

# **ANÁLISE DE CRITICIDADE DE ATIVOS: COMO CLASSIFICAR RISCOS E PRIORIDADES DE INTERVENÇÃO**

Análise de criticidade de ativos: veja como combinar consequências, probabilidade, redundância, recuperação e risco para priorizar manutenção e decisões de Engenharia.

## SUMÁRIO

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. O QUE A ANÁLISE DE CRITICIDADE REALMENTE MEDE . . . . .                            | 3  |
| 2. ATIVO CRÍTICO E MODO DE FALHA CRÍTICO SÃO CONCEITOS DIFERENTES . . . . .           | 4  |
| 3. CONSEQUÊNCIA DEVE SER AVALIADA ANTES DA PONTUAÇÃO . . . . .                        | 6  |
| 4. COMO CONSTRUIR CRITÉRIOS COERENTES DE CONSEQUÊNCIA . . . . .                       | 6  |
| 5. PROBABILIDADE NÃO É APENAS HISTÓRICO DE FALHAS . . . . .                           | 7  |
| 6. REDUNDÂNCIA MUDA CRITICIDADE SOMENTE QUANDO É EFETIVA . . . . .                    | 7  |
| 7. CAPACIDADE DE RECUPERAÇÃO DEVE ENTRAR NA ANÁLISE . . . . .                         | 7  |
| 8. COMO COMBINAR CONSEQUÊNCIA, PROBABILIDADE E RECUPERAÇÃO . . . . .                  | 8  |
| 9. CURVA ABC DE CRITICIDADE NÃO DEVE SER CONFUNDIDA COM CURVA ABC DE CUSTOS . . . . . | 10 |
| 10. O QUE DEVE MUDAR PARA CADA CLASSE DE CRITICIDADE . . . . .                        | 11 |
| 11. CRITICIDADE E PLANO DE MANUTENÇÃO . . . . .                                       | 11 |
| 12. CRITICIDADE E MANUTENÇÃO PREDITIVA . . . . .                                      | 11 |
| 13. CRITICIDADE E SOBRESSALENTES . . . . .                                            | 12 |
| 14. CRITICIDADE E PROJETOS DE ADEQUAÇÃO . . . . .                                     | 12 |
| 15. CRITICIDADE EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS . . . . .                                    | 13 |
| 16. CRITICIDADE EM SISTEMAS DIGITAIS E DE SEGURANÇA . . . . .                         | 13 |
| 17. COMO VALIDAR A MATRIZ COM A OPERAÇÃO . . . . .                                    | 13 |
| 18. COMO AUDITAR A QUALIDADE DA CLASSIFICAÇÃO . . . . .                               | 14 |
| 19. QUANDO REVISAR A CRITICIDADE . . . . .                                            | 14 |
| 20. COMO CONECTAR CRITICIDADE À GESTÃO DE ATIVOS . . . . .                            | 14 |
| 21. QUANDO CONTRATAR APOIO DE ENGENHARIA . . . . .                                    | 15 |
| 22. CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .                                                    | 15 |
| 22.0.1. Serviços relacionados . . . . .                                               | 16 |
| 22.0.2. Soluções relacionadas . . . . .                                               | 16 |
| 22.0.3. Conteúdos principais sobre o tema . . . . .                                   | 16 |
| 22.0.4. Conteúdos técnicos correlatos . . . . .                                       | 16 |

Análise de criticidade de ativos é o processo de classificar ativos, sistemas ou funções conforme o impacto potencial de suas falhas sobre os objetivos da organização. Ela serve para responder a uma pergunta prática: onde uma falha exige maior prevenção, monitoramento, redundância, sobressalentes, prioridade de manutenção ou investimento de Engenharia.

Criticidade não é sinônimo de preço do equipamento nem de frequência de falha. Um ativo barato pode ser crítico se sua indisponibilidade interrompe um processo essencial, compromete segurança ou deixa uma instalação sem contingência. Um equipamento de alto valor pode ter criticidade operacional menor quando existe redundância efetiva, reposição rápida ou baixa consequência sistêmica.

A ABNT NBR ISO 55000:2024 define ativo crítico como aquele que possui potencial para impactar significativamente o alcance dos objetivos da organização. Essa definição conecta criticidade a desempenho, risco e valor. A análise, portanto, precisa refletir contexto real: segurança, continuidade, produção, meio ambiente, conformidade, qualidade, reputação, custo e capacidade de recuperação.

Uma boa classificação não termina em uma letra A, B ou C. Ela precisa alterar decisões. Ativos mais críticos podem receber maior profundidade de FMEA/FMECA, monitoramento de condição, testes, redundância, requisitos de sobressalentes e planos de contingência. Ativos menos críticos podem operar com estratégias mais simples e economicamente proporcionais.

## 1. O QUE A ANÁLISE DE CRITICIDADE REALMENTE MEDE

A criticidade procura representar a relevância de uma falha para os objetivos da organização. Em muitos métodos, isso envolve combinar consequência e probabilidade, mas a forma exata depende da finalidade da análise.

A ISO 31000:2018 define risco como efeito da incerteza nos objetivos. A ABNT NBR ISO 55000:2024 adota conceito compatível e reforça que gestão de ativos busca valor equilibrando desempenho, risco, custos e oportunidades. Quando a criticidade é usada nesse contexto, ela não deve ser uma pontuação arbitrária: deve ajudar a escolher tratamentos coerentes para o risco do ativo.

Há organizações que classificam criticidade apenas por impacto operacional. Outras incorporam segurança, meio ambiente, qualidade, custo, imagem, requisitos legais e tempo de recuperação. Ambas podem estar corretas se os critérios forem explicitados e coerentes com os objetivos.

O erro começa quando a matriz é copiada de outro setor sem adaptação. Os mesmos valores numéricos podem significar coisas completamente diferentes em um hospital, data center, indústria, edifício público ou planta de energia.

## 2. ATIVO CRÍTICO E MODO DE FALHA CRÍTICO SÃO CONCEITOS DIFERENTES

Um ativo pode ser classificado como crítico porque alguma de suas funções tem consequências relevantes. Isso não significa que todos os seus modos de falha possuam a mesma criticidade.

Um quadro elétrico pode ser crítico para continuidade, mas determinados componentes ou modos de falha podem ter detecção fácil e baixo impacto. Em sentido inverso, um subsistema aparentemente secundário pode possuir um modo de falha oculto que elimina proteção ou redundância e, por isso, merece tratamento elevado.

Essa diferença orienta o nível de análise. A criticidade de ativos é útil para triagem e priorização do portfólio. FMEA e FMECA aprofundam a avaliação no nível das funções e modos de falha. RCM usa consequências para selecionar políticas de manutenção. As ferramentas se complementam.

Fluxo da análise de criticidade até a decisão de Engenharia

```
#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!important;stroke-dashoffset:900;animation:dash 50s linear
infinite;stroke-linecap:round;}#a3a-diagram-1 .edge-animation-fast{stroke-dasharray:9,5!important;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;}Ativo ou sistemaFunção  
requeridaConsequênciasProbabilidadeControles atuaisRecuperaçãoClasse de  
criticidadePolítica de manutençãoMonitoramentoProjeto e investimentoFluxo da análise  
de criticidade até a decisão de Engenharia

### 3. CONSEQUÊNCIA DEVE SER AVALIADA ANTES DA PONTUAÇÃO

A qualidade da criticidade depende mais da definição de consequências do que da fórmula usada. A equipe precisa entender o que realmente acontece quando a função se perde.

Consequência de segurança pode envolver exposição de pessoas, perda de proteção, arco elétrico, incêndio, falha de sistema de emergência ou condição operacional insegura. Consequência de continuidade pode envolver parada total, perda de redundância, redução de capacidade ou indisponibilidade de serviço essencial. Consequência econômica pode incluir produção perdida, mobilização, peças, contratos e danos colaterais.

Também existem consequências regulatórias e documentais. Um ativo pode exigir inspeção, ensaio ou registro por requisito legal, normativo, contratual ou institucional. A ausência dessa evidência pode representar risco mesmo quando o equipamento ainda funciona.

As consequências precisam ser descritas com critérios objetivos. Expressões como “alto impacto” sem definição tornam a classificação dependente de opinião individual.

### 4. COMO CONSTRUIR CRITÉRIOS COERENTES DE CONSEQUÊNCIA

Cada dimensão precisa ter escala e exemplos. Se segurança usa cinco níveis, é necessário especificar o que diferencia um impacto moderado de um severo. Se continuidade usa horas de indisponibilidade, deve-se considerar se existe contingência e se o serviço é realmente requerido durante todo o período.

Um critério econômico precisa evitar falsa precisão. Definir faixas monetárias pode ajudar, mas valores devem ser compatíveis com o porte e os objetivos da organização. Uma perda considerada alta para uma unidade pode ser irrelevante para outra.

Em portfólios grandes, critérios qualitativos bem descritos frequentemente produzem resultados mais confiáveis do que fórmulas complexas alimentadas por dados frágeis. A sofisticação do modelo deve acompanhar a qualidade da informação disponível.

## 5. PROBABILIDADE NÃO É APENAS HISTÓRICO DE FALHAS

Histórico é uma fonte importante, mas não é a única. Ativos novos, tecnologias recém-implantadas ou sistemas que raramente falham podem ter poucas observações e ainda assim exigir avaliação.

Probabilidade pode considerar idade, condição, ambiente, carregamento, obsolescência, qualidade de instalação, histórico de falhas similares, mecanismos de degradação e controles existentes. O método precisa deixar claro se está estimando frequência histórica, probabilidade futura ou uma classe qualitativa de tendência.

Um erro comum é usar “não falhou nos últimos anos” como evidência de baixa probabilidade sem verificar condição e exposição. Sistemas de proteção e funções de standby podem permanecer em falha latente por longos períodos sem evento aparente. Ausência de ocorrência não é prova de disponibilidade.

## 6. REDUNDÂNCIA MUDA CRITICIDADE SOMENTE QUANDO É EFETIVA

Redundância pode reduzir consequência, mas apenas se os canais forem suficientemente independentes. Dois equipamentos alimentados pelo mesmo quadro, instalados no mesmo ambiente ou dependentes do mesmo controlador podem compartilhar modos comuns de falha.

A análise precisa perguntar se a redundância é ativa ou standby, se possui capacidade suficiente, se há transferência automática, se o teste de comutação é realizado e se a falha de um canal é detectada. Redundância apenas nominal não deve reduzir criticidade automaticamente.

Também é necessário considerar tempo de recuperação. Um sistema sem redundância pode ter consequência limitada se o reparo é rápido, a peça está disponível e existe procedimento testado. Outro sistema pode permanecer indisponível por semanas devido a lead time, acesso ou necessidade de engenharia especializada.

## 7. CAPACIDADE DE RECUPERAÇÃO DEVE ENTRAR NA ANÁLISE

Criticidade frequentemente é tratada como relação entre probabilidade e consequência, mas a capacidade de recuperação pode alterar significativamente a exposição real.

Tempo de diagnóstico, disponibilidade de sobressalentes, acesso físico, competência da equipe, ferramentas especiais, necessidade de fabricante, permissões e logística influenciam o período de indisponibilidade. A NBR 5462 distingue atrasos administrativos,

logísticos e técnicos dentro do universo de manutenção, mostrando que recuperar função depende de muito mais do que o tempo de reparo direto.

Quando a recuperação é difícil, a organização pode justificar estoque estratégico, contrato de suporte, redundância ou redesign. Quando é simples e barata, uma política corretiva pode ser aceitável para ativos de baixa consequência.

## 8. COMO COMBINAR CONSEQUÊNCIA, PROBABILIDADE E RECUPERAÇÃO

| Dimensão      | Pergunta de Engenharia                                                     | Efeito sobre a criticidade                                                                                                    |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Consequência  | O que acontece se a função for perdida?                                    | Pode elevar a classe independentemente da frequência estimada quando envolve segurança, meio ambiente ou continuidade crítica |
| Probabilidade | Com que frequência ou sob quais condições o modo de falha tende a ocorrer? | Diferencia riscos recorrentes de eventos raros, desde que a base de dados seja confiável                                      |
| Redundância   | Existe caminho alternativo realmente disponível?                           | Pode reduzir consequência operacional apenas quando a redundância é funcional, independente e testada                         |
| Recuperação   | Quanto tempo e quais recursos são necessários para restabelecer a função?  | Eleva criticidade quando peças, acesso, logística ou competência limitam a recuperação                                        |
| Deteção       | A degradação pode ser identificada com antecedência útil?                  | Influencia estratégia de monitoramento e capacidade de reduzir risco antes da falha                                           |

Não existe uma única fórmula universal. Uma organização pode usar matriz de risco, pontuação ponderada, regras de corte ou abordagem híbrida. O importante é evitar que a matemática esconda o significado técnico.

Uma regra pode estabelecer que qualquer impacto intolerável de segurança permaneça em criticidade alta independentemente da probabilidade estimada. Outra pode elevar ativos sem redundância e com tempo de reposição muito longo. Essas regras explícitas são muitas vezes mais robustas do que multiplicar números de escalas ordinais sem reflexão.

O diagrama a seguir é conceitual e não representa dados reais de uma instalação. Ele mostra que consequência e probabilidade devem conduzir a tratamentos diferentes, sempre modulados por redundância e capacidade de recuperação.

Relação conceitual entre consequência, probabilidade e tratamento da criticidade

```

dash{to{stroke-dashoffset:0;}}#a3a-diagram-2 .edge-animation-slow{stroke-dasharray:9,5!i
mportant;stroke-dashoffset:900;animation:dash 50s linear
infinite;stroke-linecap:round;}#a3a-diagram-2 .edge-animation-fast{stroke-dasharray:9,5!im
portant;stroke-dashoffset:900;animation:dash 20s linear
infinite;stroke-linecap:round;}#a3a-diagram-2 .error-icon{fill:var(--a3a-diag-canvas,
#ffffff);}#a3a-diagram-2 .error-text{fill:#000000;stroke:#000000;}#a3a-diagram-2
.edge-thickness-normal{stroke-width:1px;}#a3a-diagram-2
.edge-thickness-thick{stroke-width:3.5px;}#a3a-diagram-2
.edge-pattern-solid{stroke-dasharray:0;}#a3a-diagram-2
.edge-thickness-invisible{stroke-width:0;fill:none;}#a3a-diagram-2
.edge-pattern-dashed{stroke-dasharray:3;}#a3a-diagram-2
.edge-pattern-dotted{stroke-dasharray:2;}#a3a-diagram-2 .marker{fill:var(--a3a-diag-stroke,
#2e42a2);stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);}#a3a-diagram-2
.marker.cross{stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);}#a3a-diagram-2
svg{font-family:Roboto,sans-serif;font-size:15px;}#a3a-diagram-2
p{margin:0;}#a3a-diagram-2 .label{font-family:Roboto,sans-serif;color:var(--a3a-diag-text,
#0a0a0a);}#a3a-diagram-2 .cluster-label text{fill:var(--a3a-diag-title,
#0124af);}#a3a-diagram-2 .cluster-label span{color:var(--a3a-diag-title,
#0124af);}#a3a-diagram-2 .cluster-label span
p{background-color:transparent;}#a3a-diagram-2 .label text,#a3a-diagram-2
span{fill:var(--a3a-diag-text, #0a0a0a);color:var(--a3a-diag-text, #0a0a0a);}#a3a-diagram-2
.node rect,#a3a-diagram-2 .node circle,#a3a-diagram-2 .node ellipse,#a3a-diagram-2 .node
polygon,#a3a-diagram-2 .node path{fill:var(--a3a-diag-fill,
#eef2fd);stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);stroke-width:1px;}#a3a-diagram-2
.rough-node .label text,#a3a-diagram-2 .node .label text,#a3a-diagram-2 .image-shape
.label,#a3a-diagram-2 .icon-shape .label{text-anchor:middle;}#a3a-diagram-2 .node .katex
path{fill:#000;stroke:#000;stroke-width:1px;}#a3a-diagram-2 .rough-node
.label,#a3a-diagram-2 .node .label,#a3a-diagram-2 .image-shape .label,#a3a-diagram-2
.icon-shape .label{text-align:center;}#a3a-diagram-2
.node.clickable{cursor:pointer;}#a3a-diagram-2 .root .anchor path{fill:var(--a3a-diag-stroke,
#2e42a2)!important;stroke-width:0;stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);}#a3a-diagram-2
.arrowheadPath{fill:var(--a3a-diag-stroke, #0b0b0b);}#a3a-diagram-2 .edgePath
.path{stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);stroke-width:2.0px;}#a3a-diagram-2
.flowchart-link{stroke:var(--a3a-diag-stroke, #2e42a2);fill:none;}#a3a-diagram-2
.edgeLabel{background-color:var(--a3a-diag-canvas,
#ffffff);text-align:center;}#a3a-diagram-2 .edgeLabel
p{background-color:var(--a3a-diag-canvas, #ffffff);}#a3a-diagram-2 .edgeLabel
rect{opacity:0.5;background-color:var(--a3a-diag-canvas, #ffffff);fill:var(--a3a-diag-canvas,

```

```

#ffffff);}#a3a-diagram-2 .labelBkg{background-color:rgba(255, 255, 255,
0.5);}#a3a-diagram-2 .cluster rect{fill:var(--a3a-diag-surface,
#f8f8f8);stroke:var(--a3a-diag-border, #e2e8f0);stroke-width:1px;}#a3a-diagram-2 .cluster
text{fill:var(--a3a-diag-title, #0124af);}#a3a-diagram-2 .cluster
span{color:var(--a3a-diag-title, #0124af);}#a3a-diagram-2 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-2
.flowchartTitleText{text-anchor:middle;font-size:18px;fill:var(--a3a-diag-text,
#0a0a0a);}#a3a-diagram-2 rect.text{fill:none;stroke-width:0;}#a3a-diagram-2
.icon-shape,#a3a-diagram-2 .image-shape{background-color:var(--a3a-diag-canvas,
#ffffff);text-align:center;}#a3a-diagram-2 .icon-shape p,#a3a-diagram-2 .image-shape
p{background-color:var(--a3a-diag-canvas, #ffffff);padding:2px;}#a3a-diagram-2
.icon-shape rect,#a3a-diagram-2 .image-shape
rect{opacity:0.5;background-color:var(--a3a-diag-canvas, #ffffff);fill:var(--a3a-diag-canvas,
#ffffff);}#a3a-diagram-2 .label-icon{display:inline-block;height:1em;overflow:visible;vertical
-align:-0.125em;}#a3a-diagram-2 .node .label-icon
path{fill:currentColor;stroke:revert;stroke-width:revert;}#a3a-diagram-2
:root{--mermaid-font-family:Roboto,sans-serif;}Consequência altaProbabilidade
relevanteProbabilidade baixaPrioridade máximaControle reforçadoConsequência
baixaProbabilidade relevanteProbabilidade baixaReduzir recorrênciaPolítica
simplificadaRevisar redundância e recuperaçãoRelação conceitual entre consequência,
probabilidade e tratamento da criticidade

```

## 9. CURVA ABC DE CRITICIDADE NÃO DEVE SER CONFUNDIDA COM CURVA ABC DE CUSTOS

A classificação A, B e C é comum porque facilita governança, mas precisa ter significado técnico. Classe A pode representar ativos cuja falha exige controles mais rigorosos; B, ativos de impacto intermediário; C, ativos com consequência limitada e resposta simplificada.

Essa classificação não é a mesma coisa que curva ABC de valor de estoque ou de custo de aquisição. Um ativo C financeiramente pode ser A operacionalmente. Misturar esses critérios produz decisões erradas de manutenção e suprimentos.

Também é recomendável limitar o número de classes. Sistemas com oito ou dez níveis frequentemente criam diferenças que a organização não consegue operacionalizar. Se duas classes recebem exatamente o mesmo tratamento, talvez não precisem existir separadamente.

## 10. O QUE DEVE MUDAR PARA CADA CLASSE DE CRITICIDADE

Quando a criticidade existe apenas em uma planilha e não altera manutenção, inspeção, estoque ou investimento, ela não está funcionando como ferramenta de decisão. O ganho aparece quando cada classe possui tratamento e governança proporcionais ao risco.

### Estruturar a gestão de ativos por criticidade

A classificação só é útil quando produz políticas distintas. Para ativos de maior criticidade, podem ser exigidos maior detalhamento de cadastro, FMEA/FMECA, procedimentos controlados, monitoramento de condição, testes funcionais, sobressalentes estratégicos, planos de contingência e níveis superiores de aprovação para mudanças.

Ativos intermediários podem usar manutenção preventiva e inspeções calibradas ao risco. Ativos de baixa consequência podem operar com rotinas simples, substituição programada ou corretiva planejada, desde que a falha não crie risco oculto.

O tratamento precisa ser proporcional. Aplicar o mesmo rigor a todo o portfólio desperdiça recursos e reduz capacidade de cuidar do que realmente importa.

## 11. CRITICIDADE E PLANO DE MANUTENÇÃO

A análise deve alimentar diretamente o plano de manutenção. Criticidade influencia política, frequência de inspeção, profundidade do procedimento, competências, janela de intervenção e critérios de aceite.

Ativos críticos não precisam necessariamente de mais manutenção periódica. O que precisam é de uma estratégia mais robusta. Em alguns casos, isso significa monitoramento de condição e menos desmontagens. Em outros, testes detectivos, redundância ou redesign.

A função do plano é transformar criticidade em tarefas executáveis e evidências. Se a classificação existe em uma planilha separada e não altera a programação, ela perdeu sua função gerencial.

## 12. CRITICIDADE E MANUTENÇÃO PREDITIVA

Monitoramento contínuo custa recursos. A criticidade ajuda a decidir onde sensores, termografia recorrente, análise de vibração, ensaios ou analytics geram maior retorno.

Ativos críticos com mecanismos de degradação detectáveis são candidatos naturais a estratégias baseadas em condição. Ativos pouco críticos podem ser monitorados por inspeções periódicas simples. A intensidade da coleta deve refletir risco e capacidade de agir sobre o resultado.

Isso evita o erro de instrumentar todos os ativos sem definir critérios de decisão. Dados sem governança geram alarmes, não necessariamente confiabilidade.

### **13. CRITICIDADE E SOBRESSAIENTES**

A política de estoque deve considerar consequência da falha, tempo de reposição e possibilidade de substituição. Um componente barato com lead time de meses pode justificar estoque se sua indisponibilidade paralisa um sistema crítico.

Por outro lado, manter peças caras e de baixa criticidade sem evidência de necessidade imobiliza capital. A criticidade ajuda procurement e manutenção a discutirem o mesmo risco com critérios comuns.

Obsolescência também precisa entrar nessa análise. Ativos ainda confiáveis podem se tornar críticos pela dificuldade de obter componentes, suporte ou conhecimento especializado.

### **14. CRITICIDADE E PROJETOS DE ADEQUAÇÃO**

Pontos únicos de falha, redundâncias apenas nominais e longos tempos de recuperação frequentemente exigem mais do que manutenção. A criticidade pode revelar onde é necessário desenvolver projeto, retrofit ou estratégia de renovação.

#### [Transformar criticidade em projeto e plano de ação](#)

Algumas condições não devem ser tratadas com aumento de manutenção. Quando a criticidade decorre de ponto único de falha, arquitetura inadequada, ausência de seletividade, baixa capacidade, acesso inseguro ou obsolescência estrutural, a solução pode ser projeto.

A classificação ajuda a ordenar CAPEX. Em vez de renovar ativos apenas por idade, a organização prioriza intervenções que reduzem riscos relevantes e melhoram desempenho.

Nesse contexto, análise de criticidade pode alimentar Plano Diretor, roadmap de renovação, estudos de redundância, retrofit e especificações de contratação.

## 15. CRITICIDADE EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Instalações elétricas exigem olhar sistêmico. Um transformador, QGBT, gerador, UPS, proteção, barramento ou circuito crítico precisa ser avaliado pela função que sustenta e pelas contingências disponíveis.

Uma subestação pode ter equipamentos individualmente confiáveis e ainda possuir alta criticidade por falta de redundância. Um dispositivo de proteção pode ser crítico apesar de raramente atuar. Uma conexão pode ter baixo valor de reposição e alta consequência se sua falha interrompe alimentação essencial.

A análise deve considerar coordenação, seletividade, autonomia, fontes alternativas, possibilidade de manutenção sem desligamento, segurança de intervenção e tempo de recomposição.

## 16. CRITICIDADE EM SISTEMAS DIGITAIS E DE SEGURANÇA

Em redes, automação, CFTV, controle de acesso e sistemas de gestão, criticidade pode estar em serviços lógicos e não apenas em equipamentos. Servidor, banco de dados, autenticação, armazenamento, alimentação, sincronismo e conectividade podem ser pontos de falha sistêmicos.

A classificação precisa mapear dependências. Dois servidores não representam redundância se dependem do mesmo storage, switch ou domínio de autenticação. Câmeras distribuídas podem depender de um único VMS. Controladoras podem compartilhar alimentação ou backbone.

O ativo crítico pode ser uma função ou serviço que atravessa diversos componentes físicos.

## 17. COMO VALIDAR A MATRIZ COM A OPERAÇÃO

Uma análise feita apenas pela Engenharia pode perder conhecimento de campo. Operação e manutenção conhecem modos de falha recorrentes, dificuldades de acesso, tempos reais de recuperação e contingências que existem apenas no procedimento informal.

A validação deve reunir pessoas que conheçam o sistema e suas consequências. O objetivo não é negociar pontuações por consenso político, mas testar se a classificação representa a realidade operacional.

Conflitos são úteis quando revelam premissas diferentes. Se Engenharia considera um ativo redundante e Operação sabe que o canal reserva está indisponível, a divergência

aponta uma falha de informação que precisa ser resolvida.

## 18. COMO AUDITAR A QUALIDADE DA CLASSIFICAÇÃO

Uma classificação confiável depende de cadastro, condição, histórico e evidências de campo. Quando esses dados são frágeis, a própria análise deve apontar quais levantamentos, inspeções e ensaios são necessários antes de consolidar prioridades.

### [Integrar evidências à Engenharia de Confiabilidade](#)

Uma boa matriz precisa ser reproduzível. Pessoas diferentes, usando os mesmos critérios e informações, deveriam chegar a resultados próximos.

Sinais de baixa qualidade incluem concentração excessiva de ativos na classe mais alta, critérios vagos, ausência de justificativa, pontuações sem evidência, redundâncias presumidas e classificações que nunca mudam mesmo após alterações de sistema.

Também é útil verificar se a classe realmente muda decisões. Se todos recebem a mesma manutenção, mesmo estoque e mesma prioridade, o modelo é decorativo.

## 19. QUANDO REVISAR A CRITICIDADE

Criticidade não é atributo imutável. Alterações de processo, expansão de carga, mudança de cliente, nova redundância, obsolescência, falhas relevantes, mudança normativa ou reorganização operacional podem alterar consequências e probabilidade.

A revisão deve ocorrer em ciclos definidos e após mudanças significativas. Projetos de expansão e comissionamento são momentos adequados para atualizar a classificação antes de incorporar novos ativos ao plano de manutenção.

Mudanças de criticidade também precisam ser rastreadas. A organização deve saber por que determinado ativo foi reclassificado e quais políticas foram alteradas em consequência.

## 20. COMO CONECTAR CRITICIDADE À GESTÃO DE ATIVOS

A ABNT NBR ISO 55000:2024 posiciona gestão de ativos como atividade coordenada para obter valor dos ativos equilibrando desempenho, riscos, oportunidades e custos. Criticidade é uma das ferramentas que permitem operacionalizar esse equilíbrio.

Ela cria uma linguagem comum entre manutenção, Engenharia, operação, suprimentos e gestão. Em vez de cada área defender prioridades com critérios próprios, a organização

estabelece uma base compartilhada para decidir onde monitorar, onde manter, onde estocar e onde investir.

Esse é o ponto em que criticidade deixa de ser exercício de manutenção e passa a ser instrumento de gestão do ciclo de vida.

## 21. QUANDO CONTRATAR APOIO DE ENGENHARIA

Apoio especializado é útil quando o portfólio é grande, os critérios atuais são inconsistentes, existem múltiplas disciplinas, o cadastro de ativos é incompleto ou a classificação precisa suportar decisões de CAPEX e confiabilidade.

O trabalho pode combinar levantamento e saneamento de cadastro, definição de critérios, workshops, análise de riscos, classificação, FMEA/FMECA de ativos críticos, revisão do plano de manutenção e construção de roadmap de adequação.

Quando a instalação apresenta deficiências físicas ou documentais, a análise também pode direcionar vistorias, ensaios, projetos, procurement e fiscalização.

## 22. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Análise de criticidade de ativos é uma ferramenta para concentrar Engenharia onde a falha realmente pode comprometer objetivos. Seu valor não está na matriz em si, mas nas decisões que ela altera.

Uma classificação madura considera consequências, probabilidade, controles, redundância e capacidade de recuperação. Diferencia ativo crítico de modo de falha crítico e evita confundir valor de aquisição com importância operacional.

Quando integrada ao plano de manutenção e à gestão de ativos, a criticidade orienta monitoramento, sobressalentes, inspeções, projetos, investimentos e governança do ciclo de vida. A pergunta final não é apenas “qual é a classe do ativo?”, mas “o que a organização fará de diferente por causa dessa classe?”.

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 55000:2024 — Gestão de ativos — Terminologia, visão geral e princípios. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

[2] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 55001:2024 — Asset management — Asset management system — Requirements. Geneva: ISO, 2024.  
Disponível em: [ISO 55001:2024](<https://www.iso.org/standard/83054.html>).

[3] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 31000:2018 – Risk management – Guidelines. Geneva: ISO, 2018. Disponível em: [ISO 31000:2018](<https://www.iso.org/standard/65694.html>).

[4] INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. IEC 60812:2018 – Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA). Geneva: IEC, 2018. Disponível em: [IEC 60812:2018](<https://webstore.iec.ch/en/publication/26359>).

[5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5462:1994 – Confiabilidade e manutenibilidade – Terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

**O que é análise de criticidade de ativos?** É o processo de classificar ativos, sistemas ou funções conforme o impacto potencial de suas falhas sobre os objetivos da organização, apoiando decisões de manutenção, monitoramento, estoque, redundância e investimento. **Criticidade é a mesma coisa que risco?** Não necessariamente. Criticidade é uma classificação usada para priorização de ativos ou modos de falha. Risco é conceito mais amplo ligado ao efeito da incerteza nos objetivos. A criticidade pode usar elementos de risco como consequência e probabilidade. **Um ativo caro é sempre crítico?** Não. Valor de aquisição não determina criticidade. Um ativo barato pode ser crítico se sua falha interrompe serviço essencial, enquanto um ativo caro pode ter impacto menor quando existe redundância efetiva. **Como a redundância influencia a criticidade?** Redundância pode reduzir consequência quando é efetiva, independente, testada e possui capacidade suficiente. Redundâncias com causa comum de falha não devem reduzir criticidade automaticamente. **O que fazer com ativos de alta criticidade?** A classe deve levar a controles proporcionais, como FMEA/FMECA, monitoramento de condição, testes, sobressalentes estratégicos, contingência, revisão de projeto e maior governança das mudanças. **Com que frequência a criticidade deve ser revisada?** Em ciclos definidos e sempre que mudanças relevantes alterarem função, consequência, probabilidade, redundância, condição, obsolescência ou capacidade de recuperação.

#### 22.0.1. Serviços relacionados

#### 22.0.2. Soluções relacionadas

#### 22.0.3. Conteúdos principais sobre o tema

#### 22.0.4. Conteúdos técnicos correlatos

## 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.