GADDE, L-E. & HÅKANSSON, H. (2001), **Supply Network Strategies**. John Wiley & Sons, UK.

HAMMER, M. & CHAMPY, J. (1993), **Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution**. Harper Business, New York.

http://www.cpfr.org

MARTIN, A. J. (1995), **Distribution Resource Planning: The gateway to true quick response and continual replenishment**. John Wiley & Sons, New York.

MCCORMAK, K. & JOHNSON, W. (2003), **Supply Chain Networks and Business Process Orientation: Advanced Strategies and Best Practices**. CRC Press, USA.

PORTER, M. (1980), **Competitive Strategy: Techniques for Analysing Industries and Competitors**. The Free Press, USA.

PORTER, M. (1996), «What is Strategy?». *Harvard Business Review*, Nov.-Dec., pp. 61-78.

SARV, H. (1991), **Bakom framsteg: om förändringsarbe i företag**. Trygghetsrådet SAF-PTJ, Finland.

TAYLOR (1907, 1990), "Direction des Ateliers". *In* F. Vatin (Ed.) **Organisation du Travail et Economie des Entreprises**. Les Editions d'Organisation, Paris.

TIXIER, D.; MATHE, H. & COLIN, J. (1998), **La Logistique d'Entreprise**, Dunod, Paris.

WEBER (1922/1992), **Histoire Economique: Esquisse d'une Histoire Universelle de l'Economie et de la Société**. Gallimard, France.

YIN, R. B. (1994), **Case Study Research: Design and Methods**. SAGE Publications: Thousand Oaks, USA.



# Avaliação de desempenho e earned value management em gestão de projectos

**VICTOR SEQUEIRA ROLDÃO**

*RESUMO: É estabelecida uma ligação entre a avaliação de desempenho em gestão de projectos e o* Earned Value Management. *A metodologia proposta inicia-se com a definição de objectivos do projecto e com a criação da* Work Breakdown Structure, *integrando, de seguida, a programação, recursos e custos e concluindo com a avaliação de desempenho com base no* Earned Value Management.

**Palavras-chave:** Gestão de Projectos, Earned Value Management, Avaliação de Desempenho, Gestão de Âmbito, Planeamento

## TITLE: Performance appraisal and earned value management in project management

*ABSTRACT: A connection is established between performance appraisal and Earned Value Management in project management. The proposed methodology starts by defining the projects'goals and generating the Work Breakdown Structure followed by an integration with scheduling, resources and costs, finishing with performance appraisal based upon Earned Value Management.*

**Key words:** Project Management, Earned Value Management, Performance Appraisal, Scope Management, Planning

**VICTOR SEQUEIRA ROLDÃO**
victor.roldao@iscte.pt
Doutor em Gestão (ISCTE); Professor Catedrático do ISCTE; Coordenador da Secção de Tecnologia, Produção e Operações.
*PhD in Management (ISCTE); Full Professor of ISCTE; Coordinator for the area of Technology, Production and Operations.*

## AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM GESTÃO DE PROJECTOS - O QUE MEDIR

Existem vários critérios que podem ser utilizados para medir o sucesso do projecto. Para seleccionar esses critérios, consideram-se normalmente como permissas de base que, por um lado, o projecto deve estar em consonância com os objectivos estratégicos da organização e, por outro, deve definir muito claramente os objectivos a atingir em termos do produto/serviço que o cliente pretende. Como consequência, os *outputs* (resultados tangíveis específicos) resultantes do projecto devem ser identificados, e, a partir deles, os *inputs* e as actividades necessárias à consecução de cada *output*. Ou seja, é importante estabelecer pelo menos duas vertentes na avaliação do desempenho em gestão de projectos:

- **o produto** - resultado final do projecto, e
- **o projecto** - processo que conduz a um resultado final (produto), concretizado em tempo, custo e qualidade.

Portanto, para fazer avaliação de desempenho em gestão de projectos devem avaliar-se, pelo menos, as duas vertentes antes expostas. No entanto, alguns autores limitam-se a avaliar a gestão do projecto em tempo, custo e qualidade, considerando que a avaliação desta última vertente, a qualidade, na medida em que inclui as especificações, trata implicitamente o desempenho do produto. Tal não é, no entanto, suficiente, como é referido por Waterbridge (1998), pois as necessidades dos clientes podem não ter ficado suficientemente bem expressas através das especificações, nomeadamente no que concerne à utilização do produto. Por outro lado, um produto pode ter um bom desempenho e a gestão de projectos ser má, ou o inverso, como refere Baccarini (1999). Na realidade, o desempenho da gestão de projecto em tempo, custo e qualidade está parcialmente dependente do desempenho do produto.

Uma outra abordagem mais completa pode ser realizada com base nos *Stakeholders* do projecto, considerando que *Stakeholders* do projecto são os indivíduos e as organizações activamente envolvidos no projecto, ou cujos interesses podem ser positiva ou negativamente afectados com o resultado da execução do projecto. A gestão do projecto, ao identificar os *Stakeholders*, as necessidades e expectativas que correspondem aos seus interesses diferenciados, permite que a avaliação de desempenho seja abordada diferentemente consoante o *Stakeholder* em causa, como se exemplifica de seguida:

Cliente/Utilizador
- o produto resultante do projecto satisfez as necessidades a que se propunha,
- o projecto foi concluído em tempo e custo.



Administração
- o projecto utilizou os recursos eficientemente;
- o projecto não criou rupturas no interior da organização;
- o conjunto de *Stakeholders* está satisfeito.

Gestor do Projecto
- o projecto foi concluído em tempo, dentro do orçamento e de acordo com as especificações.

Membros do Projecto
- a remuneração obtida pelo projecto foi gratificante;
- o projecto permite uma melhoria de progressão na carreira;
- o projecto foi estimulante.

Mais recentemente, tem vindo a ser desenvolvida a metodologia do *Balanced Scorecard* aplicada à gestão de projectos. Esta metodologia, criada por Kaplan (2001), gera uma métrica de desempenho e, ao mesmo tempo, permite, a partir dela, alinhar as actividades de negócio e originar uma visão partilhada comum a toda a organização. Embora os objectivos de negócio e as medidas sejam geradas a partir da visão e da estratégia de empresa, uma vez criadas é a partir delas que se faz o alinhamento no plano operacional. Segundo esta metodologia, a partir dos objectivos estratégicos, são construídos mapas estratégicos com as seguintes perspectivas:
- perspectiva financeira - em caso de sucesso, como são compensados os accionistas?;
- perspectiva do cliente - em caso de sucesso, como são compensados os clientes?;
- perspectiva interna - para satisfação dos clientes, em que processos deve a organização ser excelente?;
- perspectiva de aprendizagem e crescimento - para atingir a visão e as estratégias, como deve a organização aprender a melhorar?

O *Balanced Scorecard*, na óptica da gestão de projectos, tal como proposto por Phillips (2003), realiza a seguinte abordagem: o primeiro item de avaliação é essencialmente estratégico (qual a contribuição para os objectivos estabelecidos pela empresa: lucro, quota de mercado, etc.; qual a consistência com a Estrutura Organizacional da Empresa). O segundo item situa-se ao nível do cliente (o produto resultante do projecto satisfaz as necessidades a que se propõe; o projecto foi concluído em tempo e custo). O terceiro item de avaliação considera a perspectiva interna e, nesse sentido, trata-se de verificar a utilização eficiente dos recursos em tempo, custo e qualidade, utilizando nomeadamente o *Earned Value Management*. O quarto item de avaliação considera a satisfação e valorização dos recursos humanos e da organização.

Metodologias baseadas nas melhores práticas de grupos de gestão de projectos são documentadas por Paul Dinsmore (1999). Nessa linha, a avaliação de desempenho parte da identificação da *benchmark organisation*, que é utilizada como modelo para melhoria da sua própria eficiência e procura atingir os seguintes objectivos:

- estabelecer comparações com base no *benchmarking*, de forma a que se possa avaliar o desempenho;
- criar uma base de dados que possa suportar a comparação com outras empresas e outros projectos;
- identificar os factores-chave de sucesso e as melhores práticas que resultam em gestão de projectos;
- aumentar o nível das competências das pessoas envolvidas no projecto.

Filtrando as diferentes abordagens, podemos, no entanto, considerar que o que há de mais consistente na avaliação de desempenho em gestão de projectos é a **qualidade do produto**, resultado final do projecto, e a **utilização eficiente dos recursos em tempo, custo e qualidade**, no que o *Earned Value Management* é o instrumento de referência.

Para utilizar o *Earned Value Management*, devem, no entanto, criar-se bases sólidas assentes na *Work Breakdown Structure*, com a seguinte sequência:

- definição do produto e definição dos objectivos do projecto;
- criação da *Work Breakdown Structure*;
- programação em tempo - estabelecer ligação entre actividades e definir a sua duração;
- alocação de recursos (WBS - OBS);
- estimativa de custos e estabelecimento de orçamento (WBS-OBS-CBS);
- designação dos membros de equipa, definição de responsabilidades e definição de normas de desempenho para cada responsável;
- controlo, utilizando o *Earned Value Management*.

## GESTÃO DE ÂMBITO E *WORK BREAKDOWN STRUCTURE*

A avaliação de desempenho do projecto só pode realizar-se suportada numa clara gestão de âmbito, que, segundo o PMI Standards Committee (1996, p. 47), «pretende assegurar que o projecto cumpre todo o trabalho requerido, e apenas esse, de forma a concretizar o projecto com sucesso». É prioritariamente dirigido à definição e controlo do que está e não está incluído no projecto. A gestão de âmbito é vital para a gestão eficaz de qualquer projecto e fundamentalmente preocupa-se com o trabalho a ser realizado através da definição de âmbito.



A **definição de âmbito** pode incluir: a **justificação do projecto**, a **descrição do produto/serviço** a ser concretizado e entregue (por exemplo, o projecto de desenvolvimento de um software a entregar pode incluir: o software propriamente dito, o manual de utilizador, um tutorial interactivo e um curso de formação) e, ainda, os **objectivos do projecto**, normalmente medidos em termos de posição desejada para o projecto no futuro em tempo, custo e desempenho técnico (Cleland e King, 1983). Para além desses objectivos, Kerzner (2003) propõe ainda o menor número de alterações de âmbito, ausência de perturbações no fluxo principal de trabalho e ausência de perturbações na cultura da empresa.

O principal instrumento para a definição de âmbito é o *Work Breakdown Structure* (WBS), que constitui, de facto, uma partição do produto/serviço a ser entregue em termos do trabalho a ser realizado. Funciona em cascata, em que o primeiro e segundo níveis representam os produtos a entregar *(deliverables)*, enquanto os níveis mais baixos representam tarefas e actividades necessárias à consecução dos primeiros níveis. Com a definição de âmbito cria-se a base principal *(baseline)* para o acompanhamento do projecto.

É uma estrutura bastante simples que permite identificar e classificar o conteúdo de trabalho de um projecto de uma forma racional e de fácil compreensão. Não se trata de uma simples listagem de tarefas, nem do planeamento do projecto. A WBS apenas especifica o trabalho a fazer. No entanto, deve permitir um interface harmonioso com o plano de projecto.

A utilização da *Work Breakdown Structure* permite uma muito melhor definição e controlo de trabalho, melhor delegação, melhor estimativa de recursos e, portanto, redução do risco. Nesta perspectiva, é pressuposto que todas as pessoas envolvidas tenham uma clara compreensão do projecto, nomeadamente no que concerne a objectivos, funções e responsabilidades. Os trabalhos do projecto são divididos e subdivididos com o objectivo de uma melhor gestão e controlo, em que as estruturas intermédias permitem um nível de detalhe maior. O número de níveis que se utilizam na subdivisão deve, no entanto, ser cuidadoso, não se prolongando exageradamente, o que pode gerar um enorme consumo de recursos no controlo - gasta-se mais tempo a controlar do que a trabalhar.

### WBS Baseada no Produto

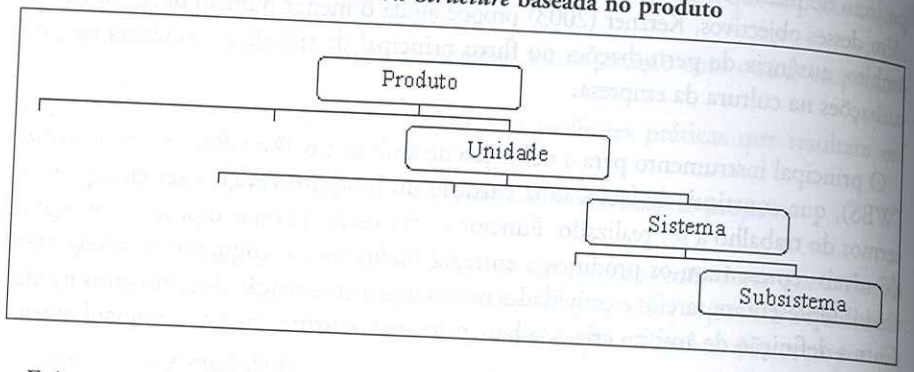
A utilização da *Work Breakdown Structure* tradicionalmente tem sido baseada no produto, colocando a ênfase nas partes do produto a serem trabalhadas, de tal forma que, por vezes, é entendida como a única forma de WBS. Na WBS de um projecto é frequentemente preferida a organização por produto, pois a centragem em produtos

permite uma definição mais rigorosa do trabalho e permite elaborar as especificações de cada item com maior rigor.

A sua configuração é a seguinte:

**FIGURA 1**

***Work Breakdown Structure* baseada no produto**




Existem, no entanto, outras formas de WBS, como sejam a WBS baseada na Organização e WBS baseada nas tarefas (coloca a ênfase nas partes da organização que concretizam o trabalho), além de várias formas híbridas.

**Criar Uma Estrutura de WB *(Work Breakdown)***

No caso de tratar-se de uma WBS baseado no produto, é criada uma árvore orientada segundo o produto. Cada produto é subdividido em subprodutos, adicionando depois os elementos necessários ao serviço de uma forma adaptada a cada projecto.

A estrutura de WB ao nível superior serve apenas para identificar o trabalho a um nível discreto relativamente agregado. Uma ou mais partições adicionais são de seguida estabelecidas.

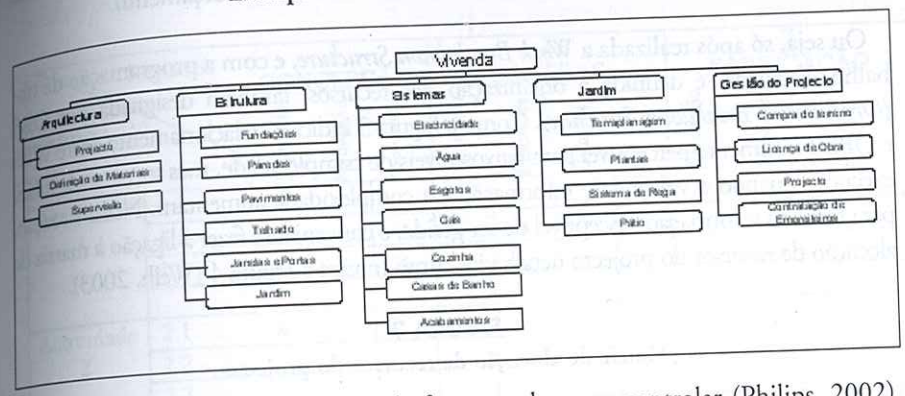
Apresenta-se, agora, uma *Work Breakdown Structure* organizada por produto, com dois níveis para a gestão de projecto de uma vivenda.

De notar que a WBS organizada por produto está relacionada com os elementos de trabalho a concretizar com vista ao produto final (não é com vista às funções associadas com esses produtos). A criação de um WBS deste tipo impõe que exista racionalidade no projecto e uma estrutura hierárquica associada a um sistema de codificação. O número de níveis de representação WBS depende da forma como vai ser usado e da informação que se espera utilizar. Assim, a estrutura de Subdivisão do Trabalho é realizada tão cedo quanto possível, sendo seu objectivo dividir o projecto



**FIGURA 2**

**Exemplo de *Work Breakdown Structure***




em partes mais facilmente geríveis, de forma a planear e controlar (Philips, 2002). Esta partição resulta directamente do trabalho ou da agregação em conjuntos lógicos para efeitos de controlo numa perspectiva orientada segundo o produto (quando é esta a lógica adaptada). Poderão realizar-se partições subsequentes em níveis sucessivos, mas normalmente faz-se só até ao 3º nível. Quando existe subcontratação de que decorrem contratos, são realizados níveis subsequentes para os trabalhos inerentes à contratação (CWBS).

## DA WORK BREAKDOWN STRUCTURE À PROGRAMAÇÃO E ALOCAÇÃO DE RECURSOS

Segundo Anderson (1995), quando se realiza a Estrutura de Subdivisão do Trabalho (WBS), pode ser estabelecida uma forma intermédia de transição para o planeamento em que são estabelecidos *milestones* (grandes eventos), que constituem resultados intermédios para alcançar os objectivos finais do projecto. Integrando de seguida, nos *milestones*, a programação das actividades contidas na WBS. Assim, a WBS pode servir como base para estimar tempos e custos dos recursos necessários ao projecto - constituindo uma base para controlo do avanço do projecto.

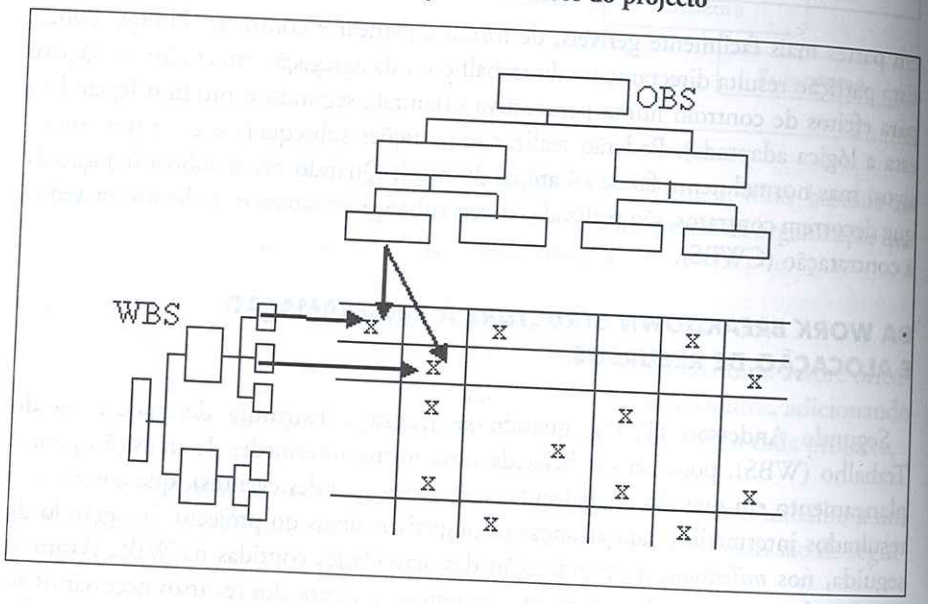
Quando a WBS está organizada por produto, os níveis e sub-níveis não estão naturalmente organizados de uma forma temporal para realizar a programação. Nessa situação, devem ser estabelecidas precedências entre as actividades e verificar que tarefas devem estar concluídas antes da próxima tarefa ser iniciada. Ou seja, a partir da WBS, e utilizando os *milestones* como plataforma intermédia, deve ser possível realizar a programação do projecto que assim considera a totalidade das tarefas do projecto. Os passos seguintes consistem na ligação entre actividades e na estimativa da sua duração, podendo nesta fase ser definidos Gráficos de Gantt ou redes Pert.

Subsequentemente, são alocados os recursos necessários à realização dessas tarefas. Existem, então, condições para estimar custos e estabelecer o orçamento.

Ou seja, só após realizada a *Work Breakdown Structure*, e com a programação de trabalho efectuada, é definida a organização dos recursos, também designada por OBS *(Organisation Breakdown Structure)*. Como a Figura 3 indica, o relacionamento entre WBS e OBS é facilmente perceptível para baixos níveis de complexidade, mas torna-se de difícil execução quando o volume de informação e a complexidade aumentam. Nessa situação, para tornar a informação susceptível de ser gerida, é conveniente fazer a ligação à matriz de alocação de recursos do projecto detalhado, como mostra a Figura 4 (Welh, 2003).

**FIGURA 3**

**Matriz de alocação de recursos do projecto**




Embora a WBS e a programação em rede representem dois conjuntos de conhecimentos diferentemente estruturados, a realização de uma ponte entre ambos permite um controlo do projecto muito mais eficaz.

Assim, em paralelo, e para o preenchimento da matriz de alocação de recursos, é conveniente ter presente o programa de actividades sob a forma de Gantt, que poderá ser conjugado parcialmente com esta matriz sob a forma de blocos parciais (Figura 5).

A WBS, ao permitir relacionar os elementos do trabalho entre si, e na sua totalidade, e estimar os recursos a alocar às tarefas das diferentes àreas da organização, cria uma



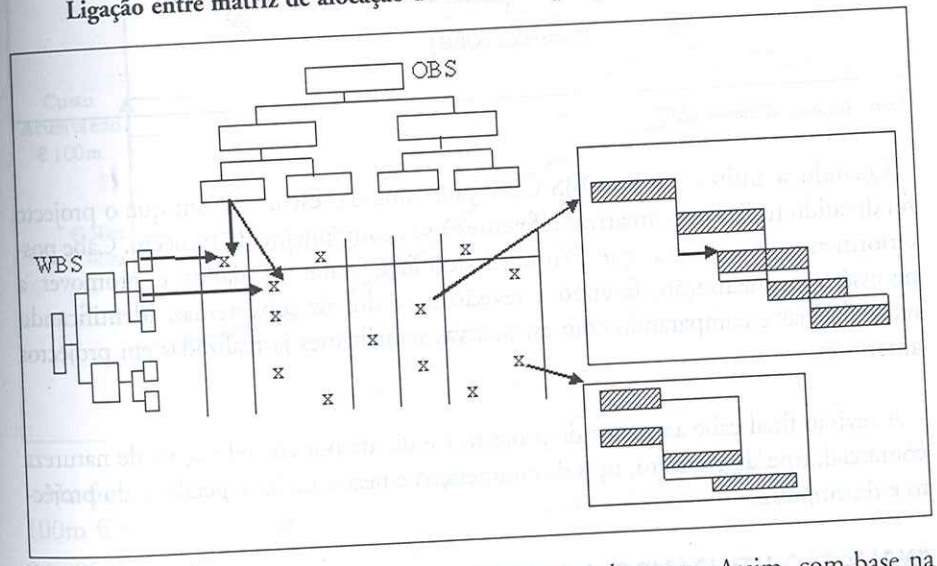
**FIGURA 4**

**Matriz de alocação de recursos do projecto (detalhada)**

| WBS | Recursos | 1 CONCEPÇÃO: Supervisão | Modulação | Cálculos | 2 COMPRAS: Supervisão | Estimativa | Compras | 3 FABRICAÇÃO: Supervisão | Planeamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Actividade 1 | 1.1 | x | | | x | | | x | |
| | 1.2 | x | | x | x | x | x | | x |
| | 1.3 | x | x | x | x | | | | x |
| | | | | | | | | | x |
| Actividade 2 | 2.1 | x | | | x | | | | |
| | 2.2 | | | | | | | | |
| | 2.3 | | | | | x | | | |
| | 2.4 | x | x | | | | | | |
| Actividade 3 | 3.1 | x | | | x | x | | | |
| | 3.2 | | x | | | | | | |
| | 3.3 | x | | | x | | | | |

**FIGURA 5**

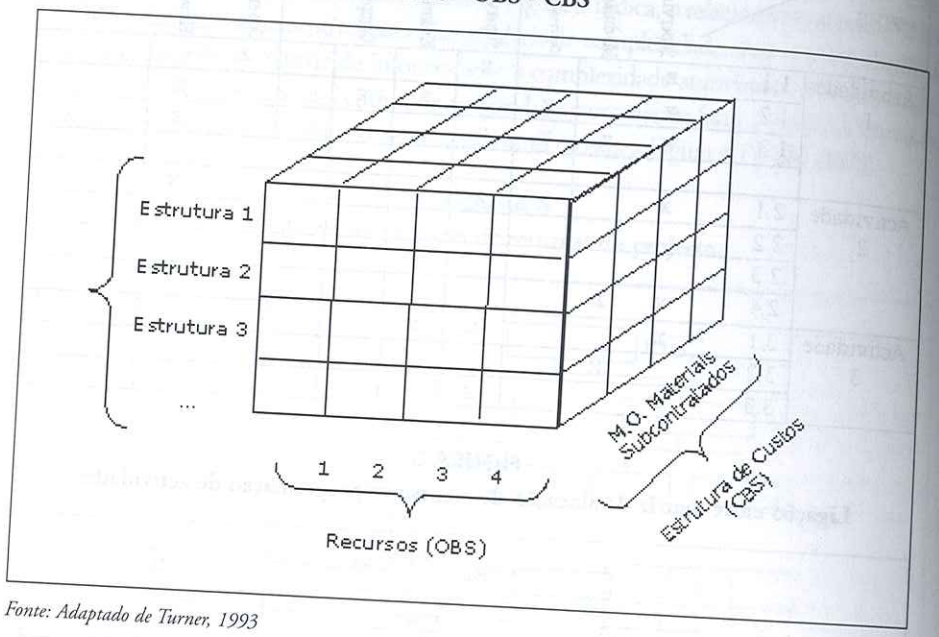
**Ligação entre matriz de alocação de recursos e programação de actividades**




plataforma de onde se pode partir para a estimativa de custos. Assim, com base na WBS, e tendo estabelecido os recursos a ser utilizados, é estabelecida a CBS *(Cost Breakdown Structure)* subdividida de acordo com as categorias de custo (trabalho, materiais, etc.) e centros de custo, e utilizando os rácios apropriados.

A combinação das três estruturas referidas (WBS, OBS, CBS) forma o cubo de controlo de custos, concepção desenvolvida pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos (1994), apresentado na Figura 6.

**FIGURA 6**
**WBS - OBS - CBS**




*Fonte: Adaptado de Turner, 1993*

Quando se utiliza a WBS-OBS-CBS, cada uma das estruturas em que o projecto foi dividido realiza as estimativas referentes à sua componente do projecto. Cabe posteriormente à estrutura que centraliza recolher, tratar os dados e promover a necessária normalização, fazendo a revisão de todos os subsistemas, identificando redundâncias e comparando com estimativas semelhantes já realizadas em projectos anteriores.

A revisão final cabe ao gestor de projecto e é ditada por considerações de natureza comercial, tipo de contrato, tipo de competição e necessidades específicas do projecto e da empresa.

## AVALIAÇÃO UTILIZANDO O *EARNED VALUE MANAGEMENT*

Os métodos de *Earned Value* surgem como uma forma de assegurar que os projectos são percebidos com suficiente profundidade e planeados com suficiente detalhe.

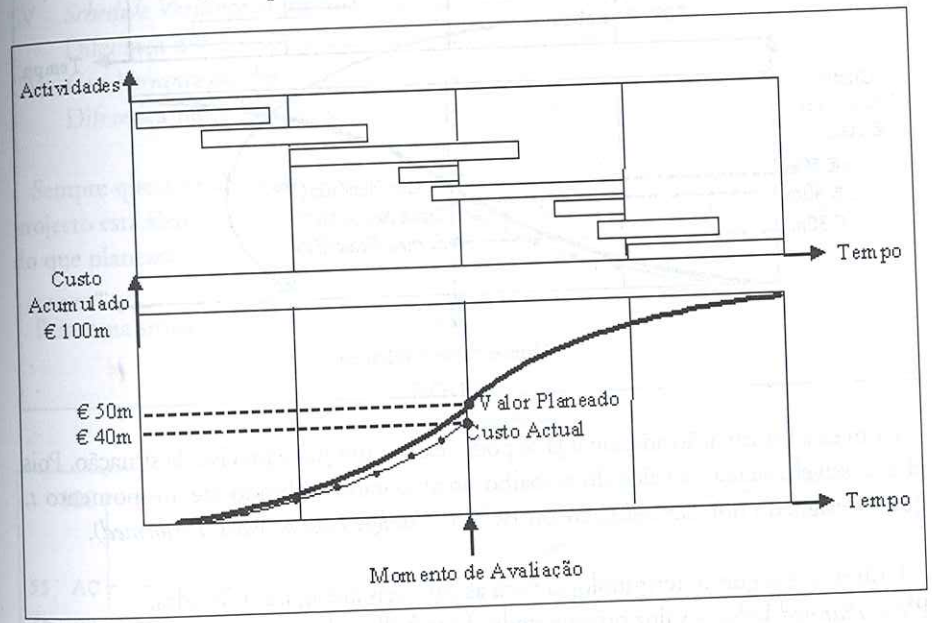


O que distingue esta abordagem tradicional é a distinção que é feita entre o valor dispendido e o valor criado *(Earned)*.

Para utilizar o *Earned Value Management*, é conveniente que:
- o objectivo esteja claramente definido;
- os trabalhos se prolonguem por um período de tempo relativamente longo;
- exista um elevado conteúdo de trabalho;
- existam limitações fortes de custo e tempo.

Em gestão de projectos, frequentemente apenas se utilizam duas medidas de custos: o custo planeado e o custo realizado, o que se pode considerar manifestamente insuficiente.

**FIGURA 7**
**Custo planeado e custo realizado de um projecto**




Na figura acima, num projecto com um custo total acumulado planeado de 100m € e com um custo acumulado planeado de 50m €, no momento de avaliação o valor acumulado realizado é de 40m €.

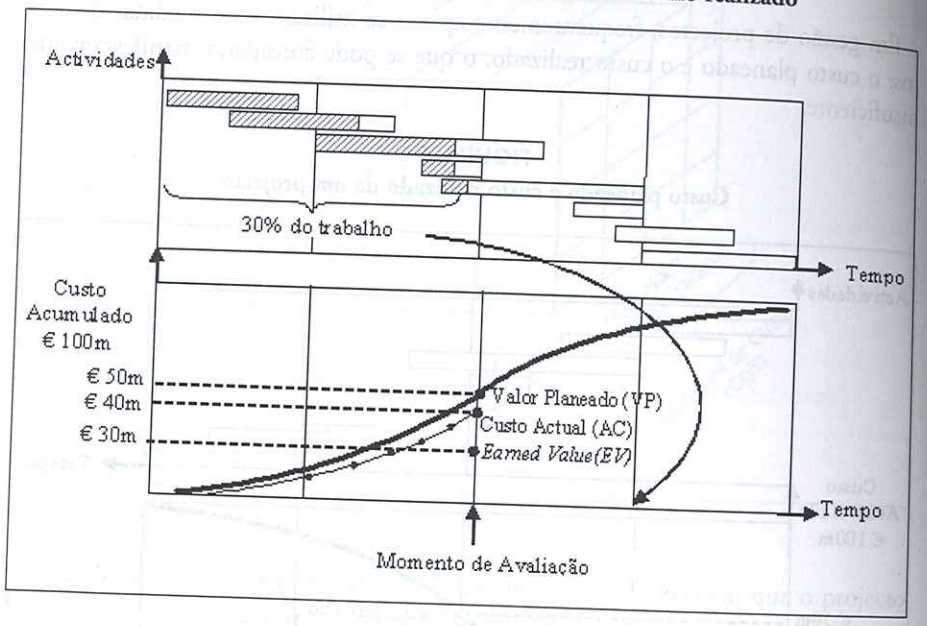
Uma primeira reflexão diz-nos que o custo realizado é inferior ao custo planeado, mas não existe informação completa acerca da posição do projecto. Para isso necessitamos de duas informações adicionais: qual o trabalho concretizado no momento

actual e qual o valor inicialmente planeado que lhe corresponde, ou seja, o trabalho que no momento actual foi realizado em relação ao trabalho inicialmente planeado.

Se tracejarmos as percentagens de cada actividade que foi concretizada em relação ao inicialmente previsto, concluímos qual a percentagem de trabalho realizado. Neste caso, 30% do total do trabalho planeado, o que equivale a 30% x 100m € = 30m €.

**FIGURA 8**

**Custo planeado, custo realizado e valor do trabalho realizado**




Com esta informação adicional já se pode realizar um juízo preciso da situação. Pois já é possível calcular o valor do trabalho orçamentado realizado até ao momento *t*, que é designado por *Earned Value* ou BCWP *(Budget Cost of Work Performed)*.

Utiliza-se a seguinte terminologia para as variáveis até agora utilizadas:

PV = *Planned Value* - valor orçamentado do trabalho planeado até *t*
(BCWS - *Budget Cost of Work Scheduled*)

AC = *Actual Cost* - valor do trabalho realizado até *t*
(ACWP - *Actual Cost of Work Performed*)

EV = *Earned Value* - valor orçamentado do trabalho realizado até *t*
(BCWP - *Budget Cost of Work Performed*)

Verifica-se, no exemplo anteriormente apresentado, que os valores são os seguintes:



PV = € 50m
AC = € 40m
EV = € 30m

O que nos permite concluir do mau desempenho da gestão do projecto, pois o valor orçamentado do trabalho realizado até *t* é claramente inferior ao valor orçamentado do trabalho planeado.

Se, no entanto, o trabalho concretizado fosse 55% do total do trabalho planeado, o que equivale a € 55m, então o desempenho já poderia considerar-se bom.

**Cálculo de Variações e Índices**

Podem realizar-se algumas verificações adicionais, que ampliam as possibilidades de controlo, através da utilização dos seguintes índices:

SV - *Schedule Variance* ou desvio de avanço = EV - PV
Diferença numérica entre *Earned Value* e *Planned Value*

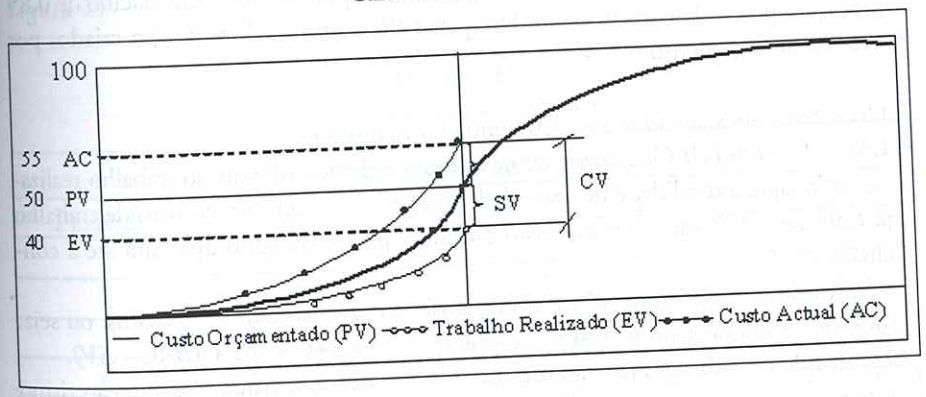
CV - *Cost Variance* ou desvio do custo = EV - AC
Diferença numérica entre *Earned Value* e *Actual Cost*

Sempre que a variação do desvio de custo ou do desvio do avanço são negativos, o projecto está abaixo do planeado. Se as variações são positivas, o projecto está melhor do que planeado.

Para uma situação em que PV = € 50m, AC = € 55m e EV = € 40m,

**FIGURA 9**

**Cálculo de variáveis**

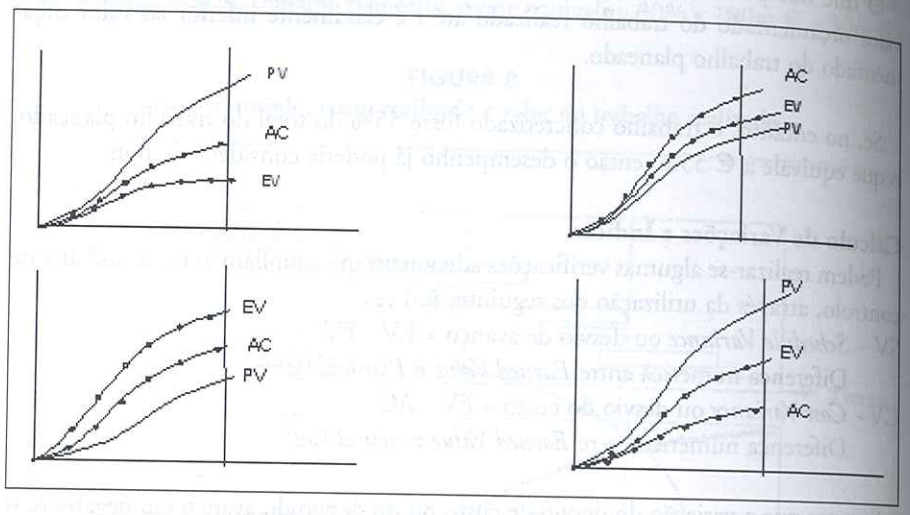



No caso da figura: SV = 40 - 50 = -10
CV = 40 - 55 = -15

Existem diferentes situações de combinação do PV-AC-EV que originam diferentes desvios de avanço e desvios de custo, como se mostra na Figura 10.

**FIGURA 10**

**Algumas configurações de curvas de custo**




Complementarmente ao cálculo de SV e CV, podem determinar-se dois índices de grande utilidade:

- CPI = Indicador de Custo *(Cost Performance Index)* = $\frac{EV}{AC}$
- SPI = Indicador de Avanço *(Schedule Performance Index)* = $\frac{EV}{PV}$

Quando estes índices apresentam valores calculados superiores a 1, indicam um desempenho superior ao planeado. No caso de CPI, por exemplo, um cálculo de 0,85 indica que, por cada euro dispendido, apenas 85 cêntimos de valor são criados por referência ao orçamento inicial.

Duas expressões adicionais podem ainda ser deduzidas:

- EAC - *Estimated At Completion* ou novo custo estimado (depois do trabalho realizado até *t*) para a totalidade de actividade (ou projecto), ou seja, o custo de trabalho já realizado (AC) mais o novo custo estimado para o trabalho que falta até à conclusão (ETC).

  Admitindo que, de agora até ao fim do projecto, não há mais sobrecustos, ou seja, tudo decorrerá de acordo com o orçamento, então $EAC = AC + (BAC - EV)$.

  Admitindo que, de agora até ao fim do projecto, os sobrecustos ocorrerão ao ritmo a que ocorreram até agora, então $EAC = AC + \frac{(BAC - EV)}{CPI}$,



em que BAC - *Budget At Completion* - é o valor inicialmente orçamentado para a totalidade do projecto.

- ETC - *Estimated To Complete* ou novo custo estimado (depois do trabalho realizado até *t*) para o trabalho que falta até à conclusão de actividade (ou projecto): **ETC = EAC - AC.**

No exemplo apresentado, os valores calculados são os seguintes:

$CPI = \frac{40}{55} = 0{,}72$

$SPI = \frac{40}{50} = 0{,}80$

$EAC = 55 + (100 - 40) = 115$

$ETC = 115 - 55 = 60$

Existe alguma reserva em relação à utilização do cálculo do $SPI = \frac{EV}{PV}$, pois esta expressão apenas funciona bem enquanto a duração planeada não é excedida. Uma vez excedida a duração planeada, o SPI torna-se uma medida de conclusão em percentagem e não de indicador de avanço.

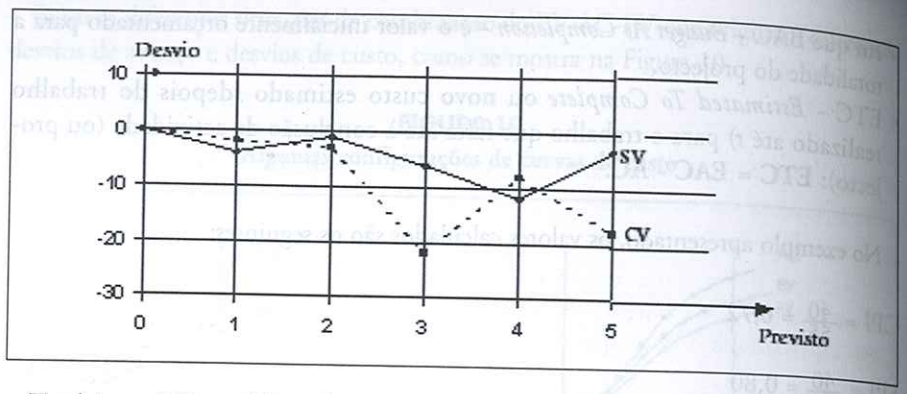
**Controlo com Base no *Earned Value***

De acordo com o exposto, os indicadores de utilização mais directa são o desvio em custo e o desvio de avanço, cujas medidas podem ser sistematicamente registadas, manifestando a sua evolução uma tendência, como mostra a Figura 11.

**FIGURA 11**

**Controlo com base no *Earned Value***

| Valores Acumulados em Euros | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Período | PV | EV | AC | CV | SV |
| 1 | 24.0 | 19.0 | 21.3 | - 2.3 | - 5.0 |
| 2 | 57.5 | 55.3 | 57.9 | - 2.6 | - 2.2 |
| 3 | 108.0 | 102.4 | 122.5 | - 20.1 | - 5.6 |
| 4 | 147.0 | 135.7 | 145.5 | - 9.8 | - 11.3 |
| 5 | 201.5 | 196.2 | 214.5 | - 18.3 | - 5.3 |
| | 265.0 | | | | |




Também o CPI e o SPI podem ser apresentados sob a forma de tendência. Destes, o indicador mais importante é, sem dúvida, o CPI, pois revela o valor real que o projecto está a criar. Por exemplo, um valor de 0,90 indica que, por cada euro dispendido, apenas 90 cêntimos de valor foram criados por referência ao orçamento inicial.

Perante um desvio constatado na utilização de *Earned Value Management*, várias medidas são possíveis:

- **1ª** - eliminar o desvio em avanço, ou seja, estabelecer uma nova *baseline* a partir do actual EV, o que implica que se trabalhe com a mesma escala temporal mas com actividades mais comprimidas no tempo. Utiliza-se quando os prazos a cumprir são imperiosos;
- **2ª** - eliminar o desvio em custo, ou seja, estabelecer uma *baseline* a partir do actual PV, o que origina uma *baseline* acima da linha anteriormente existente;
- **3ª** - eliminar o desvio em custo e avanço - esta forma de actuação obriga a uma reprogramação completa do projecto realizado a partir do actual PV;
- **4ª** - aceitar os desvios, caso eles sejam aceitáveis.

### Dificuldades na Utilização de EVM

Um dos problemas maiores na utilização do EVM é a dificuldade em obter informação para os relatórios. Normalmente, só grandes organizações dispõem de informação necessária à sua utilização. O sistema de informação criado, os procedimentos administrativos e o sistema de controlo que suporta a utilização do EVM são fundamentais à gestão do projecto.

Outro dos problemas consiste na prática corrente de trabalhar a preços fixos, premiando apenas com base no avanço de grandes eventos, bonificando a entrega antecipada sem verificar o custo. Por outro lado, torna-se difícil fazer análises com periodicidades curtas quando os subcontratados têm que reportar e integrar-se no sistema de informação, bastando que um deles não cumpra para colocar todo o sistema em causa.



Outro aspecto penalizante consiste na realização de leituras ligeiras ou interpretações deficientes do EVM, que podem tirar valor à utilização desta técnica. Por vezes, grandes variações nos índices podem ser devidas a aspectos externos ao projecto ou a falhas inesperadas (um teste ou um subcontratado que faliu). Por estas razões, o acesso à informação e utilização do EVM deve ser cuidadosamente gerido.

Ao longo da implementação do projecto podem verificar-se desenvolvimentos ou alterações de âmbito ao inicialmente estabelecido. As alterações de âmbito ocorrem quase inevitavelmente quando o que agora é esperado é materialmente diferente do que era inicialmente esperado, nomeadamente quando ocorrem mudanças no contexto ou erros ou omissões na definição inicial do produto ou projecto. Este tipo de alteração não é tratado no âmbito do *Earned Value Management*.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ANDERSON, E. S. (1995), **Goal Directed Project Management**. Kogan Page.

BACCARINI, D. (1999), **Learning Guide for Project Management**. Curtin University of Technology.

CLELAND, D. e KING, W. (1983), **The Project Plan, Systems Analysis and Project Management**. McGraw-Hill.

DEPARTMENT OF DEFENSE (1994), **Work Breakdown Structure - Reference Guide**. NASA.

DINSMORE, P. C. (1999), **Winning in Business with Enterprise Project Management**. Amacom.

KAPLAN, R. e NORTON, D. (2001), **The Strategy Focused Organization - How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment**. Harvard Business Press.

KERZNER, H. (2003), **Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controling**. 8ª ed., John Wiley & Sons.

PHILIPS, J.; BOTHELL, T. e SNEAD, G. (2002), **The Project Management Scorecard**. Butterworth Heinemann.

PHILLIPS, J. (2002), **Project Management - On Track from Start to Finish**. McGraw-Hill.

PMI STANDARDS COMMITTEE (1996), **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. Project Management Institute, USA.

TURNER, J. (1993), **Managing Scope, The Handbook of Project Based Management**. MacGraw-Hill.

WELH, A. (2003), **Using Earned Value - A Project Manager's Guide**. Gower.

WATERBRIDGE, J. (1998), «How can IT/IS Projects be measured for success?». *International Journal of Project Management*, vol. 16(1).