

ENGENHARIA DE VALOR EM PROJETOS DE ENGENHARIA: FUNÇÕES, ALTERNATIVAS E CUSTO DO CICLO DE VIDA

Entenda como a Engenharia de Valor analisa funções, alternativas, riscos e custo do ciclo de vida para otimizar projetos sem reduzir desempenho ou qualidade.

SUMÁRIO

1. O QUE É ENGENHARIA DE VALOR EM PROJETOS DE ENGENHARIA	4
1.1. VALOR NÃO É SINÔNIMO DE MENOR PREÇO	5
1.2. ENGENHARIA DE VALOR NÃO É CORTE DE CUSTOS	5
1.3. DIFERENÇA ENTRE ENGENHARIA DE VALOR E MÉTODOS PRÓXIMOS	5
2. QUANDO APLICAR ENGENHARIA DE VALOR NO CICLO DE VIDA	6
2.1. VIABILIDADE E FEL	6
2.2. PROJETO CONCEITUAL	7
2.3. FEED E PROJETO BÁSICO	7
2.4. PROJETO EXECUTIVO	7
2.5. PROCUREMENT E EXECUÇÃO	7
3. COMO ANALISAR FUNÇÕES, CUSTOS E REQUISITOS	8
3.1. FUNÇÃO BÁSICA E FUNÇÕES SECUNDÁRIAS	8
3.2. FUNÇÕES DE USO E FUNÇÕES DE ESTIMA	9
3.3. REQUISITOS SÃO LIMITES DA CRIATIVIDADE	9
3.4. CUSTOS POR FUNÇÃO	9
3.5. DIAGRAMA FAST E LÓGICA FUNCIONAL	9
4. COMO CONDUZIR UM ESTUDO DE ENGENHARIA DE VALOR	10
4.1. 1. PREPARAÇÃO	10
4.2. 2. INFORMAÇÃO	10
4.3. 3. ANÁLISE FUNCIONAL	10
4.4. 4. CRIATIVIDADE	10
4.5. 5. AVALIAÇÃO	11
4.6. 6. DESENVOLVIMENTO	11
4.7. 7. APRESENTAÇÃO E DECISÃO	12
4.8. 8. IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO	12
5. COMO COMPARAR ALTERNATIVAS PELO CICLO DE VIDA	12
5.1. CAPEX, OPEX E CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE	12
5.2. RISCO E INCERTEZA	13
5.3. CUSTO DE MUDANÇA	13
5.4. EXEMPLOS EM SISTEMAS MULTIDISCIPLINARES	13
6. GOVERNANÇA, CONTRATOS E CONTROLE DOS RESULTADOS	14
6.1. QUEM DEVE PARTICIPAR	14
6.2. RELAÇÃO COM DESIGN REVIEW E COMPATIBILIZAÇÃO	15
6.3. PROPOSTAS DE VALOR DE FORNECEDORES E CONTRATADOS	15

6.4. INDICADORES DO PROGRAMA	15
6.5. ERROS FREQUENTES	15
6.6. CHECKLIST PARA APROVAR UMA RECOMENDAÇÃO	15
6.7. SOLUÇÕES	17
6.8. SERVIÇOS DE ENGENHARIA	17
6.9. GUIAS TÉCNICOS	17
6.10. WHITEPAPERS	17
6.11. ARTIGOS TÉCNICOS	17
6.12. EBOOK	17

Engenharia de Valor é uma metodologia estruturada para aumentar o valor entregue por um projeto por meio da análise das funções que a solução deve cumprir, dos recursos necessários e das alternativas capazes de atender aos requisitos. Em projetos de engenharia, ela ajuda a comparar opções técnicas sem reduzir arbitrariamente qualidade, segurança, confiabilidade ou desempenho.

Também conhecida como *Value Engineering* (VE), Análise de Valor ou Metodologia do Valor, a abordagem procura alcançar o melhor equilíbrio entre função, desempenho, qualidade, riscos, prazo, custo de implantação, operação, manutenção e ciclo de vida. O objetivo não é simplesmente tornar o projeto mais barato, mas eliminar custos desnecessários e direcionar os recursos para aquilo que efetivamente produz valor para o proprietário e para os usuários do ativo.

A aplicação é especialmente relevante durante a viabilidade, o [Projeto Conceitual](#), o [FEED](#) e o Projeto Básico, quando ainda existe liberdade para comparar arquiteturas, tecnologias, estratégias de implantação e modelos de contratação. Entretanto, estudos de valor também podem ser realizados no Projeto Executivo, no procurement e durante a execução, desde que as consequências de mudanças tardias sejam avaliadas e controladas.

Valor começa pela função, não pela solução especificada. Ao separar o que o sistema precisa fazer da forma atualmente escolhida para fazê-lo, a equipe consegue comparar arquiteturas e tecnologias sem perder os requisitos essenciais.

[Veja como o Projeto Conceitual estrutura alternativas antes do detalhamento](#)

1. O QUE É ENGENHARIA DE VALOR EM PROJETOS DE ENGENHARIA

A SAVE International apresenta a Metodologia do Valor como um processo sistemático, conduzido por equipe multidisciplinar e baseado na análise de funções. O método busca o equilíbrio ótimo entre função, desempenho, qualidade, segurança e recursos empregados.

Em engenharia, isso significa estudar o empreendimento a partir do que cada sistema, equipamento, componente, documento ou processo precisa fazer. A equipe deixa de perguntar apenas “qual solução foi especificada?” e passa a perguntar “qual função precisa ser cumprida, com quais critérios e por que esta solução foi escolhida?”.

Essa mudança de perspectiva cria espaço para alternativas que podem:

1.1. VALOR NÃO É SINÔNIMO DE MENOR PREÇO

O valor pode ser representado conceitualmente como a relação entre o desempenho das funções entregues e os recursos necessários para produzi-las. Essa relação não deve ser usada como uma divisão financeira simplista. Ela serve para demonstrar que o valor pode aumentar de diferentes maneiras:

Situação	Efeito sobre o valor
Manter a função e reduzir recursos sem criar riscos	O valor aumenta
Aumentar desempenho com o mesmo nível de recursos	O valor aumenta
Melhorar substancialmente função e desempenho com pequeno acréscimo de recursos	O valor pode aumentar
Reduzir custo sacrificando requisito essencial	O valor diminui
Adicionar recursos sem benefício funcional comprovado	O valor diminui
Transferir custo de implantação para operação e manutenção	O valor pode diminuir no ciclo de vida

Uma alternativa de menor CAPEX pode produzir maior consumo de energia, manutenção mais frequente, indisponibilidade, menor vida útil ou dificuldades de expansão. Por isso, Engenharia de Valor precisa considerar o custo total e os resultados esperados, e não apenas o orçamento inicial.

1.2. ENGENHARIA DE VALOR NÃO É CORTE DE CUSTOS

Corte de custos parte de uma meta financeira e procura reduções. Engenharia de Valor parte das funções e dos requisitos, identifica o que é essencial e desenvolve alternativas tecnicamente sustentadas.

Uma redução sem análise funcional pode retirar redundâncias necessárias, reduzir margens de segurança, criar incompatibilidades, limitar manutenção ou transferir riscos ao operador. Em contraste, um estudo de valor deve demonstrar:

1.3. DIFERENÇA ENTRE ENGENHARIA DE VALOR E MÉTODOS PRÓXIMOS

Engenharia de Valor se relaciona com outras práticas do ciclo de vida, mas não deve ser confundida com elas.

Método	Pergunta central	Resultado principal
Engenharia de Valor	Como cumprir as funções requeridas com melhor relação entre desempenho e recursos?	Alternativas e recomendações de maior valor
Design Review	O projeto está tecnicamente coerente, completo e adequado aos requisitos?	Comentários, pendências e aprovação técnica

Método	Pergunta central	Resultado principal
Compatibilização de Projetos	As disciplinas e modelos estão coordenados, sem conflitos físicos ou funcionais?	Interferências tratadas e interfaces coordenadas
Construtibilidade	A solução pode ser implantada nas condições reais de campo?	Estratégias, detalhes e métodos executáveis
Benchmarking	Como custos, prazos e desempenho se comparam a referências?	Faixas de referência e oportunidades de melhoria
Gestão do Valor Agregado	O projeto está executando prazo e custo conforme a linha de base?	Indicadores de desempenho e projeções
ECM	Como mudanças técnicas serão solicitadas, avaliadas, aprovadas e implementadas?	Mudanças controladas e configuração atualizada

A Administração Federal de Transportes dos Estados Unidos ressalta expressamente que Engenharia de Valor não é um procedimento de *design review*. A revisão técnica avalia a solução desenvolvida; a Engenharia de Valor utiliza análise funcional e criatividade estruturada para desenvolver alternativas. Os métodos podem ser coordenados, mas um não substitui o outro.

2. QUANDO APLICAR ENGENHARIA DE VALOR NO CICLO DE VIDA

A oportunidade de influenciar valor é maior quando as decisões ainda não estão materializadas em contratos, equipamentos adquiridos e obra executada. Quanto mais tarde a alternativa é proposta, maior pode ser o custo da mudança e menor a liberdade para adotá-la.

Isso não significa que o estudo deva ocorrer apenas uma vez. Projetos complexos podem usar revisões progressivas, ajustadas à maturidade da engenharia e aos principais portões de decisão do [ciclo de vida do projeto](#).

2.1. VIABILIDADE E FEL

Na viabilidade e no Front End Loading, a Engenharia de Valor ajuda a verificar se o empreendimento está resolvendo o problema correto e se a alternativa escolhida representa a melhor combinação de benefícios, riscos e recursos.

As análises podem comparar:

Nessa fase, decisões de alto impacto ainda podem ser alteradas com custo relativamente baixo. Uma premissa inadequada corrigida durante a viabilidade evita que ela se propague para estimativas, licenciamento, projeto, procurement e execução.

2.2. PROJETO CONCEITUAL

No Projeto Conceitual, a equipe pode estruturar o estudo em torno das funções principais do empreendimento. Em vez de detalhar precocemente uma solução única, são comparadas arquiteturas capazes de atender aos requisitos.

Exemplos:

2.3. FEED E PROJETO BÁSICO

No FEED e no Projeto Básico, as alternativas precisam ser desenvolvidas com profundidade suficiente para sustentar orçamento, cronograma, contratação e decisão de investimento.

O estudo deve considerar:

A conexão com o [FEED em Engenharia](#) é direta: a Engenharia de Valor ajuda a selecionar e consolidar alternativas antes do comprometimento principal do investimento.

A maior oportunidade de valor aparece antes do comprometimento principal do investimento. Durante o FEED, alternativas ainda podem influenciar escopo, arranjo, estimativa, cronograma, riscos e estratégia de contratação.

[Aprofunde o papel do FEED na definição do empreendimento](#)

2.4. PROJETO EXECUTIVO

No [Projeto Executivo de Engenharia](#), a liberdade de mudança já é menor, mas ainda podem existir oportunidades de:

Uma proposta nesta fase deve considerar o custo de revisão dos documentos e seus efeitos sobre contratos, compras, fabricação e cronograma. A economia aparente pode desaparecer quando são incluídos custos de mudança, cancelamento, remobilização ou repetição de testes.

2.5. PROCUREMENT E EXECUÇÃO

No [procurement de projetos de engenharia](#), alternativas podem surgir durante consultas ao mercado, equalização técnica e análise de propostas. Fornecedores e instaladores possuem conhecimento específico que pode revelar opções melhores, mas a decisão não deve ser transformada em substituição comercial informal.

Durante a execução, propostas de valor podem envolver método executivo, logística, sequenciamento, pré-fabricação, equipamentos alternativos ou redução de prazo. Quando a recomendação altera requisitos, especificações, escopo ou preço, ela precisa seguir o processo contratual e o [Engineering Change Management](#).

A Engenharia de Valor identifica e desenvolve a alternativa. O ECM controla a decisão e sua implementação.

Alternativa aprovada não deve virar alteração informal. Quando a recomendação muda requisitos, documentos, equipamentos, contratos ou configuração, sua implementação precisa ser controlada e rastreável.

[Veja como o Engineering Change Management controla mudanças](#)

3. COMO ANALISAR FUNÇÕES, CUSTOS E REQUISITOS

A análise funcional é o elemento que diferencia Engenharia de Valor de uma revisão convencional de custos. Ela descreve o que precisa ser realizado sem amarrar prematuramente a função à solução existente.

3.1. FUNÇÃO BÁSICA E FUNÇÕES SECUNDÁRIAS

A função básica representa a razão essencial para a existência do objeto analisado. Funções secundárias apoiam, protegem, controlam ou melhoram a função básica.

Em geral, as funções são descritas com verbo e substantivo, de forma direta. Exemplos:

Objeto	Possíveis funções
UPS	Manter alimentação; condicionar energia; suportar transição
Sistema de CFTV	Detectar eventos; registrar imagens; apoiar investigação
Controle de acesso	Autorizar entrada; bloquear passagem; registrar eventos
Cabeamento estruturado	Transportar dados; organizar conexões; permitir remanejamento
SPDA	Interceptar descarga; conduzir corrente; dispersar energia
Gerador	Fornecer energia; sustentar cargas; recuperar autonomia
Sistema de monitoramento	Coletar dados; identificar desvios; emitir alarmes
Projeto Executivo	Definir solução; coordenar interfaces; orientar execução

A descrição funcional evita que a discussão fique limitada a marcas, modelos ou soluções historicamente utilizadas.

3.2. FUNÇÕES DE USO E FUNÇÕES DE ESTIMA

Funções de uso entregam desempenho técnico ou operacional. Funções de estima relacionam-se à percepção, identidade, aparência, conforto ou confiança do usuário. Em empreendimentos corporativos e institucionais, ambas podem ser relevantes.

Uma solução visível ao público, por exemplo, pode precisar preservar linguagem arquitetônica e experiência do usuário. Entretanto, requisitos estéticos devem ser explicitados e avaliados, não tratados como justificativa implícita para qualquer custo.

3.3. REQUISITOS SÃO LIMITES DA CRIATIVIDADE

A geração de alternativas não autoriza ignorar requisitos. Antes da fase criativa, a equipe precisa consolidar:

Requisitos incompletos produzem alternativas incomparáveis. Requisitos excessivamente prescritivos, por outro lado, podem impedir inovação ao determinar a solução antes da análise das funções.

3.4. CUSTOS POR FUNÇÃO

A equipe deve relacionar os recursos às funções. Isso ajuda a identificar funções com custo elevado, funções pouco relevantes consumindo recursos e requisitos que podem estar sendo atendidos por soluções complexas demais.

O custo por função pode incorporar:

Não é necessário possuir precisão de orçamento executivo para iniciar a análise, mas as premissas, faixas de precisão e incertezas devem ser declaradas.

3.5. DIAGRAMA FAST E LÓGICA FUNCIONAL

O diagrama FAST — *Function Analysis System Technique* — organiza as relações entre funções por meio de perguntas como “como esta função é realizada?” e “por que ela é necessária?”. O recurso ajuda a separar finalidade e meio, identificar funções duplicadas e reconhecer dependências.

Em projetos multidisciplinares, a lógica funcional também revela interfaces. A função “manter alimentação”, por exemplo, pode depender de rede elétrica, UPS, baterias, gerador, automação, proteção, climatização e procedimentos operacionais. Uma mudança em apenas um subsistema pode alterar o desempenho global.

4. COMO CONDUZIR UM ESTUDO DE ENGENHARIA DE VALOR

A Federal Highway Administration organiza o processo em um *Job Plan*, um plano sistemático para preparar o estudo, compreender o projeto, analisar funções, gerar ideias, avaliar alternativas, desenvolver recomendações, apresentá-las e acompanhar a implementação.

A estrutura pode ser adaptada ao porte do empreendimento, mas não deve ser reduzida a uma reunião informal de redução de custos.

4.1. 1. PREPARAÇÃO

A preparação define o objeto do estudo, os objetivos, a equipe, as informações necessárias e o momento de realização.

Devem ser estabelecidos:

A seleção do objeto é importante. Estudos muito amplos podem gerar recomendações superficiais; estudos excessivamente restritos podem otimizar um componente e prejudicar o sistema.

4.2. 2. INFORMAÇÃO

A equipe precisa compreender o empreendimento antes de propor alternativas. A fase de informação reúne:

A apresentação do projeto deve explicar por que a solução atual foi escolhida e quais problemas ela procura resolver. Sem esse contexto, a equipe pode redescobrir opções já descartadas por razões válidas.

4.3. 3. ANÁLISE FUNCIONAL

A equipe identifica, classifica e relaciona as funções. Também associa custos ou recursos às funções mais relevantes.

Perguntas úteis incluem:

4.4. 4. CRIATIVIDADE

Na fase criativa, as ideias são geradas sem julgamento prematuro. O objetivo é ampliar o conjunto de possibilidades antes da avaliação.

As alternativas podem envolver:

A criatividade deve envolver pessoas de diferentes disciplinas. Projetistas, operação, manutenção, fornecedores, execução, comissionamento, custos e segurança enxergam restrições e oportunidades distintas.

4.5. 5. AVALIAÇÃO

As ideias são filtradas e comparadas com critérios previamente definidos. Alternativas que não atendem requisitos mandatórios devem ser descartadas ou devolvidas para desenvolvimento.

Uma matriz pode considerar:

Critério	Pergunta de avaliação
Atendimento funcional	Cumpre todas as funções básicas?
Segurança	Mantém ou melhora condições de segurança?
Conformidade	Atende normas, legislação e requisitos do proprietário?
Desempenho	Entrega capacidade, disponibilidade e qualidade requeridas?
CAPEX	Qual é o investimento necessário?
OPEX	Quais custos de energia, licenças, suporte e manutenção?
Prazo	Como afeta engenharia, aquisição, implantação e partida?
Risco	Quais incertezas e novos modos de falha são introduzidos?
Construtibilidade	Pode ser implantada nas condições reais?
Operabilidade	É simples, segura e compreensível para a operação?
Manutenibilidade	Permite inspeção, isolamento, substituição e reparo?
Expansibilidade	Suporta crescimento e mudanças futuras?
Sustentabilidade	Como afeta energia, materiais, resíduos e vida útil?
Contratos	Exige alteração de escopo, preço ou responsabilidades?

Pesos podem ser aplicados quando os critérios possuem importâncias diferentes. Entretanto, a pontuação não deve ocultar requisitos eliminatórios nem substituir julgamento técnico.

4.6. 6. DESENVOLVIMENTO

As alternativas selecionadas são desenvolvidas até o nível necessário para decisão. Uma recomendação precisa ser mais do que uma ideia.

O pacote deve incluir:

4.7. 7. APRESENTAÇÃO E DECISÃO

As recomendações são apresentadas à autoridade competente. A decisão pode ser:

A rastreabilidade é essencial. Rejeitar uma alternativa pode ser correto quando o risco, a incerteza, o prazo ou o custo de implementação superam o benefício. O registro deve demonstrar os critérios usados, evitando que a decisão seja reinterpretada depois.

4.8. 8. IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

Uma recomendação aprovada ainda não produz valor. Ela precisa ser incorporada aos requisitos, documentos, orçamento, cronograma, contratos, procurement, execução, testes e As-Built.

O acompanhamento deve verificar:

A FHWA destaca que trabalho em equipe, análise funcional, criatividade e avaliação estruturada são elementos necessários para caracterizar um estudo de VE. Reuniões que utilizam apenas parte desses elementos não devem ser apresentadas como aplicação completa da metodologia.

5. COMO COMPARAR ALTERNATIVAS PELO CICLO DE VIDA

A recomendação de maior valor nem sempre é a de menor custo inicial. O custo do ciclo de vida permite comparar os recursos necessários durante aquisição, implantação, operação, manutenção, modernização e desmobilização.

5.1. CAPEX, OPEX E CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE

Uma análise pode considerar:

Componente	Exemplos
Engenharia	levantamentos, estudos, projeto, compatibilização e gestão
Aquisição	equipamentos, materiais, licenças e transporte
Implantação	obra, instalação, integração, migração e testes
Operação	energia, insumos, conectividade, equipe e serviços
Manutenção	inspeções, contratos, peças, reparos e atualizações
Indisponibilidade	perdas operacionais, contingência e recuperação
Expansão	módulos, capacidade, espaço e novas licenças

Componente	Exemplos
Fim de vida	substituição, descarte, descontaminação ou desmobilização

Quando os fluxos ocorrem em períodos diferentes, podem ser aplicados valor presente, taxa de desconto e cenários. A sofisticação deve ser proporcional à decisão; o importante é não comparar apenas custos iniciais quando alternativas possuem perfis operacionais diferentes.

Economia inicial não garante menor custo total. Energia, manutenção, licenças, indisponibilidade, expansão e substituição podem inverter a comparação entre alternativas ao longo da vida útil.

[Consulte o guia de Engenharia de Custos e Orçamentação](#)

5.2. RISCO E INCERTEZA

Estimativas de economia não são certas. Devem ser declaradas as incertezas relacionadas a:

A análise pode usar faixas, sensibilidades e cenários. Uma alternativa com economia média maior pode ser inferior se apresentar risco elevado de falha, atraso ou indisponibilidade.

5.3. CUSTO DE MUDANÇA

Mudanças tardias possuem custos próprios:

O benefício líquido deve descontar esses efeitos. A Engenharia de Valor não pode apresentar como economia o valor bruto de uma substituição sem considerar o custo de implementá-la.

5.4. EXEMPLOS EM SISTEMAS MULTIDISCIPLINARES

Cabeamento estruturado e fibra óptica. Uma proposta de reduzir quantidade de salas técnicas pode diminuir CAPEX, mas aumentar distâncias, concentração de risco, ocupação de rotas e dificuldade de manutenção. O estudo deve comparar função, crescimento, redundância, espaço, climatização, energia e operação.

CFTV. Reduzir resolução, retenção ou redundância pode baixar custo, mas comprometer investigação e disponibilidade. Alternativas de maior valor podem envolver segmentação por criticidade, gravação baseada em eventos, armazenamento escalável e revisão da

posição das câmeras.

Controle de acesso. A escolha não deve considerar apenas preço de leitores e controladoras. É necessário avaliar integração com portas, esquadrias, incêndio, elevadores, identidade, credenciais, continuidade e operação em emergência.

Instalações elétricas. Uma solução de menor custo inicial pode aumentar perdas, indisponibilidade ou dificuldade de expansão. A avaliação deve considerar seletividade, manutenção, eficiência, redundância, espaço, segurança e impacto de desligamentos.

Data Centers. A alternativa de maior valor depende dos requisitos de disponibilidade e negócio. Redundância indiscriminada pode gerar investimento sem benefício proporcional; redundância insuficiente pode produzir risco inaceitável. A análise deve relacionar criticidade, topologia, manutenção concorrente, eficiência e crescimento.

Retrofit em ambiente operacional. A solução final pode ser tecnicamente simples, mas a transição pode exigir sistemas temporários, janelas, contingência e rollback. A alternativa de maior valor é aquela que considera o estado intermediário e preserva continuidade durante a implantação.

6. GOVERNANÇA, CONTRATOS E CONTROLE DOS RESULTADOS

Engenharia de Valor precisa de governança para evitar que recomendações tecnicamente frágeis sejam aprovadas apenas por apresentarem redução de custo. O proprietário deve definir responsabilidades, alçadas, critérios de decisão e integração com os processos de projeto e contratos.

O proprietário precisa governar a decisão de valor. Engenharia, custos, riscos, procurement, contratos, operação e comissionamento devem convergir para uma recomendação que beneficie o ativo, não apenas uma disciplina ou fornecedor.

[Conheça a atuação de Owner's Engineering do início ao aceite](#)

6.1. QUEM DEVE PARTICIPAR

A composição depende do objeto, mas pode incluir:

A independência proporcional ao risco é útil para desafiar premissas sem perder conhecimento do projeto. A equipe original deve fornecer contexto e esclarecer decisões; a equipe de valor deve possuir liberdade para desenvolver alternativas.

6.2. RELAÇÃO COM DESIGN REVIEW E COMPATIBILIZAÇÃO

Design Review, Compatibilização e Engenharia de Valor devem ser coordenados no futuro cluster de Compatibilização de Projetos, mas cada um terá intenção própria.

O Design Review verificará maturidade, conformidade, coerência e completude da engenharia. A Compatibilização tratará conflitos entre disciplinas, documentos, modelos e interfaces, podendo ser executada em CAD, BIM, na solução Engios ou em estruturas técnicas de inventário e documentação integradas ao NetBox. A Engenharia de Valor usará as funções e os recursos para desenvolver alternativas.

Uma incompatibilidade identificada na revisão pode gerar correção. Uma oportunidade funcional pode gerar estudo de valor. Se a alternativa aprovada alterar a solução, o ECM controlará a mudança.

6.3. PROPOSTAS DE VALOR DE FORNECEDORES E CONTRATADOS

Contratados podem identificar soluções mais eficientes, mas propostas comerciais não devem ser automaticamente classificadas como Engenharia de Valor. A recomendação precisa demonstrar:

A mudança não deve servir apenas para ampliar margem do fornecedor, reduzir seu risco ou relaxar requisito contratual sem contrapartida ao proprietário.

6.4. INDICADORES DO PROGRAMA

Um programa de Engenharia de Valor pode acompanhar:

A economia não deve ser o único indicador. Melhorias de segurança, disponibilidade, prazo, confiabilidade, operação e sustentabilidade também representam valor.

6.5. ERROS FREQUENTES

Os erros mais comuns incluem:

6.6. CHECKLIST PARA APROVAR UMA RECOMENDAÇÃO

Antes da decisão, convém verificar:

Engenharia de Valor produz melhores resultados quando está integrada à governança do empreendimento. No contexto de [Owner's Engineering](#), o proprietário consegue coordenar requisitos, disciplinas, custos, riscos, contratos e decisões, mantendo a recomendação

alinhada aos objetivos do ativo.

O U.S. Army Corps of Engineers reforça que a metodologia procura questionar requisitos, premissas e restrições para otimizar resultados sem abandonar qualidade e funcionalidade. Essa é a essência da aplicação em projetos de engenharia: investir onde a função e o desempenho justificam os recursos e eliminar complexidade ou custos que não geram benefício proporcional.

[1] [SAVE International. About the Value Methodology](#). Definição oficial da Metodologia do Valor, análise funcional e relação entre função, desempenho e recursos.

[2] [Federal Highway Administration. Value Engineering Job Plan](#). Estrutura oficial para preparação, informação, análise funcional, criatividade, avaliação, desenvolvimento e implementação.

[3] [AACE International. Cost Engineering Terminology](#). Terminologia de custo do ciclo de vida, Total Cost of Ownership e práticas associadas.

[4] AACE International. Recommended Practice 39R-06 – Project Planning as Applied in Engineering and Construction for Capital Projects.

[5] Project Management Institute. PMBOK Guide – Eighth Edition. 2025.

[6] Project Management Institute. Construction Extension to the PMBOK Guide.

[7] ABNT NBR ISO 21502:2021 – Gerenciamento de projetos: orientações sobre gerenciamento de projetos.

O que é Engenharia de Valor? Engenharia de Valor é uma metodologia estruturada que analisa as funções de um projeto e desenvolve alternativas para melhorar a relação entre desempenho, qualidade, segurança, riscos, prazo e recursos empregados. **Engenharia de Valor significa reduzir custos?** Não. A redução de custo pode ser uma consequência, mas a metodologia procura maximizar valor. Uma alternativa que reduz preço e prejudica função, segurança, confiabilidade ou ciclo de vida não representa Engenharia de Valor. **Qual é a diferença entre Engenharia de Valor e Gestão do Valor Agregado?** Engenharia de Valor desenvolve alternativas para melhorar funções e uso de recursos. Gestão do Valor Agregado mede o desempenho da execução em relação às linhas de base de escopo, prazo e custo. **Qual é a diferença entre Engenharia de Valor e Design Review?** Design Review verifica coerência, completude e conformidade do projeto. Engenharia de Valor utiliza análise funcional, criatividade e avaliação estruturada para desenvolver alternativas de maior valor. Os processos são complementares. **Quando deve ser realizado**

um estudo de Engenharia de Valor? Preferencialmente durante viabilidade, Projeto Conceitual, FEED ou Projeto Básico, quando ainda existe liberdade para alterar soluções. Estudos também podem ocorrer depois, desde que o custo e o risco da mudança sejam considerados. **O que é análise funcional?** É a identificação do que cada sistema, equipamento ou processo precisa fazer. As funções são descritas de forma independente da solução atual para permitir comparação e geração de alternativas. **Engenharia de Valor considera custo do ciclo de vida?** Sim. A comparação deve incluir, conforme a decisão, custos de engenharia, aquisição, implantação, energia, operação, manutenção, indisponibilidade, expansão, substituição e fim de vida. **Uma proposta de fornecedor pode ser considerada Engenharia de Valor?** Pode, desde que demonstre preservação das funções e requisitos, benefício verificável para o proprietário, impactos técnicos e contratuais, riscos, custo de implementação e critérios de validação. Uma substituição comercial isolada não é suficiente.

6.7. SOLUÇÕES

6.8. SERVIÇOS DE ENGENHARIA

6.9. GUIAS TÉCNICOS

6.10. WHITEPAPERS

6.11. ARTIGOS TÉCNICOS

6.12. EBOOK

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.