

SET-BASED DESIGN EM ENGENHARIA: ALTERNATIVAS, CONVERGÊNCIA E DECISÃO NO ÚLTIMO MOMENTO RESPONSÁVEL

Entenda Set-Based Design em Engenharia: alternativas em paralelo, critérios de convergência, último momento responsável, FEL, Stage-Gate e Design Review.

SUMÁRIO

1. O QUE É SET-BASED DESIGN?	4
2. POR QUE DECIDIR CEDO DE MAIS GERA RETRABALHO?	6
3. O QUE SIGNIFICA MANTER ALTERNATIVAS “EM CONJUNTO”?	6
4. O QUE É O “ÚLTIMO MOMENTO RESPONSÁVEL”?	7
5. COMO DEFINIR CRITÉRIOS PARA ELIMINAR ALTERNATIVAS?	7
6. SET-BASED DESIGN É A MESMA COISA QUE ESTUDO DE ALTERNATIVAS?	7
7. SET-BASED DESIGN E VALUE ENGINEERING SÃO A MESMA COISA?	8
8. QUAL É A RELAÇÃO COM TARGET VALUE DELIVERY?	8
9. COMO SET-BASED DESIGN SE ENCAIXA NO FEL?	9
9.1. FEL 1 / IDENTIFICAÇÃO	9
9.2. FEL 2 / SELEÇÃO	9
9.3. FEL 3 / DEFINIÇÃO	9
10. QUAL É A RELAÇÃO COM STAGE-GATE?	9
11. COMO APLICAR SET-BASED DESIGN EM UM PROJETO DE ENGENHARIA?	10
11.1. 1. DEFINIR O PROBLEMA E O VALOR ESPERADO	10
11.2. 2. IDENTIFICAR RESTRIÇÕES DURAS	10
11.3. 3. CRIAR O CONJUNTO INICIAL	10
11.4. 4. DEFINIR CRITÉRIOS DE COMPARAÇÃO	10
11.5. 5. DESENVOLVER APENAS O NECESSÁRIO	10
11.6. 6. ELIMINAR ALTERNATIVAS INVIÁVEIS	10
11.7. 7. ATUALIZAR O CONJUNTO	10
11.8. 8. DEFINIR PONTOS DE CONVERGÊNCIA	10
11.9. 9. FORMALIZAR A DECISÃO	10
12. EXEMPLO: ARQUITETURA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	11
13. EXEMPLO: LAYOUT DE SALA TÉCNICA	11
14. COMO BIM PODE APOIAR SET-BASED DESIGN?	11
15. COMO CHOOSING BY ADVANTAGES PODE COMPLEMENTAR A DECISÃO?	11
16. COMO GERIR INTERFACES ENQUANTO EXISTEM MÚLTIPLAS ALTERNATIVAS?	12
17. QUAIS DOCUMENTOS AJUDAM A GOVERNAR SET-BASED DESIGN?	12
18. QUAIS MÉTRICAS PODEM SER ÚTEIS?	12
19. QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS RISCOS DA ABORDAGEM?	12
19.1. MANTER OPÇÕES DE MAIS POR TEMPO DE MAIS	12
19.2. DESENVOLVER TODAS AS ALTERNATIVAS EM EXCESSO	13
19.3. NÃO DEFINIR CRITÉRIOS	13

19.4. CONFUNDIR INCERTEZA COM FALTA DE GESTÃO	13
19.5. IGNORAR PROCUREMENT	13
19.6. NÃO DEFINIR ÚLTIMO MOMENTO RESPONSÁVEL	13
20. QUAIS DORES DO CONTRATANTE INDICAM QUE AS DECISÕES ESTÃO SENDO TOMADAS MAL?	13
21. COMO A ENGENHARIA CONSULTIVA PODE ESTRUTURAR SET-BASED DESIGN? .	13
22. O QUE DEVE SER CONTRATADO?	14
23. CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
23.0.1. Conteúdos principais sobre o tema	15
23.0.2. Conteúdos técnicos correlatos	15
23.0.3. Serviços relacionados	15
23.0.4. Soluções relacionadas	15

Set-Based Design é uma abordagem de desenvolvimento de soluções em que a equipe mantém **mais de uma alternativa tecnicamente viável por um período controlado**, elimina opções à medida que requisitos, custos, riscos e interfaces amadurecem e só converge para uma solução única quando existe informação suficiente para decidir com confiança. Em vez de selecionar cedo uma alternativa, detalhá-la e depois descobrir que ela viola uma restrição relevante, o método procura reduzir retrabalho preservando flexibilidade onde ela ainda tem valor.

Em Engenharia, a prática é especialmente útil em fases de concepção, FEL, projeto conceitual e projeto básico, quando decisões de tecnologia, arquitetura, layout, redundância, capacidade, materiais ou estratégia construtiva ainda podem ser comparadas sem o custo de reabrir grandes volumes de detalhamento. Set-Based Design não significa projetar indefinidamente várias soluções completas; significa **gerenciar conjuntos de alternativas e critérios de eliminação de forma deliberada**.

1. O QUE É SET-BASED DESIGN?

O Lean Construction Institute define Set-Based Design — também chamado Set-Based Concurrent Engineering — como uma abordagem que mantém requisitos e opções flexíveis pelo tempo responsável, desenvolve alternativas em paralelo e converge progressivamente com base em critérios acordados.

A lógica contrasta com o chamado **Point-Based Design**.

No Point-Based Design, a equipe escolhe cedo um ponto de solução. Em seguida, desenvolve, testa, revisa e, se o resultado não atender orçamento, desempenho ou restrições, retorna para outra alternativa.

No Set-Based Design, a equipe trabalha inicialmente com um espaço de solução mais amplo, identifica opções inviáveis e estreita esse espaço conforme o conhecimento aumenta.

Diferença conceitual entre Point-Based Design e Set-Based

```
Design#a3a-diagram-1{font-family:Roboto,sans-serif;font-size:15px;fill:var(--a3a-diag-text,
#0a0a0a);}@keyframes edge-animation-frame{from{stroke-dashoffset:0;}}@keyframes
dash{to{stroke-dashoffset:0;}}#a3a-diagram-1 .edge-animation-slow{stroke-dasharray:9,5!
mportant;stroke-dashoffset:900;animation:dash 50s linear
infinite;stroke-linecap:round;}#a3a-diagram-1 .edge-animation-fast{stroke-dasharray:9,5!im
portant;stroke-dashoffset:900;animation:dash 20s linear
infinite;stroke-linecap:round;}#a3a-diagram-1 .error-icon{fill:var(--a3a-diag-canvas,
#ffffff);}#a3a-diagram-1 .error-text{fill:#000000;stroke:#000000;}#a3a-diagram-1
```

```
.edge-thickness-normal{stroke-width:1px;}#a3a-diagram-1
.edge-thickness-thick{stroke-width:3.5px;}#a3a-diagram-1
.edge-pattern-solid{stroke-dasharray:0;}#a3a-diagram-1
.edge-thickness-invisible{stroke-width:0;fill:none;}#a3a-diagram-1
.edge-pattern-dashed{stroke-dasharray:3;}#a3a-diagram-1
.edge-pattern-dotted{stroke-dasharray:2;}#a3a-diagram-1 .marker{fill:var(--a3a-diag-stroke,
#2e42a2);stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);}#a3a-diagram-1
.marker.cross{stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);}#a3a-diagram-1
svg{font-family:Roboto,sans-serif;font-size:15px;}#a3a-diagram-1
p{margin:0;}#a3a-diagram-1 .label{font-family:Roboto,sans-serif;color:var(--a3a-diag-text,
#0a0a0a);}#a3a-diagram-1 .cluster-label text{fill:var(--a3a-diag-title,
#0124af);}#a3a-diagram-1 .cluster-label span{color:var(--a3a-diag-title,
#0124af);}#a3a-diagram-1 .cluster-label span
p{background-color:transparent;}#a3a-diagram-1 .label text,#a3a-diagram-1
span{fill:var(--a3a-diag-text, #0a0a0a);color:var(--a3a-diag-text, #0a0a0a);}#a3a-diagram-1
.node rect,#a3a-diagram-1 .node circle,#a3a-diagram-1 .node ellipse,#a3a-diagram-1 .node
polygon,#a3a-diagram-1 .node path{fill:var(--a3a-diag-fill,
#eef2fd);stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);stroke-width:1px;}#a3a-diagram-1
.rough-node .label text,#a3a-diagram-1 .node .label text,#a3a-diagram-1 .image-shape
.label,#a3a-diagram-1 .icon-shape .label{text-anchor:middle;}#a3a-diagram-1 .node .katex
path{fill:#000;stroke:#000;stroke-width:1px;}#a3a-diagram-1 .rough-node
.label,#a3a-diagram-1 .node .label,#a3a-diagram-1 .image-shape .label,#a3a-diagram-1
.icon-shape .label{text-align:center;}#a3a-diagram-1
.node.clickable{cursor:pointer;}#a3a-diagram-1 .root .anchor path{fill:var(--a3a-diag-stroke,
#2e42a2)!important;stroke-width:0;stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);}#a3a-diagram-1
.arrowheadPath{fill:var(--a3a-diag-stroke, #0b0b0b);}#a3a-diagram-1 .edgePath
.path{stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);stroke-width:2.0px;}#a3a-diagram-1
.flowchart-link{stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);fill:none;}#a3a-diagram-1
.edgeLabel{background-color:var(--a3a-diag-canvas,
#ffffff);text-align:center;}#a3a-diagram-1 .edgeLabel
p{background-color:var(--a3a-diag-canvas, #ffffff);}#a3a-diagram-1 .edgeLabel
rect{opacity:0.5;background-color:var(--a3a-diag-canvas, #ffffff);fill:var(--a3a-diag-canvas,
#ffffff);}#a3a-diagram-1 .labelBkg{background-color:rgba(255, 255, 255,
0.5);}#a3a-diagram-1 .cluster rect{fill:var(--a3a-diag-surface,
#f8f8f8);stroke:var(--a3a-diag-border, #e2e8f0);stroke-width:1px;}#a3a-diagram-1 .cluster
text{fill:var(--a3a-diag-title, #0124af);}#a3a-diagram-1 .cluster
span{color:var(--a3a-diag-title, #0124af);}#a3a-diagram-1 div.mermaidTooltip{position:abs
olute;text-align:center;max-width:200px;padding:2px;font-family:Roboto,sans-serif;font-siz
```

```
e:12px;background:var(--a3a-diag-canvas, #ffffff);border:1px solid hsl(0, 0%,
90%);border-radius:2px;pointer-events:none;z-index:100;})#a3a-diagram-1
.flowchartTitleText{text-anchor:middle;font-size:18px;fill:var(--a3a-diag-text,
#0a0a0a);})#a3a-diagram-1 rect.text{fill:none;stroke-width:0;})#a3a-diagram-1
.icon-shape,#a3a-diagram-1 .image-shape{background-color:var(--a3a-diag-canvas,
#ffffff);text-align:center;})#a3a-diagram-1 .icon-shape p,#a3a-diagram-1 .image-shape
p{background-color:var(--a3a-diag-canvas, #ffffff);padding:2px;})#a3a-diagram-1
.icon-shape rect,#a3a-diagram-1 .image-shape
rect{opacity:0.5;background-color:var(--a3a-diag-canvas, #ffffff);fill:var(--a3a-diag-canvas,
#ffffff);})#a3a-diagram-1 .label-icon{display:inline-block;height:1em;overflow:visible;vertical
-align:-0.125em;})#a3a-diagram-1 .node .label-icon
path{fill:currentColor;stroke:revert;stroke-width:revert;})#a3a-diagram-1
:root{--mermaid-font-family:Roboto,sans-serif;}NãoSimProblema de
EngenhariaPoint-Based: escolher uma soluçãoDetalharTestarAtende?ConvergirSet-Based:
definir conjunto de opçõesAplicar critériosEliminar opções inviáveisAmadurecer
alternativas restantesConvergir no momento responsávelDiferença conceitual entre
Point-Based Design e Set-Based Design
```

2. POR QUE DECIDIR CEDO DEMAIS GERA RETRABALHO?

Decisões de Engenharia possuem dependências.

A escolha de um equipamento pode alterar:

Se a solução é congelada antes dessas relações serem compreendidas, o detalhamento subsequente incorpora uma premissa ainda frágil. Quando a restrição aparece, várias disciplinas precisam revisar trabalho já produzido.

O custo de mudança tende a crescer conforme o projeto amadurece.

Set-Based Design procura gastar **mais esforço comparativo cedo** para evitar **muito retrabalho tarde**.

3. O QUE SIGNIFICA MANTER ALTERNATIVAS “EM CONJUNTO”?

Não significa desenvolver cada opção até o mesmo nível de detalhe.

O conjunto pode ser representado por:

A equipe desenvolve informação suficiente para testar cada alternativa contra critérios de valor e restrições.

Conforme algumas opções deixam de ser viáveis, são eliminadas. As alternativas restantes recebem aprofundamento proporcional.

4. O QUE É O “ÚLTIMO MOMENTO RESPONSÁVEL”?

O último momento responsável é o ponto mais tardio em que uma decisão ainda pode permanecer aberta **sem comprometer o fluxo posterior, o prazo, o procurement ou a implantação.**

Não é sinônimo de decisão atrasada.

Uma decisão precisa ser tomada antes que sua ausência cause:

O princípio é: **não congelar antes do necessário, mas também não decidir depois do limite responsável.**

5. COMO DEFINIR CRITÉRIOS PARA ELIMINAR ALTERNATIVAS?

Sem critérios claros, Set-Based Design pode virar discussão interminável.

Os critérios devem nascer dos requisitos do empreendimento e das Conditions of Satisfaction.

Podem incluir:

Alguns critérios são eliminatórios; outros são usados para comparação.

Uma opção que viola requisito obrigatório pode sair imediatamente do conjunto. Entre opções tecnicamente válidas, pode ser necessária análise multicritério.

6. SET-BASED DESIGN É A MESMA COISA QUE ESTUDO DE ALTERNATIVAS?

Não exatamente.

Estudos de alternativas são comuns em Engenharia e podem usar lógica semelhante. A diferença do Set-Based Design está na **gestão deliberada do conjunto ao longo do desenvolvimento.**

Em um estudo convencional, alternativas podem ser comparadas em um único momento e uma delas escolhida imediatamente.

No Set-Based Design, opções viáveis podem continuar coexistindo até que determinada informação amadureça. A decisão é estruturada em pontos de convergência.

O método é, portanto, tanto uma lógica de projeto quanto uma lógica de decisão. **Quando alternativas são comparadas sem critérios e sem um momento claro de convergência, a equipe apenas posterga o conflito.** O [Lean Thinking aplicado à Engenharia](#) ajuda a conectar essa decisão a valor, fluxo e redução de desperdícios no processo técnico.

7. SET-BASED DESIGN E VALUE ENGINEERING SÃO A MESMA COISA?

Não.

Value Engineering é uma abordagem orientada à função e valor que pode buscar alternativas para atender requisitos com melhor relação entre desempenho e custo.

Set-Based Design organiza como múltiplas alternativas permanecem abertas e convergem.

Os dois podem ser complementares.

Um problema frequente em empreendimentos é a chamada “engenharia de valor tardia”: o projeto é detalhado, o orçamento estoura e então a equipe precisa cortar custo reabrindo decisões já tomadas.

Set-Based Design ajuda a trazer custo, restrições e alternativas para o processo antes que o detalhamento torne mudanças caras.

8. QUAL É A RELAÇÃO COM TARGET VALUE DELIVERY?

No contexto Lean, Set-Based Design frequentemente aparece associado a Target Value Delivery.

A lógica é evitar tratar custo apenas como resultado final do projeto. Quando metas de custo e valor são entradas do processo de design, as alternativas podem ser comparadas contra limites econômicos desde cedo.

Isso reduz o ciclo:

projetar orçar descobrir excesso redesenhar.

O objetivo é aproximar decisão técnica e decisão econômica sem sacrificar requisitos essenciais.

9. COMO SET-BASED DESIGN SE ENCAIXA NO FEL?

FEL — Front-End Loading — existe justamente para amadurecer decisões antes do compromisso pesado de capital.

Set-Based Design pode fortalecer esse processo ao estruturar alternativas de forma explícita.

9.1. FEL 1 / IDENTIFICAÇÃO

Explorar espaço de solução e principais restrições.

9.2. FEL 2 / SELEÇÃO

Comparar alternativas tecnicamente viáveis, eliminar opções frágeis e aprofundar as mais promissoras.

9.3. FEL 3 / DEFINIÇÃO

Convergir para solução escolhida, consolidar escopo, requisitos, custo, riscos e estratégia de implantação.

A nomenclatura exata varia entre organizações, mas o princípio permanece: **quanto maior a incerteza, maior o valor de preservar alternativas; quanto maior a maturidade, maior a necessidade de convergência. O custo de estudar alternativas cedo é pequeno quando comparado ao custo de reabrir uma solução depois que escopo, orçamento e interfaces já foram congelados.** O serviço de [FEL – Front-End Loading](#) é um dos contextos em que essa maturação estruturada pode ser aplicada antes do compromisso maior de capital.

10. QUAL É A RELAÇÃO COM STAGE-GATE?

Stage-Gate organiza pontos formais de decisão entre fases.

Set-Based Design organiza o conjunto de alternativas dentro dessas fases.

Um gate pode exigir, por exemplo:

Essa combinação melhora governança porque evita tanto convergência arbitrária quanto postergação indefinida.

11. COMO APLICAR SET-BASED DESIGN EM UM PROJETO DE ENGENHARIA?

Uma aplicação prática pode seguir as etapas abaixo.

11.1. 1. DEFINIR O PROBLEMA E O VALOR ESPERADO

Antes de gerar soluções, entender necessidade, desempenho esperado, limitações e objetivos do contratante.

11.2. 2. IDENTIFICAR RESTRIÇÕES DURAS

Normas, espaço máximo, capacidade mínima, interfaces físicas, prazo e requisitos regulatórios podem eliminar opções imediatamente.

11.3. 3. CRIAR O CONJUNTO INICIAL

Selecionar alternativas suficientemente distintas para explorar o espaço de solução.

11.4. 4. DEFINIR CRITÉRIOS DE COMPARAÇÃO

Estabelecer o que será medido, como e com qual peso ou hierarquia.

11.5. 5. DESENVOLVER APENAS O NECESSÁRIO

Produzir informação suficiente para testar a viabilidade da etapa atual, evitando detalhar cedo demais.

11.6. 6. ELIMINAR ALTERNATIVAS INVIÁVEIS

Registrar motivo da eliminação e evidências utilizadas.

11.7. 7. ATUALIZAR O CONJUNTO

Novos dados de campo, fornecedor, custo ou operação podem alterar a comparação.

11.8. 8. DEFINIR PONTOS DE CONVERGÊNCIA

Estabelecer quando determinadas decisões precisam ser congeladas.

11.9. 9. FORMALIZAR A DECISÃO

Registrar alternativa escolhida, critérios, premissas e riscos residuais.

12. EXEMPLO: ARQUITETURA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

Considere um empreendimento que precisa definir estratégia de alimentação elétrica.

O conjunto inicial pode incluir:

Não seria eficiente detalhar todas as alternativas até projeto executivo.

A equipe pode eliminar progressivamente opções com base em:

O resultado é uma convergência baseada em evidências, não preferência inicial.

13. EXEMPLO: LAYOUT DE SALA TÉCNICA

Em uma sala de equipamentos, opções podem variar em:

Escolher um layout muito cedo pode obrigar disciplinas posteriores a “caber” dentro de uma geometria inadequada.

Set-Based Design permite trabalhar envelopes e restrições simultaneamente até que interfaces estejam suficientemente maduras.

14. COMO BIM PODE APOIAR SET-BASED DESIGN?

BIM pode facilitar comparação geométrica, quantitativos, interferências, simulações e visualização de alternativas.

Mas o modelo não deve virar um pretexto para detalhar demais todas as opções.

A maturidade do modelo precisa acompanhar a decisão.

Em fases iniciais, modelos simplificados podem ser suficientes para avaliar:

Depois da convergência, o nível de detalhe aumenta.

15. COMO CHOOSING BY ADVANTAGES PODE COMPLEMENTAR A DECISÃO?

Choosing By Advantages — CBA — é uma abordagem de decisão que compara vantagens entre alternativas com base em fatores definidos.

Set-Based Design organiza quais alternativas permanecem no conjunto; CBA pode ajudar a escolher entre opções finais quando múltiplas permanecem tecnicamente aceitáveis.

A combinação é útil porque evita reduzir decisões complexas a uma pontuação pouco transparente.

Mesmo quando outra metodologia multicritério é usada, a regra central permanece: critérios e justificativas precisam ser rastreáveis.

16. COMO GERIR INTERFACES ENQUANTO EXISTEM MÚLTIPLAS ALTERNATIVAS?

Esse é um dos maiores desafios.

A equipe precisa evitar que todas as disciplinas detalhem todas as combinações possíveis.

Uma estratégia é trabalhar com **envelopes e faixas**.

Exemplos:

Assim, outras disciplinas podem avançar dentro de limites conhecidos sem depender da escolha final de um modelo específico.

17. QUAIS DOCUMENTOS AJUDAM A GOVERNAR SET-BASED DESIGN?

A prática pode usar artefatos simples:

A qualidade da governança é mais importante que o formato do documento.

18. QUAIS MÉTRICAS PODEM SER ÚTEIS?

Set-Based Design não deve ser medido por “quantidade de alternativas”.

Indicadores relevantes podem incluir:

O objetivo é verificar se o processo está aumentando qualidade da decisão e reduzindo custo de mudança.

19. QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS RISCOS DA ABORDAGEM?

19.1. MANTER OPÇÕES DEMAIS POR TEMPO DEMAIS

Flexibilidade sem convergência consome recursos e bloqueia outras disciplinas.

19.2. DESENVOLVER TODAS AS ALTERNATIVAS EM EXCESSO

O método perde sentido se cada opção recebe projeto executivo completo antes da comparação.

19.3. NÃO DEFINIR CRITÉRIOS

Sem critérios, a decisão vira preferência pessoal.

19.4. CONFUNDIR INCERTEZA COM FALTA DE GESTÃO

Manter alternativas abertas precisa ser deliberado e registrado.

19.5. IGNORAR PROCUREMENT

Uma opção pode ser tecnicamente superior, mas inviável pelo prazo de fornecimento.

19.6. NÃO DEFINIR ÚLTIMO MOMENTO RESPONSÁVEL

Sem pontos de convergência, o processo pode virar procrastinação institucionalizada.

20. QUAIS DORES DO CONTRATANTE INDICAM QUE AS DECISÕES ESTÃO SENDO TOMADAS MAL?

Os sintomas aparecem de várias formas:

Esses problemas indicam falha na arquitetura de decisão, e não apenas deficiência de desenho. **Quando decisões são reabertas repetidamente, o problema costuma estar na forma como requisitos, critérios e interfaces foram estruturados antes da escolha.** Uma [Design Review](#) independente pode ajudar a verificar maturidade, critérios e interfaces antes que a solução avance para um estágio em que a mudança se torna mais cara.

21. COMO A ENGENHARIA CONSULTIVA PODE ESTRUTURAR SET-BASED DESIGN?

A Engenharia Consultiva pode transformar um processo informal de alternativas em uma sequência governada.

Uma atuação pode incluir:

Em contratos da **A3A Engenharia**, essa lógica pode ser incorporada em FEL, estudos, projeto conceitual, projeto básico, Design Review, Owner's Engineering e Engenharia Consultiva sempre que houver valor real em preservar alternativas antes da convergência.

22. O QUE DEVE SER CONTRATADO?

O contratante não precisa solicitar “Set-Based Design” como produto isolado.

Pode contratar:

O escopo deve explicitar requisitos, alternativas mínimas, critérios de comparação, nível de desenvolvimento esperado, riscos, estimativas e forma de recomendação.

23. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Set-Based Design procura evitar um erro recorrente em Engenharia: **convergir antes de conhecer o suficiente e reabrir a decisão quando o custo de mudança já é alto.**

A abordagem mantém alternativas viáveis, desenvolve apenas o nível de informação necessário, elimina opções por critérios explícitos e converge no último momento responsável.

Seu maior valor aparece em decisões com incerteza significativa, múltiplas interfaces e alto impacto futuro. Nesses casos, a Engenharia Consultiva ajuda o contratante a transformar opções em uma decisão tecnicamente defensável, economicamente consciente e rastreável.

[1] LEAN CONSTRUCTION INSTITUTE. Set-Based Design.. Disponível em:

<https://leanconstruction.org/lean-topics/set-based-design/>.

[2] LEAN CONSTRUCTION INSTITUTE. Lean in Design: Architecture and Engineering.. Disponível em:

<https://leanconstruction.org/lean-topics/lean-in-design-architecture-and-engineering/>.

[3] FOSSE, Roar; BALLARD, Glenn. Lean Design Management in Practice with the Last Planner System. Proceedings IGLC-24, 2016.. Disponível em:

<https://iglc.net/Papers/Details/1327>.

[4] LEAN CONSTRUCTION INSTITUTE. Classroom Learning: Lean in the Design Phase and Target Value Delivery.. Disponível em:

<https://leanconstruction.org/learning/classroom-learning/>.

O que é Set-Based Design? É uma abordagem de Engenharia que mantém múltiplas alternativas viáveis por um período controlado e converge progressivamente conforme requisitos, riscos, custo e interfaces amadurecem. **Set-Based Design significa projetar várias soluções completas?** Não. Cada alternativa deve ser desenvolvida apenas até o

nível necessário para testar viabilidade e apoiar a decisão da fase atual. **O que é o último momento responsável?** É o último ponto em que a decisão ainda pode permanecer aberta sem causar impacto inaceitável no prazo, procurement, interfaces ou fluxo subsequente. **Set-Based Design é igual a Value Engineering?** Não. Value Engineering busca maximizar valor por função; Set-Based Design organiza o desenvolvimento e a convergência de múltiplas alternativas. Podem ser usados em conjunto. **Set-Based Design pode ser usado em FEL?** Sim. É especialmente aderente às fases de maturação e seleção de alternativas antes do compromisso maior de capital. **Qual problema Set-Based Design ajuda a evitar?** Ajuda a reduzir decisões prematuras, retrabalho, reabertura de projeto, mudanças tardias e seleção de soluções sem critérios suficientemente maduros.

23.0.1. Conteúdos principais sobre o tema

23.0.2. Conteúdos técnicos correlatos

23.0.3. Serviços relacionados

23.0.4. Soluções relacionadas

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.