

IETEC – INSTITUTO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

PÓS-GRADUAÇÃO

GESTÃO DE PROJETOS

Turma 97

**Uso do Método do Valor Agregado para a Gestão da fase
de Engenharia em Projetos**

Philippe Ribeiro Taborda

Belo Horizonte, 10/03/2011

Uso do Método do Valor Agregado para a Gestão da fase de Engenharia em Projetos

Philippe Ribeiro Taborda
Engenheiro Eletricista
Líder de Projetos
ph.taborda@gmail.com

RESUMO

A gestão da fase de engenharia em projetos multidisciplinares de grande porte apresenta para as empresas projetistas uma série de desafios. Desde o planejamento dos recursos, dos prazos de execução de cada tarefa, até o controle e acompanhamento durante a execução das mesmas.

O foco deste artigo é o controle e acompanhamento dos serviços de execução de engenharia através da Técnica do Valor Agregado. Além de apresentar um método para fazer este acompanhamento, são apresentados estudos de caso para dois projetos reais e são discutidos os resultados obtidos com a aplicação deste método.

Palavras-chave: gestão de recursos em projetos, valor agregado, indicadores de desempenho.

ABSTRACT

The management of the design phase in large multidisciplinary projects presents to designers companies a series of challenges: resource planning, the estimated time of each task, the controlling and monitoring of the services during the execution.

The focus of this paper is the controlling and monitoring of the execution of engineering services through the use of Earned Value Management. Besides presenting a method for this monitoring, the case studies for two real projects are presented and the results obtained with this method are discussed.

Keywords: Project resources management, earned value, performance indicators

1. Introdução

A fase de engenharia de um projeto é aquela na qual o produto do projeto será concebido. Além disso, é nesta fase que os materiais e equipamentos necessários à execução do projeto serão especificados, quantificados e comprados. Esta fase é normalmente realizada por equipes de profissionais especializados. Se, por exemplo, o produto do projeto é uma fábrica de medicamentos, durante a fase de engenharia haverá uma equipe da disciplina elétrica que “projetará” o sistema elétrico, uma equipe de engenharia civil para o projeto dos prédios da fábrica, uma equipe de engenharia mecânica para as máquinas, uma equipe de farmacêuticos que definirão os processos da fábrica, dentre outras. Em empreendimentos grandes e multidisciplinares como este, os impactos do andamento das atividades de uma das equipes sobre as demais e, conseqüentemente, sobre os objetivos do projeto, são enormes.

Desta forma, controlar o andamento dos trabalhos de cada uma das equipes, acompanhando o desempenho das mesmas, é uma atividade fundamental nas empresas projetistas.

O objetivo deste artigo é apresentar um método para a utilização da Técnica do Valor Agregado na gestão dos serviços de engenharia em projetos, além de analisar e discutir os resultados da aplicação deste método.

2. Revisão da Literatura

De acordo com GUIA PMBoK® (2008), os relatórios de desempenho fornecem documentação sobre a situação atual do projeto em comparação com as previsões. As informações dos relatórios de desempenho e as previsões relacionadas ajudam a determinar os requisitos futuros de recursos humanos, reconhecimento, recompensas e atualizações do plano de gerenciamento de pessoal. Além de auxiliar no controle de custos, prazos, qualidade e escopo do projeto.

O método apresentado neste artigo utiliza a Técnica do Valor Agregado para acompanhar o desempenho de custos, avanço e produtividade de equipes de projetos na fase de engenharia.

A técnica do valor agregado (*EVM – Earned Value Management* em inglês) é um método que integra as medidas de escopo, custos e cronograma para auxiliar a equipe de gerenciamento a avaliar e medir o desempenho e progresso do projeto (GUIA PMBoK®, 2008). Valor Agregado tem foco na relação entre os custos reais incorridos e o trabalho realizado no

projeto dentro de determinado período de tempo. O foco está no desempenho obtido em comparação com o que foi gasto para obtê-lo (FLEMING & KOPPELMAN, 1999).

A técnica do valor agregado é um sistema de avisos que permite a identificação de tendências e desvios do planejamento de forma precoce. Desta forma, permite tempo suficiente para que correções possam ser realizadas (tradução livre de KERZNER, HAROLD, 2009).

Conforme constatado por VARGAS, RICARDO VIANA (2003), a aplicação da técnica do valor agregado pode ser considerada com maior possibilidade de sucesso em projetos com objetivos claros e tangíveis, com um detalhamento de escopo simples e direto, uma vez que, sem o planejamento estabelecido, os dados de desempenho não podem ser determinados. Um escopo tangível, controlável e detalhado permite maior especificação do trabalho a ser realizado, facilitando o processo de medição dos valores reais e agregados.

3. Método Utilizado

Neste item será descrito o método utilizado para a gestão de serviços de engenharia em projetos através da Técnica do Valor Agregado.

3.1 Linhas de base

Para que a técnica do valor agregado seja implantada com sucesso, é importante que o planejamento do escopo e do prazo do projeto seja claro e detalhado. Desta forma, devem ser desenvolvidos, no início do projeto, os seguintes documentos:

- Declaração do Escopo;
- Cronograma do Projeto.

A partir da declaração do escopo, é desenvolvida uma lista detalhada de atividades para a equipe de projetos para a qual será realizada a gestão. Nesta lista, deverão ser indicadas, além das atividades previstas, as horas planejadas para a realização das mesmas. Um exemplo de como pode ser montada esta lista de atividades detalhada é mostrado na figura 1.

LISTA DE ATIVIDADES DETALHADA					
Item	Atividade	Horas Previstas	Avanço Atual	Valor Agregado	Previsão de Horas para Término
1	Atividade 1	x	A%	VA1=x*A%	HT1=x-VA1
2	Atividade 2	y	B%	VA2=y*B%	HT2=y-VA2
3	Atividade 3	z	C%	VA3=z*C%	HT3=z-VA3
4	Atividade
TOTAL		THP=x+y+z+...	=VA/THP	VA=VA1+VA2+VA3+...	THT=HT1+HT2+HT3+...

Figura 1: Exemplo de Modelo de Lista de Atividades Detalhada

Conforme pode ser visto na tabela da Figura 1, além do valor agregado, pode ser facilmente calculada também uma previsão de horas para término de cada atividade, a qual é obtida pela diferença entre a previsão de horas e valor agregado.

De posse da lista detalhada de atividades e do Cronograma do Projeto, é desenvolvido um Histograma com os recursos a serem utilizados para cumprir o escopo, no prazo determinado no cronograma. No histograma é indicado, ao longo do ciclo de vida do projeto, os perfis dos profissionais e sua alocação total ou parcial, mês a mês. Na figura 2 é mostrado um exemplo de histograma.

HISTOGRAMA DE RECURSOS				
PROFISSIONAIS	Mês do Projeto	M1	M2	M3
CATEGORIA 1	Horas da categoria no mês	P	H	...
CATEGORIA 1		Q	I	...
CATEGORIA 2		R	J	...
CATEGORIA 3		S	K	...
TOTAL DE HORAS NO MÊS (VALOR PREVISTO CP)		=P+Q+R+S	=H+I+J+K	=...+...+...+...

Figura 2: Exemplo de Modelo de Histograma de Recursos

A Lista de Atividades Detalhada e o Histograma formam a linha de base para a medição dos indicadores.

3.2 Cálculo dos Indicadores

Através da linha de base indicada no subitem anterior e da técnica do valor agregado, três indicadores são usados: Indicador de Avanço (IA), Indicador de Produtividade (IP) e indicador de Custos (IC). Estes indicadores são definidos da seguinte forma:

$$IA = \frac{VA}{CP} \quad IP = \frac{VA}{CR} \quad IC = \frac{CR}{CP}$$

Onde:

VA: É o Valor Agregado apurado no mês para o projeto.

A Lista de Atividades Detalhada deve ser atualizada mensalmente indicando o avanço físico percentual atual de cada uma das atividades. Na Figura 3, é mostrado um exemplo de como pode determinado este avanço. Neste exemplo, as atividades de engenharia foram divididas em dois grupos: Elaboração de documentos (ou desenhos) e processos de aquisição.

MÉTRICA DE AVANÇO PERCENTUAL DAS ATIVIDADES					
ITEM	ATIVIDADE	AVANÇO			
		10%	50%	80%	100%
1	Elaboração de Documento/ Desenho	Documento em Elaboração	Versão preliminar pronta e em verificação interna	Documento emitido	Documento aprovado
2	Processo de Aquisição	Pedido de cotações	Propostas recebidas	Propostas técnicas Equalizadas	Compra fechada

Figura 3: Exemplo de Métrica de avanço físico de atividades de engenharia

O avanço de cada atividade, multiplicado pelo valor de horas previstas para a atividade resultará no Valor Agregado (VA) daquela atividade até o momento.

CP: São os Custos Previstos no mês para o projeto em horas. É extraído do Histograma de Recursos como o valor total de horas previstas em cada mês;

CR: É o Custo Real apurado para o projeto no mês em horas. Deve ser medido através do apontamento de horas efetivamente trabalhadas no projeto em cada mês.

Conforme é indicado acima, para a utilização da técnica do valor agregado, o avanço das atividades do projeto, o custo dos serviços do projeto e a previsão de avanço são tomados a partir das horas da equipe de engenharia do projeto. Assim estas grandezas são “convertidas” em mesma base e podem então ser comparadas.

Os indicadores são medidos mês a mês, isto é, referente ao desempenho do mês atual e também são medidos de forma cumulativa, indicando o desempenho do projeto desde o seu início até o mês atual.

3.3 Análise dos Resultados dos Indicadores

Segue abaixo a forma como devem ser interpretados os valores de cada um dos indicadores individualmente.

- **Indicador de Avanço (IA):** Mede o quanto o projeto avançou, comparado com o que estava previsto no histograma que seria produzido no período. Assim sendo, o indicador pode ser interpretado da seguinte forma:

IA<I: Indica que o projeto avançou menos que o planejado;

IA=I: Indica que o projeto avançou exatamente o que foi planejado;

IA>I: Indica que o projeto avançou mais que o planejado.

- **Indicador de produtividade (IP):** Mede o quanto a equipe do projeto produziu, comparado com a quantidade de horas que foram utilizadas no período; resultando na seguinte interpretação do indicador:

IP<I: Indica que a equipe do projeto produziu menos que o planejado com as horas utilizadas;

IP=I: Indica que a equipe do projeto produziu exatamente o que foi planejado com as horas utilizadas;

IP>I: Indica que a equipe do projeto produziu mais que o planejado com as horas utilizadas.

- **Indicador de custo (IC):** Mede a quantidade de horas utilizadas pela equipe do projeto no mês, comparado com a quantidade de horas planejadas no histograma para o mesmo período. Isto implica que o indicador pode ser interpretado da seguinte forma:

IC<I: Indica que a equipe do projeto utilizou menos horas do que o planejado para o período;

IC=I: Indica que a equipe do projeto utilizou exatamente a mesma quantidade de horas planejadas para o período;

IC>I: Indica que a equipe do projeto utilizou mais horas do que o planejado para o período.

Porém os resultados dos indicadores não devem ser analisados de forma isolada, já que os três se influenciam mutuamente. Por exemplo, um indicador de custos ruim não indica necessariamente que as horas previstas para o desenvolvimento do projeto tendem a ser ultrapassadas, pois o avanço pode estar maior que o previsto e neste caso, o projeto terminaria antes do previsto. Assim sendo, é fundamental definir uma periodicidade e realizar reuniões para analisar criticamente os resultados obtidos e, em caso de se encontrar uma situação adversa, tomar as ações necessárias para corrigir o curso do projeto.

4. Estudo de Casos

Neste item serão apresentados e analisados os resultados obtidos para os indicadores conforme apresentado no item três deste artigo. Serão estudados 2 (dois) projetos reais.

4.1 Projeto 1

Trata-se de um projeto no qual a fase de engenharia tem a duração planejada de 31 meses. Nos gráficos mostrados nas Figuras 4, 5, 6 e 7, são apresentados os valores dos indicadores medidos nos oito primeiros meses do projeto.

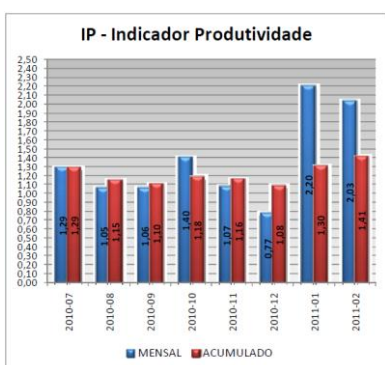


Figura 4: Indicador de Produtividade

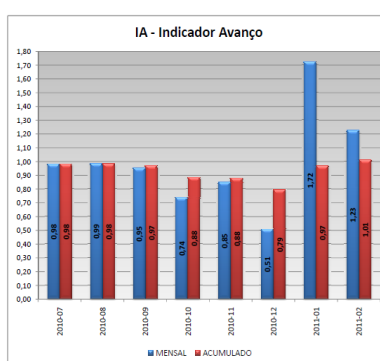


Figura 5: Indicador de Avanço

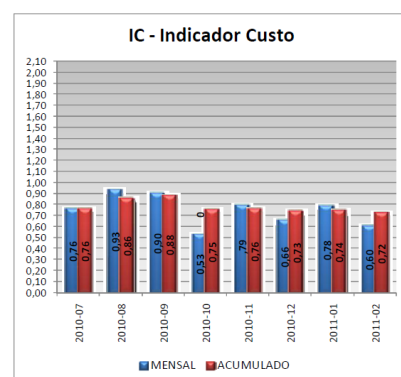


Figura 6: Indicador de Custos

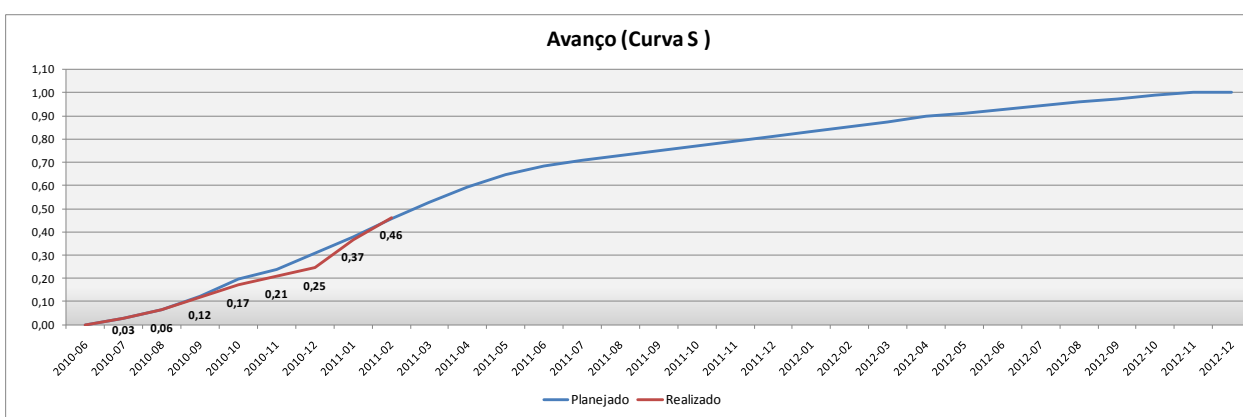


Figura 7: Curva "S" de Avanço do projeto

Conforme Figura 4, os indicadores de produtividade apresentaram valores maiores que um (1) para todos os meses, exceto para o mês de dezembro de 2010. Foi identificado pela equipe do projeto, que este resultado se devia ao fim da fase de engenharia básica que ocorreu neste mês, no qual os esforços da equipe estavam focados na revisão da documentação gerada nesta

fase, preparando-se assim para a fase de engenharia detalhada que se iniciou no mês de Janeiro de 2011. Desta forma, não foi necessária a tomada de ação corretiva. Este indicador mostra ainda que a produtividade da equipe foi muito alta nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2011, estando no final deste último mês, com um valor acumulado maior que 1, indicando uma boa produtividade para o projeto no período.

Os indicadores de avanço do projeto, conforme mostra a Figura 5, mostraram-se próximos de um (1) nos primeiros 3 meses, porém do quarto ao sexto mês apresentaram resultados ruins. Analisando os resultados, a equipe do projeto constatou que o avanço do projeto estava abaixo do planejado devido às pendências de informações necessárias para o desenvolvimento da engenharia. Através de um esforço para a obtenção destes dados o avanço do projeto se recuperou a partir do sétimo mês.

A curva “S” do projeto, Figura 7, mostra, de forma acumulativa, como o avanço do projeto se comportou. Conforme pode ser visto nos indicadores da Figura 6, os custos do projeto foram menores que um (1) em todo o período, sendo o resultado satisfatório.

4.2 Projeto 2

Para o segundo projeto que foi acompanhado, a fase de engenharia tem duração prevista de 7 meses. Nos gráficos mostrados nas Figuras 8, 9, 10 e 11 são apresentados os valores dos indicadores medidos nos quatro primeiros meses do projeto.

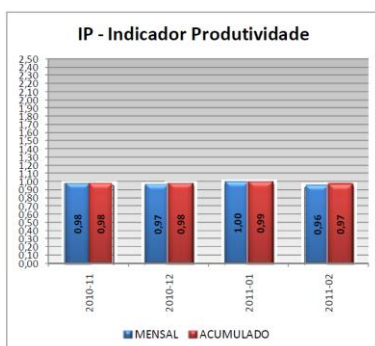


Figura 8: Indicador de Produtividade

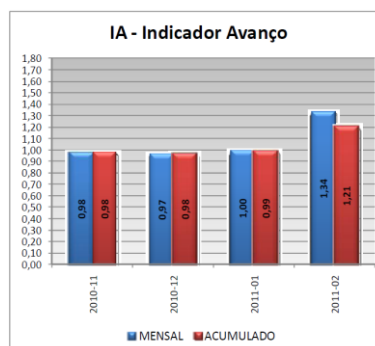


Figura 9: Indicador de Avanço

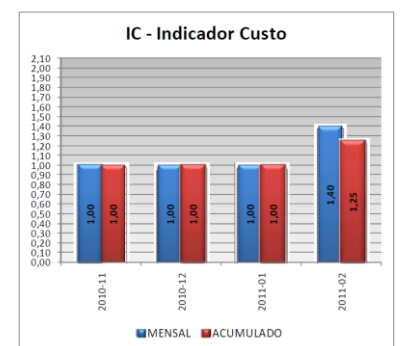


Figura 10: Indicador de Custos

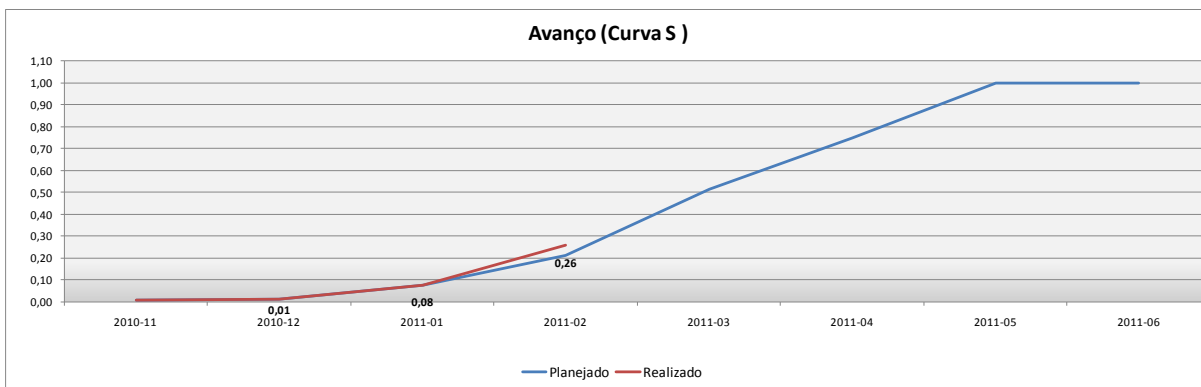


Figura 11: Curva “S” de Avanço do Projeto

Para este projeto, o indicador de custos, Figura 10, se mostrou igual a 1 nos 3 primeiros meses, mas, no quarto mês, o valor se apresentou superior a 1, resultado este que gerou preocupação na equipe do projeto. Porém, verificando o indicador de avanço, Figura 9, (e também a curva “S” da Figura 11), constata-se que o avanço do projeto foi também superior a 1 neste mês, o que, a princípio, justifica o custo elevado. Para analisar o “balanço” entre os indicadores de custo e avanço, foram verificados os indicadores de produtividade mostrados na Figura 8. Nota-se que a equipe do projeto produziu, durante todo o período, de forma muito próxima ao planejado, já que o índice se manteve próximo de 1; porém, com o índice sempre menor que 1 e com um valor acumulado nos quatro primeiros meses de 0,97. Este resultado integrado dos três indicadores, mostra que é necessário um esforço para reduzir a quantidade de horas para realização das próximas atividades, de forma a melhorar a performance de custos e produtividade.

5. Conclusões

Os dois estudos de caso apresentados neste artigo mostram que a utilização da Técnica do Valor Agregado é eficaz na gestão de serviços de engenharia em projetos. Em entrevista com as equipes de projeto, foi verificado que os resultados dos indicadores coincidem com o andamento real dos projetos. Além disso, tem ajudado a identificar precocemente desvios em relação ao planejado, possibilitando uma ação corretiva.

Os estudos confirmaram ainda que os indicadores se completam. Por exemplo, no Projeto 1, no qual a baixa produtividade também gerou um baixo avanço, e no projeto 2, no qual o grande avanço do último mês foi obtido através de um alto custo e que, com o indicador de

produtividade se constatou que o custo foi mais alto que o avanço. Estes exemplos demonstram a importância e necessidade de se analisar os três indicadores sempre de forma conjunta.

Uma consideração importante é que a Técnica do Valor Agregado não deve ser a única forma de controle e gestão dos projetos. O cronograma, por exemplo, é fundamental já que os três indicadores gerados pelo método exposto podem apresentar resultados positivos, mas uma atividade fundamental, que faz parte do caminho crítico do projeto pode estar atrasada. Isto ocorre, pois o avanço do projeto é tomado de forma global.

Outro fator importante é que as atividades não planejadas devem ser controladas com cuidado. A utilização do método ajuda neste controle, já que define claramente quais são as atividades nas quais as horas previstas do projeto serão utilizadas. As atividades fora de escopo, caso sejam necessárias, devem ser identificadas e contabilizadas separadamente; caso contrário, os indicadores não representarão a realidade, já que o executado será diferente do planejado. Em caso de mudanças significativas no escopo ou no prazo do projeto, a lista de atividades e o histograma devem ser atualizados, de forma que os indicadores possam representar a nova situação do projeto.

Foi ainda identificado como benefício da utilização do método o fato de que, durante seu planejamento, o histograma e escopo do projeto também se tornam mais claros definidos e detalhados, auxiliando assim no planejamento geral do projeto.

6. Bibliografia

PMI; Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos; Quarta Edição; Newton Square, Pennsylvania, EUA, Project Management Institute, 2008;

FLEMING, Q. W. & KOPPELMAN, J. M.; Earned Value Project Management, Segunda Edição; Newton Square, Pennsylvania, EUA, Project Management Institute, 1999;

KERZNER, HAROLD; Project Management: A Systems approach to planning, scheduling and controlling; Décima Edição; Hoboken, New Jersey, EUA, John Wiley & Sons, Inc, 2009;

VARGAS, RICARDO VIANA; Análise do Valor Agregado no Controle de Projetos: Sucesso ou Fracasso?, www.ricardo-vargas.com, 2003.