etc), suas quantidades e requisitos. Esta gestão só se incumbe de pessoal e de finanças quanto à determinação das necessidades para o projeto. As demais providências, em relação a estes recursos são objeto das gestões do pessoal e dos custos, além da gestão do suprimento, incumbida da obtenção de recursos fora da organização.

Os recursos devem ser alocados a cada atividade. Normalmente indica-se qual o recurso e a quantidade necessária, que pode ser total ou por unidade de tempo.

Assim, podemos alocar dois analistas de sistemas por dia em uma atividade de 5 dias de duração, ou alocar diretamente 10 homens dia à atividade.

Mais detalhados do que o plano–mestre do projeto, os planos de atividades e recursos mostram a ordem e os métodos pelos quais as principais atividades serão atacadas e seus recursos provisionados.

O plano de recurso constitui um gabarito para o provisionamento do projeto. Os recursos necessários para a administração do projeto e para a conclusão de cada atividade são especificados, orçados e incluídos em uma lista consolidada que mostram tantos os detalhes de cada requisito como a necessidade total de recursos.

O planejamento considerará cada recurso comum a todo projeto e, mas apenas os recursos principais exigirão um plano em separado.

4.1.13 Plano de Finanças

Finanças constituem uma espécie de recurso comum a todo projeto e, qualquer que seja o porte do projeto, será necessário um plano formal. Este normalmente abrangerá:

- Limites financeiros disponíveis;
- Fonte e método para garantia do financiamento;
- Custo do financiamento;
- Orçamento do projeto;
- Fluxo de caixa previsões de cobertura do projeto;
- Procedimentos para controlar os custos do projeto;
- Procedimentos para autorização de pagamentos e obtenção de fundos; e
- Procedimentos contábeis.

4.1.14 Plano de Maquinário e equipamentos

Lidando com itens maiores, este plano incluirá:

- Necessidades de maquinário e equipamentos;
- Especificações e datas de entrega;
- Cálculos de custos;
- Método de aquisição, por exemplo, empréstimo, compra, aluguel, fonte de abastecimento etc;
- Serviço de manutenção e reparos;
- Necessidades de treinamento de operador e serviço (se necessário);
- Necessidades de energia ou combustível associadas aos principais equipamentos; e
- Alienação de máquinas e equipamentos após a conclusão da atividade.

4.1.15 O Plano de Mão-de-obra

As pessoas e suas habilidades são o principal recurso de projetos com utilização de trabalho intensivo e consultoria especializada, e um contribuinte maior para todos os outros. O plano de mão-de-obra poderá conter:

- Necessidade de recursos humanos por categorias, qualificações e habilidades;
- Quando e por quanto tempo cada quantidade e categoria serão requeridas;
- Método de contratação-emprego eventual, contrato, sub-contrato, emprego por tempo determinado;
- Método de recrutamento – Registro de disponibilidade, anúncio internacional, sociedade profissional, consultoria, agência de empregos, anúncio local;
- Custo orçado (salário, ordenados, horas extras orçadas, gratificações, adiantamentos, viagem, fundo de subsistência e assim por diante).
- Especificações de cargo e recrutamento para gerentes –chave e membros especializados da equipe do projeto;
- Políticas de emprego e métodos de seleção, por exemplo, processos de triagem, emprego pessoal local oportunidades iguais;
- Procedimentos especiais de seleção; e
- Saúde e segurança ocupacional e cláusulas de bem-estar social.

4.1.16 O Plano de Fornecimento de Materiais

Os planos para o fornecimento de materiais ou bens adquiridos podem incluir:

- Políticas e cronogramas de compra, concorrência e contrato;
- Descrição, especificações de quantidade e qualidade;
- Arranjos de transporte para suprimentos de grandes quantidades; e
- Cláusulas de penalidades para atraso na entrega.

No processo de controle de custos existem 2 aspectos que devem ser avaliados cuidadosamente:

- Previsão, acompanhamento e controle do fluxo de caixa do projeto – A previsão é relativamente simples de ser feita, mas a apropriação dos resultados pode ser mais difícil, pois, em geral, é feita segundo critérios contábeis, não ligados à unidade básica do planejamento que é a atividade.
- Previsão e controle do orçamento em si, o valor original, quais os empenhos efetuados, quais as tendências dos custos de cada área do projeto. Dissídios, modificações no escopo do projeto, condições locais diferentes das previstas, são exemplos de fatores que podem vir a alterar os custos de um projeto.

Quando se deseja controlar custos, condição fundamental para um real controle do projeto, é necessário muito cuidado na determinação do nível da EAP onde se pretende exercer o controle, ou seja, qual será o Nível de Atividade, pois, em função desta determinação, os serviços de apropriação podem aumentar.

4.1.17 Ajustes de Programação

Conforme Valeriano (2001), pg.175, eventualmente nos projetos ocorre a necessidade de se proceder a mudanças em qualquer elemento já estabelecido no projeto. Em princípio, as mudanças devem ser documentadas, a partir do pedido formal de mudanças e devem passar por um processamento preestabelecido e bem definido, o sistema geral de controle de mudanças da organização, com atribuições claras de autoridades e responsabilidades, prazos, modos de aprovação e maneiras de implementação e verificação. Este sistema geral de controle assegura que outros sistemas de controle das demais gestões permaneçam compatíveis e interconectados, permitindo que os efeitos das mudanças de uma parte sejam refletidos sobre outras partes e variáveis do projeto.

A gestão sobre as mudanças do projeto visa assegurar que um novo planejamento seja realizado em nível de prazos, recursos, custos e riscos. Esses ajustes na programação do projeto que envolve duração das atividades podem ser realizados considerando as seguintes situações:

- Revisar a duração das atividades e avaliar as estimativas realizadas;
- Prever um regime de trabalho mais rígido exigindo um maior índice de produtividade;
- Aumentar a quantidade de recursos alocados a cada atividade;
- Alterar a tecnologia de execução do projeto;

Portanto tão quanto importante realizar a gestão da mudança é fazer os devidos re-planejamentos necessários no plano, levando em consideração que as variáveis do projeto poderão sofrer alterações as quais deverão ser comunicadas aos stakeholders do projeto.

4.1.18 Controle da Execução do Projeto

Essas fases de controle e execução são de primordial importância, estar procedendo com um constante levantamento da situação do projeto, bem como das causas de desvios ou afastamentos das direções prefixadas para a conseqüente tomada de medidas corretivas, muitas vezes acompanhadas de reajustes nos planos estabelecidos. Trata-se, em outras palavras, de exercer o controle. Sendo que a execução do projeto consiste na realização das atividades previstas no planejamento do projeto. A execução é realizada em partes, normalmente denominadas, pacotes de trabalho (Work packages). O pacote de trabalho é considerado concluído quando ocorre um entrega (delivery). A entrega é qualquer resultado do trabalho que pode ser medido pelo projeto. É importante mencionar que a execução dos pacotes de trabalho materializam todo o planejamento do projeto e, portanto, todas as falhas cometidas nas fases anteriores ficam evidenciadas durante a fase de execução.

Conforme Keelling (2002,pg.253), o controle do projeto está ligado aos planos, cronogramas e procedimentos de apresentação de relatórios, sendo que quando necessário providenciando os ajustes no plano.

O gerente de projeto é o timoneiro que precisa traçar o progresso, olhar à frente e prever correntes, ventos contrários e desvios a fim de navegar por um curso seguro

e direito, rumo aos objetivos do projeto.

O controle de projetos envolve técnicas de engenharia simultânea (concorrencial) exige uma abordagem de equipe particularmente coesa com a coordenação das atividades, conduzida em íntima cooperação e centrada no objetivo da missão.

Para manter o projeto dentro da programação, o gerente de projeto normalmente precisa fazer avaliações freqüentes do programa, manipular importantes considerações de tempo, qualidade, custo e recurso.

O controle de projetos envolve a análise das seguintes variáveis:

Controle de Prazos:

Segundo o PMBOK (2000), o controle do cronograma consiste em:

- Influenciar os fatores que criam mudanças no cronograma, para garantir que as mudanças sejam benéficas;
- Determinar que o cronograma foi alterado;
- Gerenciar as mudanças reais, quando e como elas ocorrem.

O controle do cronograma deve estar fortemente integrado com os outros processos.

Para que seja medido o avanço do projeto utilizando o cronograma como ferramenta de apoio, diversos critérios podem ser utilizados, sendo que a equipe do projeto deverá identificar o mais adequado às necessidades e características técnicas do projeto.

Dentre os diversos critérios utilizados os seguintes se destacam por sua vasta aplicabilidade e eficiência:

- Revisões de desempenho. As revisões do desempenho são reuniões para avaliar a situação e/ou progresso do projeto. As revisões do desempenho são, tipicamente, utilizadas em conjunto com uma ou mais das técnicas abaixo.

- **Análise da variação.** A análise da variação envolve comparar os resultados reais do projeto com os resultados planejados ou esperados. As variações no custo e no cronograma são as mais freqüentemente analisadas, mas as variações do plano nas áreas de escopo, qualidade e risco, são, freqüentemente, de igual ou maior importância.
- **Análises de tendência.** As análises de tendência envolvem examinar os resultados do projeto através do tempo para determinar: se o desempenho está melhorando ou deteriorando.

Controle de Custos:

Conforme VALERIANO (1998, pg 238), para as tarefas discretas e compartilhadas há algumas critérios, regras ou técnicas para avaliar os custos orçados do trabalho executado.

- **Técnica dos 50/ 50%** - Empregada quando há um grande número de tarefas de curta direção (até dois meses ou até dois ou três períodos de relatórios). Consiste em atribuir 50% do custo orçado do trabalho previsto (COTP) como custo orçado do trabalho executado (COTE) logo ao iniciar a tarefa e os outros 50% ao término da mesma. Isto superestima os custos no início das tarefas, subestima na metade final, mas, no total, permite representar razoavelmente o progresso do projeto:
- **Técnica dos 0/100%** - Uma variante da anterior, empregada em tarefas de muito curta duração (menos de dois períodos de relatório), às quais nenhum custo é atribuído até que elas sejam totalmente executadas;
- **Técnica da porcentagem executada** – Com base no julgamento do gerente de projeto ou em criteriosas diretrizes, em cada época de avaliação, é feita uma estimativa do percentual executado, aplicando-o sobre o COTP para determinar o COTE;
- **Técnica dos eventos –marco** – Recomendada para tarefa discreta de longa duração, no decurso da qual devem ser localizados eventos-marco, aos quais

correspondem etapas a atingir, com os respectivos custos previstos. Ao atingir um evento-marco, o COTE é o COTP até este evento.

Controle de Recursos:

A adequada apropriação dos recursos é mais trabalhosa, pois exige um número maior de informações, tendo em vista que uma determinada atividade poderá ter diversos recursos alocados à ela.

Na gestão dos recursos é de primordial importância ter um controle sobre o desempenho dos mesmos, essa tarefa nem sempre será fácil de ser realizada, pois exige a utilização de relatórios e métodos contínuos no ciclo de vida do projeto.

Para o adequado controle dos recursos as seguintes variáveis devem ser medidas:

- Quantidade de recursos utilizada até a data da medição;
- Quantidade de recursos necessária à conclusão da atividade

4.1.19 Emissão de Relatórios

No ciclo de vida dos projetos, os relatórios assumem um papel de extrema importância, pois é através desses documentos que os stakeholders tomam conhecimento dos:

- Riscos que possam estar na eminência de ocorrer;
- Delivery;
- Status dos custos e milestones do projeto;
- Nível de qualidade;
- Nível de desempenho do projeto.

Os relatórios podem ser classificados em:

- Relatórios de Programação: Fornecem informações das atividades que são previstas para serem executadas em um determinado período;
- Relatórios de Análise: Fornecem informações necessárias à gerência para a tomada de decisões.

Um exemplo de relevante importância na emissão de relatórios do projeto é os relatórios que tem por objetivo informar aos stakeholders do desempenho do projeto.

Conforme o PMBOK (2000), esses relatórios organizam e resumem as informações obtidas e apresentam os resultados de quaisquer análises. Os relatórios devem fornecer os tipos de informações e o nível de detalhe requerido pelos vários interessados, conforme documentado no plano de gerencia da comunicação. Os formatos comuns para os relatórios de desempenho incluem gráficos de barras (também chamados de gráficos de Gantt), curva S, histogramas e tabelas. A [Figura 10](#) apresenta um exemplo de Gráfico Ilustrativo do Relatório de Desempenho.

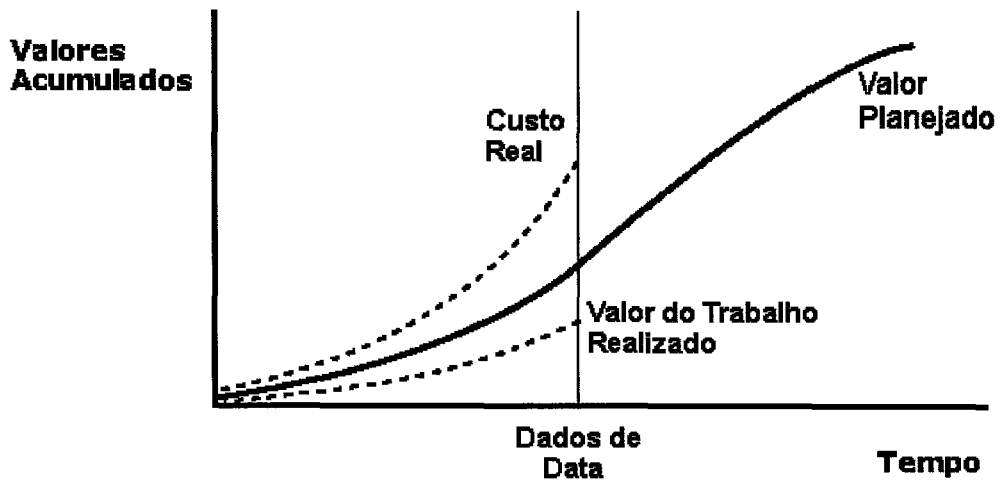


Figura 10 - Gráfico Ilustrativo do Relatório de Desempenho

4.1.20 Simulações

Conforme o PMBOOK (2002) os relatórios são uma fonte de informações de vital importância para o Gerente de Projetos, pois através dos documentos é possível realizar análises as quais levam à correção de eventuais desvios no planejamento dos projetos. No se faz necessário ter uma margem de segurança para que as medidas definidas possam produzir os resultados esperados.

Levando em consideração essa situação que alguns softwares de gestão de projetos como Microsoft Project e o Primavera Project propiciam a preparação de simulações, com o objetivo de fornecer uma visão antecipada das conseqüências de quaisquer modificações no planejamento do projeto.

Através do processo de simulação dos possíveis cenários, será possível a identificação de soluções eficazes que podem ser utilizadas.

4.1.21 Ferramenta Sistêmica para o Gerenciamento de Projetos

Conforme uma organização avança em maturidade em gerenciamento de projeto é comum que o número de projetos e a necessidade de informações cadê vez mais precisas também aumentarem na mesma proporção. O que costumeiramente caracteriza esses ambientes multiprojetos?

- Priorização
- Decisões rápidas
- Desafios nas alocações de recursos
- Sobrecargas
- Necessidade constante de monitoração entre projetos integrados.

Em vista desse cenário, surgem as ferramentas eletrônicas de gerenciamento de projetos com o objetivo de auxiliar e prover de forma rápida e eficiente as informações necessárias para o correto controle e acompanhamento on-line do trabalho. Porém, quais seriam as funcionalidades ou características necessárias em tais ferramentas para um bom controle e acompanhamento do portfólio de projetos de uma organização?

- Controle eficaz e custos nos projetos
- Controle do progresso funcional dos projetos
- Gráficos comparativos de acompanhamento dos projetos
- Gerenciamento de usuários, clientes, empresas e projetos
- Gerenciamento de permissões de acesso

Existe uma grande variedade de programas desenvolvidos para facilitar a aplicação das técnicas de gerenciamento de projetos. Dentro da tecnologia de informação, esta categoria de softwares é denominada de Project Management Information Systems, ou PMIS.

As soluções especializadas para o gerenciamento de projetos possuem uma larga escala de vantagens, dentre as quais é importante destacar:

- **Produtividade:** A programação informatizada é muito mais produtiva e em muitos casos, trata-se da única forma viável de se processar ou calcular uma rede com grande número de atividades.
- **Simulação:** É possível avaliar diversas hipóteses, observando diferentes cenários e os impactos das mudanças nos resultados do projeto.
- **Comunicação:** É possível a extração de relatórios gerenciais, os quais possibilitam a tomada de decisão de forma rápida e precisa.
- **Acuracidade:** Através do uso dessas ferramentas o fator erro é inconcebível ou seja, é possível contar com precisão e confiabilidade nos resultados apurados.
- **Integração:** Com um sistema informatizado temos, a qualquer momento e com muita facilidade, informações atualizadas sobre as atividades dos projetos em andamento.

Os PMIS podem ser classificados em grupos distintos sendo basicamente separados em:

- Gerenciadores de programação;
- Gerenciadores de recursos;
- Gerenciadores de riscos;
- Gerenciamento de processos;
- Gerenciamento de comunicação;
- Gerenciamento de custos

Dentre as diversas soluções tecnológicas utilizadas o MS Project e o Primavera Project Planner são os mais utilizados para o Gerenciamento de Projetos no Brasil e no Mundo.

É importante ressaltar que a mera utilização de uma ferramenta de gerenciamento de projetos, não irá garantir o sucesso de um projeto, visto que é

necessário ter a cautela de gerir todos os processos intrínsecos e relativos ao Gerenciamento de Projetos, é preciso ter um escopo bem definido, com um adequado gerenciamento das tarefas que por sua vez podem ser facilmente controladas com a utilização de uma ferramenta de Tecnologia da Informação. Portanto para o sucesso de um determinado projeto as soluções tecnológicas auxiliam, mas não tratam-se dos únicos fatores de sucesso.

5 O CONTROLE DO PROJETO UTILIZANDO A FERRAMENTA EARNED VALUE

Em todo o projeto, é senso comum que uma das principais dificuldades está na edição e na avaliação dos resultados obtidos, sejam eles resultados finais ou parciais (durante sua execução) nos prazos, custos, qualidade, escopo, riscos e outros. Embora existam várias metodologias e ferramentas para acompanhar custos, prazos e desempenho de projetos, um controle mais eficiente somente é possível quantos todas as variáveis citadas sejam analisadas em conjunto.

O Earned Value Management System (EVMS) 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 projeto. 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 re-estimado. O EVMS diferencia-se dos sistemas de controle orçamentários tradicionais, que apenas comparam valores orçados contra valores efetivamente gastos, pois o EVMS, compara prazos planejados para o cumprimento de tarefas (work schedule) x tarefas efetivamente realizadas (earned value) e também custos planejados x custos efetivamente incorridos. 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, e a performance técnica.

Proporcionar aos gerentes de projetos uma prévia avaliação de performance acerca do grau de eficácia obtido e obtível de seu projeto. O EVMS 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 re-inserir o projeto na performance meta para a sua conclusão.

Na seqüência analisaremos detalhadamente a estrutura metodológica do EVMS, seu uso, sua aplicabilidade prática, restrições, suas vantagens e desvantagens, custo de implementação, seus principais indicadores de performance na essência.

Dentre as inúmeras técnicas utilizadas pela moderna gestão de projetos o EVMS 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 Kerzner (2002) o EVMS juntamente com a Gestão de Riscos constitui-se num dos processos integrados mais importantes da Maturidade e Excelência na Gestão de Projetos.

O EVMS 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. O EVMS possibilita a comparação do trabalho previsto contra o trabalho efetivamente realizado e seus respectivos custos para terem sido realizados. Possibilita a obtenção de sinais de alerta desde da primeira fase do projeto até sua conclusão. A qualquer tempo o Gerente de Projeto (GP) poderá conhecer sua performance de escopo, prazos e custos. Poderá também re-estimar 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 EVMS 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 planetária 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.

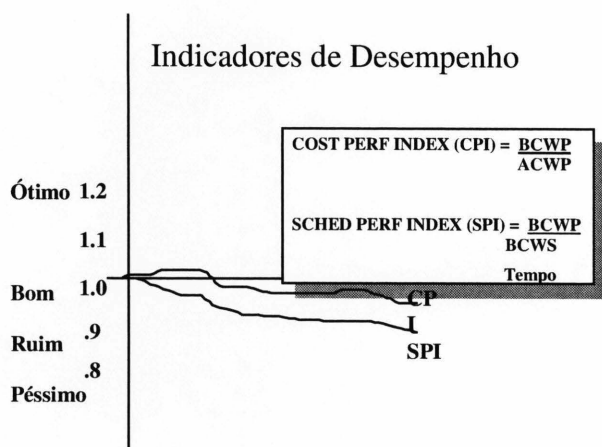


Figura 11- Extraído de EVMIG-1996²

Ao final dessa monografia seguramente poderá se ter uma idéia bem mais ampla do imenso ganho de eficiência que o EVMS pode proporcionar aos GP's, bem como utilizar a forma mais amigável do EVMS. Poder-se-ia questionar o porquê então de uma ferramenta técnica tão útil, eficaz e poderosa não ser tão amplamente utilizada pela maioria dos GP's? Nossa resposta é clara. O EVMS é sub-utilizado pelo fato de ser pouco conhecido, possuir uma curva de aprendizagem relativamente longa, ter um custo de implementação não desprezível em termos monetários e ainda a forma integral dos 32 critérios de avaliação de desempenho, utilizados pelo Department Of Defense (DOD) dos EUA é impraticável pela sua complexidade e profundidade.

Para Fleming & Koppelman (1999) o EVMS irá se popularizar muito nos próximos 10 anos, velhos paradigmas muitas vezes são difíceis de serem rompidos, porém de forma paulatina terminam por se esgotar, todavia à custa de muitas perdas, muitos projetos entregues acima do orçamento, fora do escopo e do prazo. A mesma correlação existem entre o uso da metodologia do VPL (Valor Presente Líquido) e do novo conceito de Real Options (Opções Reais de Investimento) de

² Legenda: CPI=Cost Performance Index (Índice de Desempenho de Custo)
SPI=Schedule Performance Index (Índice de Desempenho de Cronograma)
Performance Ideal=1.0 ; <1,0 é ruim;>1,0 é ótima.

acordo com Copeland & Antikarov (2002) é a existente entre as Abordagens Tradicionais de Custeio e Orçamentação e o EVMS.

O EVMS tem sido utilizado há pelo menos quatro décadas pelos órgãos e departamentos ligados ao DOD (Department Of Defense) dos EUA com muita eficácia (EVMIG, 1996), porém apenas recentemente (1996) o EVMS tornou-se mais popular e passou a ser utilizado mais amplamente pelas empresas de um modo geral e não somente pelos fornecedores do DOD Americano.

O EVMS é oriundo da reedição de forma compactada do C/SCSC (Cost Schedule Control System Criteria) de 1967 que originalmente era constituído de 35 critérios normativos detalhados destinados ao controle da performance de todos os fornecedores, contratados e subcontratados que fornecessem ou participassem dos projetos de maior envergadura, acima de U.S. \$6 Milhões e com prazo mínimo de 12 meses, para quaisquer Órgãos do DOD Americano.

O EVMS é produto da evolução do C/SCSC(1967) que por sua vez é produto do PERT Cost (1959-1965). Entretanto a concepção original do Earned Value surgiu no chão de fábrica no final do século passado. Os Engenheiros de Produção conceberam o Earned Value através da abordagem avançada, tridimensional (Mantel & Meredith) para obterem sua verdadeira performance de custo.

Comparava-se os seus “earned standards” obtidos ou seja a produção física terminada efetivamente contra os valores previstos e planejados e os custos efetivamente incorridos para se apurar o earned value. O “valor do ganho” (earned value) é assim explicitado na sua acepção mais simples.

5.1 AS PRINCIPAIS TERMINOLOGIAS UTILIZADAS NA ANÁLISE DO VALOR AGREGADO

Os elementos básicos da ferramenta são:

5.1.1 Variação de Custo

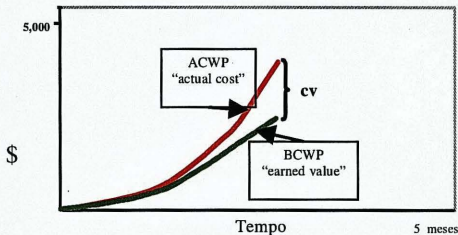


Figura 12 - Adaptado de EVMIG (Earned Value Implementation Guide, 1996)³

ACWP (Actual Cost of Work Performed)⁴ – Indica os custos reais decorrentes do trabalho já realizado por um recurso ou atividade até a data atual do projeto, ou data de status, provenientes dos dados financeiros. É o total dos custos incorridos para executar as atividades do projeto durante um determinado período. A tradução usual no Brasil é o (Custo Real do Trabalho Realizado), simplesmente “AC” pelo PMBOK 2.000;

³ Legenda: Cost Variance (Variação de Custo)

⁴ ACWP = AC, ver figura 14

BCWP (Budget Cost of Work Performed)⁵ – Valor que indica a parcela do orçamento que deveria ser gasta, considerando-se o trabalho realizado até o momento e custo da linha de base para a atividade, atribuição ou recurso. É o valor previsto no orçamento e correspondente ao trabalho realmente executado. Também denominado Valor Acumulado ou Valor Agregado. A tradução mais utilizada no Brasil é (Custo Planejado do Trabalho Realizado), simplesmente “EV” pelo PMBOK 2.000;

BCWS (Budget Cost of Work Schedule)⁶ – Valor que indica a parcela do orçamento que deveria ser gasta, considerando –se o trabalho realizado até o momento e custo da linha de base para a atividade, atribuição ou recurso. É a parte do custo estimado e planejado no orçamento para ser despendida nas atividades do projeto durante um determinado período. No Brasil, a tradução mais comum para o BCWS é (Custo Estimado do Trabalho Planejado), “EV” pelo PMBOK 2.000;

A análise dos resultados é obtida com base na correlação entre os valores encontrados para cada um deles. Se os três forem iguais, o projeto corre exatamente como previsto no cronograma e no orçamento, isto é, prazo, custo e realização física estão em dia, como foram planejados.

A figura 13 a seguir trata-se de uma representação gráfica de um possível conjunto das três variáveis do Valor Agregado ao logo do tempo em uma determinada data de referência. As posições relativas entre as três curvas variam de projeto para projeto.

⁵ BCWP = EV, ver figura 14

⁶ BCWS = PV, ver figura 14

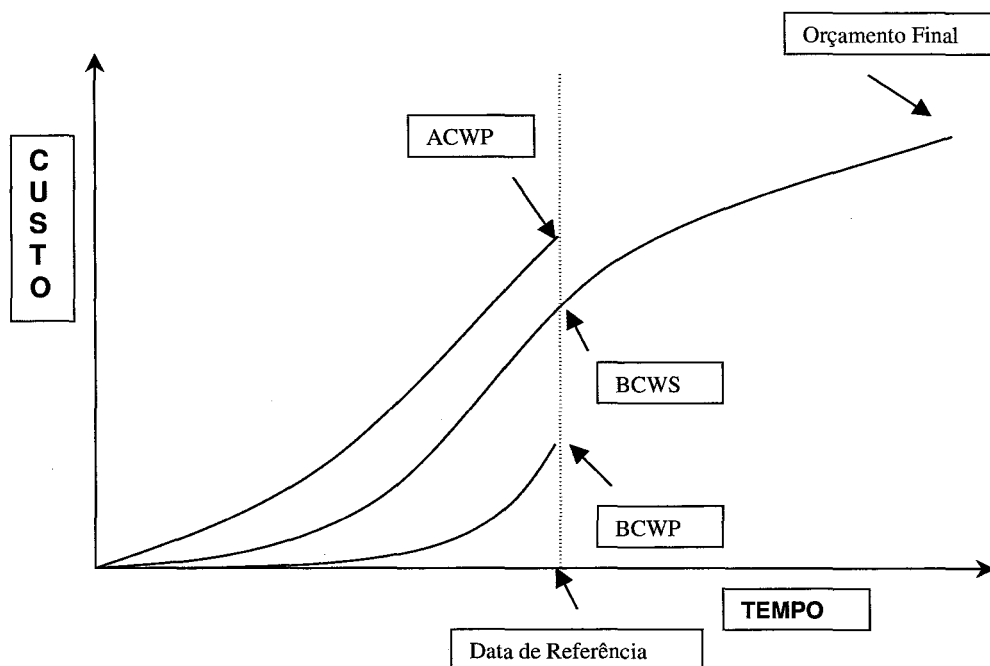


Figura 13 – Representação gráfica dos elementos do Valor Agregado

A data de referência, ou data de status, representa a data em que os índices estão sendo calculados e avaliados. A curva BCWS é a única que ultrapassa a data de status, pois ela representa o orçamento para todo o projeto. Esta curva geralmente tem a forma sinuosa, e é comumente chamada de Curva S. São raros os projetos cuja distribuição de custos ao longo do tempo não seja neste formato.

Os três elementos citados anteriormente possuem a nomenclatura da versão do PMBOK 2000, porém na versão do PMBOK 2004 os três indicadores fundamentais do EVA estão representados na figura 14.

Termo	Significado	Interpretação/Descrição
PV	Planned Value	O custo estimado para o trabalho <i>planejado</i>
EV	Earned Value	O custo estimado para o trabalho <i>realizado</i>
AC	Actual costs	O custo real gasto para o trabalho realizado

Figura – 14 : Indicadores fundamentais do EVA

5.1.2 Terminologia Para a Variação de Custos e Prazos

Os principais parâmetros para análise e correlação entre os elementos da Análise do Valor agregado são:

CV (Cost Variance) - É a diferença entre o custo previsto para atingir o nível atual de conclusão (BCWP) e o custo real (ACWP), até a data de status. Uma variação negativa significa que a atividade está agregando um valor inferior ao que se gastou no trabalho. Se esta tendência se confirmar, o projeto tem grandes possibilidades de ser concluído com um custo superior ao planejado.

$$\underline{\underline{CV = BCWP - ACWP}}$$

SV (Schedule Variance) – É a diferença, em termos de custos, entre o Valor Agregado (BCWP) e a agenda da linha de base, ou valor orçado (BCWS). SE esta variação for negativa, o projeto estará atrasado.

$$\underline{\underline{SV = BCWP - BCWS}}$$

TV (Time Variance)- É a diferença, em termos de tempo, entre o previsto pelo projeto e o realizado. É encontrado graficamente pela projeção da curva de BCWS e BCWP, encontrando a data em que o BCWS agrega o mesmo valor de BCWP. A diferença entre esta data e a data de status representa o atraso ou o adiantamento do projeto. Pelo fato deste indicador somente poder ser encontrado graficamente, este conceito não é muito utilizado na prática, pois não há uma fórmula ou equação matemática que descreva precisamente o comportamento de BCWS e BCWP em todo tipo de projeto.

A figura 15 a seguir mostra graficamente, como são identificadas as variações entre os elementos da Análise de Valor Agregado:

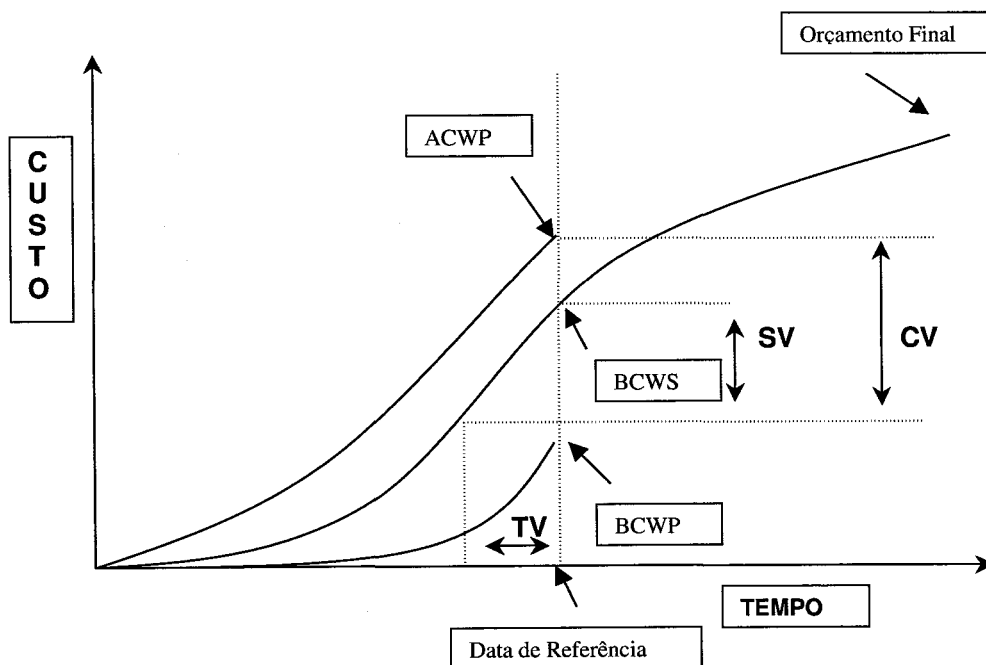


Figura 15 – Representação gráfica das variações entre os parâmetros do Valor Agregado

5.2 TERMINOLOGIA PARA OS ÍNDICES DE DESEMPENHO

A principal finalidade de se determinarem os índices de desempenho de custos e prazos é poder realizar provisões (forecasting) para esses parâmetros ao final do projeto, caso as tendências apontadas até a data de referência se confirmem.

Os principais índices utilizados são os seguintes:

SPI (Schedule Performance Index) – É a divisão entre o Valor Agregado (BCWP) e o valor orçado (BCWS). O SPI mostra a taxa de conversão do valor previsto em Valor Agregado.

$$\text{SPI} = \text{BCWP}$$

Por exemplo, um SPI= 0,91 indica que 91% do tempo previsto no orçamento foi convertido em trabalho que agregou valor ao projeto, e que, portanto, houve uma perda de 9% do tempo previsto pois, apesar de ter sido gasto, esse tempo não contribuiu para aumentar o valor agregado do projeto. Isso significa que, se o SPI for menor que 1, o projeto esta sendo realizado a uma taxa de conversão menor que a prevista, ou seja, está atrasado. Se SPI for maior que 1, o projeto está agregando valor a uma velocidade maior que o previsto, ou seja, está adiantado.

CPI (Cost Performance Index) – É a divisão entre Valor Agregado (BCWP) e custo real (ACWP). O CPI mostra a conversão entre os valores reais consumidos pelo projeto e os valores agregados no mesmo período.

$$\text{CPI} = \text{BCWP} / \text{ACWP}$$

Por exemplo, um CPI=0,91 indica que para cada \$1 de capital realmente consumido, apenas \$0,91 estão sendo agregados ao projeto, ou seja, há uma perda de \$0,09 por cada \$1 gasto. Se o CPI for menor que 1, indica que o projeto está

gastando mais do que o previsto até o aquele momento. Se for maior que 1, que está custando menos que o previsto até aquela data de referência.

5.2.1 O Planejamento do Projeto para a Utilização do EVA

A análise de Valor Agregado vem sendo utilizada com sucesso por vários órgãos públicos e privados de vários países em diversos projetos e programas. É parte integrante de muitos softwares de planejamento e controle de projetos, como por exemplo, o Primavera Project Planner e o Microsoft Project. Entre suas vantagens encontra-se a de não impor à organização controlada qualquer sistema de orçamentação e contabilização de custos, exceto poucos critérios para ajustes de custos, prazos e conseqüentemente execução física.

Entretanto, para que se possa aplicar a Análise de Valor Agregado, é necessário que o planejamento do projeto a ser controlado seja feito de acordo com o apresentado anteriormente, ou seja, todo o planejamento deve ter como base uma definição clara do escopo do trabalho (EAP), além de proporcionar informações integradas dos eventos com os respectivos prazos e custos (Programação e Orçamentação). Deve-se seguir os seguintes passos respectivamente:

- **Definir o escopo** do projeto através de uma EAP, de modo a definir com precisão todo o trabalho a ser realizado;
- **Desenvolver o cronograma** do projeto, de modo a identificar a distribuição das atividades e suas interações ao longo do tempo;
- **Alocar os recursos** nas atividades e calcular o orçamento de cada um dos pacotes de trabalho do projeto;
- **Estabelecer uma baseline de custos e prazos**, de onde se obtêm os valores orçados para o projeto (BCWS).

5.3 MEDIÇÃO E CÁLCULO DO VALOR AGREGADO (BCWP) E DOS CUSTOS REAIS (ACWP)

Muitas vezes, e dependendo do número de atividades, torna-se caro e trabalhoso fazer o controle considerando cada pacote de trabalho do projeto. É necessário, portanto, que sejam criados conjuntos de pacotes de trabalho os quais tem por objetivo simplificar esse processo.

O Departamento de Defesa do EUA caracterizou, em 1997, este conjunto de pacotes de trabalho como CAP (Cost Account Plan) e, desde então, essa denominação vem sendo utilizada em todo o mundo. De um modo geral, cada CAP deverá conter:

- O responsável individual por gerenciar o esforço.
- O escopo do trabalho a ser realizado definido em atividades do pacote de trabalho.
- O prazo para a realização do pacote e as interdependências entre as suas atividades para a determinação do seu cronograma.
- Os recursos autorizados e seu orçamento.

As formas de medição do Valor Agregado e dos custos Reais têm relação direta com a maneira como o projeto foi planejado, tanto em termos de custo como em termos de prazo. Portanto caso um projeto não tendo sido bem elaborado, o controle e o desempenho do projeto terão pouco ou quase que nenhuma aplicabilidade.

Para o controle do BCWP, os dois métodos mais utilizados são:

- **Percentual completo:** Método que atribui a cada CAP um determinado percentual (0 a 100%) a cada ciclo de controle. Esse percentual é multiplicado pelo custo previsto do CAP, para então determinar a parcela do orçamento já realizada. É o método padrão para a entrada de valores agregados na maioria dos softwares de gerenciamento de projetos. Os principais obstáculos na utilização deste método são os critérios a serem utilizados para a avaliação

do desempenho de uma determinada atividade. Algumas empresas têm estabelecido procedimentos internos de avaliação a fim de minimizar tais desvios.

- **Unidades Equivalentes** - Este método calcula o Valor Agregado com base em unidades produzidas ou realizadas de elementos individuais de custos. Usualmente utilizado em trabalhos repetitivos, onde os CAPs são definidos em termos de consumo direto de recursos. Por exemplo, para realizar um trabalho de produção de 100 peças de determinado componente em 3 semanas, com avaliações semanais. Concluída a primeira semana, o percentual já produzido é determinado de maneira objetiva, digamos, 45 peças. O BCWP é calculado através do percentual completo, de 45% até aquela data de referência, multiplicado pelo orçamento do CAP.

A determinação do ACWP consiste em avaliar os custos reais de trabalho até a data de status. Esses custos devem incluir:

- **Custos diretos reais** - Custos diretos realmente incorridos e aplicados diretamente no trabalho realizado;
- **Custos diretos aplicados** - Custos identificados em um período de tempo e associados ao consumo de trabalho, material e recursos diretos, independente da data de pagamento;
- **Custos indiretos ou compartilhados** - Custos não associados diretamente ao trabalho realizado, mas financeiramente agregados a ele de uma maneira regular e consistente, tais como serviços administrativos ou da estrutura de apoio (Setor jurídico, contabilidade etc...).

Um grande problema para a determinação do ACWP consiste no deslocamento do fluxo de caixa dentro do projeto, que pode ter origem variada, como adiantamento de pagamentos o uso e controle inadequado de materiais, que pode resultar em um redimensionamento do estoque.

Esse deslocamento, caso não planejado e bem analisado, pode vir a distorcer parâmetros como o SPI e o CPI, pois os custos reais incorridos não necessariamente se relacionam com o trabalho previsto ou agregado do projeto.

5.4 PRODUTO DA PREVISÃO DE *FORECASTING* COM VALOR AGREGADO

Um dos principais objetivos da utilização da Análise do Valor Agregado é fazer a projeção de custos e prazos ao final do projeto, a partir de uma data de referência. Esta projeção pode ser feita considerando-se diferentes cenários, e permite uma simulação utilizando dados reais do projeto e a aplicação de dados externos que podem influenciar nos resultados a partir daquela data, como variações da moeda, aumento nos custos de insumos, etc.

5.4.1 Terminologia para Previsões e *Forecasting* de Custos e Prazos

As principais terminologias usadas são as seguintes:

- **EAC (Estimated At Completion)** – Valor financeiro que representa a estimativa dos custos finais do projeto. É a soma dos custos reais incorridos até a data de referência (ACWP) e dos valores restantes estimados (ETC):

$$\underline{\underline{EAC = ACWP + ETC}}$$

- **ETC - (Estimated to Complete)** - Valor financeiro necessário para completar o projeto. O ETC pode ser calculado considerando-se várias situações, que serão vistas posteriormente;
- **BAC - (Budget at Completion)** - É o valor projetado do plano (BCWS) ao final do projeto.

- **VAC - (Variation at Completion)** - É a diferença entre o orçamento original (BAC) e o custo estimado final (EAC):

$$\underline{\mathbf{VAC = BAC - EAC}}$$

- **PAC - (Plan at Completion)** - É a duração prevista para o projeto.
- **TAC (Time at Completion)** - Duração projetada para o projeto para o projeto. É calculada como razão entre a data prevista e o SPI:

$$\underline{\mathbf{TAC = PAC / SPI}}$$

- **DAC (Delay at Completion)** – Diferença entre a duração prevista (PAC) e duração projetada (TAC) para o projeto:

$$\underline{\mathbf{DAC = PAC - TAC}}$$

A figura 16 a seguir mostra, graficamente, um modelo de projeção de custos e prazos finais do projeto:

Earned Value Data Elements

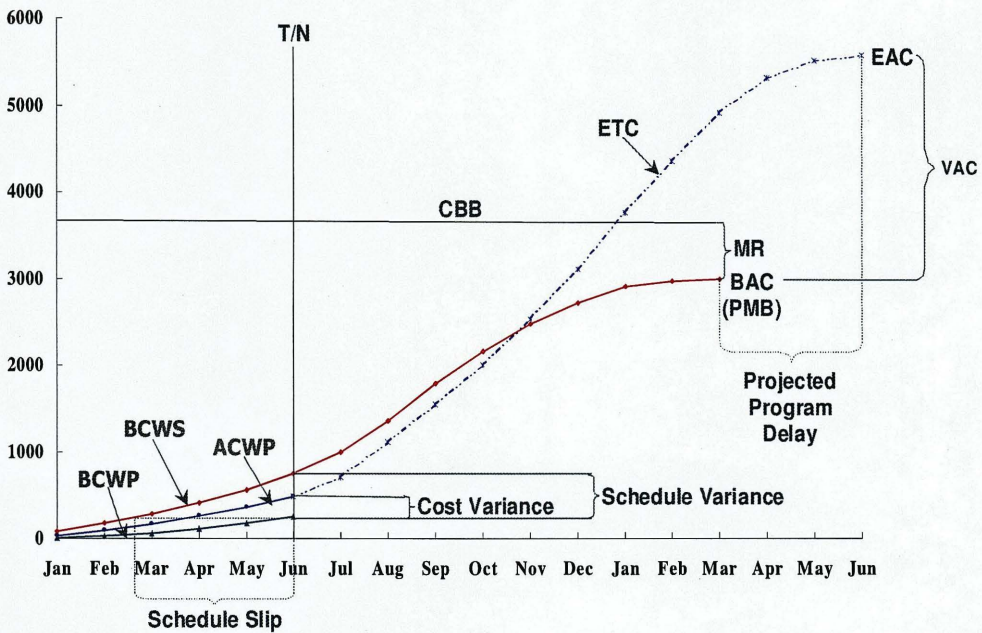


Figura 16 – Análise de Valor Agregado com projeções de tendências de prazos e custos finais

5.5 ÍNDICES UTILIZADOS PARA A PROJEÇÃO DOS CUSTOS FINAIS

O custo restante estimado (ETC) é calculado através de uma fórmula genérica, na qual deverá ser considerado o índice de desempenho do projeto a partir da data de referência:

$$\text{ETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{Índice}$$

O índice de desempenho é determinado a partir da combinação do índice de desempenho de custos (CPI) e do índice de desempenho de prazos (SPI), conforme descrito a seguir:

5.5.1 Cálculo do ETC utilizando o índice do desvio Constante

Assume como premissa que o trabalho restante a ser executado pelo projeto será executado de acordo com o planejado, ou seja, será feita uma estimativa otimista:

$$\text{Índice} = 1$$

$$\text{ETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{Índice} \quad \longrightarrow \quad \text{ETC} = \text{BAC} - \text{BCWP}$$

5.5.2 Cálculo do ETC utilizando o índice de desempenho de prazos

Assume que o trabalho restante a ser executado pelo projeto seguirá a o desempenho financeiro obtido até a data de referência por meio do CPI. É usualmente chamada de Estimativa realista, pois há tendência natural de se trabalhar com índices CPI inferiores a 1:

$$\text{Índice} = \text{CPI}$$

$$\text{ETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{Índice} \quad \longrightarrow \quad \text{ETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{CPI}$$

5.5.3 Cálculo do ETC utilizando o índice de desempenho de prazos

Assume que trabalho restante a ser executado pelo projeto seguirá a o desempenho de prazos obtido até a data de referência por meio do SPI.

Índice= SPI

$$\text{ETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{Índice} \quad \longrightarrow \quad \text{ETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{SPI}$$

5.5.4 Cálculo do ETC utilizando o índice composto de prazo e custo

Nesse método, deverão ser considerados os índices de desempenho de custos (CPI) e de prazos (SPI) de maneira a se obter um índice composto, denominados SCI (Schedule Cost Index).

Esse índice é muito usado em casos de projetos atrasados e permite manter uma estimativa real de custos quando são consumidos mais recursos para realizar o mesmo trabalho anteriormente planejado. É considerado o mais rigoroso índice para determinação do ETC, pois é obtido pelo produto SPI x CPI e, como há uma tendência natural em se trabalhar com índices SPI e CPI inferiores a 1, essa técnica é chamada de estimativa pessimista.

Índice= SCI = CPI x SPI

$$\text{ETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{Índice} \quad \longrightarrow \quad \text{ETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{CPI} \times \text{SPI}$$

Existe ainda uma variação desse método, que permite uma flexibilização da relação entre os índices de custo e prazo, evitando que o produto CPI x SPI apresenta distorções nas etapas iniciais e finais dos projetos:

Índice = $x_1 \cdot \text{CPI} + x_2 \cdot \text{SPI}$ ($X_1 + X_2 = 1$)

$$\text{ETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{Índice} \quad \longrightarrow \quad \text{ETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / (x1 \cdot \text{CPI} + x2 \cdot \text{SPI})$$

As relações mais comuns entre x1 e x2 são:

$$\text{Índice} = 0,25 \times \text{CPI} + 0,75 \times \text{SPI}$$

$$\text{Índice} = 0,50 \times \text{CPI} + 0,50 \times \text{SPI}$$

$$\text{Índice} = 0,75 \times \text{CPI} + 0,25 \times \text{SPI}$$

5.6 A ANÁLISE DO CUSTO REAL PARA O *FORECASTING*

A análise do custo real, de acordo com autores consagrados, como Harold Kerzner, se faz a partir do cálculo de AC (Actual Costs) que é a melhor estimativa do custo total para se concluir o projeto. Esse cálculo não considera os resultados obtidos anteriormente e assume que os desperdícios até o momento não são tendências e que, a partir desse momento, o projeto retomará o seu BCWS.

$$\underline{\underline{\text{AC} = \text{BCWS} - \text{BCWP} + \text{ACWP}}}$$

A tendência é uma expectativa de comportamento futuro para o projeto e mostra se o custo atual está acima do valor planejado. A partir desse cálculo, fixamos o valor do BCWS para que o projeto retome a sua meta inicial.

$$\underline{\underline{\text{Tendência} = \text{AC} / \text{BCWS}}}$$

5.7 TCPI COMO FERRAMENTA DE PROJEÇÃO DO CUSTO RESTANTE

Uma outra forma muito utilizada de previsão de custos ao final do projeto é o índice de desempenho de custo futuro que deve ser produzido para recuperar o CPI realizado até a data de referência, de maneira a projetar um índice de desempenho de custos igual a 1. Também conhecido como CPI de recuperação.

O TCPI é a relação entre o trabalho restante e o capital restante, como apresentado a seguir:

$$\text{TCPI} = \frac{\text{Trabalho restante}}{\text{Capital Restante}} = \frac{\text{BAC} - \text{BCWP}}{\text{BAC} - \text{ACWP}}$$

A figura 17 a seguir apresenta um exemplo de determinação de TCPI. Se com 50% dos custos orçados já consumidos pelo projeto o CPI for igual a 0,5, será necessário que os 50% restantes do orçamento produzam um Valor Agregado que gere um TCPI= 1,5 para que o CPI final seja igual a 1.

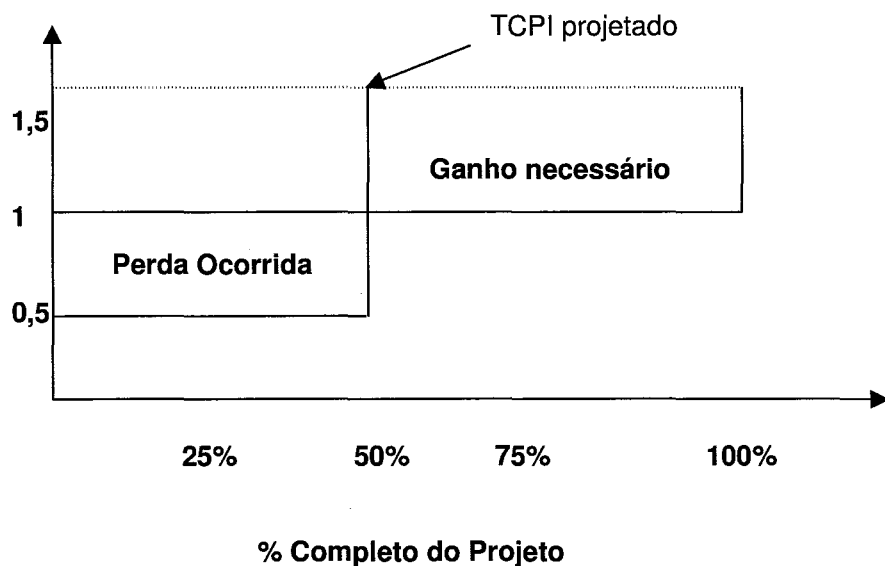


Figura 17 – Exemplo de projeção para o índice de desempenho de custos futuro -TCPI

Pesquisas realizadas em 500 projetos no Departamento de Defesa Americano (Department of Defense, ou DoD) indicam que, quando o projeto atinge 20% de execução com o índice CPI em mais de 10% do TCPI, o projeto irá ultrapassar o orçamento previsto.

5.8 TIPOS DE SPI E CPI PARA COMPOSIÇÃO DOS ÍNDICES PARA PROJEÇÃO DOS CUSTOS E PRAZOS FINAIS DO PROJETO

A partir dos dados de BCWS, BCWP e ACWP apresentados, os seguintes tipos de cálculos de SPI e CPI podem ser utilizados para projeção de custos e prazos finais do projeto.

Índice acumulado: Utiliza os valores BCWS, BCWP e ACWP acumulados até o momento no projeto, independente dos valores intermediários previamente determinados:

$$SPI_c = \frac{BCWP_c}{BCWS_c} \quad CPI_c = \frac{BCWP_c}{ACWP_c}$$

Índice mais recente: Utiliza os valores BCWS, BCWP e ACWP do último período, independentemente dos valores intermediários previamente determinados.

$$SPI_m = \frac{BCWP_m}{BCWS_m} \quad CPI_m = \frac{BCWP_m}{ACWP_m}$$

Índice médio A: Utiliza a divisão dos somatórios dos valores BCWS, BCWP e ACWP nos ciclos de medição, segundo critérios definidos pela organização.

$$SPI_x = \frac{\sum BCWP_x}{\sum BCWS_x} \quad CPI_x = \frac{\sum BCWP_x}{\sum ACWP_x}$$

Índice médio B: Utiliza como base de dados os valores médios dos últimos CPI e SPI a partir dos últimos ciclos de medição.

$$SPI_x = \frac{\sum SPI_m}{X} \quad CPI_x = \frac{\sum CPI_m}{X}$$

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A pesquisa de campo foi realizada através de questionário eletrônico enviado para diversas empresas nacionais e multinacionais de vários setores da economia. Optou-se por selecionar para análise apenas os questionários referentes a empresas de médio e grande portes, sujeitas a escrituração contábil, e com respostas completas, portanto em 16 empresas.

Todos os questionários foram respondidos por Gerentes de Projetos ou profissionais ocupantes de cargos de nível Sênior ou acima.

O questionário foi desenvolvido com base nos itens tratados na revisão bibliográfica desta monografia: O resultado alçado foi um instrumento para auxílio na identificação dos principais fatores que implicam na condução dos controles de projetos de forma não integrada entre as áreas de Projetos e Contábil e até mesmo destas áreas com área financeira. Permitir-se-á identificar também, características comuns entre as empresas, as quais reforçam as conclusões desta análise.

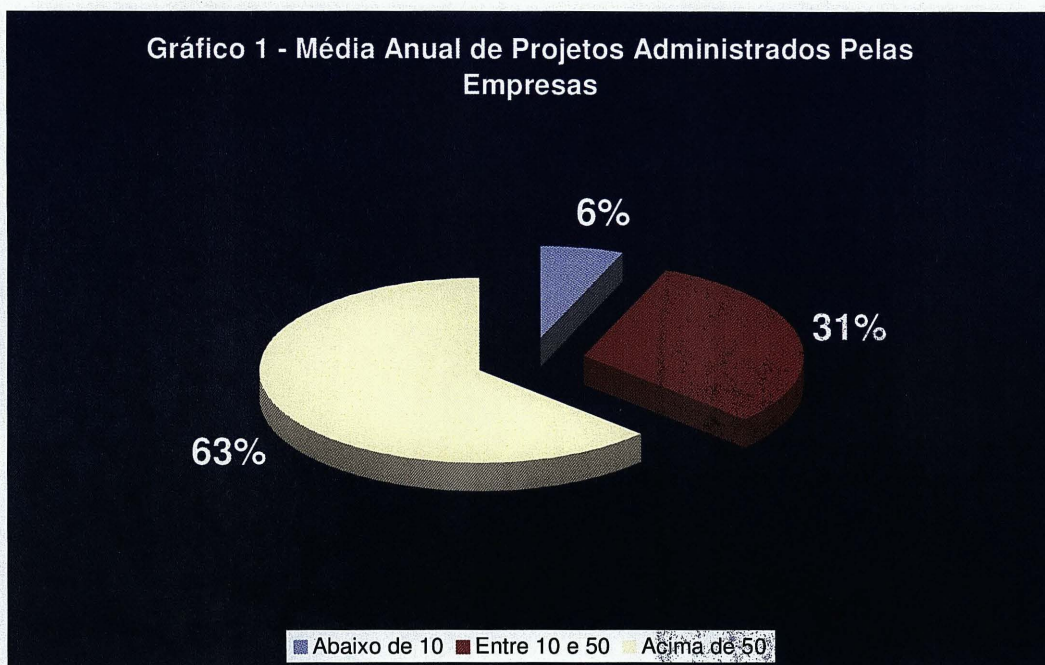
O anexo 1 apresenta o formulário eletrônico desenvolvido, o qual foi utilizado como instrumento base desta pesquisa, e que foi enviado eletronicamente para as empresas.

O questionário foi dividido em 4 partes, de forma a abordar os principais pontos de estudo desta monografia: a primeira (parte A), aborda os dados referentes a identificação das empresas, a segunda (parte B), a utilização de metodologia, a terceira (parte C), a integração entre as áreas de Projetos e Controladoria, e a última (parte D), o controle dos custos dos projetos.

Principais pontos obtidos a partir das informações referentes a cada subdivisão do questionário aplicado:

- Parte A – Informações base para corte e seleção dos questionários (quadro 1.) este bloco mostra que 63% das empresas administram mais de 50 projetos anualmente (gráfico 1), o que reforça a importância da aplicação do EVM, citado no capítulo 5. A questão que aqui fica evidente é o elevado custo de retrabalho causado pela não integração entre contabilidade, projetos e seus sistemas.

Gráfico 1 – Média Anual de Projetos Administrados pelas Empresas



Fonte: Questionário

O quadro 1 a seguir demonstra os dados referentes às análises acima efetuadas.

Quadro 1 - Tabulação dos dados de identificação das empresas

Parte A - Identificação da empresa e do respondente		
Atividade/Ramo da empresa	Automotivo	19%
	Construção	13%
	Consultoria	6%
	Financeiro	12%
	Tecnologia e Computação	13%
	Siderurgia e Metalurgia	13%
	Telecomunicações	6%
	Serviços Diversos	6%
	Outros	12%
	100%	
Faturamento Bruto de 2002 em reais	até 10.000	0%
	de 10.001 a 50.000	0%
	de 50.001 a 100.000	0%
	de 100.001 a 500.000	0%
	de 500.001 a 1.000.000	0%
	acima de 1.000.000	100%
	não informado	0%
	100%	
Número de Funcionários	menos de 50	6%
	de 51 a 500	12%
	de 501 a 1.000	19%
	de 1.001 a 5.000	19%
	de 5.001 a 10.000	19%
	acima de 10.000	25%
	100%	
Controle acionário	estrangeiro	50%
	nacional	38%
	privado	12%
	estatal	0%
	100%	
A - 3	Sim	100%
A empresa está sujeita a escrituração contábil?	Não	0%
		100%
A - 4 Quantos projetos administra, em média, anualmente (aproximadamente)	Abaixo de 10	6%
	Entre 10 e 50	31%
	Acima de 50	63%
		100%

Quadro 1 – Tabulação dos dados de identificação das empresas

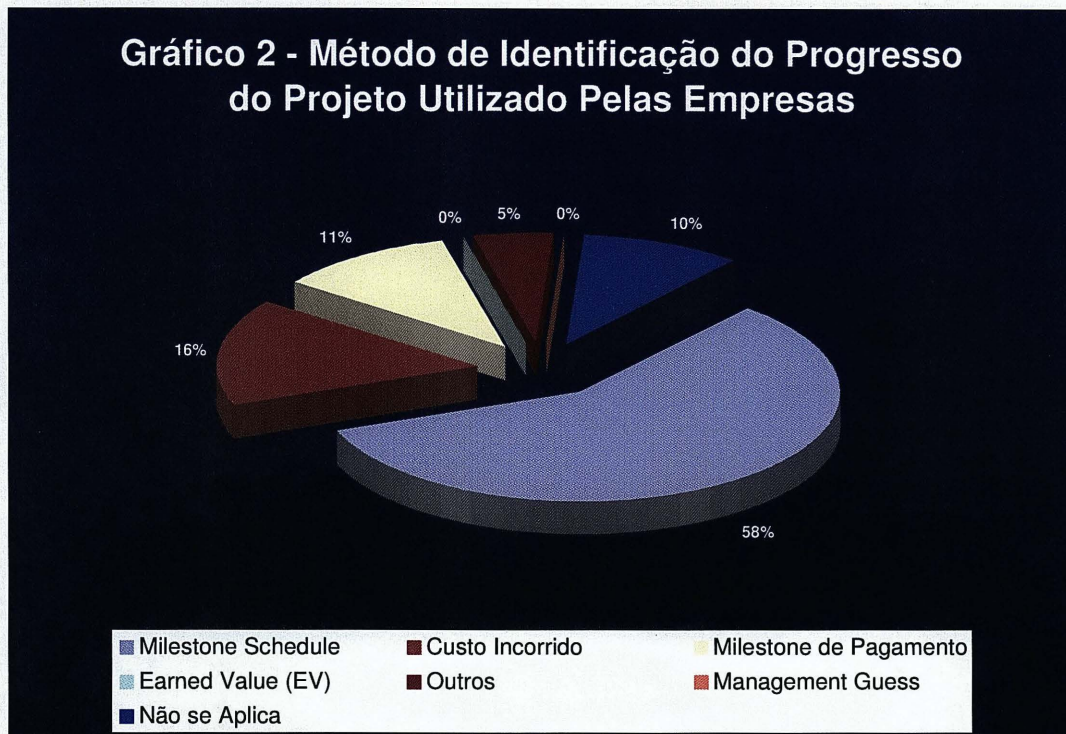
Em algum lugar, mencionar claramente que os dados não são numerosos o suficientemente, para análises estatísticas. Os resultados percentuais referem-se apenas a amostra estudada, mas que não pode pretender representar uma população maior, com confiabilidade. Assim respeita-se o rigor da pesquisa, mas permite aproveitar bem os dados, para comentários etc. Sobre Esta amostra. Isto é necessário, para evitar um erro conceitual de pesquisa (esta observação).

- Parte B - Utilização de metodologia de controle de projeto:

Apesar de 63% das empresas pesquisadas utilizarem-se de ferramentas de controle de projeto (WBS, OBS dentre outras), nenhuma delas utiliza o EVA como método de identificação do progresso do projeto. Este indicador demonstra que estas empresas poderiam integrar seus sistemas contábeis e de projetos com pequenos ajustes, realizando assim uma eficiente gestão dos custos e EVM, em contrapartida, os 37% que não utilizam destas ferramentas indicam falta de conhecimento das *best practices* de gerenciamento de projetos. Os capítulos 4 e 5 abordam questões de extrema importância na realização do planejamento e controle dos projetos, onde inclusive o EVM está inserido no contexto de gerenciamento de projetos.

Ainda com relação à ferramenta de controle de projeto, salienta-se a utilização de Milestone Shedule por 58% das empresas como método de identificação de progresso do projeto conforme o gráfico 2, a integração dos sistemas contábeis e de projetos neste caso, mesmo que de forma sumária, poderia prover o gestor de indicadores de gestão de custo e orçamento. Nos casos de gerenciamento fundamentados em Custo incorrido ou em Milestone de Pagamento, a integração poderia prover um excelente comparativo do orçado versus realizado.

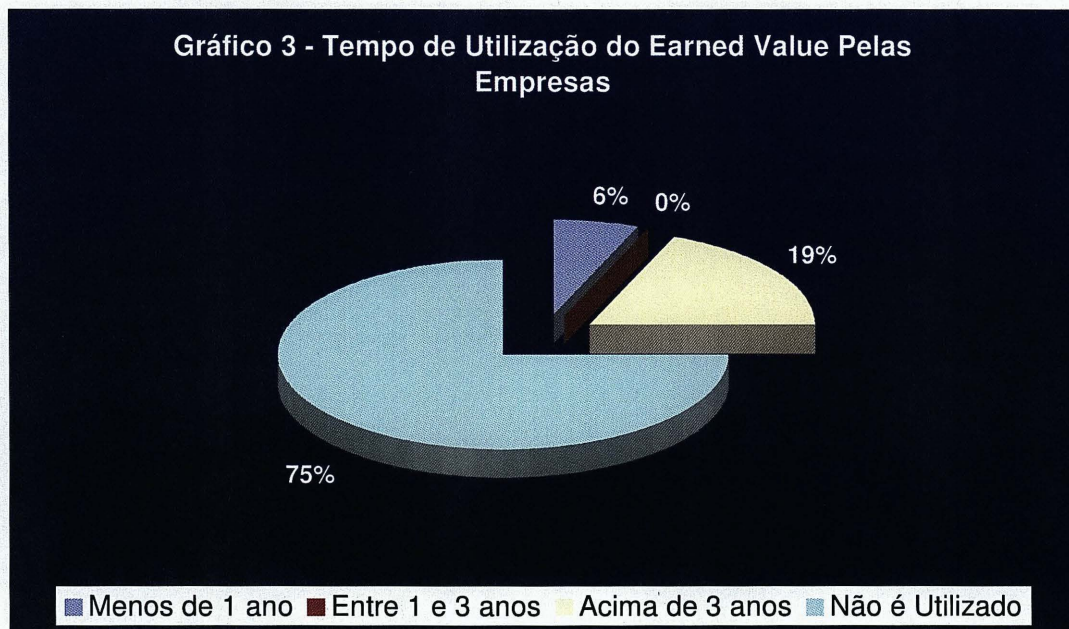
Gráfico 2 – Método de Identificação do Progresso do Projeto Utilizado Pelas Empresas



Fonte: Questionário

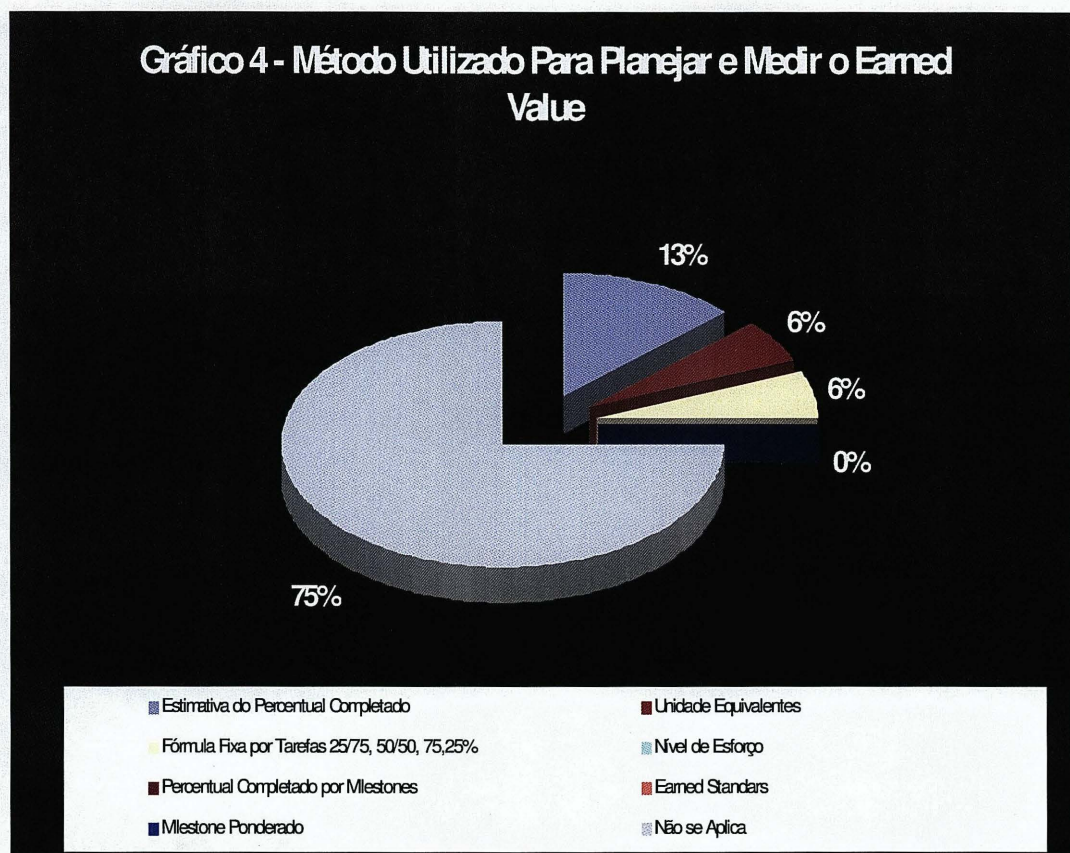
Mesmo pouco mais de 50% das empresas aplicando, de alguma forma, as *best practices* de gerenciamento de projetos, os resultados obtidos em relação a questão B-10 do questionário (quadro 2) evidencia que o EV (Earned Value) é uma ferramenta ainda pouco conhecida e aplicada (gráfico 3), observar 25% das empresas que indicaram praticá-lo o utilizam como controle paralelo, sendo que apenas 19% destes 25% o praticam há mais de 2 anos conforme o gráfico 4.

Gráfico 3 – Tempo de Utilização do Earned Value Pelas Empresas



Fonte: Questionário

Gráfico 4 –Método Utilizado para Planejar e Medir o Earned Value



Fonte: Questionário

O quadro 2 a seguir demonstra os dados referentes as análises acima efetuadas.

Parte B - Questões sobre Metodologia		
B - 5	Sim	63%
A empresa aplica ferramentas de WBS, OBS, outras?	Não	37%
		100%
B - 7	Milestone Schedule	58%
Qual o método de identificação do progresso do projeto utilizado pela empresa?	Custo Incorrido	16%
	Milestone de Pagamento	11%
	Earned Value (EV)	0%
	Outros	5%
	Management Guess	0%
	Não se aplica	10%
		100%
B - 8	Sim	50%
Há uma metodologia "formal" para identificação de que uma determinada tarefa foi concluída 100%?	Não	38%
	Não se aplica	12%
		100%
B - 9	Gerente de Projeto	25%
A definição de que a tarefa foi executada 100%, para a identificação do progresso do projeto é feita pelo:	Cliente	19%
	Controlador de Projeto	19%
	Executante da tarefa	25%
	Não se aplica	12%
		100%
B - 10	Menos de 1 ano	6%
Há quanto tempo a empresa prática EV (Earned Value)?	Entre 1 e 3 anos	0%
	Acima de 3 anos	19%
	Não é utilizado	75%
		100%
B - 11	Sim	6%
Houve treinamento da equipe para utilização deste critério?	Não	19%
	Não se aplica	75%
		100%
B - 12	Estimativa do percentual completado	13%
Qual é o método utilizado para se planejar e medir o EV (Earned Value)?	Percentual completado por milestones	6%
	Unidade Equivalentes	6%
	Earned Standards	0%
	Fórmula fixa por tabela 25/75, 50/50, 75/25%	0%
	Milestones Ponderado	0%
	Nível de esforço	0%
	Não se aplica	75%
	100%	

Quadro 2 – Tabulação das questões das empresas

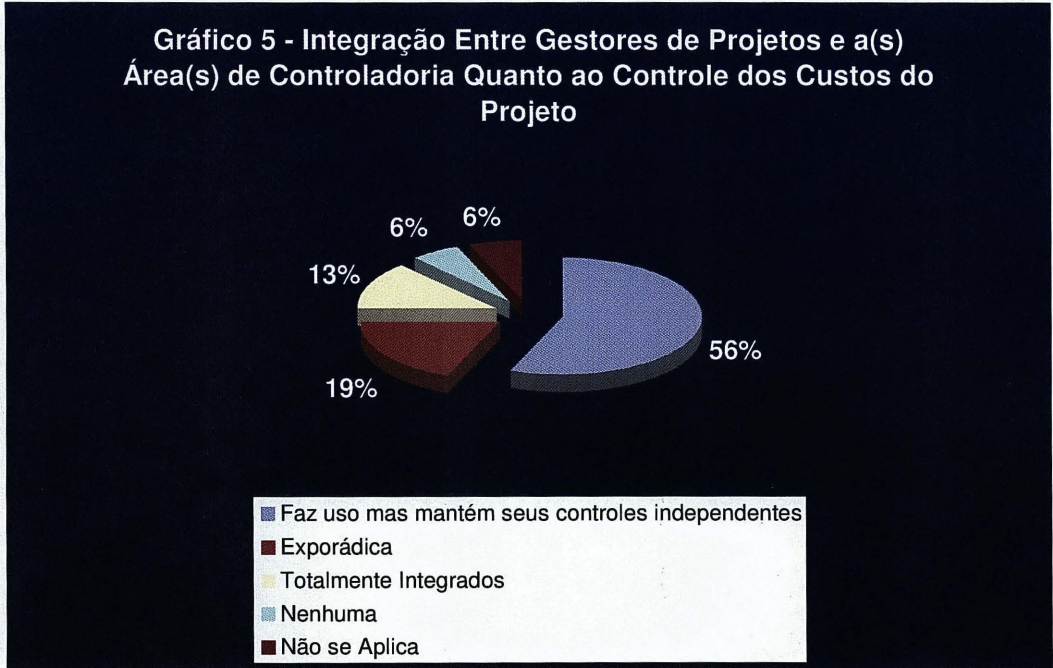
- Parte C – Integração entre as áreas de Projeto e Controladoria:

Os percentuais 56% a 44% para sim e não, respectivamente, à possibilidade de adaptação da contabilidade da empresa à uma integração rápida para fornecer informações às áreas (ou gerências) de projetos aponta a possibilidade de redução de custos de retrabalho (veja Quadro 3 abaixo). Faz-se necessário investigar em detalhes os fatores restritos por 44% das empresas à esta adaptação, o número não é conclusivo.

O resultados de que: apenas 13% das empresas fazem uso das informações contábeis da forma apropriada no gerenciamento de projetos, 56% fazem uso mas mantém seus controles paralelos, 19% tem integração esporádica e 12% não tem nenhuma integração (veja Gráfico 5 abaixo), demonstram que as premissas desta monografia estão corretas quando afirmam que há um grande percentual de retrabalho.

Importante ressaltar que 81% das empresas tem a criação das suas contas contábeis por projeto e nenhuma, ou 0%, por projeto e sub-contas por WBS, não dispondo assim do nível de detalhamento adequado para integração entre as áreas Contábeis e de Projetos (veja Gráfico 6 abaixo). Este é um bom indicativo do desconhecimento quanto ao porque as transações de uma empresa devem retratar de forma adequada as operações mercantis da empresa.

Gráfico 5 – Integração Entre Gestores de Projetos e a(s) Área(s) de Controladoria Quanto ao Controle dos Custos do Projeto



Fonte: Questionário

O quadro 3 a seguir demonstra os dados referente às análises acima efetuadas.

Parte C - Questões sobre integrações entre as áreas de Projeto e Controladoria		
C - 13 A contabilidade da sua empresa pode ser rapidamente adaptada para fornecer informações às áreas de projetos (ou gerentes de projeto)?	Sim	56%
	Não	37%
		44%
C - 14 Existe integração entre os gestores de projetos e a(s) área(s) de controladoria da empresa quanto ao controle dos custos do projeto?	Faz uso mas mantém seus controles independentes	56%
	Exporádica	19%
	Totalmente integrados	13%
	Nenhuma	6%
	Não se aplica	6%
	100%	
C - 15 A criação de conta contábil é por:	Projeto	81%
	Projeto e subcontas por WBS "Work Breakdown Structure"	0%
	Outros	13%
	Não se aplica	6%
		100%

Quadro 3 – Tabulação das questões sobre introdução entre as áreas de Projeto e Controladoria

- Parte D – Controle dos Custos do projeto:

O resultado de que 50% dos projetos são auditados pelo Departamento Financeiro sugere o endereçamento de uma pesquisa específica para identificar quais são as informações auditadas: wbs, projeto, etc, ou meramente questões financeiras.

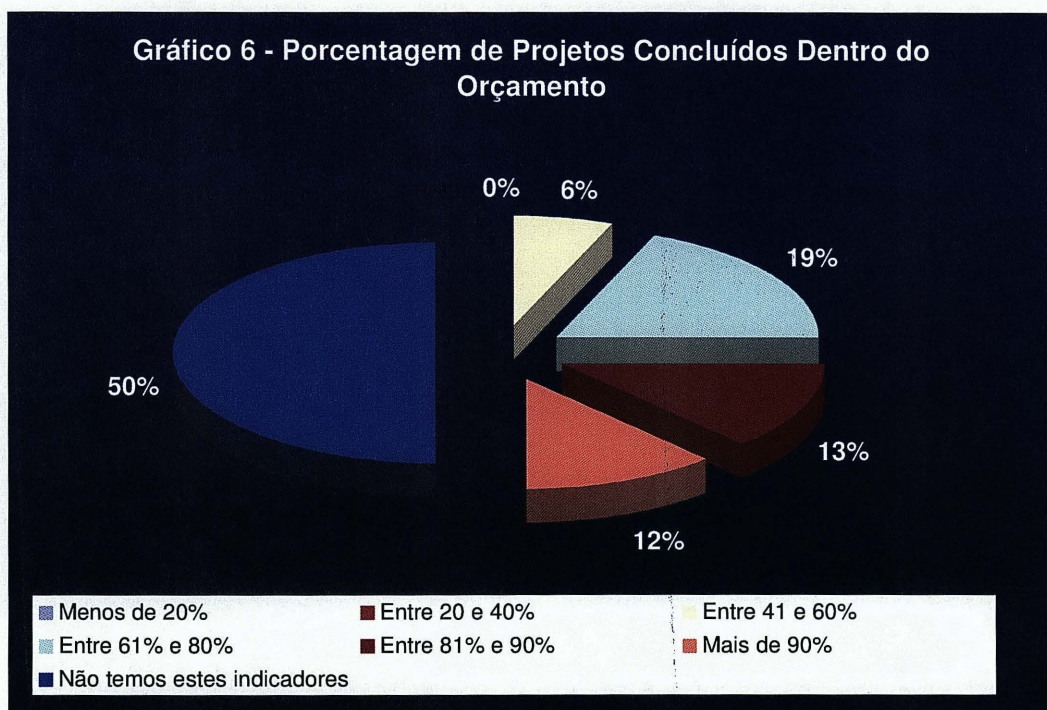
A maioria das empresas (81%) se utiliza de sistemas automatizados (56% por sistemas de mercado e 25% por sistemas proprietários – (veja Quadro 4 abaixo). Para a contabilização dos custos dos seus projetos, sistemas estes que poderiam prover informações contábeis *ad-hoc*.

Os percentuais de 50% em média para a resposta (não temos estes indicadores) tanto para projetos concluídos dentro do prazo como para projetos com desvios entre realizado e orçado, e, dos outros 50% referentes às demais respostas

apenas 20% estarem entre menos de 10% de desvio para maior, confirmam as premissas desta monografia de que grande percentual não completa seus projetos dentro do orçamento (veja gráfico 6 e 7 abaixo).

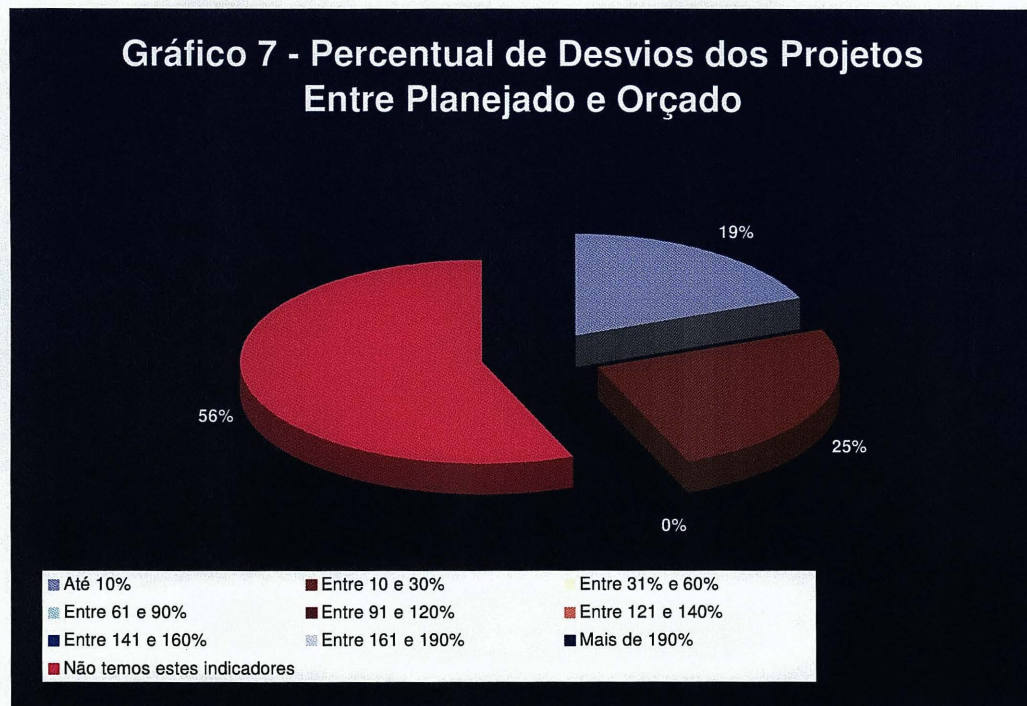
A seguinte questão é colocada com reflexão: Não seria adequado ter as informações *ad-hoc*, rastreáveis até a origem para análise dos desvios?

Gráfico 6 - Percentagem de Projetos Concluídos Dentro do Orçamento



Fonte: Questionário

Gráfico 7 – Percentual de Desvios dos Projetos entre Planejado e Orçado



Fonte: Questionário

O Quadro 4 a seguir demonstra os dados referente às análises acima efetuadas.

Parte D - Questões sobre controle dos custos dos projetos		
D - 16 O Departamento Financeiro da empresa audita os projetos, e o controle executado sobre os mesmos?	Sim	50%
	Não	50%
		100%
D - 17 A contabilização dos Custos do Projeto é feita	Por sistemas de mercado: Oracle, SAP, Peoplesoft, MicroSiga	56%
	Por sistemas proprietários de controle de projeto	25%
	Manualmente	13%
	Outros	6%
		100%
D - 18 Quantos projetos da sua empresa são concluídos dentro do orçamento?	Menos de 20%	0%
	Entre 20 e 40%	0%
	Entre 41 e 60%	6%
	Entre 61 a 80%	19%
	Entre 81 a 90%	13%
	Mais de 90%	12%
	Não temos estes indicadores	50%
		100%
D - 19 Qual o percentual de desvios dos projetos entre realizado x orçado?	Até 10%	19%
	Entre 10 e 30%	25%
	Entre 31 e 60%	0%
	Entre 61 e 90%	0%
	Entre 91 e 120%	0%
	Entre 121 e 140%	0%
	Entre 141 e 160%	0%
	Entre 161 e 190%	0%
	Mais de 190%	0%
	Não temos estes indicadores	56%
	100%	

Quadro 4 – Tabulação das questões sobre controle dos custos dos projetos

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho teve como objetivo principal verificar a utilização do EVA na gestão dos custos dos projetos das empresas, minimizando desvios orçamentários através da rápida identificação e localização de potenciais causas dos desvios, além de procurar identificar se as mesmas fazem o uso da contabilidade como fonte dos custos realizados versus orçados de seus projetos, bem como o nível de integração entre suas áreas de Projetos e Contábil.

Com base nos dados da pesquisa, concluí-se que não há integração entre as áreas de Projeto e Contábil. Entretanto, grande parte das empresas pesquisadas dispõem de sistemas de gestão empresarial (ERP's) que poderiam prover as informações contábeis de forma integrada, bastando para isto redesenharem e/ou complementarem seus planos de conta contábeis com as informações demandadas pelas áreas de Projetos.

Entendo que o objetivo da Contabilidade é prover informações aos seus acionistas, à comunidade e, principalmente, aos seus gestores, e, sendo por meio de projetos que novos produtos, fábricas, tecnologia, modelos de gestão e outras iniciativas que impactam, fortemente os resultados das companhias são empreendidos, estes dados detalhados *cost accounts* deveriam estar disponíveis nos demonstrativos contábeis juntamente com os indicadores de performance de projetos (ex: SPI, CPI, etc).

Recomendo que a área de Gestão de Projetos usufrua das informações disponíveis na contabilidade como forma de evitar custos oriundos do retrabalho e/ou da má administração de custos. Entendo que a má administração de custos pode ter sua origem pela ausência de informação confiável em tempo de decisão, em função de detalhamento insuficiente e da falta de comparação entre gastos de mesma natureza.

Os motivos que impedem e/ou dificultam a integração das informações das áreas Contábil e Projetos, estão listados abaixo:

- Falta de visão transversal dos processos de negócio;
- Dificuldade do gestor de projetos em práticas e conhecimentos contábeis, ou mesmo quanto à potencialidade da contabilidade em fornecer informações. Este problema foi diagnosticado na minha revisão bibliográfica e confirmado através da questão C-13 do questionário aplicado;
- Desconhecimento pelo setor de Controladoria das ferramentas de gerenciamento de projetos e das necessidades do gestor de projetos. A questão C-15 do questionário aplicado indica que o *Controller* julga ser importante somente controlar o total de gastos do projeto;
- Ausência de demonstrativos financeiros relacionados a projetos e seu forte impacto no resultado da companhia. Atualmente, este detalhamento está centralizado nas notas explicativas em formato disperso e não padronizado. Deve ser adicionado um quadro para o valor potencial a ser gerado pelo projeto versus os indicativos de desempenho do projeto;
- Não percepção dos custos de retrabalho e, principalmente, dos custos gerados pela ausência de informações confiáveis e *ad-hoc*;
- Desconhecimento das práticas e ferramentas de gerenciamento de projeto, fortemente identificados pelas questões B-5 e B-7 do questionário aplicado.

Com base na pesquisa do paradigma (modelo conceitual) desta monografia, pode-se concluir que a efetiva gestão de custos, redução de desvios orçamentários e aplicação efetiva do EVM podem ser maximizados pela integração das informações das áreas Contábil e de Projetos.

Recomendo que os processos de negócio sejam vistos de forma transversal em contraposto à visão verticalizada, ou seja, buscando a integração entre as áreas, pois só desta forma os entes que participam do processo poderão compreendê-los, buscar sua racionalização e identificar onde há necessidade de agregação de valor.

REFERÊNCIAS

A Guide to the Project Management Body Of Knowledge – Edição 2000.

A Guide to the Project Management Body Of Knowledge – Third Edition – Edição 2004

A H. Rubenstein em seu artigo publicado na Miami Meeting of the Institute of Management Sciences”, Novembro:1976.

EVMIG- Earned Value Implementaion Guide, DOD: 1996.

FLEMING, Quentin W. KOPPELMAN, Joel M. **Earned Value Project Management.** Second Edition. Project Management Institute: 2000. PA.USA.

KERZNER, **Gestão de Projetos.** As Melhores Práticas. Bookman: P. Alegre: 2001.

KERZNER, Project Management A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling.

LEWIS, James P. Project Planning, Scheduling & Control. Irwin Professional Publishing. Chicago: 1995.

MERIDITH, Jack R. & MANTEL, Samuel Jr. **Project Management: A Managerial Aprouch.** J. Wiley and Sons. N. York: 1999.

MERIDITH, Jack R. & MANTEL, Samuel Jr. **Project Management In Praticce.** J. Willey and Sons. N. York: 2001.

MERIDITH, Jack R. & MANTEL, Samuel Jr. Project Management 3 e .J. Willey and Sons. N. York: 1997.

O' BRIEN, J.A. **Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da Internet.** São Paulo, Ed. Saraiva: 2001.

Revista Mundo PM – **Project Management** – Edição Número 01 – Ano 1.

ROVAI, Ricardo, **Gestão de Projetos: As Melhores Práticas de Excelência Avaliação de Performance de Projetos Através do Earned Value Management System**, São Paulo: 2003.

VALERIANO, DALTON L. **Gerenciamento Estratégico e Administração por Projetos**. São Paulo, Makron Books: 2001.

VALERIANO, D. **Gerência em Projetos: Pesquisa, desenvolvimento**. São Paulo, Editora Makron Books:1998.

ANEXOS

1. ANEXO MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO

Este questionário tem como objetivo identificar, entre empresas de diferentes setores, quais fazem o uso da contabilidade como origem de informação dos custos realizados versus orçamento de seus projetos, bem como o nível de integração entre as áreas de projeto e contábil das empresas.

A todos aqueles que fizerem a gentileza de responder ao questionário, agradeço e me comprometo a manter sigilo em relação às informações relatadas; suas respostas serão de grande contribuição para essa pesquisa.

Se for desejo de vossas senhorias ter acesso aos resultados da pesquisa, solicito enviar e-mail para:

- anderson.s.rocha@pop.com.br
- anderson.p.rocha@hsbc.com.br

OBSERVAÇÕES:

- Assinalar com um "x" a alternativa escolhida, *selecionando apenas uma resposta.*
- No final deste questionário há um glossário com os termos e siglas utilizadas, sugiro consultá-lo caso algum termo não lhe seja familiar.

Parte A – Identificação da Empresa e do Respondente

a) Cargo do respondente: _____

b) Área de atuação: _____

c) **Opcional** – Nome da Empresa: _____

d) Atividade/Ramo da Empresa:

Alimentos Automotivo Tecnologia e Computação

Bebidas Comércio Varejista Telecomunicações

Construção Eletroeletrônico Farmacêutico

Higiene e Limpeza Material Construção Mecânica

Mineração Papel e Celulose Plásticos e Borracha

Química e petroquímica Serviços Transporte Serviços Públicos

Siderurgia e Metalurgia Serviços Diversos Telecomunicações

Outros (favor especificar qual) _____

e) Faturamento Bruto de 2002 em reais: _____

f) Número de funcionários: _____

g) Controle acionário:

Nacional Privado

Estrangeiro Estatal

1. A sua empresa possui uma estrutura para gerenciar projetos?

Sim

Não

Há quanto tempo? _____

Para qual área essa estrutura responde? _____

2. Qual a estrutura organizacional da empresa:

Matricial

Projetizada

Funcional

Outros (favor especificar qual) _____

3. A empresa está sujeita a escrituração contábil?

Sim Não

4. Quantos projetos a empresa administra, em média, anualmente (aproximadamente):

Abaixo de 10 Entre 10 e 50 Acima de 50

Parte B – Questões sobre Metodologia

5. A empresa aplica ferramenta de WBS, OBS, outras:

Sim Não

Até que nível de detalhe (workpackage, wbs, etc): _____

6. Qual o nível de detalhe que o orçamento do projeto é efetuado (workpackage, wbs, etc)? Favor especificar.

7. Qual o método de identificação do progresso do projeto utilizado pela empresa:

Management Guess Milestone de Pagamento
 Custo Incorrido Outros (favor especificar) _____
 Milestone Schedule Não se aplica
 Earned Value (EV)

8. Há uma metodologia “formal” para identificação de que uma determinada tarefa foi concluída 100%?

Sim Não Não se aplica

9. A definição de que a tarefa foi executada 100%, para a identificação do progresso do projeto é feita pelo:

Executante da tarefa Controlador de Projeto Gerente de Projeto
 Cliente Não se aplica

10. Há quanto tempo a empresa prática o EV (Earned Value):

Menos de 1 ano
 Entre 1 e 3 anos
 Acima de 3 anos
 Não é utilizado

11. Houve treinamento formal da equipe para a utilização deste critério?

Sim Não Não se aplica

12. Qual é o método utilizado para se planejar e medir o EV (Earned Value):

Milestone Ponderado
 Fórmula fixa por tarefa 25/75, 50/50, 75/25
 Estimativa do percentual completado
 Percentual completado por milestone
 Unidade Equivalentes
 Earned Standards
 Nível de esforço
 Não se aplica

Parte C – Questões sobre Integração entre as áreas de Projeto e Controladoria

13. A contabilidade da sua empresa pode ser rapidamente adaptada para fornecer informações às áreas de projetos (ou gerentes de projeto)?

- Sim Não

14. Existe integração entre os gestores de projetos e a(s) área(s) de controladoria da empresa quanto ao controle dos custos do projeto?

- Nenhuma Faz uso mas mantém seus controles independentes
 Exporádica Totalmente integrados
 Não se aplica

15. A criação de conta contábil é por:

- Projeto
 Projeto e subcontas por WBS "Work Breakdown Structure"
 Outros (favor especificar qual) _____
 Não se aplica

Parte D – Questões sobre controle dos custos dos projetos

16. O Departamento Financeiro da empresa audita os projetos, e o controle executado sobre os mesmos?

- Sim Não

17. A contabilização dos Custos do Projeto é feita:

- Manualmente
- Por sistemas proprietários de controle de projeto
- Por sistemas de mercado: Oracle, SAP, Peoplesoft, MicroSiga
- outros (favor especificar qual) _____

18. Quantos projetos da sua empresa são concluídos dentro do orçamento?

- Menos de 20%
- Entre 20 e 40%
- Não temos estes indicadores
- Entre 41 a 60%
- Entre 61 e 80%
- Entre 81 e 90%
- Mais de 90%

19. Qual o percentual de desvios dos projetos entre realizado x orçado?

- Até 10%
- Entre 10 e 30%
- Entre 31 e 60%
- Não temos estes indicadores
- Entre 61 e 90%
- Entre 91 e 120%
- Entre 121 e 140%
- Entre 141 e 160%
- Entre 161 e 190%
- Mais de 190%

GLOSSÁRIO:

Este glossário inclui termos comumente utilizados no gerenciamento de projetos, áreas financeira e contábil.

Escrituração contábil

São os registros contábeis da empresa, ou onde os registros contábeis da empresa são efetuados.

Conta contábil

Onde se registra todos os fatos contábeis gerados através de uma determinada operação (venda, compra, aplicação financeira, etc...).

Custo incorrido

Custo comprometido.

Earned Value (EV) – Valor do trabalho realizado (EV)

O trabalho físico realizado mais o trabalho orçado autorizado para este trabalho. A soma das estimativas de custos aprovadas (pode incluir alocação de despesas gerais) para atividades (ou partes de atividades) concluídas durante um determinado período (normalmente, projeto até a presente data). Anteriormente denominado custo orçado do trabalho realizado (BCWP) para uma atividade ou grupo de atividades.

Milestone – Macro

Um evento significativo no projeto, normalmente a conclusão de um resultado principal; é o momento onde são reajustados as expectativas de cumprimento de cronograma e orçamento.

Milestone Schedule – Cronograma de Marcos

Cronograma sumarizado que identifica os principais marcos.

Organizational Breakdown Structure (OBS) – Estrutura analítica organizacional (OBS)

Uma descrição da organização do projeto disposta de forma a relacionar os pacotes de trabalho com as unidades organizacionais.

Work Breakdown Structure (WBS) – Estrutura analítica do trabalho (EAT)

Agrupamento de elementos do projeto orientados ao resultado principal que organiza e define o escopo total do trabalho do projeto. Cada nível descendente representa uma definição cada vez mais detalhada do trabalho do projeto.

Work Package – Pacote(s) de trabalho

Conjunto delimitado de atividades do projeto, em geral associadas a uma parte ou componente do produto, atribuídas a uma pessoa ou unidade funcional.

Obrigado

Anderson Rocha.