

O DIAGRAMA DE PARETO

Para aplicar o diagrama de Pareto na manutenção, alguns softwares de gestão da manutenção conseguem gerar o gráfico de Pareto com poucos cliques. Mas também é possível fazer o diagrama de Pareto no Excel, caso você não tenha um software que gere o gráfico para você.

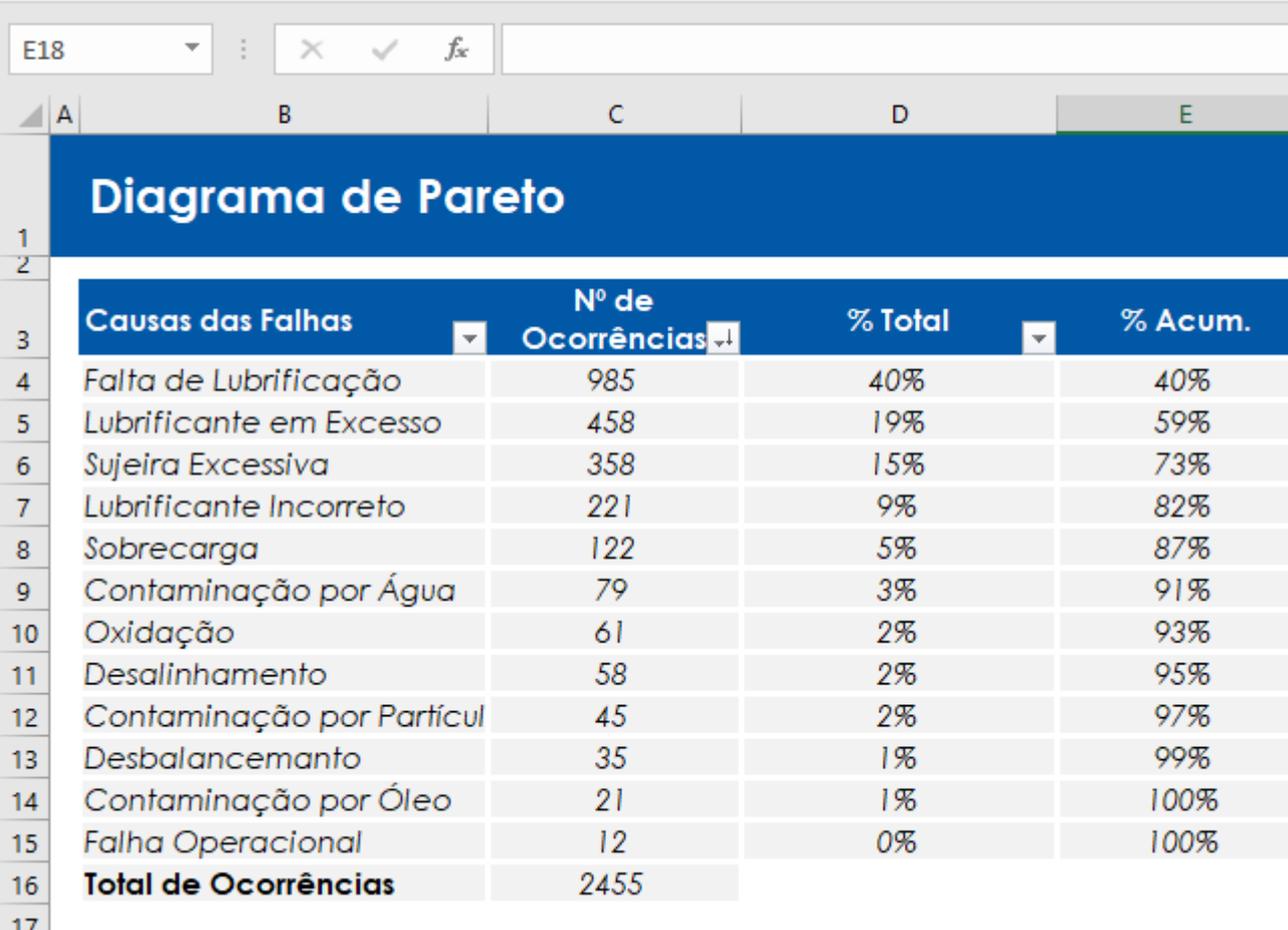
Antes de mostrar o passo a passo para fazer o diagrama de Pareto no Excel, é importante que você tenha levantado as seguintes informações:

1. Número de Falhas de um determinado equipamento, sistema, linha de produção ou fábrica;
2. Número de falhas estratificado por causas das falhas;
3. É uma boa prática ter no máximo 10 categorias de causas de falhas

Passo 1: Coletar os dados e categorizar

O primeiro passo para elaborar o diagrama de Pareto é coletar os dados das falhas, categorizá-los e organizá-los em quatro colunas. Sendo elas:

1. Causa da Falha;
2. Número de Ocorrências;
3. Porcentagem que aquelas ocorrências representam no total;
4. Porcentagem acumulada.



Causas das Falhas	Nº de Ocorrências	% Total	% Acum.
Falta de Lubrificação	985	40%	40%
Lubrificante em Excesso	458	19%	59%
Sujeira Excessiva	358	15%	73%
Lubrificante Incorreto	221	9%	82%
Sobrecarga	122	5%	87%
Contaminação por Água	79	3%	91%
Oxidação	61	2%	93%
Desalinhamento	58	2%	95%
Contaminação por Particul	45	2%	97%
Desbalancemanto	35	1%	99%
Contaminação por Óleo	21	1%	100%
Falha Operacional	12	0%	100%
Total de Ocorrências	2455		

Na primeira coluna, coloque as categorias das causas das falhas; na segunda coluna, coloque o número das respectivas ocorrências; na terceira coluna, a porcentagem do quanto aquela causa de falha representa no total e na quarta coluna coloque a porcentagem acumulada (a soma daquela porcentagem com as anteriores). Após lançar todas as informações, organize o número de ocorrências do maior para o menor.

Passo 2: Elaborar a primeira parte do gráfico de Pareto

Para começar a criar seu Gráfico de Pareto no Excel, selecione toda a tabela criada, conforme mostrado na imagem abaixo. (Mantenha pressionada a tecla Ctrl para ajudá-lo a selecionar as colunas.) Deixe de fora apenas a linha que representa os totais:

Causas das Falhas	Nº de Ocorrências	% Acum.	%
Falta de Lubrificação	985	40%	40%
Lubrificante em Excesso	458	59%	19%
Sujeira Excessiva	358	73%	15%
Lubrificante Incorreto	221	82%	9%
Sobrecarga	122	87%	5%
Contaminação por Água	79	91%	3%
Oxidação	61	93%	2%
Desalinhamento	58	95%	2%
Contaminação por Particul	45	97%	2%
Desbalancemanto	35	99%	1%
Contaminação por Óleo	21	100%	1%
Falha Operacional	12	100%	0%
Total de Ocorrências	2455		

Após selecionar os dados, é hora de criar um gráfico de barras. Clique na guia “Inserir” no Excel, logo após no botão “Coluna” e, em seguida, escolha “Coluna 2” na categoria “Coluna Agrupada”. Conforme mostra abaixo:

Planilha Diagram ELES - Ex

Arquivo Página Inicial **Inserir** Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibir Desenvolvedor

Tabela Dinâmica Tabelas Dinâmicas Recomendadas Tabela Ilustrações Loja Meus Suplementos Gráficos Recomendados

Gráfico 3

Diagrama de Pareto

Causas das Falhas	Nº de Ocorrências	% Acu
Falta de Lubrificação	985	40%
Lubrificante em Excesso	458	59%
Sujeira Excessiva	358	73%
Lubrificante Incorreto	221	82%
Sobrecarga	122	87%
Contaminação por Água	79	91%
Oxidação	61	93%
Desalinhamento	58	95%
Contaminação por Partícul	45	97%
Desbalancemanto	35	99%
Contaminação por Óleo	21	100%
Falha Operacional	12	100%
Total de Ocorrências	2455	

Coluna 2D

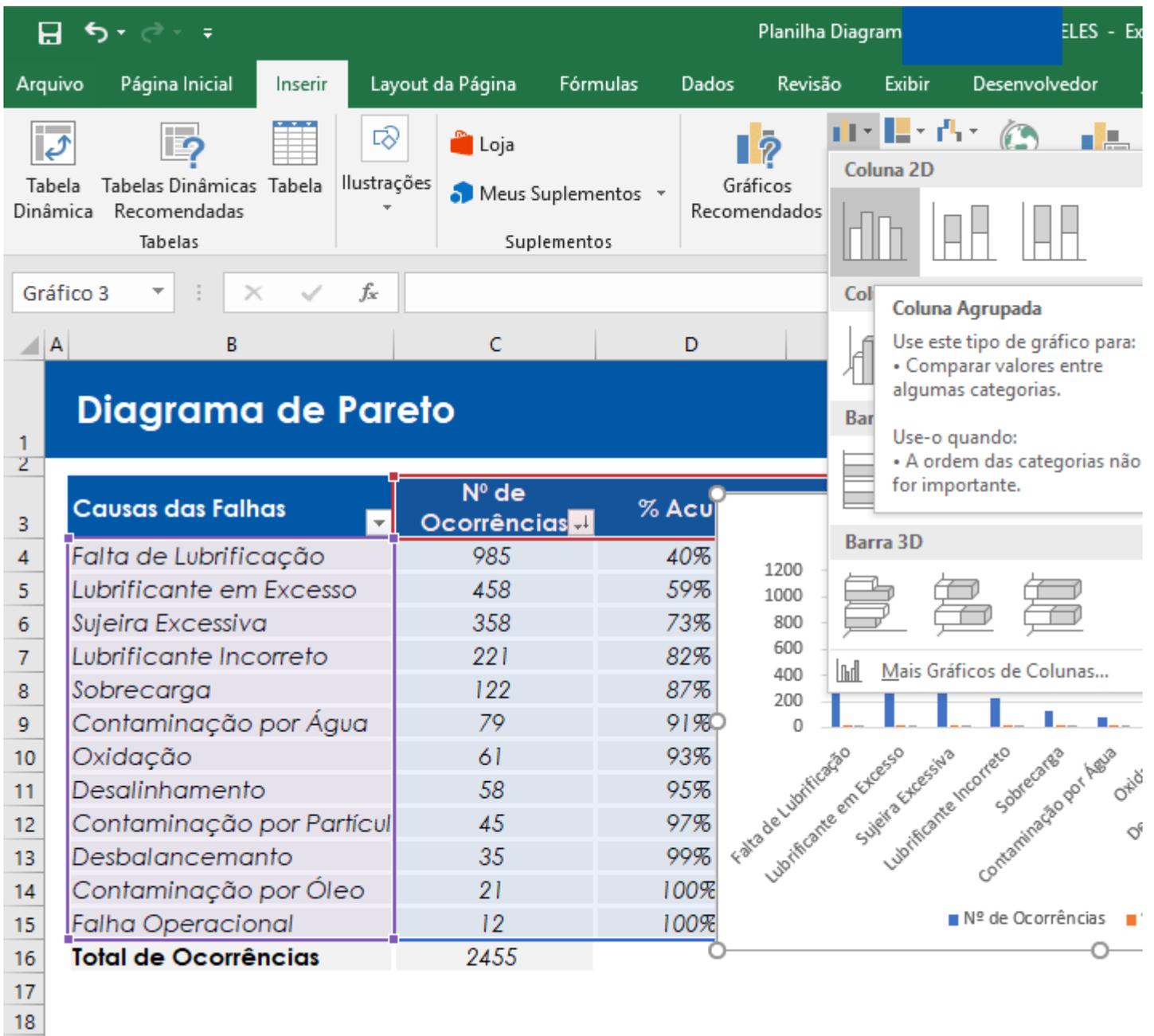
Coluna Agrupada
Use este tipo de gráfico para:
• Comparar valores entre algumas categorias.

Barra
Use-o quando:
• A ordem das categorias não for importante.

Barra 3D

Mais Gráficos de Colunas...

■ Nº de Ocorrências



O resultado será um gráfico parecido com esse:



Passo 3: Elaborar a segunda parte do gráfico de Pareto

Com o gráfico de colunas já pronto, devemos adicionar a curva que dará origem ao gráfico de Pareto.

Clique com o botão direito do mouse em qualquer uma das barras “Percentual Cumulativo” no gráfico, selecione “Alterar Série Tipo de gráfico” e selecione “Linha” conforme mostrado abaixo:

Planilha Diagrama de Pareto ENGETELES - Excel (Falha na Ativação do Produto)

Arquivo | Página Inicial | Inserir | Layout da Página | Fórmulas | Dados | Revisão | Exibir | Desenvolvedor

Área de Transf... | Fonte

Gráfico 6 | =SÉRIE(Planilha1

	A	B	C
2			
3		Causas das Falhas	Nº de Ocorrências
4		Falta de Lubrificação	985
5		Lubrificante em Excesso	458
6		Sujeira Excessiva	358
7		Lubrificante Incorreto	221
8		Sobrecarga	122
9		Contaminação por Água	79
10		Oxidação	61
11		Desalinhamento	58
12		Contaminação por Particul	45
13		Desbalancemanto	35
14		Contaminação por Óleo	21
15		Falha Operacional	12
16		Total de Ocorrências	2455
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			

Alterar Tipo de Gráfico

Gráficos Recomendados | Todos os Gráficos

- Recente
- Modelos
- Colunas
- Linhas
- Pizza
- Barras
- Área
- X Y (Dispersão)
- Mapa
- Ações
- Superfície
- Radar
- Mapa de Árvore
- Explosão Solar
- Histograma
- Caixa e Caixa Estreita
- Cascata
- Funil
- Combinação

Combinação Personaliz

Escolha o tipo de gráfico e o e

Nome da Série | Tip

- Nº de Ocorrências
- % Acum.

Passo 4: Adicionar o segundo eixo

O gráfico agora deve parecer um gráfico de Pareto, mas ainda terá apenas um eixo. Agora é hora para consertar isso. Faça isso clicando com o botão direito do mouse na linha "Total Acumulado" e escolhendo "Formatar Série de Dados". Agora selecione o "Eixo Secundário" como mostrado abaixo:

Colar

Fonte

Alinhamento

Núm

Gráfico 6 =SÉRIE(Planilha1!\$D\$3;Planilha1!\$B\$4:\$B\$15;Planilha1!\$D\$4:\$D\$15;2)

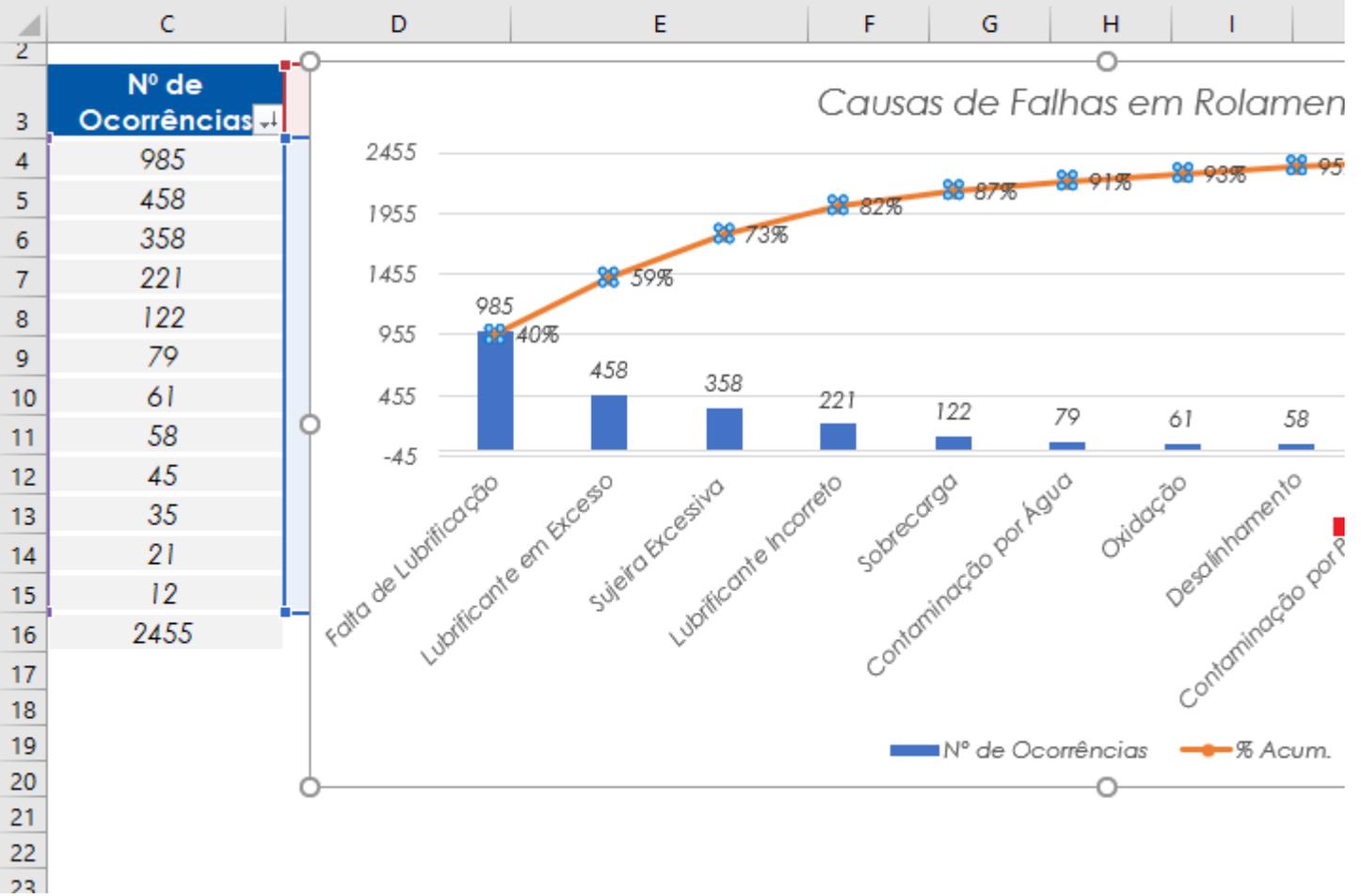
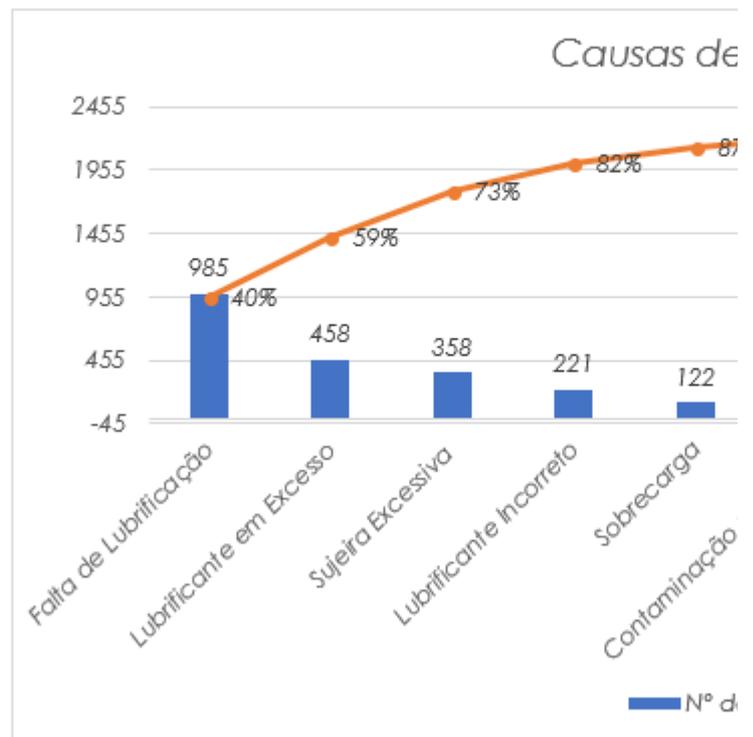


Diagrama de Pareto

Causas das Falhas	Nº de Ocorrências
Falta de Lubrificação	985
Lubrificante em Excesso	458
Sujeira Excessiva	358
Lubrificante Incorreto	221
Sobrecarga	122
Contaminação por Água	79
Oxidação	61
Desalinhamento	58
Contaminação por Partículas	45
Desbalanceamento	35
Contaminação por Óleo	21
Falha Operacional	12
Total de Ocorrências	2455



Baixe a planilha do Diagrama de Pareto usada como exemplo nesse artigo através do botão abaixo:

Detalhes que fazer a diferença na hora de aplicar o Diagrama de Pareto na Manutenção

O digrama de Pareto é uma ferramenta que tem um único objetivo: organizar as informações de ocorrências de determinados eventos. A ferramenta por si só não faz nada, apenas traz a tona a informação.

É necessário que o gestor (ou gestores) de manutenção que está por trás da análise, conheça alguns conceitos importantes antes de tomar alguma decisão.

A análise de Pareto é uma ferramenta simples. Mas existem uma série de fatores que devem ser levados em consideração antes de aplica-la. Seguem abaixo algumas provocações:

O que será considerado falha?

Serão quantificadas as [falhas potenciais ou apenas as falhas funcionais](#)?

A Falha Potencial é o momento em que a falha nasce no ativo. Ela ainda é uma falha em estágio inicial, ela não compromete por completo o funcionamento do equipamento, mas diminui sua performance a cada minuto que se passa. Muitos ativos não falham abruptamente, mas dão algum aviso ou sinal do fato de que eles estão prestes a falhar.

Falha funcional é a incapacidade de um sistema para atender a um padrão de desempenho especificado em projeto. Uma completa perda de função é claramente uma falha funcional. No entanto, uma falha funcional também inclui a incapacidade de funcionar no nível de desempenho que foi especificado como satisfatório.

Veja mais assistindo o vídeo sobre [Curva PF](#):

Como serão as tratativas para as causas de falhas encontradas?

O objetivo do diagrama de Pareto é criar categorias de falhas para facilitar a encontrar as prioridades. Com o diagrama em mão, deve-se tomar o caminho reverso: desagrupar as falhas e tratá-las como únicas.

Em um processo de [análise de falhas](#), cada falha deve ser encarada como única. Cada falha deve ter uma análise e cada análise deve resultar em um plano de ação. Cada plano de ação deve ter uma meta e essa meta deve ser **elaborada com base em uma metodologia**.

Deve-se incluir indicadores para monitorar a eficiência do trabalho.

Um erro comum em planos de ação é a falta de métricas que evidenciam se o caminho está correto ou não. Existem [indicadores de manutenção](#) específicos para monitorar o desempenho de máquinas, sistemas e equipamentos, quanto às falhas.

Alguns são:

- [MTBF – Mean Time Between Failures \(Tempo Médio Entre Falhas\)](#)
- [Disponibilidade Inerente](#)
- [Confiabilidade](#)