

GESTÃO DO VALOR AGREGADO EM PROJETOS DE ENGENHARIA: PRAZO, CUSTOS E PROJEÇÃO DE DESEMPENHO

Entenda como aplicar Gestão do Valor Agregado para integrar escopo, prazo, custos, desempenho e forecast em projetos de engenharia.

SUMÁRIO

1. O QUE É GESTÃO DO VALOR AGREGADO?	4
2. QUAL PROBLEMA DE GESTÃO O EVM RESOLVE?	5
3. O QUE O EVM NÃO RESOLVE SOZINHO?	5
4. QUAIS SÃO OS PRÉ-REQUISITOS PARA APLICAR GESTÃO DO VALOR AGREGADO?	6
4.1. ESCOPO DEFINIDO E DECOMPOSTO	6
4.2. ESTRUTURA DE RESPONSABILIDADES	6
4.3. CRONOGRAMA COM LÓGICA	6
4.4. ORÇAMENTO DISTRIBUÍDO NO ESCOPO	6
4.5. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO	6
4.6. BASELINE APROVADA	6
4.7. CUSTOS NA MESMA DATA DE CORTE	6
4.8. GOVERNANÇA DOS DADOS	7
5. QUAIS SÃO OS CONCEITOS BÁSICOS DE EVM?	7
6. QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS FÓRMULAS?	8
7. COMO INTERPRETAR SPI E CPI?	8
8. SPI REPRESENTA ATRASO EM DIAS?	9
9. COMO CALCULAR O VALOR AGREGADO?	9
10. QUAIS MÉTODOS PODEM MEDIR O AVANÇO?	10
11. COMO APLICAR EVM EM ENGENHARIA CONSULTIVA?	10
12. COMO APLICAR EVM EM AQUISIÇÕES E FORNECIMENTOS?	11
13. COMO APLICAR EVM EM OBRAS E IMPLANTAÇÃO?	11
14. EXEMPLO COMPLETO DE GESTÃO DO VALOR AGREGADO	11
15. COMO CALCULAR A ESTIMATIVA NO TÉRMINO?	12
16. O QUE É ETC BOTTOM-UP?	12
17. O QUE É TCPI E POR QUE ELE É IMPORTANTE?	13
18. CURVA S E GESTÃO DO VALOR AGREGADO SÃO A MESMA COISA?	13
19. COMO INTEGRAR EVM AO CRONOGRAMA?	14
20. COMO INTEGRAR EVM A RISCOS E MUDANÇAS?	14
21. COMO INTEGRAR EVM A CONTRATOS?	14
22. COMO INTERPRETAR EVM NA PERSPECTIVA DO PROPRIETÁRIO?	14
23. COMO DEFINIR LIMITES E RESPOSTAS GERENCIAIS?	15
24. QUAL MÉTODO USAR EM CADA NECESSIDADE?	15
25. COMO FUNCIONA O CICLO MENSAL DE EVM?	16
26. QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS ENTREGÁVEIS DE UM SISTEMA DE EVM?	16

27. QUAIS BENEFÍCIOS EVM PRODUZ?	17
28. COMO EVM GERA ACERVO TÉCNICO E BENCHMARKING?	17
29. COMO AVALIAR A MATURIDADE DO SISTEMA?	17
30. COMO IMPLANTAR EVM EM 12 ETAPAS?	18
31. EXEMPLO DE EVM EM UM PROJETO DE ENGENHARIA CONSULTIVA	18
32. ERROS COMUNS EM GESTÃO DO VALOR AGREGADO	19
32.1. APLICAR FÓRMULAS SOBRE UMA BASELINE FRÁGIL	19
32.2. RECONHECER HORAS CONSUMIDAS COMO EV	19
32.3. CONFUNDIR EV COM FATURAMENTO	19
32.4. IGNORAR CUSTOS DE COMPETÊNCIA	19
32.5. ALTERAR CRITÉRIOS DEPOIS DA EXECUÇÃO	20
32.6. MEDIR APENAS NO NÍVEL GLOBAL	20
32.7. INTERPRETAR SPI COMO ATRASO EM DIAS	20
32.8. APLICAR UMA ÚNICA FÓRMULA DE EAC	20
32.9. REBASELINE PARA APAGAR DESEMPENHO	20
32.10. IGNORAR QUALIDADE	20
32.11. USAR ÍNDICES SEM DECISÃO ASSOCIADA	20
32.12. CRIAR COMPLEXIDADE DESPROPORCIONAL	20
33. COMO UTILIZAR EVM EM OWNER'S ENGINEERING?	20
34. QUANDO CONTRATAR APOIO ESPECIALIZADO?	21
35. COMO AVALIAR A CONSULTORIA OU EQUIPE RESPONSÁVEL?	21
36. COMO A TECNOLOGIA APOIA EVM?	21
37. CONCLUSÃO	22

A Gestão do Valor Agregado, também conhecida como Earned Value Management ou EVM, integra escopo, prazo e custos para medir o desempenho de um projeto e projetar seus resultados. Em vez de comparar apenas o valor gasto com o orçamento ou o percentual concluído com o cronograma, o método relaciona quanto trabalho deveria ter sido executado, quanto foi efetivamente realizado e quanto esse trabalho custou.

Essa integração responde a uma dificuldade frequente em projetos de engenharia: informações isoladas podem sugerir conclusões incorretas. Um projeto pode ter gasto menos que o previsto porque está atrasado. Pode apresentar avanço físico elevado porque os pesos foram concentrados em atividades iniciais. Pode estar próximo do orçamento total e ainda possuir grande volume de trabalho remanescente.

O EVM cria uma base comum para interpretar essas situações. Quando o escopo está estruturado, a baseline é aprovada, o avanço é medido por critérios verificáveis e os custos representam a mesma data de corte, o método permite identificar variações, avaliar eficiência e estimar o custo provável no término.

Entretanto, Gestão do Valor Agregado não deve ser reduzida a uma coleção de fórmulas de SPI e CPI. Os índices somente possuem valor quando fazem parte de um sistema de Project Controls com governança de dados, análise de causas, riscos, mudanças, contratos, forecast e decisões.

1. O QUE É GESTÃO DO VALOR AGREGADO?

Gestão do Valor Agregado é uma abordagem de controle que mede o desempenho utilizando três referências principais:

A expressão “valor agregado” não representa lucro, valor econômico do ativo ou benefício percebido pelo cliente. No contexto de EVM, representa o valor orçado atribuído ao trabalho que foi efetivamente realizado.

A [ISO 21508:2026](#) apresenta orientação para práticas de Gestão do Valor Agregado em projetos, programas e portfólios. A [ISO 21512:2024](#) oferece orientação e exemplos para implantação e manutenção de um sistema de EVM.

O [Project Management Institute](#) também possui um padrão específico para Gestão do Valor Agregado. A AACE International relaciona EVM às práticas de controle integrado de custos, prazo, medição de desempenho e forecast.

2. QUAL PROBLEMA DE GESTÃO O EVM RESOLVE?

O método resolve principalmente o problema de avaliar prazo e custos sem considerar o trabalho efetivamente produzido.

Problema	Interpretação inadequada	Resposta do EVM	Benefício
Gasto abaixo do planejado	O projeto está economizando	Comparar custo real com valor do trabalho concluído	Distinguir economia de atraso
Avanço físico sem referência financeira	O percentual concluído parece suficiente	Converter o trabalho realizado para sua base orçada	Relacionar produção e orçamento
Cronograma atualizado sem medição integrada	As datas foram revisadas, mas a eficiência não é conhecida	Comparar trabalho planejado e agregado	Identificar desempenho acumulado
Custos analisados somente por centro contábil	Não é possível associar gasto a entregáveis	Integrar EAP, contas de controle e estrutura de custos	Rastreabilidade entre escopo e custo
Forecast baseado apenas em percepção	A projeção depende do otimismo da equipe	Utilizar desempenho, riscos e trabalho remanescente	Previsão mais fundamentada
Percentuais subjetivos	O avanço pode ser inflado	Aplicar regras de crédito e evidências	Medição mais auditável
Mudanças não incorporadas à baseline	Índices comparam bases incompatíveis	Controlar orçamento, escopo e versões	Transparência sobre alterações
Indicadores sem ação	Os desvios são reportados, mas não tratados	Relacionar limites, causas, responsáveis e decisões	Resposta gerencial consistente

O EVM não elimina a necessidade de julgamento. Ele organiza uma parte crítica da evidência utilizada pela governança.

3. O QUE O EVM NÃO RESOLVE SOZINHO?

Gestão do Valor Agregado não substitui:

Um projeto pode apresentar CPI e SPI próximos de 1,00 e ainda possuir risco crítico em uma atividade de baixo peso. Também pode apresentar índices desfavoráveis por uma decisão consciente de antecipar recursos para proteger um marco estratégico.

Os índices sinalizam desempenho. A gestão precisa explicar contexto, causas, consequências e alternativas.

SPI e CPI não são conclusões gerenciais. Eles indicam que existe uma variação, mas a decisão depende da decomposição por pacote, da análise causal, dos riscos, da qualidade e do trabalho remanescente.

Conheça a solução de Indicadores, Dashboards e Relatórios Executivos de Engenharia.

4. QUAIS SÃO OS PRÉ-REQUISITOS PARA APLICAR GESTÃO DO VALOR AGREGADO?

4.1. ESCOPO DEFINIDO E DECOMPOSTO

A [EAP em projetos de engenharia](#) precisa organizar o escopo em entregáveis e pacotes controláveis. Cada elemento deve possuir descrição, responsável, orçamento, critérios de avanço e relação com o cronograma.

4.2. ESTRUTURA DE RESPONSABILIDADES

A [Matriz RACI em projetos de engenharia](#) ajuda a distinguir quem planeja, mede, valida, analisa e aprova. A independência entre execução e validação reduz conflito de interesse.

4.3. CRONOGRAMA COM LÓGICA

As atividades precisam representar sequência, dependências, calendários, durações, marcos e restrições. Distribuir orçamento por meses sem lógica de execução não cria uma baseline de medição de desempenho confiável.

4.4. ORÇAMENTO DISTRIBUÍDO NO ESCOPO

O orçamento deve estar relacionado aos pacotes e contas de controle. Reservas, contingências, custos indiretos e itens não distribuídos precisam ser tratados de forma explícita.

4.5. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

O trabalho concluído deve ser reconhecido por unidades, marcos ponderados, regras de crédito ou outros métodos previamente definidos. Horas consumidas ou tempo decorrido não comprovam automaticamente avanço.

4.6. BASELINE APROVADA

A baseline de medição de desempenho combina escopo, cronograma e orçamento autorizados. Ela precisa possuir versão, data, premissas e governança de mudanças.

4.7. CUSTOS NA MESMA DATA DE CORTE

Os custos reais devem representar o mesmo período do avanço e do valor planejado. Custos incorridos ainda não contabilizados podem exigir estimativas de competência para evitar distorções.

4.8. GOVERNANÇA DOS DADOS

Fórmulas, fontes, calendários, responsáveis, regras de validação e reconciliação precisam estar documentados. A solução de [Indicadores, Dashboards e Relatórios Executivos](#) estrutura essa relação entre informação e decisão.

5. QUAIS SÃO OS CONCEITOS BÁSICOS DE EVM?

Sigla	Termo em português	Definição	Pergunta respondida
BAC	orçamento no término	orçamento total da baseline	quanto o projeto deveria custar segundo o plano aprovado?
PV	valor planejado	orçamento do trabalho programado até a data	quanto trabalho deveria ter sido realizado?
EV	valor agregado	orçamento do trabalho efetivamente concluído	quanto valor orçado foi produzido?
AC	custo real	custo incorrido para realizar o trabalho	quanto foi gasto para produzir o avanço?
SV	variação de prazo	diferença entre EV e PV	o projeto produziu mais ou menos trabalho que o planejado?
CV	variação de custo	diferença entre EV e AC	o trabalho produzido custou mais ou menos que o previsto?
SPI	índice de desempenho de prazo	razão entre EV e PV	qual é a eficiência acumulada em relação ao plano?
CPI	índice de desempenho de custo	razão entre EV e AC	qual é a eficiência acumulada de custos?
EAC	estimativa no término	custo final projetado	quanto o projeto provavelmente custará?
ETC	estimativa para completar	custo esperado do trabalho remanescente	quanto ainda será necessário gastar?
VAC	variação no término	diferença entre BAC e EAC	qual é a variação projetada ao final?
TCPI	índice de desempenho para completar	eficiência necessária no trabalho restante	que desempenho será exigido para atingir a meta?

PV, EV e AC precisam utilizar a mesma estrutura, unidade monetária e data de corte.

6. QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS FÓRMULAS?

Indicador	Fórmula	Interpretação básica
variação de prazo	$SV = EV - PV$	negativa: menos trabalho concluído que o planejado
variação de custo	$CV = EV - AC$	negativa: custo superior ao valor do trabalho produzido
índice de prazo	$SPI = EV \div PV$	abaixo de 1,00: desempenho inferior ao planejado
índice de custo	$CPI = EV \div AC$	abaixo de 1,00: eficiência de custo desfavorável
estimativa para completar	$ETC = EAC - AC$	custo projetado do trabalho remanescente
variação no término	$VAC = BAC - EAC$	negativa: estouro projetado
TCPI com base no BAC	$(BAC - EV) \div (BAC - AC)$	eficiência necessária para cumprir o orçamento original
TCPI com base no EAC	$(BAC - EV) \div (EAC - AC)$	eficiência necessária para cumprir a projeção aprovada

As fórmulas não devem ser aplicadas mecanicamente. A interpretação depende da qualidade da baseline, do método de medição e das características do trabalho remanescente.

Precisão matemática não corrige uma baseline frágil. EAP, cronograma, orçamento, critérios de avanço, custos de competência e change control precisam representar a mesma realidade antes que os índices sejam utilizados na governança.

Veja como estruturar PMO, padrões e controles para projetos de engenharia.

7. COMO INTERPRETAR SPI E CPI?

Situação	SPI	CPI	Leitura inicial
desempenho conforme a referência	próximo de 1,00	próximo de 1,00	trabalho e custos próximos do plano
menos trabalho com custo proporcional	abaixo de 1,00	próximo de 1,00	atraso sem perda relevante de eficiência de custo
trabalho conforme o plano com custo superior	próximo de 1,00	abaixo de 1,00	sobrecusto ou produtividade desfavorável
atraso e sobrecusto	abaixo de 1,00	abaixo de 1,00	desempenho combinado desfavorável
produção superior com custo controlado	acima de 1,00	igual ou acima de 1,00	avanço favorável, sujeito à validação de qualidade
produção superior com custo elevado	acima de 1,00	abaixo de 1,00	aceleração com perda de eficiência

Um índice abaixo de 1,00 não define automaticamente falha de gestão. Pode refletir mudança não incorporada, compra antecipada, mobilização, evento extraordinário ou erro de dados. A causa precisa ser investigada.

8. SPI REPRESENTA ATRASO EM DIAS?

Não. SPI compara valor agregado e valor planejado em uma unidade orçamentária. Um SPI de 0,90 não significa que o projeto está exatamente 10% atrasado em duração.

O efeito sobre a data de término depende de:

Próximo ao encerramento, PV e EV tendem ao BAC e o SPI tradicional converge para 1,00, mesmo quando existe atraso na data final. Por isso, a análise de prazo deve continuar apoiada pelo cronograma e pelo forecast.

9. COMO CALCULAR O VALOR AGREGADO?

O EV é obtido multiplicando o orçamento de cada pacote pelo percentual de trabalho efetivamente concluído e validado.

EV do pacote = orçamento do pacote × percentual concluído

Considere um pacote com orçamento de R\$ 200.000 e avanço validado de 40%:

EV = R\$ 200.000 × 40% = R\$ 80.000

Esse valor não é faturamento nem custo. É o valor orçado correspondente ao trabalho que foi concluído.

10. QUAIS MÉTODOS PODEM MEDIR O AVANÇO?

Método	Aplicação	Vantagem	Risco
unidades concluídas	serviços repetitivos	objetivo e verificável	unidades podem ter complexidade diferente
marcos ponderados	documentos, equipamentos e sistemas	reconhece etapas intermediárias	pesos inadequados distorcem o avanço
regra 0/100	atividades curtas	reduz subjetividade	reconhece tudo apenas na conclusão
regra 50/50	atividades de curta duração	simples	pode antecipar valor excessivo
regra 20/80	atividades com início verificável	limita reconhecimento inicial	ainda é aproximação
percentual por quantidade	obras e instalação	fácil de auditar	qualidade e aceite precisam ser incorporados
nível de esforço	gestão e suporte	representa consumo contínuo	não deve mascarar entregas discretas
julgamento técnico fundamentado	trabalhos singulares	flexível	exige evidência e aprovação independente

A escolha deve ocorrer antes da execução. Alterar regras depois de conhecer o resultado compromete a comparabilidade.

11. COMO APLICAR EVM EM ENGENHARIA CONSULTIVA?

Projetos de engenharia consultiva produzem estudos, memoriais, desenhos, especificações, relatórios, modelos, listas e pareceres. O consumo de horas não é suficiente para reconhecer valor agregado.

Um entregável pode utilizar marcos como:

Marco	Percentual acumulado ilustrativo	Evidência
entradas e premissas validadas	10%	registro de requisitos e dados recebidos
desenvolvimento inicial	30%	versão técnica interna
revisão interdisciplinar	50%	comentários consolidados
emissão para análise	65%	protocolo de submissão
comentários tratados	80%	matriz de respostas
aprovação técnica	95%	registro de aprovação
emissão final e incorporação ao acervo	100%	documento controlado

Os percentuais são ilustrativos. O contrato, o processo de aprovação, a complexidade e o esforço remanescente devem orientar a regra.

Um documento emitido, mas rejeitado por incompletude, não deveria receber o mesmo EV de um documento aceito. A [Gestão de Processos, Workflows e Aprovações Técnicas](#) permite relacionar estados, responsáveis e evidências ao reconhecimento do avanço.

12. COMO APLICAR EVM EM AQUISIÇÕES E FORNECIMENTOS?

Equipamentos podem ser medidos por marcos ponderados:

Marco	Percentual acumulado ilustrativo
especificação aprovada	5%
fornecedor contratado	15%
documentos de fornecedor aprovados	25%
fabricação iniciada	35%
fabricação concluída	65%
testes de fábrica aprovados	75%
expedição	82%
entrega no local	90%
instalação	96%
testes e aceite	100%

O custo real pode ocorrer em datas diferentes dos marcos físicos. Adiantamentos, materiais comprados e custos incorridos precisam ser tratados de forma coerente para evitar que o CPI represente apenas uma diferença temporária de reconhecimento.

13. COMO APLICAR EVM EM OBRAS E IMPLANTAÇÃO?

Em obras, o EV pode ser reconhecido por quantidades instaladas e aceitas, etapas concluídas ou marcos ponderados.

Exemplos:

A medição precisa incorporar qualidade. Produção com não conformidade, pendência crítica ou documentação incompleta não deve receber o mesmo valor de uma entrega aceita.

14. EXEMPLO COMPLETO DE GESTÃO DO VALOR AGREGADO

Considere um projeto com:

Os cálculos são:

Indicador	Cálculo	Resultado
SV	R\$ 400.000 – R\$ 500.000	–R\$ 100.000
CV	R\$ 400.000 – R\$ 480.000	–R\$ 80.000
SPI	R\$ 400.000 ÷ R\$ 500.000	0,80
CPI	R\$ 400.000 ÷ R\$ 480.000	0,83

A leitura inicial indica que o projeto concluiu 80% do trabalho que deveria ter produzido até a data e obteve R\$ 0,83 de valor orçado para cada R\$ 1,00 de custo real.

Entretanto, a decisão exige decomposição. O desvio pode estar concentrado em um contrato, disciplina, equipamento ou pacote. Também é necessário avaliar se o desempenho passado continuará no trabalho remanescente.

15. COMO CALCULAR A ESTIMATIVA NO TÉRMINO?

Existem diferentes fórmulas de EAC. A escolha deve refletir a hipótese sobre o desempenho futuro.

Situação	Fórmula ilustrativa	Hipótese
desempenho de custo continuará	$EAC = BAC \div CPI$	a eficiência acumulada permanece
variação passada não se repetirá	$EAC = AC + (BAC - EV)$	trabalho remanescente será executado conforme o orçamento
prazo e custo influenciarão o restante	$EAC = AC + (BAC - EV) \div (CPI \times SPI)$	ineficiências combinadas continuarão
nova estimativa detalhada disponível	$EAC = AC + ETC \text{ bottom-up}$	equipe reestima o trabalho remanescente

No exemplo anterior:

$$EAC = R\$ 1.000.000 \div 0,83 \approx R\$ 1.204.819$$

Essa projeção sugere variação negativa de aproximadamente R\$ 204.819, se a eficiência de custo continuar.

O resultado não deve substituir uma estimativa detalhada quando mudanças, riscos, produtividade ou estratégia futura diferem significativamente do histórico.

16. O QUE É ETC BOTTOM-UP?

ETC bottom-up é a reestimativa detalhada do trabalho remanescente. Cada pacote é revisado considerando:

Essa abordagem demanda mais esforço, mas pode ser superior à extrapolação matemática quando o projeto sofreu mudança estrutural.

17. O QUE É TCPI E POR QUE ELE É IMPORTANTE?

TCPI mostra a eficiência de custo necessária no trabalho remanescente para atingir uma meta.

No exemplo:

TCPI para cumprir o BAC = $(1.000.000 - 400.000) \div (1.000.000 - 480.000)$

TCPI $\approx 1,15$

O projeto precisaria produzir R\$ 1,15 de valor orçado para cada R\$ 1,00 gasto no restante, desempenho muito superior ao CPI acumulado de 0,83.

Essa diferença permite avaliar se o orçamento original continua plausível ou se a governança deve aprovar uma nova projeção, alterar estratégia ou reduzir escopo.

TCPI não prova impossibilidade. Ele demonstra o nível de eficiência exigido e precisa ser comparado com capacidade, produtividade, riscos e benchmarks.

18. CURVA S E GESTÃO DO VALOR AGREGADO SÃO A MESMA COISA?

Não.

Curva S é uma forma de representar valores acumulados. EVM é um sistema de medição e análise que utiliza conceitos, regras e indicadores específicos.

Uma Curva S de EVM pode apresentar:

Instrumento	Pergunta principal
cronograma	quando e em qual sequência o trabalho deve ocorrer?
Curva S	como os valores acumulados evoluem?
cronograma físico-financeiro	como atividades, avanço e valores se distribuem no tempo?
EVM	qual é a eficiência integrada do trabalho em relação ao plano e ao custo?
dashboard	quais indicadores e exceções exigem atenção?

EVM depende dos demais instrumentos, mas não é substituído por eles.

19. COMO INTEGRAR EVM AO CRONOGRAMA?

A integração ocorre por meio da EAP, contas de controle, pacotes de trabalho e orçamento distribuído no tempo.

O cronograma deve permitir:

SV e SPI são medidas de desempenho em unidades orçamentárias. A previsão de datas continua dependente da lógica do cronograma.

20. COMO INTEGRAR EVM A RISCOS E MUDANÇAS?

Riscos e mudanças podem alterar escopo, prazo, custo e produtividade. O sistema precisa distinguir:

Uma mudança aprovada pode alterar BAC, cronograma e critérios de medição. A revisão precisa preservar o histórico e registrar a autoridade responsável.

A [Matriz de Riscos em Projetos de Engenharia](#) apoia a classificação. O EAC precisa incorporar riscos relevantes quando eles influenciam o custo provável do trabalho restante.

21. COMO INTEGRAR EVM A CONTRATOS?

A estrutura contratual precisa ser compatível com a estrutura de controle. Isso não significa que cada lançamento financeiro deve corresponder a uma atividade, mas que regras de agregação e reconciliação precisam ser definidas.

A [Gestão de Contratos, Escopo e Entregáveis](#) pode relacionar:

Em contratos de preço global, custo real do proprietário e custo interno da contratada podem não ser a mesma informação. O modelo de EVM precisa deixar claro qual perspectiva está sendo analisada.

22. COMO INTERPRETAR EVM NA PERSPECTIVA DO PROPRIETÁRIO?

O proprietário pode utilizar EVM para avaliar:

O [Owner's Engineering – Engenharia do Proprietário](#) deve revisar a base do sistema, os critérios de avanço e as projeções, não apenas receber índices produzidos pelas contratadas.

O proprietário precisa validar mais do que os índices finais. Pesos, regras de crédito, custos de competência, mudanças, premissas de EAC e planos de recuperação precisam ser examinados de forma independente.

Conheça a atuação da A3A em Owner's Engineering – Engenharia do Proprietário.

23. COMO DEFINIR LIMITES E RESPOSTAS GERENCIAIS?

Indicadores precisam possuir faixas, responsáveis e ações associadas.

Condição ilustrativa	Resposta possível
CPI ou SPI levemente abaixo da meta	análise do pacote e monitoramento reforçado
tendência negativa por dois ciclos	plano de ação e revisão de forecast
índice abaixo do limite de escalonamento	decisão de comitê e plano de recuperação
TCPI incompatível com desempenho histórico	reestimativa detalhada e revisão da meta
variação concentrada em poucos pacotes	Pareto e análise causal
avanço sem evidência	suspensão do reconhecimento de EV
mudança relevante não incorporada	abertura de change control
EAC acima da alçada	escalonamento para patrocinador ou gate owner

Os limites devem considerar fase, criticidade, tolerância e volatilidade dos dados. Um único valor universal pode gerar alarmes excessivos ou esconder situações críticas.

24. QUAL MÉTODO USAR EM CADA NECESSIDADE?

Necessidade	Método ou instrumento	Resultado
decompor escopo	EAP	pacotes e contas de controle
definir responsabilidades	RACI	papéis de planejamento, medição e aprovação
estabelecer sequência	cronograma	lógica, marcos e caminho crítico
consolidar evolução acumulada	Curva S	comparação visual do desempenho
integrar prazo e custo	EVM	variações, índices e forecast
classificar riscos	matriz de riscos	criticidade e resposta
localizar concentração de desvios	Pareto	foco de investigação
organizar hipóteses causais	Ishikawa	causas possíveis
priorizar respostas	matriz de priorização	alocação de recursos
estruturar ações	5W2H	responsáveis, prazos e recursos
controlar melhoria	PDCA	verificação e padronização
medir eficácia	KPI	resultado da resposta
autorizar mudança de compromisso	stage-gate e change control	decisão formal

O [Diagrama de Pareto](#) identifica onde as variações se concentram. O [Diagrama de Ishikawa](#) organiza hipóteses. O [PDCA](#) e o [5W2H](#) transformam análise em resposta controlada.

25. COMO FUNCIONA O CICLO MENSAL DE EVM?

- 1 congelar a data de corte;
- 2 atualizar o cronograma e o status dos pacotes;
- 3 coletar evidências de avanço;
- 4 validar percentuais e marcos;
- 5 fechar custos reais e valores de competência;
- 6 calcular PV, EV e AC;
- 7 calcular variações e índices;
- 8 decompor desvios por conta de controle;
- 9 investigar causas e riscos;
- 10 atualizar ETC e EAC;
- 11 preparar recomendações e decisões requeridas;
- 12 aprovar ações, mudanças ou planos de recuperação;
- 13 registrar decisões e responsáveis;
- 14 verificar eficácia no ciclo seguinte.

A frequência pode ser mensal, quinzenal ou compatível com a velocidade do projeto. Eventos críticos não devem aguardar o fechamento periódico.

26. QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS ENTREGÁVEIS DE UM SISTEMA DE EVM?

Entregável	Finalidade
plano de Gestão do Valor Agregado	definir método, papéis, estruturas e ciclos
EAP e dicionário	decompor e descrever o escopo
estrutura organizacional	atribuir responsabilidades
contas de controle	integrar escopo, cronograma e custos
baseline de medição de desempenho	consolidar plano autorizado
plano de medição	definir critérios, pesos e evidências
calendário de corte	sincronizar dados
relatório de desempenho	apresentar PV, EV, AC, variações e índices
análise de causas	explicar desvios relevantes
ETC e EAC	projetar trabalho e custo remanescentes
registro de mudanças	preservar histórico da baseline
plano de recuperação	estruturar resposta a variações
relatório de encerramento	consolidar desempenho e lições

27. QUAIS BENEFÍCIOS EVM PRODUZ?

Dimensão	Benefício
escopo	relação entre entrega, orçamento e avanço
prazo	medição do trabalho produzido em relação ao plano
custos	comparação entre valor do trabalho e custo real
forecast	projeção mais fundamentada do custo final
riscos	identificação antecipada de tendências desfavoráveis
contratos	maior rastreabilidade de medições e mudanças
governança	indicadores ligados a alçadas e decisões
recursos	avaliação de produtividade e capacidade de recuperação
qualidade	incentivo à medição por entregas aceitas
Owner's Engineering	análise independente do desempenho informado
benchmarking	dados históricos de eficiência e variação

O benefício central é detectar perda de desempenho antes que todo o orçamento ou prazo seja consumido.

28. COMO EVM GERA ACERVO TÉCNICO E BENCHMARKING?

O histórico pode preservar:

Benchmarking precisa considerar contexto, escopo, maturidade de definição, complexidade, tecnologia, estratégia contratual e localização. Comparar índices sem essas condições pode gerar metas inadequadas.

Em engenharia consultiva, o acervo melhora propostas, estimativas, cronogramas, composição de equipes e recomendações ao cliente.

29. COMO AVALIAR A MATURIDADE DO SISTEMA?

Nível	Características	Limitação
1 – Financeiro isolado	orçamento e gasto sem medição integrada	não distingue economia de atraso
2 – Medição básica	avanço e custos existem, mas critérios variam	baixa comparabilidade
3 – Baseline controlada	EAP, orçamento, cronograma e regras formalizados	análises ainda reativas
4 – Sistema integrado	riscos, mudanças, contratos e forecast conectados	exige governança de dados
5 – Preditivo	cenários, benchmarks e decisões orientadas por tendência	risco de confiança excessiva nos modelos

Maturidade não exige aplicar todos os controles com o mesmo nível em qualquer projeto. A profundidade deve ser proporcional ao risco e à complexidade.

30. COMO IMPLANTAR EVM EM 12 ETAPAS?

- 1 **Defina o propósito e as decisões.** Estabeleça quais projetos, contratos e níveis serão controlados.
- 2 **Estruture a EAP.** Organize entregáveis e pacotes sem sobreposição.
- 3 **Defina responsabilidades.** Nomeie gestores de contas de controle e autoridades de validação.
- 4 **Integre cronograma e orçamento.** Distribua o orçamento conforme a lógica de execução.
- 5 **Crie critérios de avanço.** Relacione cada reconhecimento a evidência.
- 6 **Estabeleça a baseline.** Aprove escopo, prazo, custos e premissas.
- 7 **Defina fontes e calendário.** Sincronize progresso, custos, riscos e mudanças.
- 8 **Configure cálculos e relatórios.** Padronize fórmulas, faixas e decomposição.
- 9 **Teste em um projeto piloto.** Verifique qualidade, carga e utilidade das análises.
- 10 **Treine equipes e decisores.** Explique conceitos e responsabilidades.
- 11 **Integre respostas e change control.** Transforme variações em decisões e ações.
- 12 **Audite e melhore.** Compare projeções com resultados e atualize benchmarks.

A implantação deve começar pelo sistema de gestão. Comprar software antes de definir estruturas e critérios apenas automatiza inconsistências.

31. EXEMPLO DE EVM EM UM PROJETO DE ENGENHARIA CONSULTIVA

Considere um contrato de R\$ 600.000 para projeto multidisciplinar, dividido em quatro contas de controle:

Conta	BAC	PV na data	EV na data	AC na data
levantamento e premissas	R\$ 60.000	R\$ 60.000	R\$ 60.000	R\$ 55.000
projeto elétrico	R\$ 180.000	R\$ 120.000	R\$ 90.000	R\$ 115.000
automação e telecom	R\$ 180.000	R\$ 90.000	R\$ 70.000	R\$ 85.000
integração e documentação	R\$ 180.000	R\$ 45.000	R\$ 25.000	R\$ 40.000
total	R\$ 600.000	R\$ 315.000	R\$ 245.000	R\$ 295.000

Resultados consolidados:

A análise mostra que o levantamento foi concluído com eficiência favorável, enquanto os desvios se concentram nas disciplinas e na integração.

O Pareto identifica que comentários incompletos, mudança de requisitos e atraso de interfaces respondem pela maior parte do retrabalho. O Ishikawa organiza hipóteses relacionadas a entradas, método, equipe, tecnologia e aprovação.

A governança decide:

- 1 congelar requisitos críticos por gate;
- 2 criar matriz de interfaces;
- 3 priorizar documentos que liberam outras disciplinas;
- 4 revisar critérios de submissão;
- 5 incorporar mudança aprovada à baseline;
- 6 elaborar ETC bottom-up;
- 7 acompanhar aprovação na primeira submissão e horas de retrabalho.

O EVM quantificou o desempenho. Os demais processos explicaram e trataram as causas.

32. ERROS COMUNS EM GESTÃO DO VALOR AGREGADO

32.1. APLICAR FÓRMULAS SOBRE UMA BASELINE FRÁGIL

Os índices parecem precisos, mas refletem escopo, cronograma ou orçamento incoerentes.

32.2. RECONHECER HORAS CONSUMIDAS COMO EV

Ineficiência e retrabalho podem ser contabilizados como avanço.

32.3. CONFUNDIR EV COM FATURAMENTO

Valor agregado representa orçamento do trabalho concluído, não receita emitida ou pagamento.

32.4. IGNORAR CUSTOS DE COMPETÊNCIA

Trabalho executado sem custo contabilizado pode gerar CPI artificialmente favorável.

32.5. ALTERAR CRITÉRIOS DEPOIS DA EXECUÇÃO

A regra é adaptada ao resultado e perde comparabilidade.

32.6. MEDIR APENAS NO NÍVEL GLOBAL

Pacotes favoráveis compensam desvios críticos e escondem a origem do problema.

32.7. INTERPRETAR SPI COMO ATRASO EM DIAS

O índice não substitui caminho crítico nem forecast de datas.

32.8. APLICAR UMA ÚNICA FÓRMULA DE EAC

A projeção não considera mudanças no trabalho remanescente.

32.9. REBASELINE PARA APAGAR DESEMPENHO

O histórico desaparece e a organização perde aprendizado.

32.10. IGNORAR QUALIDADE

Trabalho reprovado ou incompleto recebe valor indevido.

32.11. USAR ÍNDICES SEM DECISÃO ASSOCIADA

O relatório mede variação, mas não define responsável, ação ou escalonamento.

32.12. CRIAR COMPLEXIDADE DESPROPORCIONAL

O custo de manutenção supera o valor gerencial em projetos simples.

33. COMO UTILIZAR EVM EM OWNER'S ENGINEERING?

No Owner's Engineering, o método pode apoiar revisão independente de:

O proprietário precisa verificar se o sistema representa o empreendimento ou apenas a perspectiva da executora. Índices favoráveis não substituem conformidade, qualidade, segurança ou atendimento operacional.

34. QUANDO CONTRATAR APOIO ESPECIALIZADO?

A contratação é especialmente relevante quando:

Modelo	Aplicação	Entregas
diagnóstico	avaliar maturidade e lacunas	assessment e roadmap
implantação	estruturar sistema e baseline	plano, EAP, critérios e relatórios
operação continuada	manter ciclos e forecast	medição, análise e reporting
auditoria independente	revisar sistema existente	parecer sobre dados, índices e projeções
recuperação de projeto	reestimar trabalho e metas	ETC bottom-up e plano de recuperação
apoio ao PMO	padronizar múltiplos projetos	método, governança e benchmarking
apoio ao Owner's Engineering	representar o proprietário	validação independente e recomendações

O [serviço de Gestão de Projetos](#) pode apoiar implantação e operação. Em demandas de maior duração, os [Serviços Continuados de Engenharia Consultiva](#) mantêm capacidade técnica e ciclos de controle.

35. COMO AVALIAR A CONSULTORIA OU EQUIPE RESPONSÁVEL?

É importante verificar:

A proposta deve definir equipe, dedicação, fontes, ferramentas, frequência, responsabilidades, entregáveis, premissas, exclusões e níveis de serviço.

36. COMO A TECNOLOGIA APOIA EVM?

Ferramentas de planejamento, ERP, sistemas de custos, GED, workflows e plataformas analíticas podem alimentar o sistema. A plataforma [ENGiOS](#) integra projetos, contratos, documentos, riscos, ações e indicadores em uma trilha de governança.

A arquitetura precisa definir qual sistema é autoritativo para cronograma, orçamento, custos, avanço e documentos. A consolidação deve preservar origem, versão, data de corte e responsável.

Automação reduz coleta e cálculo manual. Não substitui critérios de medição, análise de causas, forecast e julgamento técnico.

37. CONCLUSÃO

Gestão do Valor Agregado integra o trabalho planejado, o trabalho concluído e o custo real para medir desempenho e projetar resultados. Seu valor está em distinguir situações que relatórios isolados de prazo ou custos não conseguem explicar.

PV, EV, AC, SPI, CPI, EAC e TCPI são instrumentos de análise, não fins em si mesmos. A confiabilidade depende de EAP, cronograma, orçamento, critérios de avanço, baseline, data de corte, custos de competência e governança de mudanças.

Quando integrada a riscos, contratos, análise causal e Owner's Engineering, a abordagem fortalece a posição do proprietário e melhora a previsibilidade do empreendimento.

O sistema precisa responder: **quanto trabalho deveria ter sido concluído, quanto foi efetivamente entregue, quanto custou, por que houve variação, qual é a projeção e que decisão deve ser tomada agora.**

[1] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 21508:2026 – Project, programme and portfolio management – Earned value management. Geneva: ISO, 2026.

[2] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 21512:2024 – Project, programme and portfolio management – Earned value management implementation guidance. Geneva: ISO, 2024.

[3] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. The Standard for Earned Value Management. Newtown Square: Project Management Institute, 2019.

[4] AACE INTERNATIONAL. Recommended Practice 82R-13 – Earned Value Management Overview and Recommended Practices Consistent with EIA-748. Morgantown: AACE International.

[5] AACE INTERNATIONAL. Total Cost Management Framework: An Integrated Approach to Portfolio, Program, and Project Management. 2. ed. Morgantown: AACE International, 2019.

[6] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Practice Standard for Scheduling. 3. ed. Newtown Square: Project Management Institute, 2019.

O que é Gestão do Valor Agregado? É uma abordagem que integra escopo, prazo e custos ao comparar trabalho planejado, trabalho concluído e custo real para medir desempenho e projetar resultados. **Qual é a diferença entre PV, EV e AC?** PV é o valor do trabalho planejado, EV é o valor orçado do trabalho concluído e AC é o custo real necessário para

produzir esse trabalho. **O que significam SPI e CPI?** SPI mede eficiência em relação ao trabalho planejado e CPI mede eficiência de custos. Valores abaixo de 1,00 indicam desempenho acumulado desfavorável na dimensão analisada. **SPI mostra quantos dias o projeto está atrasado?** Não. SPI utiliza valor orçamentário e não substitui a análise de caminho crítico, folgas e forecast de datas. **Como calcular o custo final projetado?** O EAC pode ser calculado por diferentes fórmulas ou por uma reestimativa detalhada do trabalho remanescente. A escolha depende da hipótese sobre o desempenho futuro. **EVM pode ser aplicado em engenharia consultiva?** Sim. Estudos, desenhos e documentos podem ser medidos por marcos ponderados e evidências de desenvolvimento, revisão, submissão, aprovação e emissão final. **Curva S e Gestão do Valor Agregado são a mesma coisa?** Não. Curva S é uma visualização acumulada. EVM é um sistema de medição e análise que pode utilizar curvas para representar PV, EV e AC. **Quando contratar apoio especializado em EVM?** Quando houver múltiplos contratos, perda de previsibilidade, critérios de avanço frágeis, divergências de medição, necessidade de forecast independente ou implantação de Project Controls.

1. Fundamentos e estrutura do sistema de controle

- [Guia completo sobre gerenciamento de projetos](#)
- [PMBOK e gerenciamento de projetos](#)
- [PMO: tipos, funções e estruturação](#)
- [EAP em projetos de engenharia](#)
- [Matriz RACI em projetos de engenharia](#)

2. Desempenho, riscos e diagnóstico de variações

- [KPI e indicadores de desempenho](#)
- [Matriz de riscos em projetos de engenharia](#)
- [Matriz de priorização de projetos](#)
- [Diagrama de Pareto na gestão de projetos](#)
- [Diagrama de Ishikawa e análise de causa raiz](#)

3. Resposta gerencial, contratos e verificação de eficácia

- [PDCA aplicado à melhoria contínua](#)
- [5W2H aplicado a planos de ação](#)
- [Gestão de contrato em engenharia](#)
- [Critérios de aceite em engenharia](#)

4. Soluções para governança e integração dos controles

- [Governança de Projetos, Programas e Portfólios](#)
- [Implantação e Estruturação de PMO de Engenharia](#)
- [Indicadores, Dashboards e Relatórios Executivos](#)
- [Gestão de Contratos, Escopo e Entregáveis](#)
- [Gestão de Processos, Workflows e Aprovações Técnicas](#)
- [ENGiOS – Plataforma de Gestão para Empresas de Engenharia](#)

5. Implantação, operação e representação do proprietário

- [Gestão de Projetos](#)
- [Gerenciamento de Projetos](#)
- [Owner's Engineering – Engenharia do Proprietário](#)
- [Serviços Continuados de Engenharia Consultiva](#)

6. Fontes técnicas e referências oficiais

- [ISO 21508:2026 – Earned value management](#)
- [ISO 21512:2024 – EVM implementation guidance](#)
- [PMI Standard for Earned Value Management](#)
- [AACE Recommended Practice 82R-13](#)
- [AACE Total Cost Management Framework](#)

Sobre a A3A Engenharia de Sistemas

Com 30 anos de história, a A3A Engenharia de Sistemas se consolidou como referência em serviços de Engenharia, oferecendo soluções integradas de Telecomunicações, Segurança Eletrônica, Segurança Digital e Instalações Elétricas.

A empresa atua em todas as etapas do ciclo de Engenharia, desde a elaboração de projetos e consultoria técnica até a implantação, manutenção e retrofit de sistemas, sempre em conformidade com as normas técnicas e melhores práticas do setor.