



V SINGEP

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

Análise da aplicabilidade do Earned Value Management System: Um estudo de caso

RAFAEL ROSSI BUZZETTO

USP - Universidade de São Paulo
rafael.buzzetto@hotmail.com

CHRISTIAN BECKER BUENO DE ABREU

USP - Universidade de São Paulo
pro@becker.eng.br



V SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

ANÁLISE DA APLICABILIDADE DO *EARNED VALUE MANAGEMENT SYSTEM*: UM ESTUDO DE CASO

Resumo

O *Earned Value Management System* (EVMS) vem obtendo aceitação crescente nas empresas e entre profissionais da comunidade de gerenciamento de projetos, devido à sua eficiência no controle dos resultados do projeto e à sua capacidade de realização de métricas e previsões referentes aos custos e prazos finais. Este trabalho analisa a aplicabilidade do EVMS em uma organização. A seleção da organização foi motivada pela característica de seus empreendimentos, classificados como projetos complexos, o que torna necessária a utilização de ferramentas que possibilitem maior controle de prazo, custos e desempenho, como é o caso do EVMS. A metodologia proposta é um estudo de caso único e investigativo, constituído por análise de dados secundários e aplicação de um questionário para coleta de dados primários. O questionário se baseia nos 10 conceitos que Fleming e Koppelman consideram mínimos e indispensáveis para uma adequada utilização do EVMS. Conclui-se que o EVMS pode ter sua aplicação viabilizada na organização estudada desde que as oportunidades de melhoria identificadas pela análise dos resultados sejam implementadas. Outrossim, a organização possui baixa aderência aos conceitos propostos por Fleming e Koppelman, porém reconhecem sua importância, o que pode evidenciar baixa resistência na implantação do EVMS.

Palavras-chave: Valor Agregado; Gerenciamento de Projetos; Gerenciamento de Custos.

Abstract

The *Earned Value Management System* (EVMS) has been getting an increasing acceptance rate in companies and among professionals of project management community due to its efficiency in project results control and to its ability to perform metrics and forecasts relating to both costs and deadlines. This paper analysis the applicability of EVMS in a company. The choice of the organization was motivated by its projects, deemed complex, which require tools that allow greater control over deadlines, costs and performance, such as the EVMS. The proposed methodology is an unique and investigative case study composed of secondary data analysis and a questionnaire for primary data collection. The questionnaire is based on the 10 concepts that Fleming and Koppelman consider minimum and indispensable for proper use of EVMS. It's concluded that the use of EVMS in the company is viable as long as the improvement opportunities identified by the results' analysis are implemented. Furthermore, the company has a low adherence to the concepts proposed by Fleming and Koppelman, but recognizes its importance, which may show low resistance for the implantation of EVMS.

Keywords: Earned Value; Project Management; Cost Management.



1 Introdução

O gerenciamento eficaz de um projeto requer um sistema bem organizado de custos e de controle que seja capaz de fornecer *feedback* imediato, mediante o qual o uso dos recursos possa ser comparado aos objetivos estabelecidos durante o planejamento (KERZNER, 2011). Ainda Kerzner (2011) afirma que o uso da expressão “sistema de controle e gestão de custos” é vago no sentido de que apenas os custos são controlados. Essa ideia é inadmissível no conceito de gerenciamento de projetos. O gerente de projetos deve comparar tempo, custo e desempenho do projeto com tempo, custo e desempenho orçados; não de forma independente, mas integrada.

Estar dentro de um orçamento na hora certa não tem qualquer utilidade se o desempenho estiver apenas em 75%. Da mesma forma, ter uma linha de produção resultando em 200 itens, como previsto, perde seu significado se incorrer em sobrecustos de 50%. (KERZNER, 2011, p. 394)

Kerzner (2011) é incisivo quando defende que todos os três parâmetros de recursos — tempo, custo e desempenho — devem ser analisados como um grupo. Dessa necessidade de se integrar esses parâmetros, foi criado o *Earned Value Management Systema* (EVMS). O EVMS é uma ferramenta que possibilita a integração de custos, cronograma, gerenciamento de desempenho técnico e gerenciamento de riscos (KERZNER, 2011; VARGAS, 2013). Para Cioffi (2006), o EVMS veio para quebrar paradigmas do Gerenciamento de Projetos.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar a aplicabilidade do EVMS em uma organização. Para atingir o objetivo proposto, a metodologia selecionada foi um estudo de caso único e investigativo, constituído por análise de dados secundários e aplicação de um questionário para coleta de dados primários.

A seleção da empresa foi motivada pela característica de seus empreendimentos, classificados e tratados como projetos complexos, em função do alto grau de incertezas decorrente de integração e interdependência de partes distintas, inovação, impactos sociais e ambientais, imediatismo e diversidade de partes interessadas; devido a esse fato, é necessária a utilização de ferramentas que possibilitem maior controle e auxiliem na avaliação de desempenho dos projetos, como é o caso do EVMS.

Para consecução do proposto, este trabalho está estruturado em cinco capítulos, a saber: no primeiro capítulo é apresentada a contextualização do tema; no segundo, o referencial teórico acerca do tema abordado; no terceiro, a metodologia de pesquisa utilizada; no quarto, os dados coletados e suas respectivas análises; e por fim, no quinto, a conclusão do trabalho.

2 Referencial Teórico

Gerenciamento de Projetos “é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos” (PMI, 2014, p. 5). Para Vargas (2013), o Gerenciamento de Projetos é um conjunto de ferramentas gerenciais que permitem que a empresa desenvolva um conjunto de habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos, únicos e complexos, dentro de determinados parâmetros de tempo, custo e qualidade.

Para Oliveira (2003), as dimensões de um projeto são proporcionais à empresa que o executa. Empresas pequenas tendem a ter projetos pequenos e empresas grandes, projetos grandes. Esse fato é intuitivo porque o tamanho e as capacidades da equipe de projeto, bem



como os processos existentes nas empresas são apropriados para uma determinada faixa de magnitude de projetos. Quando um projeto é maior do que o nível de conforto em que uma organização trabalha, conflitos e pressões aparecem e, na maioria das vezes, arruinam o andamento do projeto. Consonante com isso, existem fatores de complexidade que aumentam ainda mais a magnitude dos projetos. Esses são os chamados projetos complexos (MAXIMIANO, 2002; OLIVEIRA, 2003).

O Gerenciamento de Custos é a área dentro do Gerenciamento de Projetos responsável por garantir que o capital disponível será suficiente para obter os recursos necessários à execução do projeto (VARGAS, 2009). Segundo o PMI (2014), quatro dos 47 processos propostos no Guia PMBoK estão contidos no Gerenciamento de Custos, a saber: planejar o gerenciamento dos custos; estimar os custos; determinar o orçamento; e controlar os custos.

Segundo o PMI (2014), planejar o gerenciamento de custos é o processo que estabelece políticas, procedimentos e documentações para o planejamento, gestão e controle dos custos do projeto. Em suma, esse processo fornece orientações e instruções sobre como os custos do projeto serão gerenciados.

Estimar os custos é o processo de prever os recursos necessários para a execução das atividades do projeto (VARGAS, 2009; PMI, 2014). Para Vojinovic e Kecman (2001), o processo de prever e estimar os custos preliminares em um projeto é considerado como uma importante ferramenta de minimização dos riscos e um fator chave para o sucesso do projeto. Estimativas imprecisas podem afetar seriamente o desempenho de uma organização. Por isso, cresce a cada dia o número de empresas que perceberam que uma estimativa de custos sadia é o melhor veículo para o gerenciamento dos riscos do projeto.

Assim que o processo de estimar os custos das atividades para execução do projeto for concluído, o próximo passo é iniciar a elaboração do orçamento (CARVALHO; RABECHINI JR., 2011). Determinar o orçamento do projeto é o processo de agregação dos custos estimados das atividades individuais ou pacotes de trabalho, visando estabelecer uma linha de base de custos autorizada para a realização do monitoramento e controle do desempenho do projeto (VARGAS, 2009; PMI, 2014).

Controlar os custos é o processo que monitora a evolução do projeto e fornece os meios de se reconhecer as variações do planejado. Sua finalidade é manter o orçamento atualizado e as mudanças da linha de base de custos gerenciadas, além de possibilitar a tomada de medidas corretivas e preventivas, minimizando os riscos (VARGAS, 2009; PMI, 2014). Dentre diversas maneiras de se controlar os custos de um projeto, uma das mais completas e utilizadas técnicas que melhor consegue consolidar custos, prazos e desempenho técnico de um projeto é o Sistema de Gerenciamento do Valor Agregado (OLIVEIRA, 2003; CARVALHO; RABECHINI JR., 2011).

2.1 Earned Value Management System (EVMS)

Ao longo das últimas décadas, uma comprovada, porém ainda subutilizada, técnica de Gerenciamento de Projetos emergiu e vem tomando seu lugar ao lado de outras valiosas ferramentas: o *Earned Value* ou, em português, Valor Agregado (FLEMING; KOPPELMAN, 1998). Nos primeiros anos do Gerenciamento de Projetos, os gerentes de projetos apresentavam dificuldades em determinar a verdadeira situação do projeto. A questão crucial era se os gerentes de projetos estavam gerenciando ou apenas monitorando os custos. O governo dos Estados Unidos da América (EUA) desejava que os custos fossem gerenciados ao invés de apenas monitorados, contabilizados ou relatados (KERZNER, 2011). Esse desejo, que posteriormente virou exigência, do governo americano resultou na criação do *Earned Value Management System* (EVMS) ou, traduzindo, Sistema de Gerenciamento do Valor



Agregado (FLEMING; KOPPELMAN, 2006). Kerzner (2011) denomina EVMS como *Earned Value Measurement System* (Sistema de Medição do Valor Agregado). Neste trabalho, será utilizado o termo apresentado por Fleming e Koppelman (2006).

Em 1965, os gerentes de aquisição da Força Aérea americana definiram 35 critérios que acreditavam englobar a essência do *Earned Value Management* (EVM) ou, em português, do Gerenciamento do Valor Agregado. Eles também acreditavam que esses critérios permitir-lhes-iam supervisionar o trabalho que lhes estava sendo prestado pelas empresas do setor privado (FLEMING; KOPPELMAN, 2006). Dois anos mais tarde, o *Department of Defense* (DoD) ou, traduzindo, Departamento de Defesa americano adotou os mesmos 35 critérios definidos pela Força Aérea e publicou o primeiro documento formal que tratava de Valor Agregado, denominado *Cost/Schedule Control Systems Criteria* (C/SCSC), em português, Critérios de Sistemas de Controle de Custo/Prazo. O C/SCSC incorporava todo o sistema de controle a ser utilizado pelos interessados que desejassem participar de contratos com o governo americano. A partir dessa publicação, todos os 35 critérios foram aplicados de forma consistente em todos os grandes contratos firmados entre o setor privado e o governo americano. Por cerca de trinta anos, esses critérios foram utilizados com o objetivo de controlar os riscos de crescimento dos custos nesses grandes projetos (FLEMING; KOPPELMAN, 1998, 2006; VARGAS, 2013).

Segundo Fleming e Koppelman (1998), algumas pessoas consideravam os 35 critérios do C/SCSC um ideal utópico para algumas empresas do setor privado. Muitos gerentes de projeto da época tiveram dificuldades em empregar os critérios rígidos impostos pelo DoD em todos os projetos de sua organização. A percepção deles era a de que havia muitas exigências contidas no formalismo do C/SCSC que na realidade não agregavam valor aos seus processos, produtos ou ambos. Com isso, as empresas começaram a julgar esses critérios como uma forma burocrática de o governo interferir no modo de operação de cada uma delas (FLEMING; KOPPELMAN, 1999 apud VARGAS, 2013).

Após anos de imposição de Valor Agregado e C/SCSC à indústria pelo governo como um mandato unilateral, o setor privado pediu e foi autorizado a participar da formulação das exigências que lhes estavam sendo impostas. Em 1995, o setor privado, representado pela *National Security Industrial Association* (NSIA) ou, em português, Associação Nacional de Segurança Industrial foi autorizado a avaliar a utilidade dos critérios de Valor Agregado impostos pelo C/SCSC (FLEMING; KOPPELMAN, 1998).

Cerca de um ano depois, a subcomissão da NSIA responsável pelo estudo propôs uma nova versão para os critérios do C/SCSC, significativamente reformulada com o objetivo de torná-la mais palatável para a comunidade de Gerenciamento de Projetos. Essa nova versão ganhou o nome de *Earned Value Management System* (EVMS). O produto desse trabalho foi um conjunto de 32 critérios reescritos de forma simplificada voltados à área industrial. Esse importante desenvolvimento foi aprovado pelo DoD em dezembro de 1996, que incorporou os 32 critérios na instrução 5000.2R de 1997 (FLEMING; KOPPELMAN, 1998; VARGAS, 2013).

Entretanto, a *National Defense Industrial Association* (NDIA) ou, traduzindo, Associação Nacional de Defesa Industrial, antiga NSIA renomeada em março de 1997 após fusão com outra organização governamental americana, não desejava que esse conceito continuasse restrito apenas ao DoD. O setor privado, representado agora pela NDIA, levou o conceito dos novos critérios um passo adiante. Em junho de 1998, a NDIA obteve aceitação do EVMS pela *American National Standards Institute* (ANSI), em português, Instituto Nacional de Normas Americanas, criando a *ANSI/EIA-748 Standard* (FLEMING; KOPPELMAN, 2006; VARGAS, 2013; NDIA, 2015).



2.2 Principais Parâmetros do EVMS

Para Kerzner (2011), Valor Agregado é a principal ferramenta para a integração de custos, cronograma, gerenciamento de desempenho técnico e gerenciamento de riscos. Para Vargas (2013), Valor Agregado analisa a relação entre os custos reais incorridos e o trabalho realizado no projeto dentro de um determinado intervalo de tempo.

Para Cioffi (2006), a forma como um projeto evolui não mudou com o passar do tempo, mas as técnicas utilizadas para medições e monitoramento mudaram. Visões isoladas de orçamento ou cronograma são inaceitáveis para um gerente de projetos. Em vez disso, a boa gestão demanda uma visão integrada. Visão esta fornecida pelo EVMS.

“Se você não pode medi-lo, você não pode gerenciá-lo”. Quer alguém acredite nessa frase em grande parte do tempo ou em todo o tempo, ainda assim medir a verdadeira evolução de um projeto aparenta ser uma tarefa formidável (CIOFFI, 2006). Kerzner (2011) corrobora o entendimento de Cioffi (2006) e informa que, sem a utilização do EVMS, a determinação do andamento de um projeto pode se tornar uma difícil tarefa para um gerente de projetos.

Como exemplo, Kerzner (2011) propõe o seguinte problema: considere um projeto com um orçamento total de R\$ 1,2 milhões, tempo de execução previsto de 12 meses e escopo dividido em 10 entregas. Agora, considere o seguinte relato: montante gasto até o momento igual a R\$ 700 mil, tempo decorrido igual a 6 meses, 4 entregas concluídas e 2 parcialmente executadas. Qual é o verdadeiro andamento do projeto? O progresso do projeto está em 40% ou 50%? Se 50% do orçamento foi consumido, isso significa que o projeto está 50% concluído? De maneira análoga, se o projeto está 50% concluído, significa que 50% do orçamento foi consumido?

Segundo Vargas (2013), com o objetivo de formalizar os conceitos de Valor Agregado, uma terminologia específica foi criada para os parâmetros do EVMS, a saber:

- *Budget Cost of Work Scheduled (BCWS)*: indica a parcela do orçamento que deveria ter sido gasta considerando a linha de base de custos. No Brasil, esse parâmetro é chamado de Custo Orçado do Trabalho Agendado (COTA).
- *Budget Cost of Work Performed (BCWP)*: indica a parcela do orçamento que deveria ter sido gasta considerando o trabalho efetivamente realizado e a linha de base de custos. O BCWP também é conhecido como Valor Agregado. No Brasil, esse parâmetro é chamado de Custo Orçado do Trabalho Realizado (COTR).
- *Actual Cost of Work Performed (ACWP)*: indica os custos reais decorrentes do trabalho efetivamente realizado. No Brasil, esse parâmetro é chamado de Custo Real do Trabalho Realizado (CRTR).

Para tratar as possíveis distorções entre os parâmetros citados, foram definidos três tipos de variações (VARGAS, 2013):

- *Cost Variance (CV)*: indica a diferença de custo entre BCWP e ACWP. Se CV for positiva, o custo do trabalho agregado estará acima do que foi realmente gasto ou pago por ele. Já se for negativa, significa que o trabalho está agregando menos do que está se pagando por ele. No Brasil, essa variação é chamada de Variação de Custos (VC).
- *Scheduled Variance (SV)*: indica a diferença, mensurada em custo, entre BCWP e BCWS. Se SV for positiva, o projeto está adiantado. Por outro lado, se for negativa, está atrasado. No Brasil, essa variação é chamada de Variação de Prazos (VPR).
- *Time Variance (TV)*: indica a diferença, mensurada em tempo, entre BCWP e BCWS. TV é obtida através da projeção de BCWP em BCWS (quando BCWS



agrega o mesmo valor que BCWP). No Brasil, essa variação é chamada de Variação de Tempo (VT).

A Figura 1 mostra a representação gráfica dos parâmetros (BCWS, BCWP e ACWP) e das variações (CV, SV e TV) (VARGAS, 2013). Em um caso ideal, a curva ACWP e a curva BCWP deveriam se sobrepor exatamente à curva BCWS. Esse fato representaria um desempenho de custo e prazo 100% igual ao previsto para o projeto. Entretanto, como é muito difícil isso acontecer na realidade, a ideia é usar a curva BCWS como uma referência e um objetivo a ser perseguido. Daí a importância de se ter estimativas precisas para construir uma curva BCWS confiável e factível (OLIVEIRA, 2003).

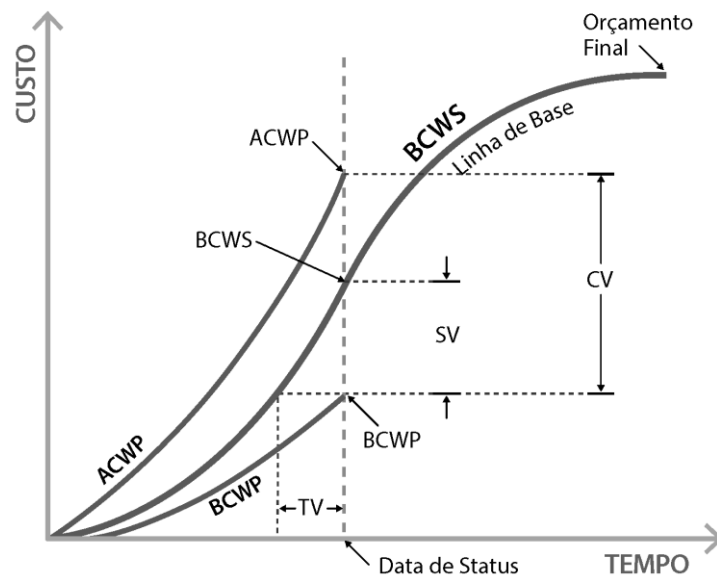


Figura 1 — Curvas BCWS, BCWP e ACWP ao longo do tempo e determinação das variações CV, SV e TV.

Fonte: Vargas, R. (2013). *Análise de Valor Agregado: Revolucionando o Gerenciamento de Prazos e Custos*. (6ª ed.). Rio de Janeiro: Brasport.

Além das variações entre BCWS, BCWP e ACWP, existem outras correlações entre esses parâmetros que permitem uma análise crítica sobre o progresso do projeto e a realização de métricas e previsões referentes aos custos e prazos finais (OLIVEIRA, 2003; VARGAS, 2013).

- ***Schedule Performance Index (SPI)***: é a relação entre BCWP e BCWS. O SPI indica a taxa de conversão do valor previsto em Valor Agregado. No Brasil, esse índice é chamado de Índice de Desempenho de Prazos (IDP).
- ***Cost Performance Index (CPI)***: é a relação entre BCWP e ACWP. O CPI indica a taxa de conversão entre os valores reais consumidos pelo projeto e os valores agregados. No Brasil, esse índice é chamado de Índice de Desempenho de Custos (IDC).
- ***Estimated at Completion (EAC)***: indica o custo final projetado para a conclusão do projeto. No Brasil, esse termo foi traduzido para Estimativa no Término (ENT).
- ***Estimated to Complete (ETC)***: indica o valor financeiro necessário para se concluir o projeto. No Brasil, é chamado de Estimativa para Término (EPT).
- ***Budget at Completion (BAC)***: indica o custo total orçado (orçamento autorizado) para o projeto. A tradução desse termo é Orçamento no Término (ONT).
- ***Variation at Completion (VAC)***: indica a variação entre o custo total orçado (BAC) e o custo final projetado para a conclusão do projeto (EAC). No Brasil, essa variação foi traduzida para Variação no Término (VNT).



- Plan at Completion (PAC): indica a duração inicialmente prevista para o projeto. A tradução desse termo é Planejado no Término (PNT).
- Time at Completion (TAC): indica a duração final projetada para a conclusão do projeto. No Brasil, esse termo foi traduzido para Tempo no Término (TNT).
- Delay at Completion (DAC): indica a variação entre a duração inicialmente prevista (PAC) e a duração final projetada para a conclusão do projeto (TAC). No Brasil, essa variação foi traduzida para Atraso no Término (ANT).

Segundo Vargas (2013), um dos principais objetivos da utilização do EVMS é projetar os custos e os prazos finais para o projeto a partir do desempenho medido até o momento. Para Brandon (1998 apud VARGAS, 2013), o modelo tradicional não é capaz de sugerir projeções claras de custos e prazos finais, o que, através do EVMS, é determinado de maneira direta. A Figura 2 mostra as projeções de custos e prazos finais para o projeto a partir das correlações citadas.

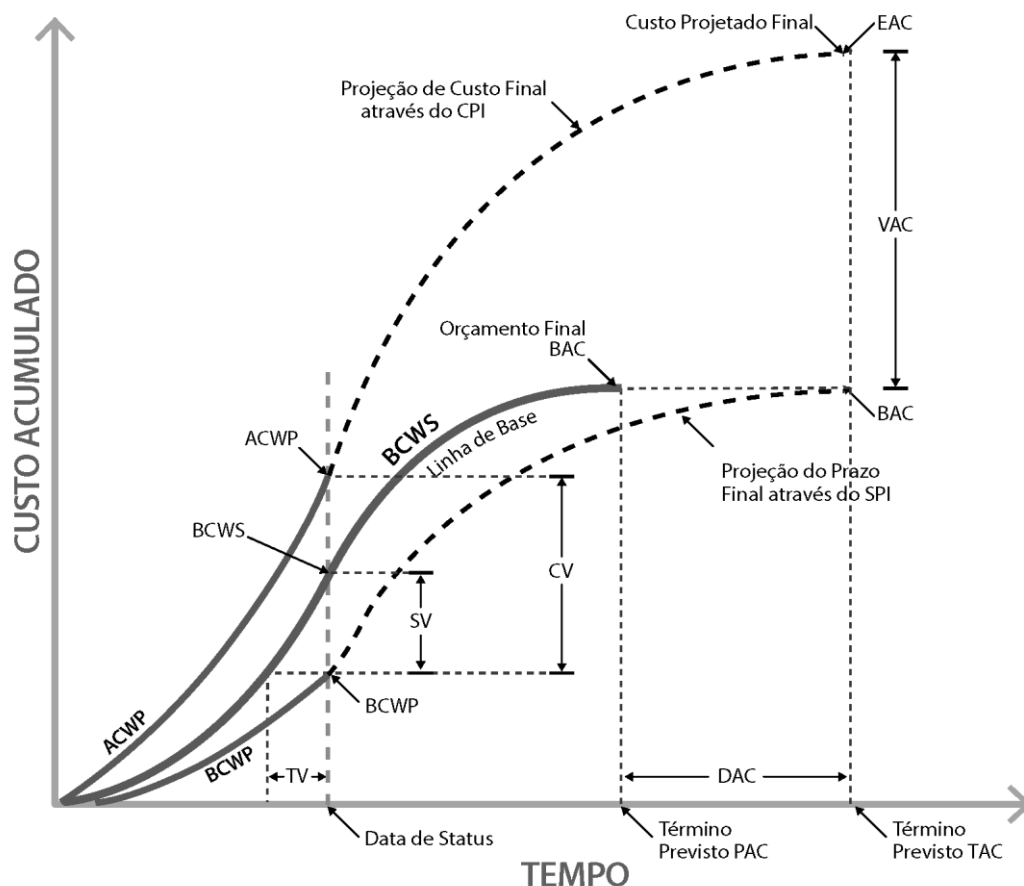


Figura 2 — Análise do Valor Agregado com projeções de custos e prazos finais.

Fonte: Vargas, R. (2013). Análise de Valor Agregado: Revolucionando o Gerenciamento de Prazos e Custos. (6ª ed.). Rio de Janeiro: Brasport.

2.3 Os 10 *Musts* do EVMS

Fleming e Koppelman (1998) acreditam que o conceito de Valor Agregado nunca será aceito universalmente pelos gerentes de projetos da forma como ele se encontra hoje, embutido como parte dos 32 critérios do EVMS. Existem muitas regras e termos que devem ser dominados por quem for aplicar essa ferramenta.



Fleming e Koppelman (1998) propõem uma lista com dez deveres que, quando seguidos de forma apropriada, englobam toda a essência crítica do conceito de Valor Agregado e intensificam o gerenciamento de todos os tipos de projetos, pequenos e grandes, de qualquer área. Essa lista é denominada de *Ten Musts to Implement Earned Value on All Projects* (Dez Deveres para Implementar Valor Agregado em todos os Projetos). Neste trabalho, essa lista será chamada de Os 10 *Musts* do EVMS.

Portanto, os 10 *Musts* do EVMS são:

- 1) Definição do escopo de trabalho: o escopo do projeto deve ser definido por completo através de uma EAP.

Segundo Fleming e Koppelman (1998), o requisito mais crítico e mais desafiador para o emprego do Valor Agregado é definir o escopo do projeto por completo. No entanto, se não for definido o que constitui 100% do trabalho assumido, como será possível medir o desempenho do projeto de forma definitiva? Além disso, sem um ponto de referência que corresponda a 100%, como alguém poderá saber o que corresponde a 10%, 20% ou 30% do trabalho executado?

Para Meredith (1995 apud VARGAS, 2013), um projeto com uma pobre definição de escopo inviabiliza o uso do EVMS, pois o padrão de trabalho a ser realizado é demasiadamente genérico, chegando, em determinados casos, até mesmo a não estar definido.

- 2) Criação de um Plano Analítico Integrado: processos críticos devem ser combinados em um Plano Analítico Integrado baseado em *Cost Account Plans* (CAPs) ou, como são chamados no Brasil, Mapas de Centro de Custo.

Para adotar o EVMS, é importante que células de controle sejam criadas dentro da EAP para avaliar detalhadamente o desempenho de um grupo de pacotes de trabalho. O controle pacote a pacote de trabalho é excessivamente trabalhoso; portanto, é aconselhável que se crie grupos de pacotes de trabalho, também conhecidos como CAPs, que permitam uma avaliação em conjunto, simplificando o processo de cálculo (VARGAS, 2013). Segundo Oliveira (2003), os CAPs agrupam uma série de atividades correlatas que serão controladas como um todo, proporcionando praticidade e economia de esforços.

Segundo Fleming e Koppelman (1998), os CAPs são vitais para medir o desempenho do projeto, pois é através deles que o controle do desempenho será efetuado. Os CAPs representam a integração de todos os processos críticos do projeto como escopo de trabalho, planejamento, cronograma, estimativa e autorização.

- 3) Existência de um Sistema Formal de Planejamento: cada CAP definido deve ser planejado e programado em um Sistema Formal de Planejamento.

Para Fleming e Koppelman (1998), essa é talvez a mais crítica ferramenta necessária para a utilização do EVMS. O Sistema Formal de Planejamento é responsável por integrar todos os cronogramas de trabalho interdependentes (projeto, subcontratados, fornecedores, áreas funcionais, etc.). O resultado dessa integração é o *Project Master Schedule* ou, como é chamado no Brasil, Cronograma Geral do Projeto que contempla todos os trabalhos, marcos, entregas e parâmetros do projeto de forma consistente (FLEMING; KOPPELMAN, 1998; VARGAS, 2013).

- 4) Atribuição de cada CAP a um responsável: cada CAP definido deverá ser atribuído a um responsável que realizará o monitoramento e o controle de seu desempenho.

Para Morelli (2007), cada CAP específico do projeto deve ser designado a um líder responsável definido pela Matriz de Responsabilidades do Projeto. Esse líder realizará o monitoramento e o controle do CAP; se o trabalho está atrasado, adiantado ou dentro do prazo planejado; se o custo está abaixo, acima ou de acordo com o orçamento autorizado; se o escopo está sendo mantido ou se estão ocorrendo mudanças e desvios.



- 5) Estabelecimento da Linha de Base de Custos: uma linha de base deve ser estabelecida a partir do somatório de todos os CAPs definidos para o projeto.

Segundo Vargas (2013), a partir da definição do escopo de trabalho (1º *must*), da determinação dos CAPs (2º *must*) e da elaboração do cronograma do projeto (3º *must*), torna-se necessário estabelecer o conjunto de referências do projeto ou linha de base contra a qual o desempenho será medido. Para Oliveira (2003), a linha de base de custos é a distribuição, ao longo do tempo, de todas as atividades do projeto ordenadas segundo as relações de precedência e interdependência, bem como dos seus respectivos custos e durações. Essa curva será a referência para a avaliação e o controle do progresso e para projeções finais de custo e prazo do projeto.

- 6) Medição do desempenho de prazo: periodicamente, o desempenho de prazo do projeto deve ser medido contra a curva BCWS.

Para Fleming e Koppelman (1998), cada atividade ou tarefa descrita no Cronograma Geral do Projeto está contida dentro de um CAP e possui uma determinada estimativa de recursos (horas ou R\$). Como o desempenho é medido dentro de cada CAP, é possível quantificar a diferença entre o trabalho previsto (BCWS) e o trabalho efetivamente realizado (BCWP). A diferença entre BCWP e BCWS é conhecida como *Scheduled Variance* (SV). Cada atividade contida dentro de um respectivo CAP pode ser analisada quanto a sua criticidade para o projeto. Por exemplo, se um CAP apresentar uma SV negativa e este contiver atividades que fazem parte do caminho crítico do projeto ou atividades que carreguem um risco elevado para o projeto, esforços podem ser feitos para trazê-las novamente ao horizonte planejado. Outra forma de se medir o desempenho de prazo do projeto é através do *Schedule Performance Index* (SPI). Um SPI menor do que 1 significa que o projeto está atrasado (SV negativa). Já um SPI maior do que 1 significa que o projeto está adiantado (SV positiva). O caso ideal (SV igual a 0), quando SPI é igual a 1, indica que o trabalho efetivamente realizado está exatamente dentro do planejado (MORELLI, 2007).

- 7) Medição do desempenho de custo: simultaneamente à medição do desempenho de prazo, o desempenho de custo também deve ser medido.

Para Fleming e Koppelman (1998), o benefício mais importante de se utilizar o EVMS é a leitura que ele fornece sobre a relação entre o trabalho efetivamente realizado (BCWP) e a parcela do orçamento autorizado consumida (ACWP) para realizá-lo. A diferença entre BCWP e ACWP é conhecida como *Cost Variance* (CV). O desempenho de custo do projeto também pode ser medido de outra forma, através do *Cost Performance Index* (CPI). O CPI é a relação entre BCWP e ACWP. De maneira análoga ao SPI, um CPI menor do que 1 significa que o projeto está gastando mais do que está agregando de fato. Já um CPI maior do que 1 significa que o projeto está agregando mais com um custo menor. Quando CPI é igual a 1 (CV igual a 0) indica que o valor gasto pelo projeto foi integralmente agregado a ele (projeto conforme o orçamento previsto) (MORELLI, 2007; VARGAS, 2013).

- 8) Projeção dos custos finais com base no desempenho: periodicamente, projeções dos custos finais do projeto devem ser feitas com base no seu desempenho.

Segundo Fleming e Koppelman (1998), um dos aspectos mais positivos do conceito do EVMS é a sua capacidade de prever o total de fundos necessários no final de um projeto, comumente chamada de *Estimated at Completion* (EAC). Baseado no desempenho medido do projeto contra o planejado, o gerente de projetos pode estimar com precisão o total de recursos necessários para terminar o trabalho dentro de um intervalo finito de valores.

- 9) Gerenciamento do escopo remanescente: o gerente de projetos deve, constantemente, gerenciar o escopo remanescente do projeto.

Para Fleming e Koppelman (1998), os resultados de desempenho reais de qualquer projeto, sejam eles bons ou ruins, são de fato custos irrecuperáveis (*sunk costs*). Tais custos



representam, até o momento, a realidade que o projeto atingiu em termos de desempenho. Dessa forma, quaisquer melhorias no desempenho devem vir de trabalhos futuros. O EVMS permite ao gerente de projetos quantificar de forma precisa o desempenho de custos e de prazo atingido pelo projeto até a data analisada. Assim, se os resultados obtidos são menores do que os desejados pela organização, o gerente de projetos pode exercer uma postura mais agressiva para influenciar o trabalho futuro, a fim de manter os objetivos e as entregas dentro do horizonte planejado para o projeto.

10) Gerenciamento de Mudanças: o gerente de projetos deve, constantemente, manter a linha de base atualizada gerenciando todas as solicitações de mudanças.

Brandon (1998 apud VARGAS, 2013) afirma que manter o controle sobre as mudanças de escopo é vital para o sucesso do projeto. Porém, ele também reconhece que é impossível eliminar completamente as fontes de mudanças, uma vez que elas geralmente resultam do desejo do próprio cliente ou contratante em realizar melhorias no produto final.

A linha de base estabelecida no começo do projeto será tão boa quanto o gerenciamento das solicitações de mudanças dela for bom. Qualquer linha de base rapidamente torna-se inválida se o gerente de projetos falhar em incorporar mudanças a ela, seja por adição ou exclusão de trabalho (FLEMING; KOPPELMAN, 1998).

3 Metodologia

O método de pesquisa utilizado é um estudo de caso único e investigativo. Segundo Eisenhardt (1989), um estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que se concentra na compreensão das dinâmicas presentes em determinadas configurações únicas de ambientes, sistemas, etc. Os estudos de casos geralmente combinam métodos de coleta de dados como arquivos (acervos de documentos históricos ou registros que fornecem informações sobre algum lugar, organização, instituição, grupo de pessoas, etc.), entrevistas, questionários e observação. As evidências devem ser qualitativas, quantitativas ou ambas. E por fim, estudos de casos podem ser usados para realizar objetivos como: fornecer descrições, testar teorias ou desenvolver teorias.

O estudo de caso proposto para este trabalho contempla a aplicação de um questionário para coleta de dados primários e a análise documental, ou análise de dados secundários, referentes à organização estudada. Segundo Mattar (2014), os dados primários são aqueles que não foram antes coletados, estando ainda em posse dos pesquisados, e que são coletados com o objetivo de atender às necessidades específicas da pesquisa em andamento. Já os dados secundários são aqueles que já foram coletados, tabulados, ordenados e, às vezes, até mesmo analisados, com objetivos distintos ao de atender às necessidades da pesquisa em andamento e que estão catalogados à disposição dos interessados. As informações utilizadas neste trabalho foram obtidas a partir de documentos de livre acesso e no próprio *website* da organização.

A coleta dos dados primários tem o objetivo de analisar as seguintes evidências:

- A aceitação ou percepção de valor dos respondentes quanto aos conceitos que norteiam os 10 *Musts* do EVMS propostos por Fleming e Koppelman (1998), que se seguidos apropriadamente, englobam a essência crítica do conceito de Valor Agregado; e
- A aderência da organização estudada a esses conceitos.

Para atingir tal propósito, o questionário foi estruturado em três partes. A primeira e segunda partes contemplam um grupo de 22 afirmações acerca dos conceitos elencados por Fleming e Koppelman, contendo a seguinte particularidade: as afirmações ímpares referem-se sempre ao conceito essencial para a utilização da ferramenta e as afirmações pares, a quão bem esse mesmo conceito é praticado dentro da organização. A terceira parte apresenta uma



afirmação, que se refere ao conceito do EVMS e tem como finalidade analisar o conhecimento dos respondentes sobre a definição da ferramenta, e uma pergunta fechada ao respondente com duas alternativas pré-definidas, “sim” e “não”, referente ao seu conhecimento ou familiaridade com o EVMS.

O tipo de escala escolhido para as respostas foi a Escala Likert de 5 pontos, na qual o respondente indica o grau de concordância ou discordância com as afirmações apresentadas.

O questionário foi estruturado de forma a não explicitar aos respondentes que estavam participando de uma pesquisa sobre EVMS, por isso a afirmativa e a pergunta que indicavam claramente a ferramenta em seus enunciados foram colocadas nas últimas posições do questionário. Para melhor visualizar as tabelas e gráficos das respostas obtidas, as afirmações da primeira e segunda partes foram codificadas conforme apresentado no Quadro 1. As afirmações ímpares receberam a letra “A”, pois se referem à aceitação dos respondentes quantos aos conceitos essenciais, e as pares, a letra “P”, pois referem-se à prática desses conceitos realizada dentro da organização. O Quadro 1 também mostra a relação entre as afirmações apresentadas no questionário com o respectivo *must* proposto por Fleming e Koppelman.

Cód.	Afirmação	
A1	Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial que o Escopo seja bem definido.	1° Must
P1	Os projetos da Organização possuem Escopo bem definido.	
A2	Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial que a EAP/WBS seja bem definida.	
P2	Os projetos da Organização possuem EAP/WBS bem definida.	
A3	Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial a criação de um Plano Analítico Integrado baseado em Mapas de Centro de Custo (CAPs).	2° Must
P3	Os projetos da Organização possuem Plano Analítico Integrado baseado em Mapas de Centro de Custo (CAPs).	
A4	Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial a elaboração de um cronograma.	3° Must
P4	Os projetos da Organização possuem cronograma bem definido.	
A5	Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial a existência de uma Matriz de Responsabilidades.	4° Must
P5	Os projetos da Organização possuem Matriz de Responsabilidades.	
A6	Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial o estabelecimento de uma Linha de Base de Custos para mensurar o desempenho do projeto.	5° Must
P6	Os projetos da Organização possuem uma Linha de Base de Custos para mensurar o desempenho do projeto.	
A7	Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial acompanhar e controlar o Desempenho do Prazo do projeto.	6° Must
P7	Os projetos da Organização possuem acompanhamento e controle do Desempenho do Prazo.	
A8	Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial acompanhar e controlar o Desempenho do Custo do projeto.	7° Must
P8	Os projetos da Organização possuem acompanhamento e controle do Desempenho do Custo.	
A9	Um bom Gerenciamento de Projetos é capaz de Reestimar Custos e Prazos Finais.	8° Must
P9	Nos projetos da Organização é possível Reestimar Custos e Prazos Finais.	
A10	Um bom Gerenciamento de Projetos, a partir da Análise de seus Índices de Desempenho, é capaz de agir a tempo de atender as metas.	9° Must
P10	Nos projetos da Organização, a partir da Análise de seus Índices de Desempenho, é possível agir a tempo de atender as metas.	
A11	Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial que as Mudanças sejam gerenciadas.	10° Must
P11	Nos projetos da Organização as Mudanças são gerenciadas.	

Quadro 1 - Quadro de codificação das afirmações e a relação com o respectivo *must* proposto por Fleming e Koppelman.

A aplicação do questionário foi dirigida a uma população específica composta por PMPs (*Project Management Professional*) da organização e por profissionais que atuam em seu PMO Corporativo (*Project Management Office*), local onde se espera que o nível de maturidade em gerenciamento de projetos seja um dos mais elevados dentro da organização.



Ambas as escolhas foram feitas pensando no conhecimento que esses profissionais possuem em gerenciamento de projetos. Um ponto a se destacar é que a separação em dois grupos (PMPs e PMO) foi feita porque os PMPs não atuam todos dentro do PMO Corporativo da organização, mas sim espalhados por diversas áreas da companhia.

4 Análise dos resultados

O questionário foi aplicado via internet e ficou disponível para resposta no período de 07 a 15/07/2015. Além disso, o respondente não precisava se identificar uma vez que a pesquisa era anônima. O questionário foi enviado para dois grupos de profissionais, totalizando 43 colaboradores: 29 pertencentes ao grupo do PMO e 14 ao grupo dos PMPs. O total de respostas obtidas foi de 32: 23 respostas pelo PMO e 9 pelos PMPs. A Escala Likert de 5 pontos foi configurada da seguinte forma: "1=Discordo Totalmente"; "2=Discordo Parcialmente"; "3=Nem Concordo Nem Discordo"; "4=Concordo Parcialmente"; "5=Concordo Totalmente".

As respostas obtidas para as 22 afirmações constantes da primeira e segunda partes do questionário (de A1 a P11) foram consolidadas de acordo com a frequência e por grau de concordância. A Tabela 1 apresenta a consolidação citada, bem como a média do grau de concordância por afirmativa.

Tabela 1 - Frequência de respostas por grau de concordância.

		Frequência de Respostas/Grau de Concordância					Média
		1 (DT)	2 (DP)	3 (NC/ND)	4 (CP)	5 (CT)	
Afirmações	A1	0	0	0	0	32	5,00
	P1	2	16	5	6	3	2,75
	A2	0	0	0	9	23	4,72
	P2	4	17	5	6	0	2,41
	A3	0	2	11	13	6	3,72
	P3	8	9	13	2	0	2,28
	A4	0	0	0	2	30	4,94
	P4	6	16	3	7	0	2,34
	A5	0	0	0	4	28	4,88
	P5	2	12	6	12	0	2,88
	A6	0	0	2	9	21	4,59
	P6	3	12	6	9	2	2,84
	A7	0	0	0	2	30	4,94
	P7	4	10	6	11	1	2,84
	A8	0	0	0	5	27	4,84
	P8	5	12	7	7	1	2,59
	A9	0	0	0	6	26	4,81
	P9	6	11	6	7	2	2,63
	A10	0	1	2	8	21	4,53
	P10	12	10	5	4	1	2,13
	A11	0	0	0	2	30	4,94
	P11	9	10	6	6	1	2,38

Da Tabela 1, traçou-se um gráfico (Figura 3) da média do grau de concordância das afirmações cujo cruzamento do eixo vertical foi deslocado para a posição neutra da Escala Likert, o ponto 3 ("Nem Concordo Nem Discordo"). Assim, médias com valor maior do que 3,0 apresentam concordância entre a afirmação proposta no questionário e o entendimento do respondente, situando-se à direita no gráfico. Por outro lado, médias com valor menor do que 3,0 apresentam discordância entre a afirmação proposta no questionário e o entendimento do respondente, situando-se à esquerda no gráfico.

A partir da Figura 3, nota-se que todas as afirmações do tipo "A" (referentes à aceitação dos respondentes quanto aos conceitos essenciais elencados por Fleming e Koppelman) estão situadas à direita no gráfico. Ao passo que, todas as afirmações do tipo "P" (referentes à quão bem a organização pratica esses conceitos) estão situadas à esquerda. Isso mostra que os entrevistados consideram importantes esses conceitos ao mesmo tempo que reconhecem que a organização não os pratica ou pode não os praticar de forma adequada.

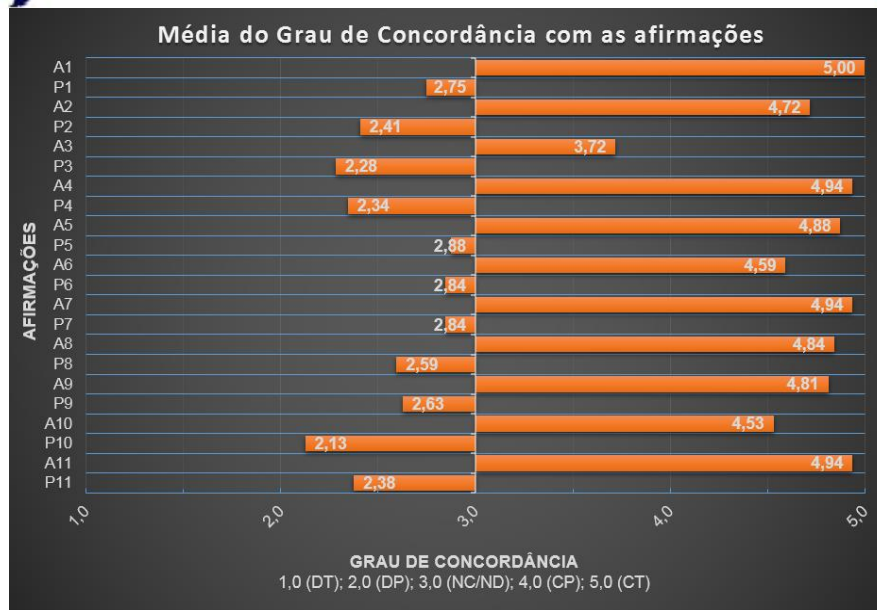


Figura 3 — Representação gráfica da média do grau de concordância com as afirmações.

Para complementar a análise da Figura 3, elaborou-se, também a partir da Tabela 1, uma nova tabela cujo objetivo é apresentar o percentual de respondentes por grau de concordância (Tabela 2).

Tabela 2 - Percentual de respondentes por grau de concordância.

	Percentual de Respondentes/Grau de Concordância						
	1 (DT)	2 (DP)	1 (DT) + 2 (DP)	3 (NC/ND)	4 (CP)	5 (CT)	4 (CP) + 5 (CT)
A1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
P1	6,25%	50,00%	56,25%	15,63%	18,75%	9,38%	28,13%
A2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	28,13%	71,88%	100,00%
P2	12,50%	53,13%	65,63%	15,63%	18,75%	0,00%	18,75%
A3	0,00%	6,25%	6,25%	34,38%	40,63%	18,75%	59,38%
P3	25,00%	28,13%	53,13%	40,63%	6,25%	0,00%	6,25%
A4	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,25%	93,75%	100,00%
P4	18,75%	50,00%	68,75%	9,38%	21,88%	0,00%	21,88%
A5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	12,50%	87,50%	100,00%
P5	6,25%	37,50%	43,75%	18,75%	37,50%	0,00%	37,50%
A6	0,00%	0,00%	0,00%	6,25%	28,13%	65,63%	93,75%
P6	9,38%	37,50%	46,88%	18,75%	28,13%	6,25%	34,38%
A7	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,25%	93,75%	100,00%
P7	12,50%	31,25%	43,75%	18,75%	34,38%	3,13%	37,50%
A8	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	15,63%	84,38%	100,00%
P8	15,63%	37,50%	53,13%	21,88%	21,88%	3,13%	25,00%
A9	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,75%	81,25%	100,00%
P9	18,75%	34,38%	53,13%	18,75%	21,88%	6,25%	28,13%
A10	0,00%	3,13%	3,13%	6,25%	25,00%	65,63%	90,63%
P10	37,50%	31,25%	68,75%	15,63%	12,50%	3,13%	15,63%
A11	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,25%	93,75%	100,00%
P11	28,13%	31,25%	59,38%	18,75%	18,75%	3,13%	21,88%

Percebe-se que 100% dos respondentes concordam totalmente (unanimidade) que “Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial que o Escopo seja bem definido” (A1). Fleming e Koppelman (1998) consideram esse quesito um dos mais críticos e o mais desafiador para o emprego do EVMS. Ao mesmo tempo, 56,25% dos entrevistados discordam parcial ou totalmente que “Os projetos da Organização possuem Escopo bem definido” (P1).

Outro ponto que se pode observar é que, além da afirmação A1, existem mais 9 afirmações (A2, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10 e A11) nas quais mais de 90% dos respondentes concordam parcial ou totalmente com elas; em 7 delas essa relação é igual a 100%, a saber:

- A2 - Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial que a EAP/WBS seja bem definida. → (1º Must)



- A4 - Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial a elaboração de um cronograma. → (3º *Must*)
- A5 - Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial a existência de uma Matriz de Responsabilidades. → (4º *Must*)
- A7 - Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial acompanhar e controlar o Desempenho do Prazo do projeto. → (6º *Must*)
- A8 - Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial acompanhar e controlar o Desempenho do Custo do projeto. → (7º *Must*)
- A9 - Um bom Gerenciamento de Projetos é capaz de Reestimar Custos e Prazos Finais. → (8º *Must*)
- A11 - Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial que as Mudanças sejam gerenciadas. → (10º *Must*)

A única afirmação do tipo “A” que teve um percentual relativamente baixo de concordância com a opinião dos respondentes foi a A3: “Para um bom Gerenciamento de Projetos é essencial a criação de um Plano Analítico Integrado baseado em Mapas de Centro de Custo (CAPs)”. A partir da Tabela 2, nota-se que 34,38% dos respondentes assinalaram o ponto 3 da Escala Likert, considerado o ponto neutro. Isso pode representar desde o desconhecimento do conceito até a não percepção de valor atribuída a ele.

Referente às afirmações do tipo “P”, nota-se que todas as 11 possuem média abaixo de 3,0, estando localizadas à esquerda no gráfico. Além disso, todas elas apresentam um percentual baixo de concordância (parcial ou total) com a opinião dos respondentes, menor do que 40,00%; em 8 delas (P1, P2, P3, P4, P8, P9, P10 e P11) essa relação é menor do que 30,00%. As 3 afirmações do tipo “P” que possuem o maior percentual de concordância são:

- P5 - Os projetos da Organização possuem Matriz de Responsabilidades. → (4º *Must*)
- P6 – Os projetos da Organização possuem uma Linha de Base de Custos para mensurar o desempenho do projeto. → (5º *Must*)
- P7 - Os projetos da Organização possuem acompanhamento e controle do Desempenho do Prazo. → (6º *Must*)

A afirmação 2, acerca do conceito do EVMS, e a pergunta fechada 3, referente ao conhecimento ou familiaridade do respondente com a ferramenta, foram inseridas no questionário como itens de controle, a fim de facilitar a análise dos dados a partir da aplicação de filtros, como por exemplo, quem conhece ou não a ferramenta. O resultado da pergunta fechada está apresentado na Figura 4.

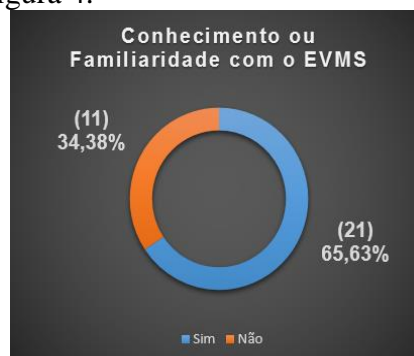


Figura 4 — Percentual de respondentes que conhecem ou estão familiarizados com a ferramenta do EVMS.

E por fim, conforme os percentuais apresentados na Figura 4, não foram identificadas diferenças significativas nas respostas das afirmações constantes da primeira e segunda partes do questionário (de A1 a P11). Outro cenário analisado foi quanto à separação das respostas dos grupos PMO e PMPs. As opiniões são uniformes; o resultado é semelhante.



5 Conclusões

O objetivo deste trabalho foi analisar a aplicabilidade do *Earned Value Management System* (EVMS) em uma organização responsável por empreendimentos classificados como projetos complexos.

O método de pesquisa utilizado, um estudo de caso único e investigativo, contemplando a aplicação de um questionário para coleta de dados primários e análise de dados secundários, foi apropriado para o alcance do objetivo proposto. Outrossim, a metodologia aplicada possibilitou a identificação de oportunidades de melhoria, por parte da organização, que, se implementadas, viabilizarão a implantação do EVMS.

Os resultados explicitam a aceitação e a percepção de valor dos respondentes quanto aos conceitos propostos por Fleming e Koppelman como mínimos e indispensáveis para uma adequada utilização do EVMS. A forma como o questionário foi estruturado e respondido, bem como os resultados obtidos, mostram que os conceitos essenciais identificados como os 10 *Musts* do EVMS são importantes por si só; já agregam valor ao processo de gerenciamento de projetos de forma independente.

Outro aspecto analisado foi a aderência da organização a esses conceitos. Os respondentes reconhecem que a organização não os pratica ou pode não os praticar de forma adequada, o que caracteriza oportunidades de melhoria. Essas oportunidades combinadas com a percepção de valor dos entrevistados denotam que caso o EVMS venha a ser implantado ou passe a ser uma nova diretriz da organização, não enfrentará resistência. Porém, o esforço para que se implante o EVMS na organização estudada será grande, pois as ferramentas necessárias ao seu correto funcionamento não estão todas implantadas ou maturadas.

Adicionalmente, a partir da análise de dados secundários nota-se que a organização conhece as melhores práticas de gerenciamento de projetos e está trabalhando para implementá-las. Isso também pode ser uma evidência de que a organização está investindo na capacitação de seus colaboradores visando aumentar a maturidade em gerenciamento de projetos. Esse aspecto é um dos mais importantes para a implantação do EVMS, uma vez que a utilização da ferramenta pressupõe a necessidade de profissionais treinados.

Referências

- Carvalho, M. M.; Rabechini Jr., R. (2011). *Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos*. (3ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Cioffi, D. F. (2006). Designing project management: A scientific notation and an improved formalism for earned value calculations. *International Journal of Project Management*, 24(2), 136-144.
- Eisenhardt, K. M. (1989) Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4) 532-550.
- Fleming, Q. W. & Koppelman, J. M. (1998). Earned Value Project Management – A Powerful Tool for Software Projects. *The Journal of Defense Software Engineering*, 19-23.
- Fleming, Q. W. & Koppelman, J. M. (2006). Start with “Simple” Earned Value on All Your Projects. *The Journal of Defense Software Engineering*, 16-19.
- Kerzner, H. (2011). *Gerenciamento de Projetos: Uma Abordagem Sistêmica para Planejamento, Programação e Controle* (10ª ed.). São Paulo: Blucher.



V SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

- Mattar, F. N. (2014). *Pesquisa de Marketing: Metodologia, planejamento, execução e análise*. (7ª ed.). Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda.
- Maximiano, A. C. A. (2002). *Administração de Projetos: Como Transformar Ideias em Resultados* (2ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Morelli, S. (2007). *Gestão de custos em projetos: uma aplicação prática do uso do EVMS*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- NDIA – National Defense Industrial Association. (2015). Retrieved July 05, from: <http://www.ndia.org/AboutUs/Pages/default.aspx>
- Oliveira, R. C. F. (2003). *Gerenciamento de Projetos e a Aplicação da Análise de Valor Agregado em Grandes Projetos*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- PMI – Project Management Institute. (2014). *Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos* (Guia PMBoK®). (5ª ed.). São Paulo: Saraiva.
- Vargas, R. (2013). *Análise de Valor Agregado: Revolucionando o Gerenciamento de Prazos e Custos*. (6ª ed.). Rio de Janeiro: Brasport.
- Vargas, R. (2009). *Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos*. (7ª ed.). Rio de Janeiro: Brasport.
- Vojinovic, Z.; Kecman, V. (2001). Modelling empirical data to support project cost estimating: neural networks versus traditional methods. *Construction Innovation*, 1(4), 227-243.