

Aplicação do Método da Análise de Valor Agregado para Identificação de Desvios em Prazos e Custos de Projetos de Engenharia

Jordânia Santana da Silva

(jordania.engmec@gmail.com)

Sylvio Mauro de Castro

Renato Ribeiro Franco

Coordenação de curso de Engenharia Mecânica

Resumo – Desvios de prazos e orçamentos acima do previsto são recorrentes, porém inaceitáveis no gerenciamento de projetos. Assim, torna-se cada vez mais relevante a aplicação de técnicas e ferramentas para controle e aferição da performance do projeto em relação a evolução dos custos e do prazo do mesmo conforme sua linha de base. O presente artigo tem como foco apresentar de forma teórica o método da análise de valor agregado no gerenciamento de serviços de engenharia e consultoria em projetos para a área de mineração.

Palavras-chaves: Gestão de Projetos, Gestão de Custos e de Tempo, EVM *Earned Value Method*,

I. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o mundo corporativo tem experimentado crescente dinamismo em suas relações mercadológicas devida às constantes mudanças políticas, sociais, tecnológicas e econômicas. Cada vez mais, se mostram necessários, a introdução de métodos e práticas que agreguem a empresa um posicionamento dinâmico, flexível e de qualidade em suas relações intra e interempresariais. Segundo a referência [1], “as empresas passaram a ser reconhecidas por sua flexibilidade e capacidade de atender aos anseios de seus clientes neste cenário de grande competitividade”. É possível perceber que as corporações de sucesso utilizam conceitos e métodos de gerenciamento de projetos estabelecidos pelo PMI. Entre estes métodos, pode-se citar, em especial, a análise de valor agregado que tem como objetivo determinante, controlar e informar sobre o andamento das finanças do projeto e em especial, de eventuais desvios nos prazos e nos custos de projetos de engenharia.

A técnica do Valor Agregado (EVM *Earned Value Management* ou AVA, Análise de Valor Agregado) é um

método que integra as medidas do escopo, custo e tempo para auxiliar a equipe de gerenciamento a avaliar e medir o desempenho e progresso do projeto [2]. Para a referência [15], “o conceito de Valor Agregado foi criado de forma informal por engenheiros industriais que atuavam em fábricas americanas há mais de um século, e era utilizado para gerenciar os custos de produção dos produtos por eles desenvolvidos. Desde essa época, os engenheiros de produção já aplicavam o conceito tridimensional de desempenho financeiro, relacionando os padrões de ganhos reais, denominados (Valor Agregado) com as despesas reais, diferente dos padrões previstos com as despesas reais” (Tradução nossa).

No início da década de 60, a análise de valor agregado foi utilizada pela primeira vez, de maneira formal, pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DoD) com o objetivo de gerenciar o projeto do míssil Minuteman. De acordo com referência [4], “a análise de valor agregado, provou seu valor intrínseco, sendo então, aprovada pelo maior laboratório de gerenciamento de projetos do mundo, o DoD. Milhares de projetos de defesa dos Estados Unidos, custam milhões de dólares aos bolsos dos contribuintes americanos. Estes projetos são em grande maioria, extremamente arriscados e caros porque ultrapassam o estado da arte e envolvem constante desenvolvimento de novas tecnologias”. Em 1967, o departamento de defesa dos Estados Unidos publicou o primeiro documento formal que tratava sobre valor agregado, denominado *Cost/Schedule Control Systems Criteria (C/SCSC)*, para o uso obrigatório de todos os interessados em participar de contratos com o governo.

Em relatório de 2013, elaborado pelo PMI *Project Management Institute* [5] com centenas de organizações de diversos países, entre eles o Brasil, registra-se que cerca de 61% (conceitos “sempre” e “na maioria das vezes”) dessas organizações costumam ter problemas relacionados ao cumprimento de prazos na execução de projetos e cerca de 50% delas têm problemas relacionados aos custos. Os dados do PMI apontam ainda, que apenas 23% dos projetos terminam sem desvios relevantes conforme planejado do ponto de vista físico-financeiro. Este mesmo relatório demonstra, conforme Figura 1, o baixo nível de verificação do valor agregado dentro das organizações pesquisadas:

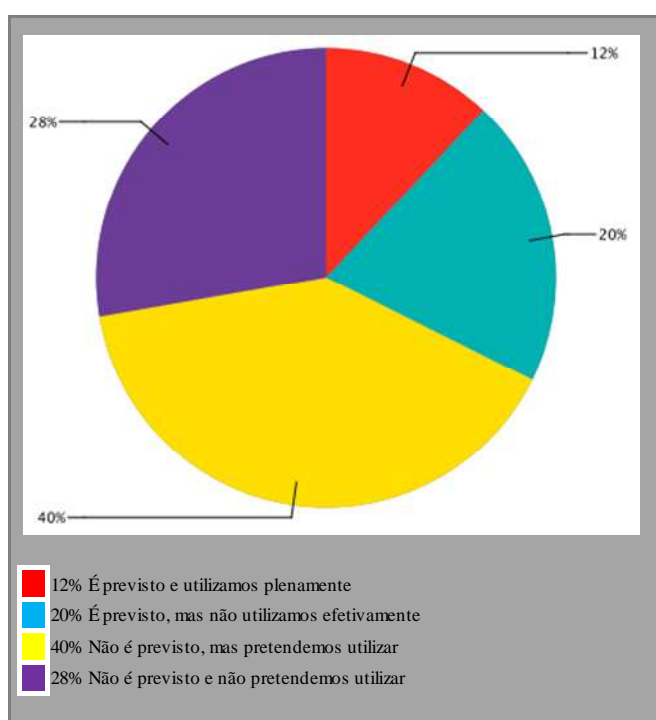


Fig. 1 - Nível de utilização do EVA. Fonte [2]

Os resultados relacionados aos desvios físico-financeiro dessa pesquisa, não fogem à realidade atual do Brasil; uma situação do passado recente é a copa de 2014 realizada no país, cujos custos reais (R\$25,6 bilhões) das obras de reformas e construções dos estádios e arenas esportivos chegaram a ultrapassar em nove vezes o custo inicial previsto apresentado quando o país foi eleito para sediar o evento [6].

O presente artigo objetiva demonstrar de modo dedutivo que a aplicação do método da análise de valor agregado (EVM ou AVA) é capaz de diagnosticar de forma objetiva e

considerável nível de precisão, as condições de um dado projeto no tempo, auxiliando aos gestores na tomada de decisões e realização de ações de mitigação e correção das eventuais falhas identificadas, além de propiciar melhorias contínuas na gestão dos serviços de engenharia em projetos. Por fim, este artigo visa através de um estudo de caso, analisar o impacto da aplicação do método AVA em uma empresa de engenharia, onde são constatados frequentes desvios sobre os resultados previstos de escopo, tempo e custo de projeto.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gerenciamento de Projetos

Para a referência [1], “o projeto é um empreendimento não repetitivo caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com início e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade previamente definidos”.

Os autores da referência [7] propõem que, “um projeto é uma combinação de recursos organizacionais, colocados juntos para criarem ou desenvolverem algo que não existia previamente, de modo a prover um aperfeiçoamento da capacidade de desempenho no planejamento e na realização de estratégias organizacionais”.

Todo projeto precisa ser gerenciado para ser executado e segundo [8], “gerenciar consiste em executar atividades e tarefas que têm como propósito planejar e controlar atividades de outras pessoas para atingir objetivos que não podem ser alcançados caso as pessoas atuem por conta própria, sem o esforço sincronizado dos subordinados”. Segundo a instituição responsável por normatizar o gerenciamento de projetos em nível mundial [2], “o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para projetar atividades que visem atingir os requisitos do projeto”.

A gestão de projetos envolve, portanto, criar um equilíbrio entre as demandas de escopo, tempo, custo, qualidade e bom relacionamento com o cliente. O sucesso na gestão de um

projeto está relacionado ao alcance dos seguintes objetivos: (i) entrega dentro do prazo previsto; (ii) dentro do custo orçado; (iii) com nível de desempenho adequado; (iv) aceitação pelo cliente; (v) atendimento de forma controlada às mudanças de escopo e (vi) respeito à cultura da organização [2].

2.2 Gerenciamento de Escopo do Projeto

O Valor Agregado é norteado pela interligação das três dimensões do projeto, escopo, prazo e custo. O escopo é o objeto do projeto e está associado a um determinado prazo e custo. Espera-se, comparando-se os três, que o trabalho realizado (escopo) tenha consumido um determinado prazo e custo previamente estabelecidos. Caso haja desvios entre o que foi planejado inicialmente e o que foi identificado na sua execução, isso refletirá positiva ou negativamente sobre o resultado esperado do projeto.

Segundo a referência [1], “o escopo é um subconjunto do gerenciamento de projetos que engloba os processos necessários para assegurar que nele, esteja incluído todo o trabalho requerido e somente o trabalho requerido, para concluí-lo de maneira bem sucedida”.

A definição do escopo de um projeto pode ser demonstrada através da Estrutura Analítica do Projeto (EAP). Segundo [2] “A EAP é uma decomposição hierárquica orientada à entrega do trabalho a ser executado pela equipe do projeto, para atingir os objetivos do mesmo e criar as entregas necessárias. A EAP organiza e define o escopo total do projeto”.

A figura 2 exemplifica a estrutura básica de uma EAP:

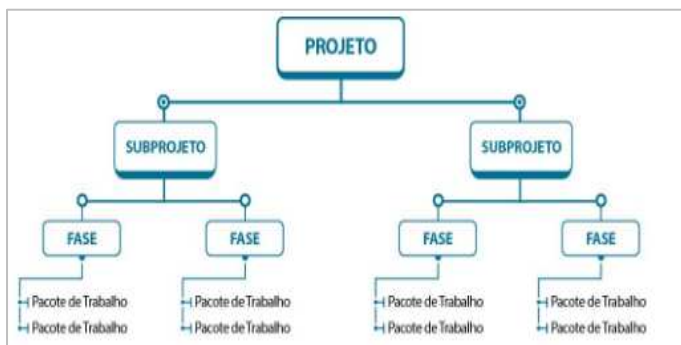


Fig. 2 - Estrutura Analítica do Projeto. Fonte: [7]

2.3 Gerenciamento de Tempo (Prazo)

O gerenciamento do tempo é um dos maiores desafios do gerenciamento de projetos. Esta gestão se não é feita de forma eficaz, atinge diretamente todas as demais variáveis envolvidas no projeto, em especial o seu “custo”.

De acordo com a referência [9], “atrasos em projetos existem e o custo advindo de atrasos é de difícil mensuração sendo que ainda, esses atrasos podem vir a gerar insatisfações na cadeia de *stakeholders* organizacionais, ocasionando fatos em que a organização possa perder oportunidades ou ainda participação no mercado onde atua”. O autor enfatiza ainda, que o tempo em um projeto é uma das variáveis mais imponderáveis e implacáveis de todas.

Após consolidação da EAP, são sequenciadas as atividades do projeto, declaradas no escopo e em seguida, desenvolvido o cronograma com suas respectivas dependências, distribuição no tempo e atribuição de recursos.

O Cronograma permite, de forma global, visualizar cronologicamente o escopo do trabalho a ser realizado.

A referência [3] enfatiza que, “para a utilização do Valor Agregado, primeiramente, deve-se criar um cronograma geral do projeto (Master Schedule ou Project Master Schedule) que definirá os seus parâmetros iniciais com base em um contrato com o cliente ou em um cronograma projetado pelo mesmo” (Tradução nossa). A figura a seguir, retrata o proposto pelos autores:

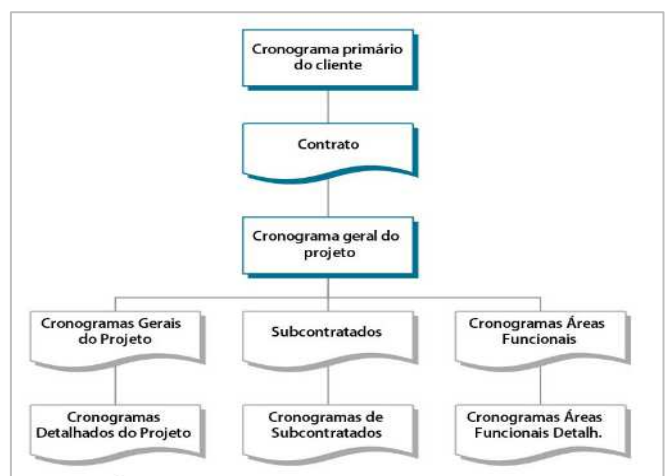


Fig. 3 - Árvore de Cronograma Integrado. Fonte: [3]

2.4 Gerenciamento de Custos

Segundo o Guia de conhecimento PMBOK [2], são quatro os elementos necessários para o gerenciamento de custos de um projeto: (i) o plano de gerenciamento de custos, (ii) a estimativa de custos, (iii) a determinação de orçamentos e (iv) o controle de custos:

- **Planejar Gerenciamento dos Custos:** – descreve como serão realizados os processos de estimar custos, definir orçamento e controlar custos, definindo as ferramentas e técnicas a serem utilizadas, padrões e políticas a serem observadas;
- **Estimar Custos:** – compreende a estimativa dos custos dos componentes do projeto;
- **Definir Orçamento:** – envolve a previsão dos custos agregados, simulações e adequação às restrições;
- **Controlar Custos:** – processo responsável pelo acompanhamento da execução orçamentária, utilizando indicadores e envolvendo a aplicação de ações corretivas ou preventivas quando necessário.

De acordo com a referência [10], “a partir das informações sobre Escopo e Tempo é possível dimensionar os recursos necessários para a execução de projetos (pessoas, instalações, equipamentos, materiais e etc.). Conhecendo os recursos necessários e a distribuição das atividades, ou tarefas, no tempo (cronograma) é possível estimar os custos do projeto e definir seu orçamento”.

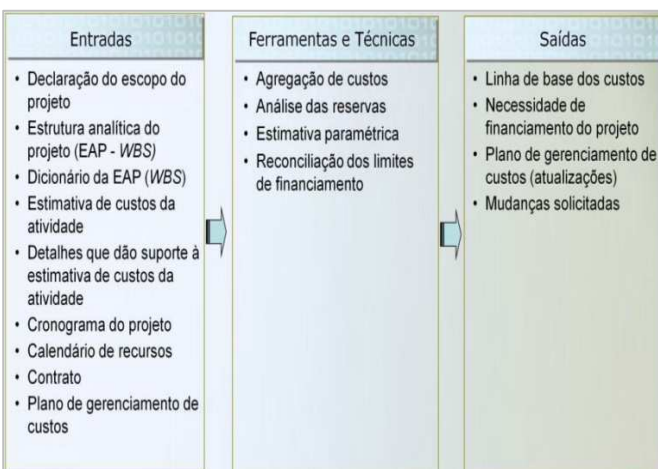


Fig. 4 - Gerenciamento de Custos – Entradas, Ferramentas Técnicas e Saídas. Fonte: [11].

2.5 Linha de Base - Baseline

A referência [1] ressalta que, “uma linha de base nada mais é do que uma foto sobre os detalhes do projeto, ou seja, um retrato do contexto do projeto, fornecendo um padrão, que proporciona referência para alguma comparação”.

É dito ainda, pela referência [1], que “um projeto sem linhas de base não pode ser controlado”. Conclui-se, que as linhas de base são os conjuntos de detalhamentos dos aspectos mapeados em cada área de conhecimento, planejados para atendimento à forma de condução mais eficaz em prol do sucesso de um empreendimento.

A linha de base permite que o “previsto” e o “realizado” sejam comparados; através dessa análise é possível minimizar possíveis desvios caso estes venham a acontecer. A linha de base pode abordar diversos aspectos do projeto, tais como escopo, prazo, custo e qualidade.

2.6 Análise de Valor Agregado

Muitos são os estudos sobre a aplicação do método da análise do valor agregado para otimização de prazos e custos nos projetos. A técnica do valor agregado 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, 2013).

A referência [12] coloca que, “a análise de valor agregado propicia um valor adicional ao projeto por oferecer uma visibilidade precoce dos seus resultados finais, ou seja, pode-se determinar a tendência de custos e prazos finais do projeto em uma fase onde existam possibilidades de implementação de ações corretivas” (Tradução nossa).

Conforme referência [3], “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. O foco está no desempenho obtido em comparação com o que foi gasto para obtê-lo” (Tradução nossa).

De acordo com a referência [2], “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.

Segundo a referência [13], “o gerenciamento do valor agregado é um método de medição e registro do desempenho de projetos que baseia-se nos gastos planejados, gastos reais e desempenho técnico alcançado a uma data. O método de medição do desempenho do Valor Agregado fornece o cálculo de variações e índices de desempenho. A Partir dessas medições, define-se o estado atual do projeto e prediz o desempenho futuro, baseado no desempenho anterior do produto”.

2.6.1 Gestão de Projetos Utilizando o Valor Agregado

O acompanhamento do projeto é conduzido pelas atividades pré-definidas e a mensuração de suas variáveis (prazos e custos).

Para a análise de Valor Agregado, são utilizados parâmetros tais como: indicadores e previsões de desempenho de custos e cronograma.

Para orçamento, custos reais e valor agregado, tem-se três elementos básicos de análise: Valor Planejado (VP ou BCWS), Valor Agregado (EV ou BCWP) e Custo Real (AC ou ACWP):

- Valor Planejado (VP) ou *Budget Cost of Work Schedule* (BCWS): é o custo previsto/planejado do projeto na sua Linha de Base.
- Valor Agregado (EV) ou *Budget Cost of Work Performed* (BCWP): Este parâmetro indica o valor que deveria ser gasto, considerando-se o efetivamente realizado até um dado período de andamento do projeto. Quantificando, é a soma de valores de cada atividade multiplicada pelo seu percentual concluído.
- Custo Real ou *Active Cost of Work Performed* (AC ou ACWP): - É o custo efetivo até a data de

referência, proveniente dos custos diretos e indiretos.

Na figura 5, são graficamente representados estes parâmetros, onde é possível analisar o projeto, traçando-se uma correlação entre os resultados obtidos:

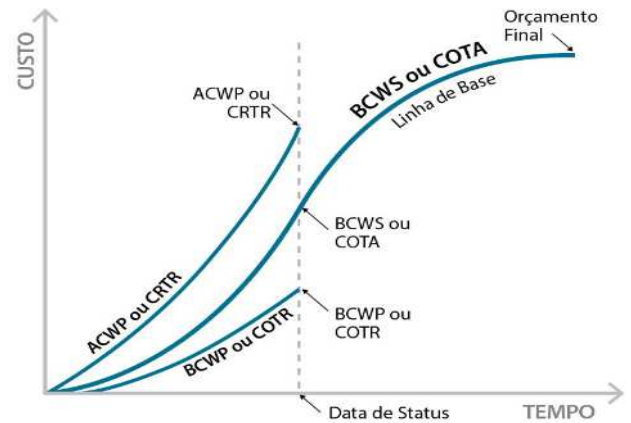


Fig. 5 - Exemplo Gráfico – Correlação VP, AC e EV. Fonte: [1]

2.6.2 Variações de Custos e Prazos e Indicadores de Desempenho

Para fins de *análise* e mensuração do projeto, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (DOD), definiu as variações entre os parâmetros VP, EV e AC.

Variação de Custo ou Cost Variance (CV)

O CV é um indicador de desempenho em termos de custos de um projeto. Seu resultado é a diferença entre o Valor Agregado (EV) e o custo real (AC):

$$CV = EV - AC \quad (1)$$

O valor positivo do cálculo de CV indica que o custo do trabalho está acima do valor realmente gasto. Por outro lado, se o resultado for negativo, o custo do trabalho está abaixo do realmente gasto, o que indica haver a possibilidade do projeto ser concluído com um orçamento maior do que o previsto.

Variação do Prazo ou Schedule Variance (SV)

O SV é um indicador de performance de prazo, em suma, mostra o desvio do projeto em relação ao planejado. Seu

resultado é a diferença entre o Valor Agregado (EV) e o Valor Planejado (VP):

$$SV = EV - PV \quad (2)$$

O valor positivo do cálculo de SV indica que o projeto estará adiantado (entrega do valor antecipada), porém, se negativa, o projeto estará atrasado (atraso na entrega).

Na figura abaixo, pode-se avaliar a variação de custo (CV) e do tempo (SV). Para o custo, utiliza-se a diferença entre as curvas EV e AC. Para o tempo, utiliza-se a diferença entre a curva EV e SV.

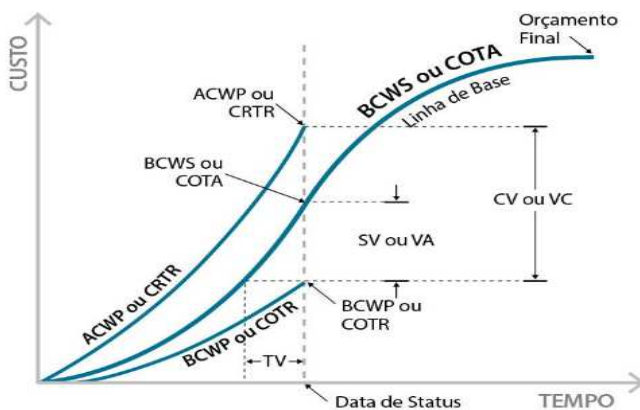


Fig. 6 - Exemplo Gráfico – Análise de Valor Agregado com as determinações CV e SV. Fonte: [1]

2.6.3 Índice de Desempenho de Custo (CPI) ou Cost Performance Index

O CPI é o resultado da divisão entre o Valor Agregado (EV) e o custo real (AC). Este índice é uma medida de eficiência em relação aos custos previstos de um projeto:

$$CPI = EV/AC \quad (3)$$

A avaliação do CPI é realizada comparando-se o resultado a “1”:

- CPI < 1 indica que o projeto está com o custo maior que o previsto no orçamento.
- CPI = 1 indica que o custo do projeto está conforme o previsto no orçamento.
- CPI > 1 indica que o custo do projeto está menor que o previsto no orçamento.

2.6.4 Índice de Desempenho de Prazos (SPI) ou Schedule Performance Index

O SPI é o resultado da divisão entre o Valor Agregado (EV) e o valor Planejado (PV). Este índice é uma medida de eficiência em relação a linha de base do cronograma do projeto.

$$SPI = EV/PV \quad (4)$$

A avaliação do SPI, assim como o CPI, é feita comparando-se seu resultado ao índice “1”:

- SPI < 1 indica que o cronograma do projeto está atrasado em relação ao previsto inicialmente.
- SPI = 1 indica que o cronograma do projeto está conforme o previsto inicialmente.
- SPI > 1 indica que o cronograma do projeto está adiantado em relação ao previsto inicialmente.

2.6.5 Razão Crítica (CR) ou Critical Ratio

Este indicador é comumente conhecido como Índice de Custo e Prazo e seu resultado é através do produto do CPI - Índice de Desempenho de Custos e o SPI - Índice de Desempenho de Prazo:

$$CR = CPI \times SPI \quad (5)$$

A análise deste índice é feita comparando-se seu resultado também a “1”:

- CR < 1 indica que o desempenho geral está abaixo do que o previsto.
- CR = 1 indica que o desempenho geral está conforme o previsto.
- CR > 1 indica que o desempenho geral está melhor do que o previsto.

2.6.6 Projeções Futuras através da Análise de Valor Agregado

É possível através do uso da análise de valor agregado, traçar projeções futuras para custo e prazo do projeto e assim, através dessas análises, tomar decisões quanto à aplicação de

ações mitigadoras com razoável antecedência para fins de minimizar ou recuperar sobre custos e atrasos.

Estimated at Completion (EAC)

O EAC calcula o provável custo final do projeto mediante as informações dos custos reais incorridos (AC) e dos valores restantes estimados (Estimate To Complete - ETC):

$$\mathbf{EAC = AC + ETC} \quad (6)$$

Time at Completion (TAC)

O TAC calcula o término provável do projeto, mediante a razão entra a data prevista (Plan at Completion - PAC) e o SPI.

$$\mathbf{TAC = PAC/SPI} \quad (7)$$

III. METODOLOGIA

3.1 *Caracterizações da Pesquisa*

O presente artigo classifica-se como uma pesquisa de caráter exploratório, descritivo e aplicado. O método aplicado para desenvolvimento deste artigo foi dedutivo. A pesquisa abordada tem caráter qualitativo, desenvolvida a partir de pesquisas bibliográficas, tendo como base a leitura e análise de conteúdo do método proposto. Ressalta-se na realização do trabalho a inclusão de um estudo de caso a partir de uma pesquisa de campo.

3.2 *Cenário*

O ambiente de estudo foi uma empresa do seguimento de engenharia, consultoria e gerenciamento de projetos para a área de mineração. Por questões de sigilo, a referida empresa será identificada apenas por JMF.

A JMF é reconhecida internacionalmente por desenvolver projetos em linhas específicas de negócio como, áreas de infraestrutura, portos, mineração, energia, sustentabilidade, metalurgia e meio ambiente. A mesma está presente em 29 países, sendo que no Brasil, atua a mais de 9 anos e tem cerca de 200 funcionários.

3.3 *Estudos de Caso*

A empresa JMF encontrava-se em janeiro de 2015 com dois problemas. Cerca de 60% dos seus projetos não terminavam conforme prazo previsto e a empresa não alcançava a Margem de lucro (GM) almejada pela diretoria. A dificuldade não estava no percentual exigido na GM, já que a previsão de orçamento total dos custos (BAC ou BCWS) era perfeitamente coerente com o escopo a ser executado.

Para a solução dos problemas acima, foram propostas mudanças na cultura da empresa difundindo-se sistematicamente a metodologia de análise de valor agregado nas equipes de gerenciamento e planejamento de projetos, estruturando-se nas disciplinas envolvidas o fluxo correto das informações necessárias à aplicação do método.

Para análise dos resultados e implantação do método de AVA, foi escolhido um projeto de médio porte, em que o escopo consistia basicamente no desenvolvimento de engenharia incluindo levantamento de campo, desenvolvimento do projeto detalhado e consequente conclusão dos sistemas de adição de manganês, transporte por correia e carregamento de vagões de uma mina. O cliente é uma grande mineradora com vasta experiência no mercado nacional.

Para a apresentação prática deste artigo, focou-se apenas nas variações e índices de desempenho ao longo do projeto de modo a permitir avaliar o valor agregado entregue ao cliente final até determinados progressos. Focou-se também nas estratégias estudadas e ações tomadas para melhoria dos resultados a partir da AVA.

3.3.1 *Aplicações do Método*

Ressalta-se que para que se tenha sucesso na gestão de serviços de engenharia em projetos, através da técnica do valor agregado é preciso haver um escopo bem definido, assim como, um planejamento de prazo e custo detalhado. Após essas etapas concluídas, é possível gerenciar o valor agregado de forma confiável e relevante por meio de um controle contínuo e eficiente.

Abaixo é apresentada a EAP macro do projeto estudado, subdividindo o escopo em áreas e subáreas:

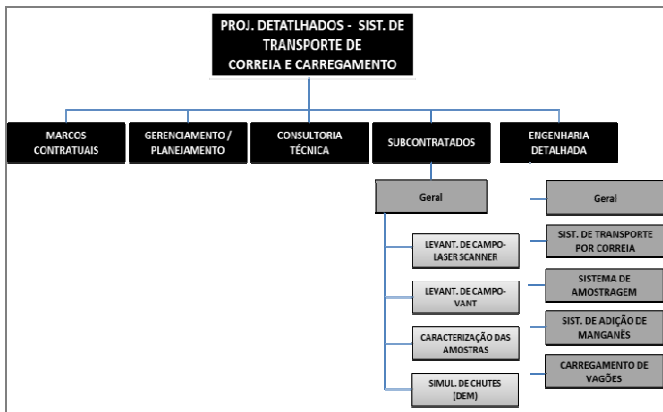


Fig. 7 - EAP do Projeto – Estudo de Caso – Autoria Própria

Após concluída a EAP, foram elaborados os cronogramas macro e detalhado, que permitiu visualizar cronologicamente o escopo do trabalho a ser realizado. O projeto tem duração de 12 meses, iniciou em julho de 2015 e tem encerramento previsto para julho de 2016.

O contrato foi negociado em R\$ 3.427.139,33 (valor ilustrativo – deduzindo-se os impostos). O orçamento total dos custos (BAC ou BCWS), mensurado através das estimativas dos coordenadores das disciplinas (baseado nas atividades, horas e recursos gastos para o projeto) incluindo-se a margem de lucro, os impostos e as contingências para o gerenciamento dos riscos do projeto, é de R\$2.654.687,00 (Gross Margin de 23,0%). A figura 8 mostra essa relação para composição do custo de acordo com [3]:

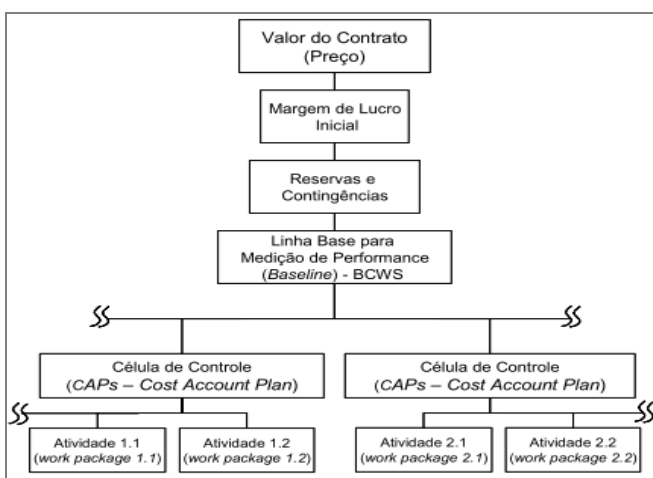


Fig. 8 - Preço final do contrato e linha de base. Fonte: [15]

No decorrer do projeto foram medidos e avaliados mensalmente os resultados mediante ao progresso das respectivas atividades. As variações e índices do projeto serão analisados neste artigo nos progressos previstos escolhidos abaixo, usando como referência, os padrões estabelecidos por [14] (tradução nossa):

- 20%: Este é um marco onde os índices se estabilizam;
- 33%: Índice de progresso escolhido para verificar se mantinham-se os resultados apresentados no mês anterior que indicavam desvios negativos no desempenho do projeto;
- 50%: este índice de progresso é considerado relevante por significar “fisicamente” a entrega prevista da metade do projeto;
- 75%: índice de progresso escolhido para avaliar os impactos do plano de ação executado no período antecessor (mediante aos resultados do AVA no percentual de 50%);
- 98,5%: com este índice, já se pode performar claramente os resultados finais do projeto.

Para acompanhamento eficaz foi elaborada e adotada uma nova ferramenta chamada “Panel Board” (que não será apresentada neste trabalho por motivos de confidencialidade). O uso dessa ferramenta permite encontrar todas as informações e dados necessários para análise das variações e índices do projeto, tanto globais quanto por disciplina – foi incluído mensalmente no processo de coleta das informações, não somente as equipes de gerenciamento de projetos como também os coordenadores e líderes das disciplinas envolvidas na execução do mesmo.

No “Panel Board”, informações globais e por disciplina como CV, SV, CPI, SPI, CR, EAC, TAC são encontradas de forma confiável e precisa. Este controle é apresentado mensalmente em reunião com a diretoria onde são acompanhados os resultados e discutidas as ações anteriores, presentes e futuras para o projeto, assim como, seus riscos e oportunidades.

IV. RESULTADOS

Neste artigo é apresentado somente os resultados dos parâmetros de variações de custo e prazo, os índices de desempenho e os impactos dessas análises ao longo do projeto.

Nas (fig. 9, 10 e 11), são apresentadas as demonstrações de performance e Análise de Valor Agregado, com seus respectivos parâmetros e índices, conforme os avanços previstos para 20%, 33%, 50%, 75% e 98,5%:

ANÁLISE DO VALOR AGREGADO					
BAC R\$ 2.654.687					
Critérios de Avaliação	Outubro 20%	Novembro 33%	Dezembro 50%	Fevereiro 75%	Mai 98,5%
VP	R\$ 609.705	R\$ 924.489	R\$ 1.509.287	R\$ 1.978.956	R\$ 2.576.291
EV	R\$ 464.570	R\$ 825.316	R\$ 1.460.078	R\$ 1.964.468	R\$ 2.614.867
AC	R\$ 900.944	R\$ 1.335.311	R\$ 1.825.573	R\$ 1.998.048	R\$ 2.517.270
CV	-R\$ 436.374	-R\$ 509.996	-R\$ 365.495	-R\$ 33.580	R\$ 97.597
SV	-R\$ 145.135	-R\$ 99.174	-R\$ 49.209	-R\$ 14.487	R\$ 38.576
CV %	-48%	-38%	-20%	-2%	4%
SV %	-24%	-11%	-3%	-1%	1%
CPI	0,52	0,62	0,80	0,98	1,04
SPI	0,76	0,89	0,97	0,99	1,01
CR	0,39	0,55	0,77	0,98	1,05

Fig. 9 – Painel de Análise de Valor Agregado – Autoria Própria

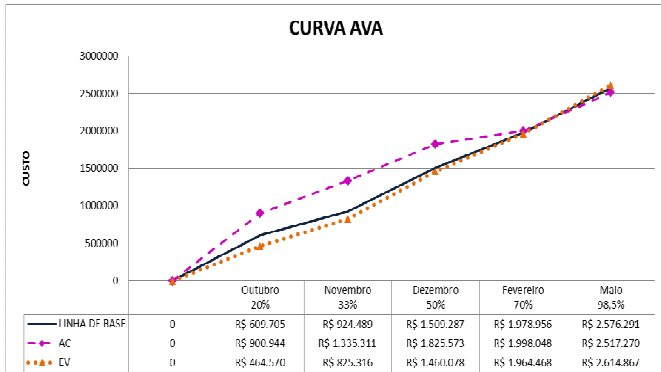


Fig. 10 – Curva de Análise de Valor Agregado (AVA) – Autoria própria

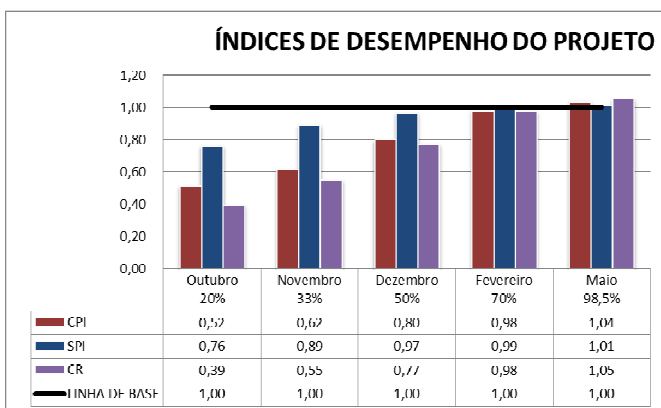


Fig. 11 – Curva de Índice de Desempenho do Projeto – Autoria própria

No mês de outubro de 2015, estava previsto 20% de progresso executado para o projeto. Através da tabela mostrada na fig. 9 e do gráfico na fig. 10 respectivamente, é possível perceber que o projeto está se desenvolvendo nesta etapa com atrasos em relação ao previsto (SV de -24%) e apresenta também, um desempenho muito pior em relação aos custos (CV de -48%). Percebe-se, ainda, a performance negativa dos índices de desempenho (fig. 11) que indicam um SPI de 0,76 e CPI de 0,52. Esses resultados indicam que, caso o desenvolvimento do projeto continue nesse ritmo, muito provavelmente, seu encerramento se dará com atrasos nas entregas do cronograma e, conseqüentemente, no prazo contratado, assim como, orçamento será maior que o previsto ocasionando em prejuízos para a empresa e o cliente final.

A análise do projeto segue agora até o avanço de 33% (linha de base) que estavam previstos para o mês de novembro de 2015 (mês sucessor aos primeiros resultados formais apresentados). Nesta fase pode ser identificado que pouco se melhorou no desempenho do projeto desde a última medição em relação ao custo; as análises continuam a apresentar valor de CV negativo e CPI, consideravelmente menor que “1”. O SPI de 0,89 demonstra uma melhora no prazo das entregas e está mais próximo do valor de referência, com percentual de variação de prazo SV de -11%.

Os resultados desses indicadores sinalizam agora que o projeto caminha para uma possível recuperação no prazo em relação às entregas planejadas, porém, o custo continua aquém do previsto, com uma variação de -38% e CPI de 0,62.

Com as indicações do AVA até este momento, é possível perceber que algum evento está causando determinado desvio e estas falhas devem ser identificadas e revertidas o quanto antes para prover a otimização dos prazos e dos custos orçados do projeto.

Com os resultados do AVA, estudos foram realizados para detectar as principais causas do baixo desempenho do projeto, assim como, suas conseqüências. Planos de ações foram, então, elaborados para as devidas correções e melhorias no processo com intuito de se recuperar os atrasos e evitar o fechamento do projeto com sobre custos. A

principal causa detectada para os desvios foi identificada no plano falho de “comunicação” tanto entre as equipes internas, quanto com o próprio cliente. Esta falha ocasionava um enorme retrabalho, atraso no andamento das atividades e custos adicionais não planejados e não passíveis de cobrança no projeto.

Um plano de ação para eliminar essas falhas de comunicação foi desenvolvido e colocado em prática. Reuniões diárias de acompanhamento e processos passaram a ser realizadas, com intuito de aproximar e envolver mais as equipes e reduzir os canais de comunicação, evitar retrabalhos, melhorar a gestão de conflitos e criar incentivo para melhoria do desempenho e desenvolvimento das mesmas. Dessa forma, foi priorizada a comunicação ativa e integrada, objetivando-se a sinergia entre os envolvidos na execução do projeto. Para se recuperar o custo despendido, foram aplicadas medidas como, o uso de profissionais menos dispendiosos para executar atividades menos exigentes - como o atendimento a comentários básicos, e buscou-se também, realizar a revisão das contingências junto às disciplinas envolvidas.

Em dezembro, o progresso (planejado) do projeto chegaria a 50%. Neste mesmo mês foram aplicadas sistematicamente as práticas dos planos de ação. Nas (fig. 9, 10 e 11) é possível visualizar uma melhora nos indicadores de entregas do projeto. O SPI alcançou a marca de 0,97, valor próximo do almejado e o SV caiu para -3%. Em relação aos custos, alcançou-se um CV de -20% e um CPI de 0,80, valores menores que os encontrados anteriormente, porém ainda não satisfatórios. Todos esses parâmetros indicaram uma melhora no desempenho do projeto e com tendência positiva para as próximas medições e análise.

Em fevereiro de 2016, alcançou-se o nível de 75% do progresso planejado. Pode-se avaliar os impactos do plano de ação, influenciado diretamente pela AVA. A análise mostra que o projeto apresentou resultados consideravelmente melhores aos anteriores. O SV apresentou-se com apenas -1% de variação e o SPI praticamente igualou-se a 1 (0,99). A grande surpresa pode observada no CPI do projeto, que demonstrou um índice de 0,98 com um percentual de variação

de custo de -2%. Nesta análise, tende-se a esperar que, com a contínua aplicação do plano de ação, o desempenho do projeto venha a se manter conforme planejado inicialmente.

Os resultados da Análise de Valor Agregado do último avanço avaliado, 98,5% (maio de 2016) planejado, pouco reflete o desastroso desempenho inicial. Ainda sobre a análise das (fig. 9, 10 e 11) é possível identificar que todas as variações e os índices atingiram pela primeira vez um resultado melhor que os parâmetros almejados. Neste cenário, levando-se em consideração que o projeto tem ainda pela frente, apenas 2,5% de avanço e os riscos neste período diminuem drasticamente é possível crer que os objetivos traçados tanto o para o prazo quanto para o custo serão alcançados conforme o planejado, mesmo que com pequena margem de desvio, o que é consideravelmente razoável.

V. CONCLUSÃO

O presente artigo buscou, por meio do embasamento teórico e representação por meio de um estudo de caso, demonstrar a importância da utilização da ferramenta de análise de valor agregado para fins de realização de diagnóstico objetivo e impacto sobre os resultados de um projeto e consequentemente da empresa como um todo.

Atualmente, pode-se concluir que, em geral, é um desafio a ser ainda conquistado por quem lida com projetos, alcançar pleno sucesso nos objetivos planejados, principalmente, no que tange ao escopo, prazo e custo de um projeto. Para tal, são necessários métodos e ferramentas eficazes que auxiliem de forma precisa o gerenciamento de projetos, para que se possa medir seu desempenho, mensurar o progresso, identificar os desvios e direcionar as decisões e estratégias para controle e mitigação de não conformidades comuns de ocorrerem no dia a dia das realizações das atividades afins. Dessa forma, a partir da capacitação das pessoas, maior envolvimento da equipe e gerenciamento a partir do uso de ferramentas pontuais e eficazes se torna possível o alcance e otimização de melhores resultados, lembrando que as falhas podem não estar diretamente relacionadas com as dimensões principais – escopo, tempo e custo, mas também, naquelas onde menos se espera que possam ocorrer, como nesse estudo

de caso, em que as não conformidades foram identificadas no plano de comunicação.

O uso obrigatório do método da análise de valor agregado nos projetos, de elevada magnitude, desenvolvidos pelo governo norte americano, comprova e reconhece a ferramenta como um diferencial no gerenciamento de projetos.

Finalmente, para os serviços de engenharia, é importante salientar novamente a necessidade de que as equipes envolvidas e principalmente os gerentes de projetos estejam aptos e familiarizadas com o uso da ferramenta AVA e tenham percepção da sua importância para se obter dados com alto grau de confiabilidade e que possibilite realizar avaliações assertivas.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece ao orientador técnico Sylvio Mauro de Castro, profissional excelso e exímio em tudo o que se propõe a fazer. Ao orientador metodológico Renato Ribeiro Franco pelo suporte e disponibilidade. Aos meus familiares, pela paciência e apoio concedidos no desenvolvimento deste artigo.

REFERÊNCIAS

- [1] VARGAS, R.V. *Análise de Valor Agregado – Revolucionando o Gerenciamento de Prazos e Custos*, Sexta Edição; Rio de Janeiro, Brasil, Editora Brasport, 2013.
- [2] PMI PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE; *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos. Guia PMBOK Quinta Edição*; Newton Square, Pennsylvania, EUA, Project Management Institute, 2013;
- [3] FLEMING, Q.W. & KOPPELMAN, J.M; *Earned Value Project Management, Second Edition*; Newton Square, Pennsylvania, EUA, Project Management Institute, 1999.
- [4] ABBA, W.F. *Entrevista em Nashville TN, durante o 32º Project Management Institute Seminars & Symposium, 2001.*
- [5] PMSURVEY. OR. Edition. *Project Management Institute (PMI)*, 2013.
- [6] JORNAL O TEMPO, 2014. Disponível em: <www.otempo.com.br/hotsites/copa-do-mundo-2014/copa-do-mundo-gerou-gastos-de-r-25-6-bilh%C3%B5es-para-o-brasil-1.844311 >. Em 02/04/2015.
- [7] CLELAND, D. I; IRELAND, Lewis R. . *Gerência de Projetos*. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2002.
- [8] KOONTZ, H. E O'DONNEL, C. *Os Princípios de Administração: Uma Análise das Funções Administrativas*. São Paulo, Pioneira, 1980.
- [9] BARCAUI, André B.; BORBA, Danúbio; SILVA, Ivaldo M.; NEVES, Rodrigo B. *Gerenciamento do tempo em projetos*. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- [10] TRENTIM, Mario. Viabilidade e Custos em Projetos. Disponível em: <blog.mundopm.com.br>. Em 10/05/2016.
- [11] CASTRO, Sylvio M. *Material de aula sobre Gerenciamento de Custos*. Belo Horizonte, 2016.
- [12] SPARROW, H. (2000). *Earned Value Management Results in Early Visibility and Management Opportunities*. Houston: 31º Annual Project Management Institute Seminars & Symposium.
- [13] LOUZADA, Dalton; *Gerenciamento de Projetos guia do profissional*. Volume 3: Fundamentos técnicos. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.
- [14] CHRISTENSEN, D.S.; *EAC Evaluation methods: do they still work? Acquisition Review Quartely*, n.9. p. 105-116,202.
- [15] FLEMING, Q.W. & KOPPELMAN, J.M; *Earned Value Project Management, Second Edition*; Newton Square, Pennsylvania, EUA, Project Management Institute, 1999. *apud* VARGAS, R.V. *Análise de Valor Agregado – Revolucionando o Gerenciamento de Prazos e Custos*, Sexta Edição; Rio de Janeiro, Brasil, Editora Brasport, 2013.