

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**USO DE INDICADORES DE DESEMPENHO NO GERENCIAMENTO
DE PROJETOS: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE
MANUTENÇÃO E MONTAGEM ELETROMECCÂNICA**

ARTUR FELIPE BARBOSA DE CARVALHO FONSECA

ORIENTADOR: Caroline Maria de Miranda Mota, DSc

RECIFE, DEZEMBRO DE 2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**USO DE INDICADORES DE DESEMPENHO NO GERENCIAMENTO DE
PROJETOS: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE MANUTENÇÃO E
MONTAGEM ELETROMECAÂNICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO
POR

ARTUR FELIPE BARBOSA DE CARVALHO FONSECA

ORIENTADOR: Caroline Maria de Miranda Mota, DSc

RECIFE, DEZEMBRO DE 2010

F676u Fonseca, Artur Felipe Barbosa de Carvalho.
Uso de indicadores de desempenho no gerenciamento de projetos:
estudo de caso em uma empresa de manutenção e montagem
eletromecânica / Artur Felipe Barbosa de Carvalho Fonseca. - Recife:
O Autor, 2010.
vi, 39 folhas : Il, Graf., Tabs.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
Curso de Engenharia de Produção, 2010.

Orientador: Prof. Caroline Maria de Miranda Mota.
Inclui bibliografia.

1. Engenharia de Produção. 2. Gerenciamento de Projeto.
3. Indicadores de Desempenho. 4. Valor Agregado. I. Mota, Caroline
Maria de Miranda (Orientadora). II. Título.

UFPE

658.5 CDD (22. ed.) BCTG/2010- 256

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me fazer alcançar mais uma etapa em minha vida.

À minha família, especialmente a minha mãe por incentivar o estudo acima de tudo.

Aos meus amigos, principalmente a Eduardo por sempre estar disposto a ajudar.

A todos os professores e funcionários da UFPE, em especial a professora Caroline pela tranquilidade passada durante a orientação do projeto.

RESUMO

Devido a competitividade acirrada no mercado, as empresas estão sempre em busca de diferenciais que possam lhe proporcionar vantagens competitivas. Em uma organização que trabalha com múltiplos projetos, a forma como estes são gerenciados vai representar parcela crítica no sucesso da organização. A fim de monitorar o desempenho do gerenciamento de projetos, os indicadores surgem como uma excelente solução para as empresas, pois são capazes de mensurar de forma clara o desempenho no gerenciamento de projetos, além de apresentar outros benefícios como o baixo custo de utilização. Este trabalho procura descrever uma das principais metodologias de indicadores de desempenho relacionados ao gerenciamento de projetos, a Análise do Valor Agregado, e posteriormente, realizar um estudo de caso onde esses indicadores serão aplicados no gerenciamento de projetos de uma empresa de manutenção e montagem eletromecânica. Permitindo a visualização do desempenho dos projetos e a elaboração de propostas de melhorias para os mesmos.

Palavras-chave: gerenciamento de projeto, indicadores de desempenho, análise do valor agregado.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos	2
1.1.1 Objetivo Geral	2
1.1.2 Objetivos Específicos	2
1.2 Metodologia	2
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
2.1 Projetos	4
2.1.1 Ciclo de Vida dos Projetos	6
2.2 Gerenciamento de Projetos	8
2.2.1 Grupo de Processos do Gerenciamento de Projetos	9
2.2.1.1 Iniciação	10
2.2.1.2 Planejamento	11
2.2.1.3 Execução	12
2.2.1.4 Monitoramento e Controle	12
2.2.1.5 Encerramento	14
2.3 Indicadores de Desempenho	15
2.4 Indicadores no Gerenciamento de Projetos	17
2.4.1 Análise de Valor Agregado (Earned Value Analysis - EVA)	18
3. ESTUDO DE CASO	24
3.1 A Empresa	24
3.2 Processos de gerenciamento de projetos na empresa	24
3.2.1 Iniciação	25
3.2.2 Planejamento	26
3.2.3 Execução	27
3.2.4 Controle	28
3.2.5 Encerramento	29
3.3 Aplicação da Análise do Valor Agregado na Empresa	29
3.3.1 Primeiro Caso	30
3.3.1 Segundo Caso	33
3.4 Considerações Finais	34
4. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 2.1 – Características que diferenciam projetos de processos.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 2.2 – Níveis de custo e de pessoa ao longo do ciclo de vida.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2.3 – Impacto das variáveis com base no tempo do projeto.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 2.4 – Grupos de processos de gerenciamento de projeto.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2.5 – Sistema de controle do projeto.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2.6 – EVA com todos os elementos.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 3.1 – Gráfico da análise do valor agregado do primeiro caso.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 3.2 – Gráfico da análise do valor agregado do segundo caso.....</i>	<i>33</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 2.1 – Resumo dos aspectos e considerações para a medição de indicadores.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabela 3.1 – Aplicação da análise do valor agregado no primeiro caso.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 3.2 – Aplicação da análise do valor agregado no segundo caso.....</i>	<i>33</i>

.

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados da Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2009), a produção industrial brasileira de 2009 aumentou acumulando uma alta de 18,4%. Para viabilizar esse crescimento é necessário investimentos massivos no parque industrial das empresas, e com isso, grandes somas são despendidas na ampliação e modernização das fábricas. Com a missão de converter todo esse investimento em resultados concretos, surgem as empresas do ramo de engenharia construtiva capazes de propiciar soluções satisfatórias aos seus clientes na área de manutenção e montagem eletromecânica.

Por oferecer soluções conforme a necessidade da empresa cliente, as empresas prestadoras de serviço estão lidando constantemente com projetos, pois, segundo Cleland & Ireland (2007, p.6), “Os projetos são empreendimentos específicos, com um ciclo de vida definido”. E por estarem constantemente lidando com diversos projetos, o gerenciamento de projetos prega um papel importantíssimo nas organizações do ramo de montagem e manutenção eletromecânica, pois, qualquer alteração realizada na forma de gerenciamento de projetos da empresa vai afetar diretamente todos os projetos do seu portfólio, assim impactando diretamente no resultado global da empresa.

Uma das formas de controlar e mensurar o desempenho do gerenciamento de projetos é através da utilização de indicadores. Ao medir o desempenho e compará-lo com medidas padrões é possível tomar ações corretivas com o intuito de corrigir eventuais desvios. O uso de indicadores permite mensurar importantes características referentes ao desempenho do gerenciamento de projetos além de apresentar outros benefícios como o baixo custo.

Este trabalho consiste na aplicação de indicadores de desempenho no gerenciamento de projetos, especificamente os da metodologia de Análise do Valor Agregado, com o intuito de aumentar o desempenho global de uma empresa de manutenção e montagem eletromecânica situada no município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, já que a mesma lida constantemente com a execução de diversos projetos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo principal desse trabalho é descrever um dos principais indicadores de desempenho relacionados ao gerenciamento de projetos, a Análise do Valor Agregado, e realizar uma aplicação dos mesmos em uma empresa de manutenção e montagem eletromecânica, analisar os resultados e propor melhorias.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos podem ser divididos em:

- Aprofundar os conhecimentos sobre os temas gestão de projetos, indicadores de desempenho e a metodologia Análise do Valor Agregado
- Estudar a estrutura da empresa estudada e conhecer a fundo o funcionamento do seu processo de gestão de projetos;
- Mensurar o desempenho no processo de gerenciamento de projetos com a aplicação dos indicadores da metodologia de Análise do Valor Agregado;
- Analisar os resultados obtidos e propor melhorias baseadas nos mesmos.

1.2 Metodologia

Em relação a sua natureza, a pesquisa se caracteriza como pesquisa aplicada, pois objetiva a gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de um problema específico. O estudo será de caráter exploratório, pois possui como propósito maior se tornar familiar com o fenômeno estudado. Inicialmente, a fim de se aprofundar mais com o tema proposto e de fornecer subsídios para as etapas posteriores, vai ser realizada uma pesquisa bibliográfica levantando a bibliografia já publicada sobre o assunto em forma de livros, revistas, teses e publicações avulsas.

A partir da base bibliográfica consolidada, a abordagem metodológica utilizada será o estudo de caso, este é definido, segundo Yin (2010), como um estudo de caráter empírico que investiga um fenômeno atual no contexto da vida real, geralmente considerando que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto onde se insere não são claramente definidas. E

dentre seus benefícios estão a possibilidade de desenvolvimento de novas teorias assim como o de aumentar o entendimento sobre eventos reais e contemporâneos (MIGUEL, 2010).

A abordagem será combinada, pois serão analisados dados de caráter tanto qualitativo e quantitativo. Segundo Creswell & Clark (2006) *apud* Miguel (2010), a abordagem combinada possui vantagens que compensam os pontos fracos de ambas abordagens e provem evidências mais abrangentes para o estudo de um problema de pesquisa do que cada abordagem isoladamente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo vai apresentar a fundamentação teórica que vai servir de base para este trabalho. Será aprofundado o conhecimento nos tópicos principais de forma a facilitar a compreensão do estudo de caso. Serão desenvolvidos os temas a respeito do gerenciamento de projetos, indicadores de desempenho e análise do valor agregado.

2.1 Projetos

Segundo o *Project Management Institute*, PMI (2008), “projeto é um esforço temporário empreendido para criar um único produto, serviço ou resultado”. Complementado, Vargas (2009, p. 8) define:

Projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma seqüência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade.

Ao analisar a definição de projeto é possível notar que a presença do mesmo se dá nos mais diversos setores da sociedade. Ele se encontra presente nas organizações nos seus mais diversos níveis assim como na vida de cada um, em maior ou menor grau. O que acontece é que muitas vezes os projetos são tratados como trabalhos rotineiros, assim, gerando desgaste tanto na sua execução quanto nos seus resultados. Segundo Meredith & Mantel (2003), “Os projetos não podem ser administrados adequadamente pelas rotinas gerenciais utilizadas para um trabalho rotineiro”.

Diferente de um processo repetitivo, em um projeto, devido a seu caráter único, pode haver incertezas a respeito do seu resultado (PMI, 2008), demandando um maior esforço e envolvimento organizacional a fim de atingir seus objetivos. Vargas (2009) cita o conceito de organização transitória ligada à execução de projetos. Este conceito está relacionado a um esquema organizacional temporário e particular visando tornar o trabalho com projetos mais eficiente e intuitivo.

Menezes (2003) afirma que para diferenciar projetos de atividades rotineiras existem algumas variáveis que devem ser analisadas, conforme figura 2.1:

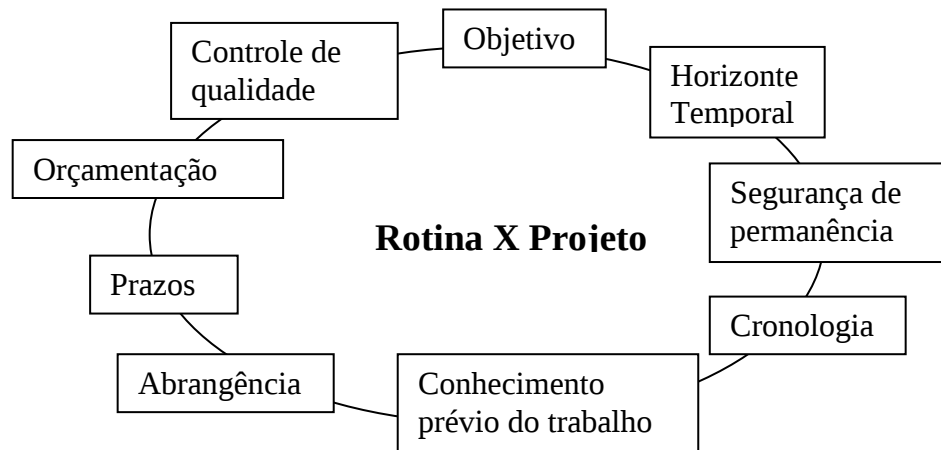


Figura 2.1 – Características que diferenciam projetos de processos.

Fonte: Adaptado de (Menezes, 2003)

Meredith & Mantel (2003) afirmam que, independente dos tipos de projetos executados, estes vão possuir três objetivos gerais: desempenho, prazo e custo. O projeto vai ser uma soma desses três objetivos. O resultado do projeto, o prazo que aquele resultado ficou disponível e o custo envolvido em todo o processo. Cada entidade envolvida no projeto vai favorecer um ou mais objetivos em detrimento dos outros, gerando conflitos de interesses. Cabe ao gerente do projeto balancear os objetivos do projeto a fim de administrar os conflitos (MERDITH; MANTEL, 2003).

Finalizando, segundo Meredith & Mantel (2003), cinco atributos são utilizados na caracterização de um projeto:

- **Propósito:** um projeto possui um conjunto bem-definido de resultados;
- **Ciclo de Vida:** um projeto possui um ciclo de vida bem definido indo do começo até sua conclusão;
- **Interdependências:** um projeto interage com toda a organização, com outros projetos e com as operações rotineiras em execução;
- **Singularidade:** todo projeto por mais semelhante que seja sempre vai possuir um elemento único;
- **Conflitos:** os projetos competem com os departamentos e entre si por pessoal e recursos. Os membros da equipe do projeto competem por recursos e por papéis de liderança. E os *stakeholders* possuem visões distintas sobre o sucesso do projeto, que por sua vez gera novos conflitos.

2.1.1 Ciclo de Vida dos Projetos

De acordo com o PMI (2008), independente dos projetos serem grandes ou pequenos, simples ou complexos, todos podem ser mapeados pela estrutura do ciclo de vida a seguir:

- Início do projeto;
- Organização e preparação;
- Execução do trabalho do projeto e
- Encerramento do projeto.

Ainda conforme o PMI (2008), a estrutura genérica do ciclo de vida geralmente apresenta as seguintes características:

- Os níveis de custo e de pessoal são baixos no início, atingem um valor máximo durante a execução do projeto e caem rapidamente conforme o projeto é finalizado, figura 2.2.

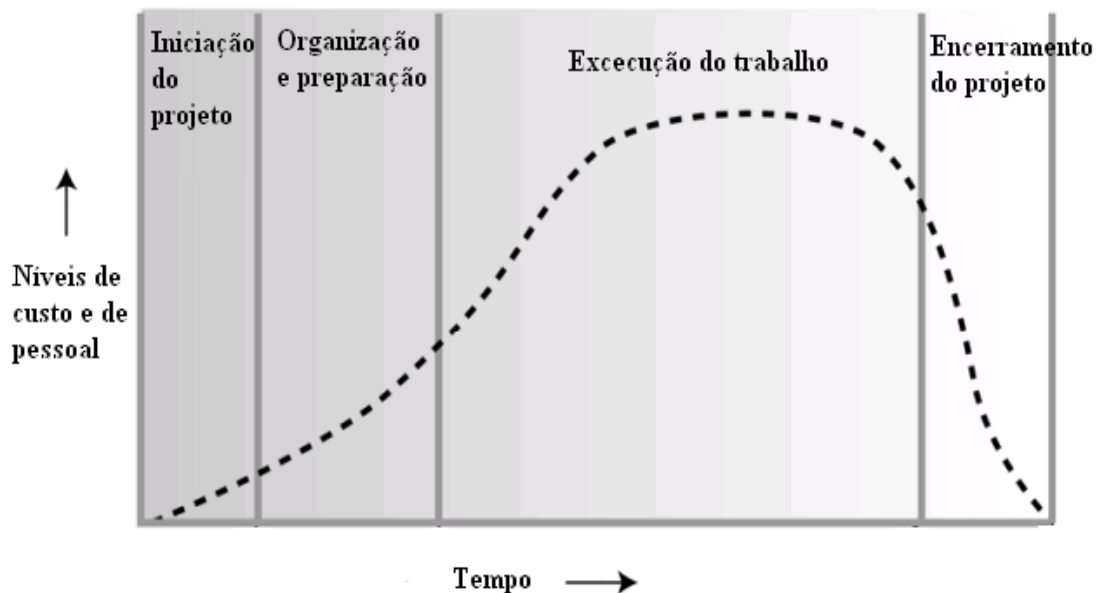


Figura 2.2 – Níveis de custo e de pessoa ao longo do ciclo de vida.

Fonte: Adaptado de (PMI, 2008)

- A influência das partes interessadas, os riscos e as incertezas são maiores durante o início do projeto. Esses fatores caem ao longo da vida do mesmo.

- A capacidade de influenciar as características finais do projeto, sem impacto significativo sobre os custos, é mais alta no início e torna-se cada vez menor conforme o projeto progride para seu término, figura 2.3.

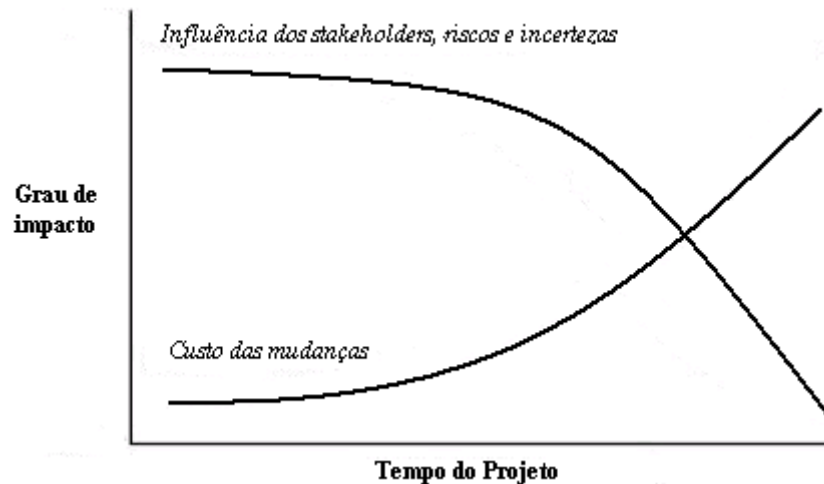


Figura 2.3 – Impacto das variáveis com base no tempo do projeto.

Fonte: Adaptado de (PMI, 2008)

Assim como o nível de custo e de pessoal começa baixo até atingir um valor máximo, a velocidade de progressão do projeto também segue o mesmo ritmo lento-rápido-lento em direção à meta do projeto (MERDITH; MANTEL, 2003).

Vargas (2009) afirma que o conhecimento do ciclo de vida dos projetos proporciona uma série de benefícios, entre eles:

- A correta análise do ciclo de vida determina o que foi, ou não, feito pelo projeto;
- O ciclo de vida avalia como o projeto está progredindo até o momento;
- O ciclo de vida permita que seja indicado qual o ponto exato em que o projeto se encontra no momento.

2.2 Gerenciamento de Projetos

Segundo o PMI (2008), gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, competências, ferramentas e técnicas nas atividades do projeto para alcançar os requisitos do projeto. Apesar de sua relação com o resultado projeto, ambos são distintos. Assim, um projeto pode ser bem sucedido ao mesmo tempo em que seu gerenciamento é falho e vice e versa (DE WIT, 1988). Segundo Munns & Bjeirmi (1996), um projeto envolve alcançar um determinado objetivo, que por sua vez possui uma série de atividades e tarefas que vão consumir recursos, já o gerenciamento de projeto envolve o processo de controlar a obtenção dos objetivos do projeto.

Novamente de acordo com Munns & Bjeirmi (1996), as funções do gerenciamento de projetos incluem: definição dos requerimentos do projeto, estabelecer a extensão do projeto, planejar a execução do projeto, monitorar o progresso do projeto e ajustar a desvios do que foi planejado. Para o PMI (2008), um gerenciamento típico de projetos inclui:

- Identificar os requerimentos;
- Abordar as várias necessidades, preocupações e expectativas dos *stakeholders* ao longo do planejamento e realização do projeto;
- Balanceamento das restrições concorrentes do projeto incluindo, mas não limitado a: escopo, qualidade, cronograma, orçamento, recursos e riscos.

A importância de cada restrição vai variar de acordo com o projeto executado, valendo ressaltar que:

A relação entre esses fatores é tal que se um dos fatores mudar, pelo menos um dos outros fatores é provável que mude. Por exemplo, se o cronograma é encurtado, freqüentemente o orçamento precisa ser aumentado para adicionar recursos adicionais para completar a mesma quantidade de trabalho em menos tempo (PMI, 2008, p.7).

Segundo Cleland & Ireland (2007), o gerenciamento de projetos formal existe a mais de 50 anos, mas remonta desde a Antiguidade, como pode ser observado pela presença de grandes construções como pirâmides, catedrais e pontes.

Atualmente, com crescente demanda do mercado por inovações, as empresas estão constantemente lidando com desafios relacionados ao manejo/desenvolvimento de novas tecnologias e produtos. E, a fim de atingir o sucesso em suas novas empreitadas, as

organizações passam a utilizar o gerenciamento de projetos, pois “Quanto mais forte a ênfase na obtenção de resultados em uma organização, mais provavelmente ela adotará alguma forma de gerenciamento de projetos” (MERDITH; MANTEL, 2003, p.9). Kerzner (2002) cita entre outras características, a própria sobrevivência da empresa como principal força motriz da excelência em gestão de projetos.

Vargas (2009) cita alguns benefícios do gerenciamento de projetos:

- Antecipa situações desfavoráveis que poderão ser encontradas, para que ações preventivas e corretivas possam ser tomadas antes que essas situações se consolidem como problema;
- Adapta os trabalhos ao mercado consumidor e ao cliente;
- Disponibiliza o orçamento antes do início dos gastos;
- Facilita e orienta as revisões da estrutura do projeto que forem decorrentes de modificações no mercado ou no ambiente competitivo, melhorando a capacidade de adaptação do projeto;
- Otimiza a alocação de pessoas, equipamentos e materiais necessários;
- Documenta e facilita as estimativas para futuros projetos.

E dentre os benefícios que o gerenciamento de projetos pode trazer a organização, Cleland & Ireland (2007) citam: melhor tomada de decisão sobre continuação/ encerramento de esforços de trabalho, melhor integração dos resultados do projeto na organização, melhora do processo do projeto e da definição do fluxo de trabalho e melhora da capacidade e maturidade nas soluções empresariais.

2.2.1 Grupo de Processos do Gerenciamento de Projetos

Segundo o PMI (2008), o gerenciamento de projetos é dividido em 5 grupos de processos conforme figura 2.4.

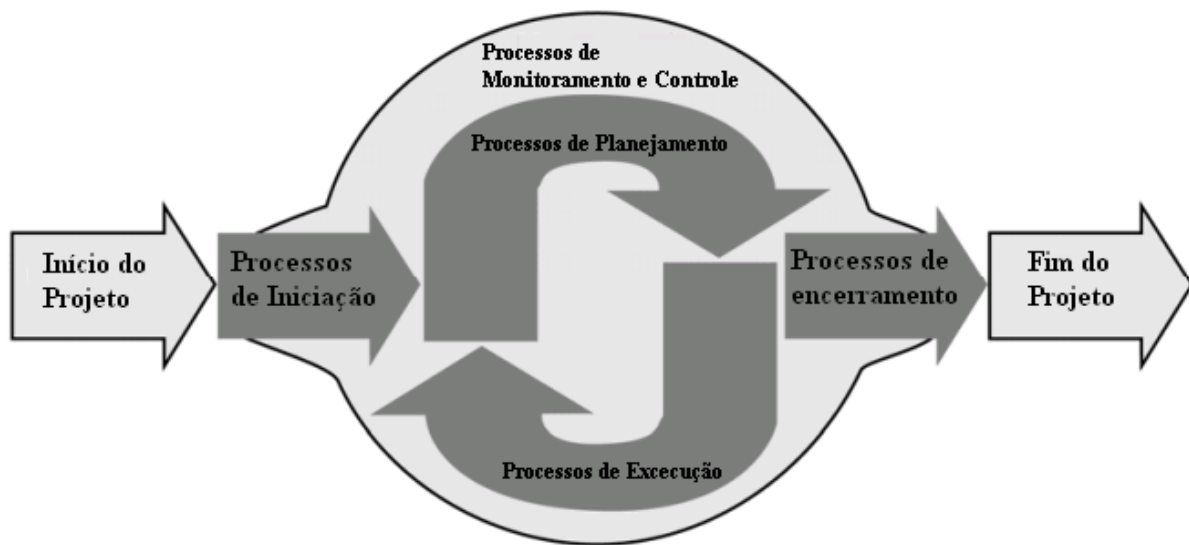


Figura 2.4 – Grupos de processos de gerenciamento de projeto.

Fonte: Adaptado de (PMI, 2008)

2.2.1.1 Iniciação

O grupo de processos de iniciação consiste nos processos realizados para definir um novo projeto ou uma nova fase de um projeto existente, obtendo autorização para tal. Nos processos de iniciação, o escopo inicial é definido e os recursos financeiros iniciais são comprometidos. As partes interessadas internas e externas que vão interagir e influenciar o resultado geral do projeto são identificadas. Se ainda não foi designado, o gerente de projetos será selecionado. Essas informações são capturadas no termo de abertura do projeto e no registro das partes interessadas. Quando o termo de abertura do projeto é aprovado, o projeto se torna oficialmente autorizado (PMI, 2008, p.44).

Nesse grupo de processos serão definidos quais projetos executar e examinado se vale a pena realizar o projeto e se seu custo será vantajoso para a empresa (HELDMAN, 2005). Menezes (2003) afirma que o termo de abertura do projeto (*project charter*) deve conter objetivos e metas do projeto. Os objetivos indicam aonde se quer chegar com o projeto, enquanto as metas devem mostrar pontos intermediários a fim de medir a progressão em direção aos objetivos do projeto. Ainda segundo Menezes (2003), o termo de abertura do projeto deve conter o escopo do projeto que deve descrever a abrangência do projeto, seus produtos, subprodutos e macro atividades que devem ser realizadas.

O PMI (2008) cita que na iniciação devem ser identificadas todas as partes interessadas (*stakeholders*) que são todas pessoas ou organizações que podem ser afetadas

pelo projeto. Deve ser analisado seus interesses, envolvimento e impactos no sucesso do projeto.

Projetos grandes podem ser divididos em fases nessa etapa. Cada fase vai possuir seu termo de abertura do projeto e seu próprio grupo de processos de iniciação, o que permite um maior controle do foco do projeto (PMI, 2008). Dentre as atividades executadas nessa etapa podemos citar:

- Definir as metas e objetivos do projeto;
- Nomear o gerente do projeto e
- Redigir e liberar o termo de abertura do projeto.

2.2.1.2 Planejamento

“O grupo de processos de planejamento consiste nos processos realizados para estabelecer o escopo total do esforço, definir e refinar os objetivos e desenvolver o curso de ação necessário para alcançar esses objetivos (PMI, 2008, p.46)”. Ainda de acordo com o PMI (2008), nesse grupo de processos serão explorados todos os aspectos do escopo, tempo, custos, qualidade, comunicação, risco e aquisições. Além de identificar e balancear as interações concorrentes entre esses elementos.

Para Cleland & Ireland (2007, p.222) “Planejamento de projeto é o processo que visa constituir uma visão futura para o projeto e pensar na estratégia para executá-la, a fim de alcançarem as metas desejadas”. Ainda segundo Cleland & Ireland (2007), será definido o que vai ser realizado e como deve ser realizado, além de estabelecer o que não será feito.

Nessa etapa do gerenciamento vão ser definidos pontos importantes do projeto como o cronograma, orçamento, atividades, risco, recursos humanos e a estrutura analítica do projeto (EAP), que consiste na decomposição das macros atividades em partes menores de gerenciamento mais fácil. Dentre as atividades executadas nessa etapa do projeto, Heldman (2005) cita:

- Definir as entregas do projeto;
- Redigir e publicar uma declaração de escopo;
- Definir o orçamento do projeto;
- Definir as atividades e estimativas do projeto;

- Elaborar um cronograma e;
- Definir as habilidades especiais e os recursos necessários para realizar as tarefas do projeto.

2.2.1.3 Execução

Segundo o PMI (2008) consiste nos processos realizados para concluir o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto visando cumprir as especificações do projeto. Envolve integrar e executar as atividades conforme o plano de gerenciamento do projeto.

De acordo com Heldman (2005), na execução se põem em ação todos os plano elaborados nos processos de planejamento e que provavelmente nessa fase vão acontecer conflitos no cronograma.

O PMI (2008) afirma grande parte do orçamento do projeto vai ser consumido nos seguintes processos:

- Orientar e gerenciar a execução do projeto;
- Realizar a garantia de qualidade;
- Mobilizar a equipe do projeto;
- Desenvolver a equipe do projeto;
- Gerenciar a equipe do projeto;
- Distribuir informações;
- Gerenciar as expectativas das partes interessadas;
- Realizar aquisições.

Menezes (2003, p.188) afirma que “quanto melhor o planejamento anterior, as definições e a identificação de recursos e atividades, melhor deve ser o resultado nesse período de execução dos projetos, menos interrupções, menos retrabalho”.

2.2.1.4 Monitoramento e Controle

O PMI (2008) apresenta três atribuições à etapa de monitoramento e controle:

- Controlar as mudanças e recomendar ações preventivas em antecipação a possíveis problemas;
- Monitorar as atividades do projeto em relação ao plano de gerenciamento e à linha de base de desempenho do mesmo e
- Influenciar os fatores que poderiam impedir o controle integrado de mudanças, para que somente as mudanças aprovadas sejam implementadas.

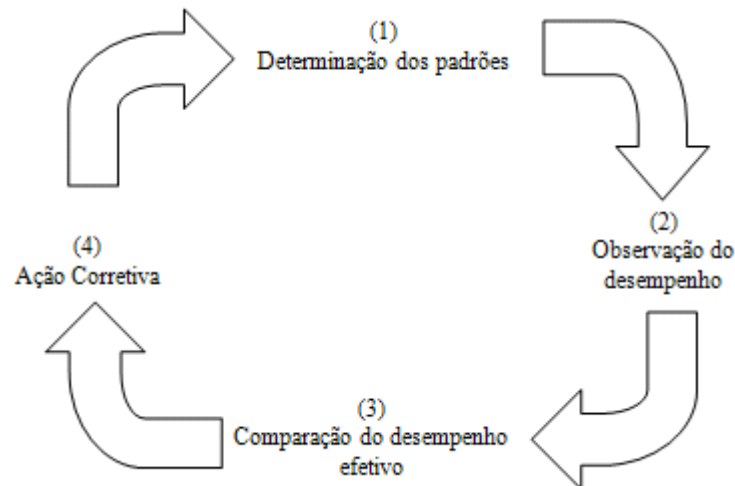


Figura 2.5 – Sistema de controle do projeto.

Fonte: Adaptado de (Cleland & Ireland, 2007)

O monitoramento e controle fornecem subsídios ao gerente de projetos a fim de permitir ao mesmo a execução de uma avaliação de desempenho do projeto e, diante de alguma inconformidade com o esperado, a realização de ações corretivas com o intuito de guiar o projeto ao estado desejado ou minimizar os danos que um possível desvio possa causar.

Heldman (2005, p.17) afirma que “Este grupo de processos trata do monitoramento do desempenho do projeto para certificar-se de que os resultados atendem aos requisitos do projeto. É durante esse processo que se monitoram e examinam os pedidos de mudança”.

Cleland & Ireland (2007) citam os quatro elementos de um sistema de controle: determinação de padrões, observação do desempenho, comparação do desempenho efetivo e ações corretivas. Menezes (2003) ratifica que deve ser desenvolvido um processo que além de identificar o que acontece, também permita agir sobre os fatos.

2.2.1.5 Encerramento

Segundo o PMI (2008) o encerramento consiste nos processos executados para finalizar todas as atividades visando completar formalmente o projeto, ou a fase, ou as obrigações contratuais. Ainda segundo o PMI (2008), no encerramento podem ocorrer as seguintes atividades:

- Obter aceitação do cliente ou patrocinador;
- Fazer uma revisão pós-projeto ou de final de fase;
- Documentar as lições aprendidas;
- Aplicar as atualizações apropriadas aos ativos de processos organizacionais;
- Arquivar todos os documentos relevantes no sistema de informações do gerenciamento de projetos, para serem usadas como dados históricos e
- Encerrar as aquisições.

Cleland & Ireland (2007) afirmam que os projetos são encerrados por duas razões: sucesso ou fracasso. O sucesso representa o cumprimento dos objetivos de prazo, custo e desempenho com um alinhamento operacional ou estratégico na organização. Fracasso significa o não cumprimento dos objetivos citados ou o não alinhamento à organização. Devendo os processos fracassados serem encerrados o quanto antes a fim de poupar os recursos da organização (CLELAND; IRELAND, 2007).

Heldman (2005) afirma que ao realizar um projeto multifasico, o fechamento é o momento de examinar os objetivos do projeto e o progresso até o momento, e definir se deve ser iniciada a próxima fase.

Menezes (2003) afirma que no encerramento é o momento para verificar tudo que foi positivo e tudo que não foi, para que possamos aprender e não repetir erros, mas concretizamos as boas praticas em futuros projetos, as lições aprendidas.

2.3 Indicadores de Desempenho

Segundo Bachmann & Bachmann (2004, p.2), “Para que possamos gerenciar um negócio ou um processo produtivo há necessidade de medir, de alguma forma, os efeitos das ações tomadas”. Indicadores de desempenho são formas de representação quantificáveis de características de processos ou produtos. Eles auxiliam os gestores ao fornecer parâmetros de comparação que auxiliam na tomadas de decisão com o intuito de melhorar a qualidade e desempenho de seus produtos ou processos.

O foco principal da utilização de indicadores está no controle. Para Meridith & Mantel (2003) um dos objetivos fundamentais do controle é a regulação dos resultados através da alteração de atividades. Complementando, Menezes (2003) afirma que as ações de controle devem garantir que as variáveis em relação ao que foi planejado possam ser identificadas, analisadas e corrigidas.

Takashina & Flores (1996) afirma que:

Indicadores são essenciais ao planejamento e controle dos processos das organizações. São essenciais ao planejamento porque possibilitam o estabelecimento de metas quantificadas e o seu desdobramento na organização, e essenciais ao controle porque os resultados apresentados através dos indicadores são fundamentais para a análise crítica do desempenho da organização, para a tomada de decisões e para o replanejamento.

Os indicadores vão quantificar o desempenho da organização, de seus produtos ou processos, e esses valores vão ser comparados a um padrão ou a um valor esperado, a diferença entre esses valores vai permitir uma visualização do real desempenho da organização e fornecer subsídios para a tomada de uma ação corretiva visando alcançar o desempenho esperado.

Alencar (2010) completa que é necessário conhecer o histórico dos indicadores de desempenho, e com a análise do seu comportamento no passar do tempo, pode-se identificar os problemas do processo e propor melhorias. Além disso, os resultados demonstrados através dos indicadores permitem avaliar a taxa de melhoria, sua amplitude e importância (TAKASHINA; FLORES, 1996).

O Programa Excelência Gerencial do Exército Brasileiro, PEG-EB (BRASIL, 2010), divide o indicador em quatro componentes:

- **Índice:** o valor numérico do indicador;
- **Referencial comparativo:** é um índice arbitrado ou convencionado para o indicador, utilizado como padrão de comparação;
- **Metas:** são os índices arbitrados para os indicadores, a serem atingidos em um determinado período de tempo. Elas se constituem em propulsores da gestão, pois gerenciar consiste em desenvolver ações, visando atingir metas.
- **Formula de obtenção do indicador:** indica como o valor numérico é obtido.

Ainda segundo o PEG-EB (Brasil, 2010), os indicadores são divididos em cinco tipos:

- **Indicadores Estratégicos:** Informa o quanto a organização se encontra na direção dos objetivos de sua visão;
- **Indicadores de Produtividade (eficiência):** medem a proporção de recursos consumidos com relação às saídas dos processos.
- **Indicadores de Qualidade (eficácia):** focam as medidas de satisfação dos clientes e as características do produto/serviço.
- **Indicadores de Efetividade (impacto):** focam as conseqüências dos produtos/serviços.
- **Indicadores de capacidade:** medem a capacidade de resposta de um processo através da relação entre as saídas produzidas por unidade de tempo.

Takashina & Flores (1996) listam os principais critérios para geração de um indicador, e ressalta que um indicador deve ser gerado criteriosamente, de forma a assegurar a disponibilidade dos dados e resultados relevantes no menor tempo e custo possível:

- **Seletividade ou importância:** Capta uma característica-chave do produto ou do processo.
- **Simplicidade e clareza:** Fácil compreensão e aplicação em diversos níveis da organização, numa linguagem acessível.
- **Abrangência:** Suficientemente representativo, inclusive em termos estatísticos, do produto ou do processo a que se refere: devem-se priorizar indicadores representativos de situação ou contexto global.
- **Rastreabilidade e acessibilidade:** Permite o registro e a adequada manutenção e disponibilidade dos dados, resultados e memória de cálculo, incluído os responsáveis envolvidos. É essencial à pesquisa dos fatores que afetam o indicador.

- **Comparabilidade:** Fácil de comparar com referências apropriadas, tais como o melhor concorrente, a média do ramo e o referencial de excelência.
- **Estabilidade e rapidez de disponibilidade:** Gerado com base em procedimentos padronizados, incorporados às atividades do processador. Permite fazer uma previsão do resultado, quando o processo está sob controle.
- **Baixo custo de obtenção:** Gerado a baixo custo, utilizando unidades adimensionais ou dimensionais simples, tais como percentagem, unidade de tempo etc.

Entre as características que um indicador pode medir o PEG-EB (Brasil, 2010) cita entre outros: qualidade, custo, atendimento, moral segurança, desempenho, eficiência, efetividade e ética. Alencar cita algumas considerações relacionadas à aspectos da medição com indicadores na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Resumo dos aspectos e considerações para a medição de indicadores.

Aspectos	Considerações
O que se deve medir	Processos que apresentam problemas constantes ou podem causar grande prejuízo, consomem muita energia, envolvem muitas pessoas, máquinas e setores, levam longo tempo de execução e que se relacionam diretamente com o cliente externo.
Quando realizar a medição	Prever um tempo entre a medição e o que vai ser feito para resolver os problemas apurados na medição. O tempo deve ser aquele necessário para que a ação tomada tenha efeito.
Quem deve realizar a medição	O executor do processo deve fazer a medição, pois é ele que normalmente conhece os pontos críticos e os “gargalos” da rotina.
Como realizar a medição	Definir as unidades de medida fundamentais para o gerenciamento do projeto e trabalhar sua conceituação. O indicador deve ser montado com nome, objetivo, fórmula, periodicidade e fonte. Fazer a implementação estabelecendo plano de metas, definindo percentuais ou quantitativos a serem atingidos em determinado espaço de tempo. Acompanhar os resultados e representar graficamente os índices, demonstrando a evolução do indicador ao longo do tempo.

Fonte: Alencar (2010).

2.4 Indicadores no Gerenciamento de Projetos

A importância dos indicadores no gerenciamento de projetos não é menor que em outras ocasiões. A fase de controle e monitoramento dos projetos ocorre de forma simultânea as outras fases com o objetivo de comparar o status atual do projeto com o status previsto pelo planejamento, tomando ações preventivas e corretivas em caso de desvios (VARGAS, 2009).

Relacionando o contexto entre gerenciamento de projetos e indicadores de desempenho, Alencar (2010) ressalta:

[...] devido à própria natureza da atividade de gerenciamento de projetos, as empresas costumam identificar e padronizar métodos de monitoramento qualitativos através, por exemplo, de acompanhamento do planejamento, inspeções, testes, validações etc. Esses métodos podem garantir o controle do processo, mas não fornecem dados para tratamento estatístico onde se conseguiria analisar históricos, identificar tendências e propiciar, aos gestores, informações relevantes para a tomada de decisão.

Percebe-se certa resistência em medir processos de gerenciamento de projetos com indicadores de desempenho devido a dificuldade de se identificar indicadores que ajudem na produção de informações importantes (ALENCAR, 2010).

2.4.1 Análise de Valor Agregado (Earned Value Analysis - EVA)

“Existem diversas formas de se avaliar o desempenho de um projeto, incluindo análise de variância e tendências, porém a análise de valor agregado é uma das mais precisas e poderosas técnicas disponíveis (VARGAS, 2009, p.188)”. De acordo com o PMI (2008), o Gerenciamento de Valor Agregado (o PMI substituiu o termo análise do valor agregado por gerenciamento do valor agregado – *earned value management* - EVM) é uma metodologia usada para integrar escopo cronograma e os recursos e medir objetivamente o desempenho e o progresso do projeto.

O *Practice Standard for Earned Value Management* do PMI (2005) descreve o EVM como “gerenciamento com as luzes acesas” porque ele ajuda claramente e objetivamente a iluminar onde o projeto está e para onde ele vai, quando comparado com onde ele deveria estar e para onde ele deveria ir.

O PMI (2005) afirma que o EVM tem um papel crucial na resposta de questões de gerenciamento críticas para o sucesso de cada projeto, como:

- Quão eficiente estamos usando o tempo?

- Quando o projeto vai ser completado?
- Estamos atualmente acima ou abaixo do orçamento?
- O quão eficientemente estamos usando nossos recursos?
- Quanto vai custar o trabalho que falta?
- Em quanto vamos ficar acima ou abaixo do orçamento no final?

Valor agregado é um conceito simples que tem foco na relação entre os custos reais e o trabalho realizado. O desempenho é medido ao comparar os dados com uma linha de base integrada que é estabelecida com as medidas de custo e desempenho ao longo da duração do projeto. A relação entre valor agregado e valor planejado do trabalho dentro do tempo pode dar maior precisão ao controle do que apenas controles financeiros ou de prazos isolados (VARGAS, 2009).

As seguintes definições dos elementos da análise do valor agregado são tiradas do PMI (2008, 2005) e de Vargas (2009, 2008).

BCWS (*budgeted cost of work schedule* ou custo orçado do trabalho agendado): indica a parcela do orçamento que deveria ser gasta, considerando o custo da linha de base da atividade, atribuição ou recursos. É o custo proveniente do orçamento. Uma vez estabilizado só pode ser alterado para refletir mudanças no custo ou cronograma necessitadas por mudanças no escopo do trabalho. Também conhecido como valor planejado.

BCWP (*budgeted cost of work performed* ou custo orçado do trabalho realizado): indica a parcela do orçamento que deveria ser gasta, considerando o trabalho realizado até o momento e o custo de linha de base para a atividade, atribuição ou recurso. É calculado como o percentual da atividade realizada multiplicado pelo seu orçamento. Também conhecido como valor agregado.

ACWP (*actual cost of work performed* ou custo real do trabalho realizado): indica a quantidade de recursos que já foi gasta para atingir o nível de trabalho atual ou de dado período. Mostra os custos incidentes para o trabalho já realizado por um recursos ou atividade. Também conhecido como custo real.

CV (*cost variance* ou *variação do custo*): É a medida de desempenho dos custos em um projeto. É igual ao valor planejado menos o custo real, até a data de referência. A CV é crítica, pois indica a relação entre o desempenho físico e os custos gastos.

$$CV = BCWP - ACWP$$

SV (*Schedule variance* ou *variação de prazos*): É uma medida de desempenho do cronograma em um projeto. É a diferença entre o valor agregado e o valor planejado. Se for positiva, o projeto está adiantado, se for negativa, o projeto está atrasado. A variação de prazo se igualará a zero quando o projeto acabar, pois todos os valores planejados terão sido agregados.

$$SV = BCWP - BCWS$$

TV (*time variance* ou *variação de tempo*): é a diferença, em termos de tempo, entre o previsto pelo projeto e o realizado. É encontrado graficamente pela projeção da curva do BCWS e BCWP, encontrando a data que o BCWS agrega o mesmo valor do BCWP. A diferença na data representa o atraso ou o adiantamento do projeto

Esses valores podem ser convertidos em indicadores a fim de serem comparados com outros projetos ou num portfólio de projetos. As variações e os índices são úteis para determinar o andamento do projeto e para estimativa dos custos e dos prazos (PMI, 2008).

SPI (*schedule performance index* ou *índice de desempenho de prazos*): É calculado pela razão do valor de BCWP por BCWS. Se for menor que 1, indica que o projeto está atrasado. Se for maior que 1, indica que o projeto está adiantado. Se for igual a 1, o projeto está exatamente no prazo. O SPI mostra o progresso alcançado comparado com o progresso planejado em um projeto, ou a taxa de conversão do valor previsto em valor agregado.

$$SPI = BCWP / BCWS$$

CPI (*cost performance index* ou *índice de desempenho de custos*): É considerada a métrica mais crítica do GVA e mede a eficiência de custo do trabalho executado. Compara o valor do trabalho executado com o custo real do projeto. Se for menor que 1, indica que o projeto está gastando mais do que previsto. Se for maior que 1, indica que o projeto está custando abaixo do orçamento. Se for igual a 1, o projeto está exatamente no orçamento.

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

TCPI (*to-complete performace index* ou índice de desempenho dos custos de recuperação): indica a eficiência que deve ser alcançada no trabalho restante a fim de atingir um ponto final específico, como o orçamento no término (BAC). Indica o valor que o CPI precisa atingir para terminar o projeto dentro do valor orçado.

$$\text{TCPI} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / (\text{BAC} - \text{ACWP})$$

A seguinte terminologia está relacionada aos elementos de previsão da análise do valor agregado.

BAC (*budget at completion* ou orçamento no término): indica o valor total do projeto ou o valor planejado do projeto ao chegar ao fim.

ETC (*estimated to complete* ou estimativa para terminar): indica o valor financeiro necessário para completar o projeto.

$$\text{ETC} = \frac{\text{BAC} - \text{BCWP}}{\text{índice}}$$

O índice vai depender do tipo de estimativa utilizada:

- **Índice = 1:** Estimativa otimista, assume que não irão ocorrer variações e o projeto vai ser executado em conformidade com o previsto.
- **Índice = CPI:** Estimativa realista, assume que o trabalho restante vai seguir o mesmo desempenho financeiro obtido até o presente momento.
- **Índice = SPI x CPI:** Estimativa pessimista, assume que o atraso vai ser recuperado através de um maior consumo de recursos.

EAC (*estimated at completion* ou estimativa no término): representa o custo final do projeto quando concluído.

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

VAC (*variation at completion* ou *variação no término*): diferença entre o custo orçado e a estimativa no término.

$$\text{VAC} = \text{BAC} - \text{EAC}$$

PAC (*plan at completion* ou *duração planejada para o projeto*): data de término previsto para o projeto. É a data planejada para término do projeto.

TAC (*time at completion* ou *duração projetada para o projeto*): é a data de término projetada para o projeto.

$$\text{TAC} = \text{PAC} / \text{SPI}$$

DAC (*delay at completion* ou *variação na duração prevista e projetada para o projeto*): é a diferença em unidades de tempo entre o prazo previsto e o prazo projetado para o projeto.

$$\text{DAC} = \text{PAC} - \text{TAC}$$

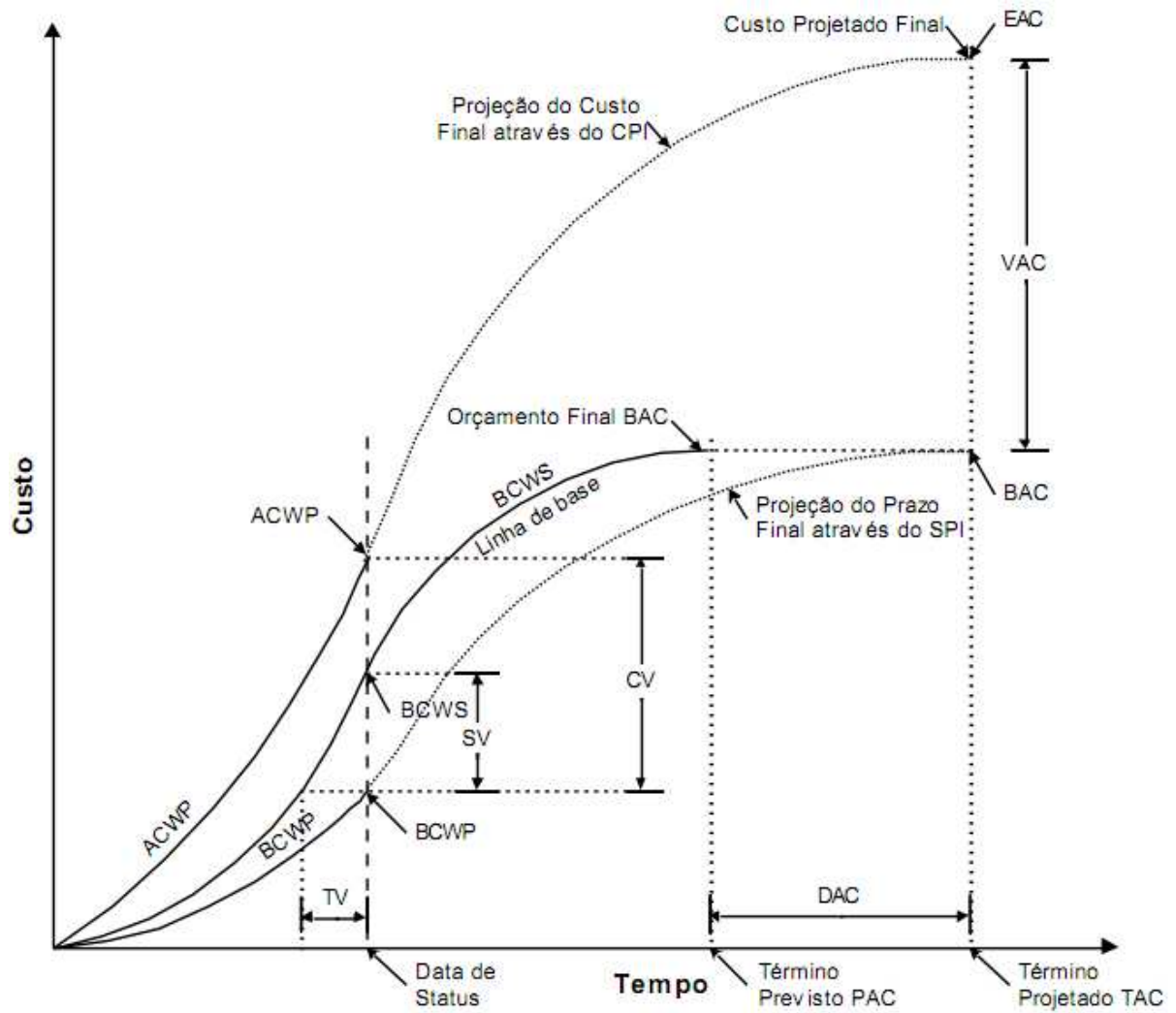


Figura 2.6 – EVA com todos os elementos.

Fonte: Vargas (2008)

3. ESTUDO DE CASO

Este capítulo vai apresentar o desenvolvimento do estudo de caso executado. Uma breve descrição da empresa estudada, e uma explanação do seu processo de gerenciamento de projetos. Em seguida foi realizada a aplicação da análise do valor agregado em dois casos da empresa, analisado os resultados e proposto ações corretivas.

3.1 A Empresa

A empresa analisada nesse estudo de caso não vai ter seu nome identificado, para facilitar as referencias em relação a mesma ela vai ser chamada de Empresa Estudo de Caso – EEC. A empresa localiza-se no estado de Pernambuco, no município do Cabo de Santo Agostinho. Foi fundada na década de 90 e inicialmente seu intuito era o de atuar somente no Nordeste, mas com o surgimento de novas oportunidades, a empresa se expandiu passando a atuar em todo o país.

A empresa atua no ramo de engenharia construtiva especializada em montagem e manutenção eletromecânica. Dentre os serviços que ela presta estão o fornecimento de mão-de-obra especializada e aluguel de equipamentos, mas seu principal serviço são os pacotes de empreitada. Nesse tipo de regime a EEC fecha um contrato com o cliente onde ela se compromete a executar determinada tarefa por um determinado preço (custo), em um prazo específico e com as especificações acordadas com o cliente (qualidade/desempenho). Este é o principal serviço da EEC, e vai ser o foco do estudo de caso, pois, pelas características apresentadas nesse tipo de serviço (começo e fim definidos, empreendimento único, restrições de tempo, custo e desempenho, etc.), podemos caracterizá-lo como projeto.

A empresa conta com mais de 1500 funcionários e um escritório central em Pernambuco que coordena as atividades em todo o país. Cada projeto, ou obra, precisa se reportar ao seu gerente de projeto e às outras áreas funcionais da empresa (financeiro, administrativo, qualidade, etc.), caracterizando assim um organograma matricial.

3.2 Processos de gerenciamento de projetos na empresa

Neste tópico vamos discutir o processo de gerenciamento de projeto da empresa. Desde o contato com o cliente e firmação do contrato do projeto ate o encerramento do

mesmo. De forma geral o processo de gerenciamento de processos é dividido nas seguintes etapas:

1. Iniciação
2. Planejamento
3. Execução
4. Controle
5. Encerramento

3.2.1 Iniciação

O primeiro contato com o cliente geralmente acontece através de uma carta convite enviada pelo cliente à EEC convidando a empresa a participar de uma cotação relacionada a um serviço específico que o cliente deseja realizar. O departamento comercial da EEC encaminha o pedido de cotação para o departamento de orçamento e este faz o levantamento completo do serviço a ser realizado (custo, prazo, pessoal, materiais, atividades, etc), e baseado nesse levantamento faz uma proposta técnico/comercial à empresa cliente.

Em relação ao projeto em si, o que será executado, algumas vezes os clientes só tem idéia da situação que desejam sem saber o que fazer para alcançá-la. Nesses casos engenheiros e projetistas vão determinar o que deve ser realizado, e, junto com a equipe de orçamento, o preço e o tempo para a execução do projeto. Muitas vezes o cliente além de definir a situação desejada, ele defini também de que forma ele planeja alcançar essa situação. Nestes casos o cliente repassa essa informação para a EEC, e o setor de orçamento da empresa gera o orçamento do projeto com tempo de execução do mesmo assim como outras características relevantes ao projeto específico.

Estabelecido o orçamento do projeto, é realizada uma proposta técnica/comercial ao cliente. Na proposta está contido o objetivo da proposta e o escopo de fornecimento, onde são listadas todas as atividades que vão ser executadas pela empresa contratante. Na proposta vai estar contido também o preço, este por sua vez vai estar discriminado (mão de obra, matérias, alguma montagem ou serviço específico, etc.), e o prazo de execução do projeto também discriminado (compra, mobilização, montagem, testes, etc.), muitas vezes a proposta pode vir com um cronograma preliminar anexado. Na proposta também é listado itens como obrigações da empresa contratante e contratada, prazo de pagamento, documentação, serviços

excluídos, horário de trabalho e prazo de garantia da obra. A forma de faturamento vai ser especificada, podendo ser utilizado medições unitárias, por peso montado ou por avanço físico.

A partir de negociações com o cliente são feitas novas revisões da proposta até que esta seja aceita e firmada pelo cliente. Fechado o contrato com o cliente o projeto é repassado a um dos gerentes de projetos. E o termo de abertura do projeto é redigido, nele está contido informações como prazo de execução, preço, cliente, objetivo e escopo da obra

3.2.2 Planejamento

A fase de planejamento começa com uma reunião de abertura da obra. Nesta reunião estão presentes os diretores da empresa, o gerente da obra e os gerentes das áreas funcionais da empresa. Na reunião é passado para cada diretor das áreas funcionais da empresa as necessidades da nova obra. São discutidas as necessidades e cada diretor se compromete em suprir a obra conforme acordado na reunião. Nessa reunião também é determinada o BDI (benefícios e despesas indiretas) da obra, que vai ser destinado a cobrir despesas indiretas e a margem de contribuição da obra.

Finalizada a reunião o gerente da obra começa a escolher a equipe do projeto. A escolha do gestor é a mais importante, pois ele vai ser o responsável por liderar o projeto diretamente. O gerente é responsável por um portfólio de projetos, precisando dividir a atenção entre vários projetos, já o gestor fica responsável somente por um projeto. São escolhidos também o supervisor, administrativo e técnicos de planejamento para as diversas áreas da obra (mecânica, elétrica, etc.). Esse pessoal é na maioria das vezes retirado dos departamentos da empresa ou mesmo de outros projetos. Com exceção de encarregados, a grande parte do pessoal direto é contratada no local da obra. São realizadas reuniões com os encarregados para mostrar os objetivos da obra e como ele vai contribuir para a execução da mesma. E reuniões com os indiretos (técnicos e supervisor) para estabelecer a área de responsabilidade de cada um (elétrica, mecânica, tubulação, etc.).

Escolhida a equipe do projeto, o gestor, o supervisor e os técnicos vão fazer todo um levantamento minucioso da obra baseado no orçamento executado inicialmente pelo departamento de orçamento. Inicialmente, partido da definição do escopo, é realizado o EAP da obra, subdividindo as tarefas em atividades menores que permitem um maior controle.

A partir do EAP vai ser definido o cronograma da obra, seguido da quantidade de horas de trabalho, mão de obra, histogramas, salários e finalmente os custos da obra. Estes vão ser detalhados em diversos tipos, como hora normal, hora extra, indenizações, assistência médica, despesas de condução, viagem, refeições, aluguel de equipamento, fretes, aluguel de imóveis, telefone entre outros. Essa especificação vai permitir futuramente que o gestor saiba quais custos estão excedendo o previsto. Caso a EEC seja responsável por fornecer os materiais aplicados para a obra, a equipe vai detalhar também os materiais que vai precisar ao longo da obra e vai solicitar uma cotação dos mesmos ao departamento de compras.

Com o conhecimento detalhado das atividades a serem realizadas e de seus respectivos custos, a partir do cronograma da obra é possível criar uma linha de base que vai representar os custos planejados do projeto ao longo do tempo e, vai contribuir na utilização do EVA no estudo de caso.

3.2.3 Execução

Essa etapa começa com o processo de mobilização do canteiro de obra. São levados os equipamentos e montada a estrutura do canteiro. As contratações e dispensas são realizadas conforme as necessidades de mão-de-obra especificadas no planejamento. Os materiais também são adquiridos conforme o desenvolvimento da obra.

Diariamente é feito um diário de obra onde são relatadas as atividades realizadas no dia, o efetivo e condições climáticas, além do conteúdo escrito o diário contem fotos relacionadas as atividades realizadas. Esse diário é assinado pelo cliente e vai servir para o cliente como controle e para a EEC como garantia, já que no documento o cliente confirma o que foi feito na obra.

Semanalmente é passado aos encarregados a programação do serviço, que é um documento baseado no cronograma que indica as atividades que devem ser realizadas naquela semana e a quantidade de horas disponíveis para realizar a mesma. No caso de não cumprimento das atividades especificadas na programação do serviço, o encarregado deve descrever no documento o que impossibilitou a execução da atividade.

Atividades fora do escopo que vierem a surgir são negociadas com o cliente. Este por sua vez pode optar por solicitar um pacote fechado para a realização da atividade, regime de empreitada, ou pode solicitar um pessoal para trabalhar na atividade pagando somente a quantidade de homem-hora realizada, regime de administração. Podem surgir também

relatórios de não conformidade, RNC, estes por sua vez geram atividades fora de escopo, a parte responsável pela não conformidade informa no próprio relatório a ação que vai ser executada para sanar a não conformidade. O cronograma da obra é alterado conforme o surgimento de novas atividades ou mudança nos prazos.

O faturamento pode ser realizado de varias formas, mas geralmente é feito conforme avanço físico da obra. A medida que é agregado valor a obra, o pagamento é realizado.

3.2.4 Controle

Essa etapa ocorre simultaneamente às outras de gerenciamento de projeto na empresa, atingindo seu ponto máximo durante a etapa de execução. Os principais controles são relacionados ao custo, horas e avanço.

Em uma planilha de controle dos custos são lançados os custos da obra divididos em diversas categorias. Os principais indicadores dos custos são o "resultado" e o R da obra. O "resultado" é o valor da subtração da receita líquida pelo custo total e o R é a razão entre a receita líquida pelo custo total. Um R maior que 1 indica que a obra está obtendo um lucro acima do esperado. Quando R é igual a 1 a obra está conforme planejada. Caso a obra tenha um R menor que 1 ela pode possuir um lucro reduzido, como foi citado no planejamento, o lucro da obra está incluso no custo total da mesma, e a medida que o valor de R diminui a obra vai chegar a um ponto de equilíbrio e eventualmente passar a assumir prejuízo. Esse controle é realizado todo mês e, apesar de útil para visualizar a relação entre o custo total com a receita, não oferece muito subsídios ao gestor, pois não relaciona os custos ao valor agregado à obra (BCWP) como acontece no EVA.

Quanto às horas, elas vão servir de base para medir o valor agregado da obra (BCWP). Toda semana o supervisor e o técnico de uma área específica avaliam o avanço que a obra obteve naquela determinada área baseado na EAP e no avanço da programação de serviço daquela semana. É realizado um controle de horas por ordem de serviço, ou seja, quantas horas foram gastas para realização de um determinado serviço. A quantidade de horas por função também é contabilizada e comparada com o previsto no cronograma. A partir desses dados é determinado o valor agregado da obra no momento presente (BCWP). Este por sua vez é usado primariamente com o intuito de cobrança ao cliente, tendo seu uso na elaboração de indicadores deixado em segundo plano.

São realizadas também as medições de eficiência e a eficácia das horas, o primeiro indicador relaciona a quantidade de horas com o avanço físico da obra (BCWP), e o segundo relaciona a quantidade de horas com o custo previsto (BCWS). As horas vão ser consideradas eficientes se a quantidade de horas para executar os serviços realizados foi igual ou menor ao planejado, ele vai indicar a taxa de conversão de horas trabalhadas em horas agregadas. As horas vão ser eficazes se o custo das horas para executar os serviços realizados for igual ou menor ao planejado.

Em relação à previsão dos resultados, esta é bastante estática e se limita ao orçamento realizado na fase de iniciação do processo de gerenciamento. Não existem indicadores sólidos que propiciem uma visualização dos valores finais de custo e prazo do projeto a medida que ele evolui.

Em relação à qualidade, é realizada uma lista de verificação do serviço (LSV), uma lista preliminar onde um funcionário da empresa, da área de qualidade, vai junto com o cliente verificar o serviço feito. Aprovado o serviço executado, é assinado pelo cliente um termo de entrega do equipamento, em que ele confirma que a montagem do equipamento está concluída.

3.2.5 Encerramento

Com o ultimo termo de entrega do equipamento assinado pelo cliente, é iniciado o encerramento da obra. Começa a desmobilização do canteiro e a ultima medição do contrato é faturada.

É realizada uma reunião de encerramento com o cliente onde é entregue o data book da obra, um conjunto de desenhos, procedimentos, certificados, relatórios, fotos, diários de obra entre outros que compõe o conjunto de documentos de uma obra. É realizada também uma reunião na empresa onde também é entregue um data book da obra acrescido de informações como o custo, faturamento, lucro e cronograma inicial e atualizado.

3.3 Aplicação da Análise do Valor Agregado na Empresa

Vargas (2010) cita alguns fatores críticos para o sucesso da análise do valor agregado, entre eles:

- Tangibilidade do produto;

- Planejamento;
- Medição detalhada da agregação de valor.

A empresa estudada apresenta características que permitem uma aplicação satisfatória do EVA. Os produtos são tangíveis, construções e montagens são fáceis de visualizar e de medir progresso. Por esse mesmo motivo, é mais fácil e mais precisa a medição de agregação. O planejamento por sua vez, apesar de não ser voltado para a utilização do EVA, apresenta dados sólidos como o EAP bem estruturado, assim como os custos e o cronograma de onde pode ser extraída uma linha de base satisfatória para utilização do EVA.

Por outro lado, na empresa existe pouca utilização de indicadores e a falta de uma previsão mais dinâmica. Apesar de existirem esforços para calcular o valor agregado da obra, seus custos reais e um valor base para comparação, estes valores são pouco relacionados entre si, deixando muito a desejar na questão de geração de indicadores. A previsão por sua vez utiliza valores designados no processo de iniciação do projeto, e não possui um mecanismo que permita uma visualização com antecedência dos valores finais do projeto baseado nas características de custo e prazo na data presente.

A aplicação do EVA vai ser realizada mês a mês conforme a periodicidade do controle de custos da empresa.

3.3.1 Primeiro Caso

O primeiro caso é de uma obra que está no quarto mês de duração. O orçamento no término (BAC) está com o valor previsto de R\$ 8.518.874,21 e duração planejada para o projeto (PAC) de 7 meses. Foram obtidos os seguintes valores com a aplicação do EVA conforme tabela 3.1. Lembrando que o BCWS, BCWP e ACWP são cumulativos a cada mês como pode ser observado na figura 3.1, e no cálculo do ETC foi utilizada a estimativa realista, que assume que o trabalho restante vai seguir o mesmo desempenho financeiro obtido até o presente momento.

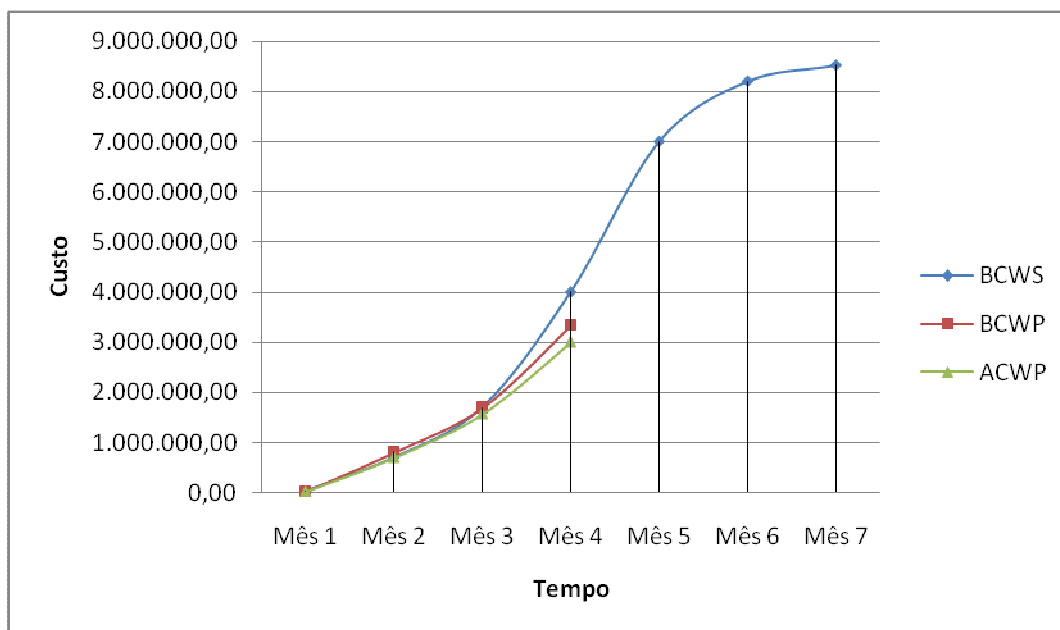


Figura 3.1 – Gráfico da análise do valor agregado do primeiro caso.

Fonte: o Autor (2010).

Tabela 3.1 – Aplicação da análise do valor agregado no primeiro caso.

	BCWS	BCWP	ACWP	CV	SV	SPI	CPI	TCPI	ETC	EAC	VAC	TAC	DAC
Mês 1	30.000,00	28.000,00	29.000,00	-1.000,00	-2.000,00	0,93	0,97	1,00	8.794.119,72	8.823.119,72	-304.245,51	7,50	-0,50
Mês 2	700.000,00	810.000,00	709.000,00	101.000,00	110.000,00	1,16	1,14	0,99	6.747.644,22	7.456.644,22	1.062.229,99	6,05	0,95
Mês 3	1.700.000,00	1.699.000,00	1.577.000,00	122.000,00	-1.000,00	1,00	1,08	0,98	6.330.159,88	7.907.159,88	611.714,33	7,00	0,00
Mês 4	4.000.000,00	3.344.000,00	3.013.000,00	331.000,00	-656.000,00	0,84	1,11	0,94	4.662.648,32	7.675.648,32	843.225,89	8,37	-1,37

Fonte: o Autor (2010).

Analisando os dados é possível tirar as seguintes conclusões:

- O índice de desempenho dos prazos (SPI) apresenta um valor de 0,84, menor que 1, indicando um atraso na obra. O valor agregado na data presente é menor que o valor que foi planejado, essa diferença é visualizada pelo valor negativo de -656.000,00 da variação dos prazos (SV).
- O índice de desempenho dos custos (CPI) apresenta um valor de 1,11, que por sua vez indica que a obra está apresentando um custo abaixo do esperado. A quantia sobressalente devido a esse custo abaixo do esperado é a variação dos custos (CV) que assumiu um valor de 331.000,00.
- Com o CPI acima de 1, o índice de desempenho dos custos de recuperação (TCPI) apresenta um valor de 0,94, assim, mesmo que o CPI sofresse uma queda para 0,94, a obra

ainda iria terminar dentro do orçamento previsto. Neste caso, como não há um desempenho de custos para recuperar, o TCPI funciona como uma margem de segurança, representando o limite até onde o desempenho dos custos pode cair.

- A variação no término (VAC) indica um resultado positivo de 843.225,89 além do esperado.
- A duração projetada para o projeto (TAC) apresenta um valor acima do planejado (PAC) devido ao índice de variação dos prazos que possui um valor abaixo de 1. A variação na duração prevista e projetada para o projeto (DAC) apresenta um valor de -1,37 meses, indicando um atraso na conclusão da obra.]
- O fato da obra mesmo atrasada ainda possuir um faturamento positivo pode indicar uma linha de base mal estruturada. Possivelmente, existe uma superestimação dos custos no planejamento do projeto.

Analisando esses dados nota-se claramente que o projeto possui uma boa saúde financeira, apresentando uma diferença significativa entre o valor orçado e o valor estimado no término. Já por outro lado, o índice de desempenho dos prazos apresentou um valor abaixo do esperado, representando um atraso na conclusão da obra de 1,37 meses.

Nesse estudo não foi possível obter informações a respeito das causas do atraso sofrido na obra. Mas, em uma grande maioria dos casos, os atrasos são consequência de falha dos clientes em relação a atividades que possuem ligação com o projeto. Essas falhas podem ser atrasos na entrega de material aplicado, falha ou atraso na execução de um serviço vital para a continuidade do projeto entre outros. Nesses casos o cliente arca com as consequências e custos incorridos pelo atraso, principalmente os custos em relação ao pessoal que não podem ser “adiados”, como custos relacionados à compra de materiais que podem ser postergado para o futuro.

Muitas vezes os atrasos ocorrem devido a condições climáticas desfavoráveis. Na proposta mandada ao cliente durante a fase de iniciação específica entre outros, a quantidade de dias sem chuvas que a obra precisa para ser finalizada.

Caso a culpa do atraso seja da EEC, neste caso específico, como a empresa prevê um resultado financeiro positivo, ela poderia “queimar” uma parte desse resultado a fim de acelerar o cronograma da obra. Essa queima poderia ser representada pelo aumento do número de horas extras, contratação de pessoal ou aluguel de equipamento (guindastes, escavadeiras, caminhões, etc.). Como o TCPI apresentou um valor de 0,94, o índice de

desempenho dos custos poderia baixar até esse valor que a obra ainda estaria dentro do custo previsto.

3.3.1 Segundo Caso

O segundo caso de estudo trata-se de uma obra que está no sexto mês de duração. O orçamento no término (BAC) está com o valor previsto de R\$ 28.720.000,00 e duração planejada para o projeto (PAC) é de 11 meses. Foram obtidos os seguintes valores com a aplicação do EVA conforme tabela 3.2. Lembrando que o BCWS, BCWP e ACWP são cumulativos a cada mês como pode ser observado na figura 3.1, e no cálculo do ETC foi utilizada a estimativa realista, que assume que o trabalho restante vai seguir o mesmo desempenho financeiro obtido até o presente momento.

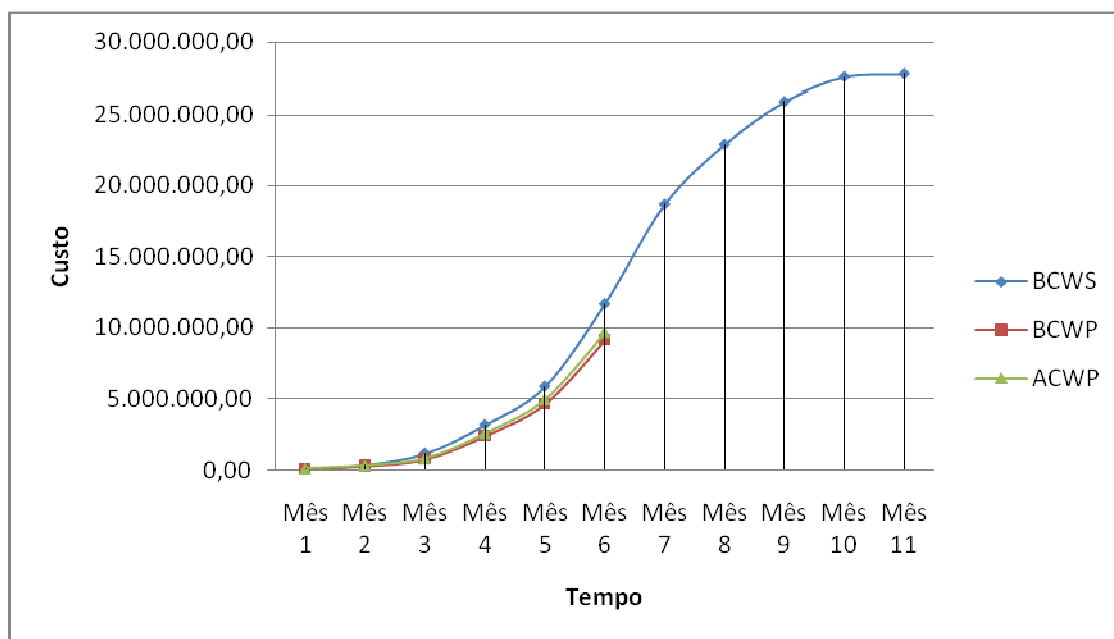


Figura 3.2 – Gráfico da análise do valor agregado do segundo caso.

Tabela 3.2 – Aplicação da análise do valor agregado no segundo caso.

	BCWS	BCWP	ACWP	CV	SV	SPI	CPI	TCPI	ETC	EAC	VAC	TAC	DAC
Mês 1	80.000,00	70.000,00	88.000,00	-18.000,00	-10.000,00	0,88	0,80	1,00	36.017.142,86	36.105.142,86	-7.385.142,86	12,57	-1,57
Mês 2	380.000,00	285.000,00	300.000,00	-15.000,00	-95.000,00	0,75	0,95	1,00	29.931.578,95	30.231.578,95	-1.511.578,95	14,67	-3,67
Mês 3	1.180.000,00	759.000,00	800.000,00	-41.000,00	-421.000,00	0,64	0,95	1,00	29.471.409,75	30.271.409,75	-1.551.409,75	17,10	-6,10
Mês 4	3.180.000,00	2.404.000,00	2.567.000,00	-163.000,00	-776.000,00	0,76	0,94	1,01	28.100.321,13	30.667.321,13	-1.947.321,13	14,55	-3,55
Mês 5	5.880.000,00	4.650.000,00	4.970.000,00	-320.000,00	-1.230.000,00	0,79	0,94	1,01	25.726.430,11	30.696.430,11	-1.976.430,11	13,91	-2,91
Mês 6	11.680.000,00	9.123.000,00	9.689.000,00	-566.000,00	-2.557.000,00	0,78	0,94	1,03	20.812.817,38	30.501.817,38	-1.781.817,38	14,08	-3,08

Fonte: o Autor (2010).

Analisando os dados disponíveis podemos concluir que:

- Os índices de desempenho dos custos e dos prazos estão abaixo de 1, implicando desempenho abaixo do esperado desses dois elementos.
- Resumindo, caso não seja tomada nenhuma ação corretiva ao final da obra, ela vai apresentar um custo de R\$ 1.781.817,38 além do esperado e sua duração vai se estender por 3,08 meses além do previsto.

A obra em questão apresenta uma situação bastante desfavorável. Inicialmente, o cronograma apresenta um atraso considerável. Assim como no primeiro caso, atrasos podem ocorrer por conta do cliente, condições climáticas ou pela própria EEC. Nos dois primeiros casos a empresa cliente paga parte ou todos os custos decorrentes do atraso. No último caso a EEC arca com os custos e tem a possibilidade de produzir mais em favor de uma redução no resultado financeiro. Neste caso no entanto, o resultado financeiro já está abaixo do esperado. Restando somente uma análise mais apurada do cenário a fim de tentar propor uma solução ao atraso caso a EEC fosse a responsável.

O índice de desempenho dos custos apresenta um valor abaixo de 1. E a essa altura do projeto esse índice dificilmente melhora. O Departamento de Defesa (DoD) americano fez uma pesquisa que constatou que depois de atingido 20% da execução de um projeto, o CPI não variará mais que 10% até o final do projeto, e a grande probabilidade é que varie para pior (CHRISTENSEN, 1996 *apud* OLIVEIRA, 2003). Diante desses fatos, cabe ao gestor evitar que o desempenho dos custos diminua ao longo do projeto. Como o cronograma já se encontra altamente defasado do seu planejamento original, não é recomendado atuar, na tentativa de reduzir os custos, em características que tenham mais chances de afetar o cronograma como redução do quadro de funcionário, aluguel de equipamentos ou compra de materiais. O gestor pode atuar tentando reduzir custos indiretos como locação de casas, veículos, alimentação entre outros.

3.4 Considerações Finais

Apesar da aplicação apresentar resultados satisfatórios, não é possível traçar uma recomendação de melhoria geral para a empresa com base nos indicadores da EVA, pois esses vão ser específicos para cada projeto, devendo o gestor de cada obra tomar ações corretivas ou preventivas conforme os indicadores e previsões da EVA.

Fica como recomendação uma avaliação mais precisa de uma implantação da análise do valor agregado nos processos de gerenciamento da empresa. Seus custos, prazos, dificuldades de implantação, benefícios e uma tentativa de mensuração dos ganhos reais obtidos.

4. CONCLUSÃO

Inicialmente a pesquisa consolidou uma fundamentação teórica sobre os temas principais da pesquisa, gerenciamento de projetos e indicadores de desempenho, entre eles, a Análise do Valor Agregado, que atualmente é uma das melhores formas de análise do desempenho de um projeto.

Em seguida foi realizado um estudo do processo de gerenciamento de projetos da empresa e realizada uma aplicação da Análise do Valor Agregado em alguns casos cedidos pela empresa. A aplicação do EVA apresentou resultados bastante satisfatórios. Apesar de demandar dados trabalhosos como a linha de base, sua aplicação é bastante simples. E as informações que ela gerou permitem uma visualização clara do desempenho da obra em relação aos seus custos e prazos, além de prever o resultado final da obra baseando-se na tendência atual dos indicadores, permitindo ao gestor da obra a identificação dos pontos em que deve tomar ações corretivas.

Apesar de uma linha de base precisa demanda esforço, a empresa estudada já possui um planejamento bem detalhado, permitindo assim a obtenção sem muito esforço adicional de uma linha de base satisfatória a partir do cronograma. Junto a outras características do produto já citadas (tangibilidade e facilidade de mensurar agregação), que facilitam o processo de aplicação da EVA, a empresa estudada poderia implantar a EVA no seu sistema de controle sem grandes custos relacionados. Em contrapartida iria agregar valor ao seu processo gerenciamento ao dispor dos indicadores da EVA em seus projetos.

Dentre as limitações e dificuldades encontradas durante a pesquisa podemos citar:

- A impossibilidade de realizar um aprofundamento maior dentro do gerenciamento de projetos da empresa por limitações no tempo e na disponibilidade dos envolvidos. E, a impossibilidade de realizar mais aplicações do EVA, pois a empresa estudada não pode fornecer mais dados relacionados aos seus projetos.
- Devido a aplicação de forma pontual da análise do valor agregado, não foi possível mensurar os benefícios globais que a empresa obteria com a implementação do EVA. Seria necessário um estudo mais aprofundado para averiguar essa característica.
- Devido a falta de dados qualitativos referentes aos casos estudados, não foi possível fazer um estudo mais apropriado do cenário e propor melhorias mais concretas.

- Por apresentar unicamente métricas de monitoramento e por não existir uma ação corretiva padrão associada à análise do valor agregado, está vão variar bastante a carga da empresa e do gestor da obra.

Como sugestão para trabalhos futuros há a possibilidade de realizar um estudo sobre a implantação da EVA no sistema de gerenciamento da empresa com a mensuração dos ganhos reais obtidos com a utilização dos indicadores com a aplicação da metodologia do valor agregado de forma sistemática em todos os projetos da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, R. S. **Indicadores de Desempenho no Gerenciamento de Projetos**. 2010. Disponível em: < <http://www.100porcento.srv.br/conhecimento/entrevistas/Ralenca1.html>>. Acesso em: 7 julho 2010.

BACHMANN, Dórian L.; BACHMANN, Christian L. **O uso de indicadores de desempenho na produção de materiais cerâmicos**. In: 48º Congresso Brasileiro de Cerâmica, Paraná: 2004.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Indicadores de desempenho**. In: Programa Excelência Gerencial. Disponível em: < <http://www.consulting.com.br/edsonalmeidajunior/admin/downloads/indicadoresdedesempenho.pdf>>. Acesso em: 1 outubro 2010.

CLELAND, David I.; IRELAND, Lewis R. **Gerenciamento de Projetos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Relatório Anual 2009**. Disponível em : < http://www.cni.org.br/infografico/relatorioanual/flash_cni/default.html>. Acesso em: 1 setembro 2010.

DE WIT, A. Measurement of project success (1988) *International Journal of Project Management*, 6 (3), pp. 164-170.

HELDMAN, Kim. **Gerência de projetos: fundamentos: um guia para quem quer certificação em gerência de projetos**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

KERZNER, Harold. **Gestão de Projetos: as melhores práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MENEZES, Luís César de Moura. **Gestão de Projetos**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEREDITH, Jack R.; MANTEL, Samuel J. Jr. **Administração de Projetos: Uma abordagem gerencial**. 4. Ed. - Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2003.

MIGUEL P. A. C. (organizador), **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MUNNS A.K., BJEIRMI B.F. The role of project management in achieving project success (1996) *International Journal of Project Management*, 14 (2), pp. 81-87.

OLIVEIRA, Rodrigo Cesar Franceschini de. **Gerenciamento de projetos e a aplicação da análise de valor agregado em grandes projetos**. São Paulo: USP, 2003. 128 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de engenharia naval e oceânica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

PMI - Project Management Institute. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)**. 4ª. Edition. Newton Square, PA, US: Project Management Institute, 2008.

PMI - Project Management Institute. **Practice Standard for Earned Value Management**. Newton Square, PA, US: Project Management Institute, 2005.

TAKASHINA, Newton Tadachi; FLORES, Mario C. X. **Indicadores da Qualidade e do Desempenho**: como estabelecer metas e medir resultados. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

VARGAS, Ricardo Viana. **Análise do Valor Agregado em Projetos**: revolucionado o gerenciamento de custos e prazos. 4. Ed. – Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

VARGAS, Ricardo Viana. **Análise de Valor Agregado** – Fatores Críticos de Sucesso. Podcast. Disponível em: < <http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/evmscs/> >. Acesso em: 20 outubro 2010.

VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de Projetos**: estabelecendo diferenciais competitivos. 7. Ed. – Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

YIN, R, K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre. Bookman: 2010.