

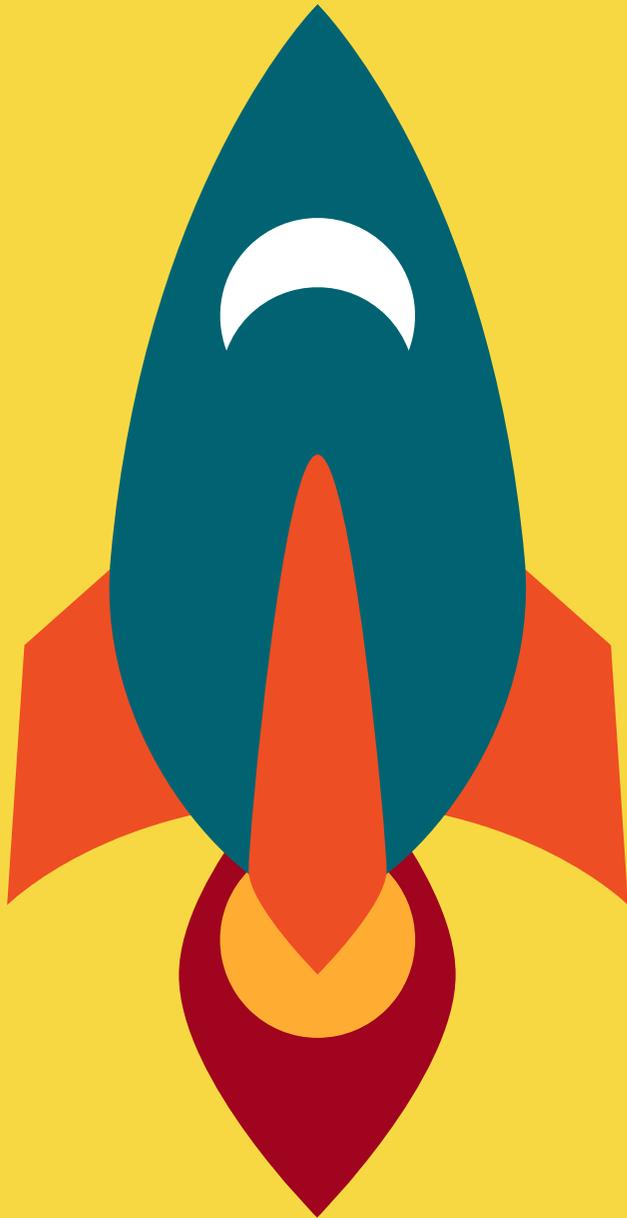


GUIA INFORMATIVO

PRINCIPAIS INDICADORES DE DESEMPENHO MANUTENÇÃO



RIJEZA
metalurgia



PREPARE-SE PARA

DECOLAR.

Este guia contém uma lista de Indicadores de Desempenho de Manutenção utilizados por profissionais da área como forma de avaliar os resultados de seus trabalhos.

Alguns exemplos de práticos estão inclusos para ajudar você a visualizar possibilidades de aplicação no seu processo.



RIJEZA
metalurgia

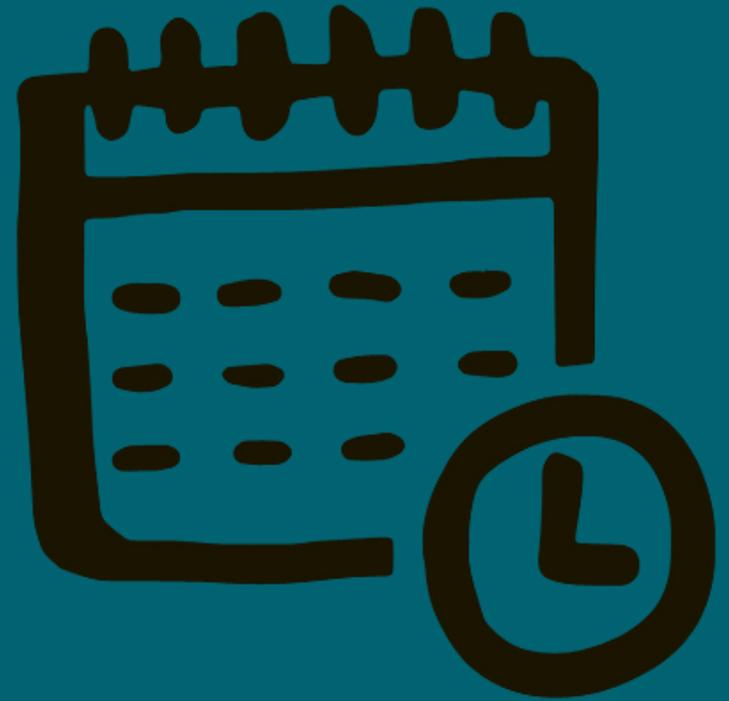
SOBRE INDICADORES

Indicadores de Desempenho (KPI'S) são métricas estabelecidos para avaliar o progresso de determinadas ações. Mais importante, são parâmetros que auxiliam na tomada de decisões.



MTBF

O Tempo Médio Entre Falhas (MTBF) talvez seja um dos indicadores mais utilizados. Ele mede o tempo previsto que um equipamento opera sem avarias, ou seja, o tempo decorrido entre uma falha e outra. Obviamente, é necessário observar a ocorrência de pelo menos 2 falhas em um período de tempo, porém, quanto maior a amostragem, maior a confiabilidade da medição.



MTBF



Ex= Durante 6 meses uma extrusora operou 230h até a falha, onde foi necessário intervir corretivamente. Depois mais 350h e por fim mais 300h.

O MTBF dessa extrusora é de:

$$\text{MTBF} = \frac{\Sigma \text{ horas operando}}{\text{N}^\circ \text{ de paradas para corretivas}}$$

$$\text{MTBF} = \frac{230 + 350 + 300}{3} = 293,3\text{h}$$



MTTR

O Tempo Médio Para Reparo (MTTR) mede o tempo previsto para reparo e restauração equipamento, desde o momento da falha até que ele retorne à condição normal de operação.



MTTR



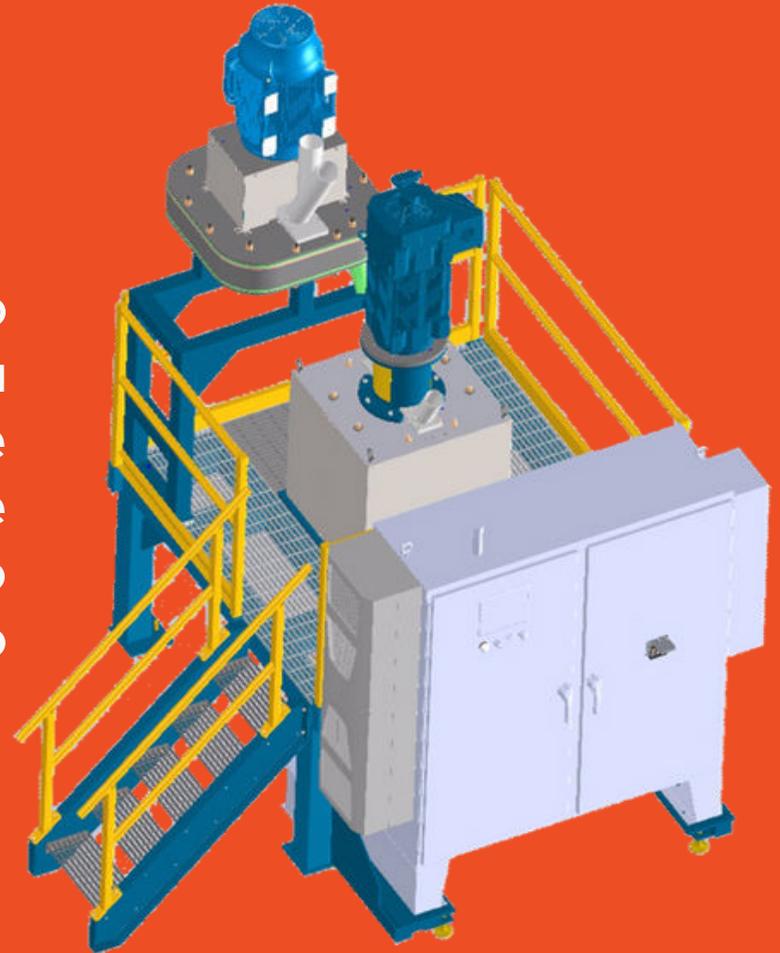
Ex= Em 1 mês de operação uma bomba centrífuga necessitou de 5 paradas para manutenção nos rolamentos, na luva do eixo e nos anéis de vedação, totalizando 4h de reparo. O MTTR é de:

$$\text{MTTR} = \frac{\Sigma \text{ horas para reparo}}{\text{N}^\circ \text{ de paradas para corretivas}}$$

$$\text{MTTR} = \frac{4}{5} = 0,8\text{h} = 48 \text{ min}$$

DISPONIBILIDADE

Refere-se ao tempo que o equipamento está operando ou está disponível para operação. Vale ressaltar que o índice de disponibilidade é diferente do índice de utilização. Vamos ao exemplo!



DISPONIBILIDADE



Ex= Durante 1 ano, uma empresa que trabalha 8h/dia, verificou que o forno de tratamento térmico necessitou de 5 paradas para manutenção, cada uma de 6h de duração. Portanto:

$$\text{Disponibilidade (\%)} = \frac{\text{Horas calendário} - \text{Horas de manutenção}}{\text{Horas calendário}} \times 100$$

$$\text{Disponibilidade} = \frac{8\text{h} \times 22\text{dias} \times 12\text{meses} - 5\text{paradas} \times 6\text{h}}{8\text{h} \times 22\text{dias} \times 12\text{meses}} \times 100 = 98,57\%$$

Porém, se pelo horímetro do equipamento foi verificado que o forno operou apenas 1600h, o índice de utilização é de:

$$\text{Utilização (\%)} = \frac{\text{Horas utilizadas}}{\text{Horas disponíveis}} \times 100 = \frac{1600}{2112-30} = 76,85\%$$



CONFIABILIDADE

A Confiabilidade é a probabilidade de que um equipamento desempenhe sua função sob condições específicas, durante um determinado período de tempo.



CONFIABILIDADE



Ex= Em uma planta de operação contínua uma tubulação de cinzas durante 1 ano teve que ser interrompida para manutenção 4 vezes. Durante os próximos 100 dias a probabilidade de que a tubulação opere em perfeito estado é de:

$$\text{Confiabilidade (\%)} = e^{-\lambda \times t}$$

Onde:

t= tempo de análise desejado (em dias)

$$\lambda = \frac{1}{\text{MTBF (em dias)}}$$

$$\text{MTBF} = \frac{365}{4} = 91,25 \quad \lambda = \frac{1}{91,25} = 0,01096 \quad \text{Confiabilidade} = e^{-0,01096 * 100}$$

Confiabilidade = 33,42 % para os próximos 100 dias



BACKLOG

Diferentemente do que muitas pessoas acham, o Backlog não se refere apenas às tarefas em atraso. Esse índice representa a soma de toda carga horária de tarefas pendentes, planejadas, programadas e executadas em determinado período de tempo. Portanto, ele expressa a quantidade de trabalho de uma equipe e permite redimensionar o tamanho dela de acordo com a demanda de serviços.



BACKLOG

Ex= Uma equipe de manutenção conta com 12 funcionários trabalhando 8h/d (com um rendimento de 80%). Em determinado mês, verificou-se que há 30h de tarefas pendentes do mês anterior, 90h de tarefas já executadas, 20h programadas e 60h planejadas. O Backlog dessa equipe é de:



$$\text{Backlog} = \frac{\sum \text{OS pendente} + \sum \text{OS executada} + \sum \text{OS programada} + \sum \text{OS planejada}}{\text{HH total} \times \text{produtividade}}$$

$$\text{Backlog} = \frac{30+100+20+70}{12*8*0,8} = 2,6$$

Em condições perfeitas, o resultado dessa divisão deveria ser 1. Caso o resultado seja inferior a 1, significa que os funcionários permanecem ociosos em grande parte do tempo e a equipe é maior do que seria necessária.

Se o resultado do Backlog é superior a 1, como no nosso exemplo, significa que a equipe está sobrecarregada de serviço, e que pode ser necessário contratar mais MO.



RETRABALHO

O Retrabalho é um indicador relativo ao percentual de horas totais trabalhadas em Ordens de Serviço que foram dadas por encerradas, mas que por algum motivo precisaram ser reabertas, ou seja, é relacionada com a falta de qualidade do serviço da manutenção, seja por:

1. Falta de treinamento da MO;
2. Falta de planejamento;
3. Especificações incompletas ou mal feitas;
4. Alto índice de OS realizadas em caráter de urgência.

O índice de retrabalho é dado por:

$$\text{Retrabalho} = \frac{\sum \text{em horas de OS reabertas}}{\sum \text{em horas de OS executadas}} \times 100$$

Quanto mais próximo de 0%, melhor o desempenho desse indicador e o seu acompanhamento permite rastrear sua causa e corrigi-la.



DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO

Diferentes tipos de manutenção podem ser utilizadas nos ativos da empresa, entre elas:

1. Manutenção corretiva;
2. Manutenção preventiva;
3. Manutenção preditiva;
4. Manutenção detectiva;
5. Manutenção corretiva planejada;
6. Engenharia de manutenção.

Este indicador de distribuição mostra o percentual da aplicação de cada um desses tipos de manutenção citados acima. Idealmente, os índices de corretiva não deve ultrapassar 25% das atividades de manutenção, porém é de suma importância analisar a criticidade dos ativos antes de definir quais os planos de manutenção que serão aplicados. Nem sempre a manutenção Proativa (itens 2 à 5) trará os melhores resultados financeiros.



TAXA DE FREQUÊNCIA DE ACIDENTES

Assim como em qualquer outro setor, na manutenção controlar o índice de acidentes é fundamental, pois mensura a eficiência das ações em busca de um ambiente seguro para o trabalho.



TAXA DE FREQUÊNCIA DE ACIDENTES



Ex= Em uma indústria de fertilizantes, a equipe de manutenção é composta por 35 funcionários com uma jornada mensal de trabalho equivalente a 176h. E um semestre, apenas 2 acidentes foram registrados com essa equipe. Portanto, a taxa de frequência de acidentes é de:

$$\text{Taxa de frequência} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de acidentes}}{\text{Homens Hora Trabalhado}} \times 10^6$$

$$\text{Taxa de frequência} = \frac{2}{35 \cdot 176 \cdot 6} \times 10^6 = 54,11$$

Segundo a OIT, os parâmetros recomendados para esse indicador são:

Até 20 = muito bom;

De 20,1 a 40 = bom;

De 40,1 a 60 = ruim;

Acima de 60 = péssima.

Portanto, para o exemplo que citamos, esse indicador estaria na classe "ruim" necessitando esforços e grande atenção para reduzi-lo.



CUSTO DE MANUTENÇÃO (CMF E ERV)

Por fim, este indicador de Custo de Manutenção de certa forma pode ser considerado como consequência relativa aos outros indicadores. Grande parcela do interesse nesse indicador ocorre por parte da gerência, que avalia se a equipe de manutenção está fazendo uma boa gestão financeira. Isto é feito relacionando o faturamento total da empresa, através de um fator conhecido por CMF (Custo de Manutenção por Faturamento).



CUSTO DE MANUTENÇÃO (CMF E ERV)



Ex= Uma indústria do segmento de papel e celulose obteve um faturamento bruto de R\$ 50 milhões no último ano. Englobando todas as despesas com manutenções corretiva, preventivas, preditivas, seja por peças, serviços e/ ou MO, contabilizou-se um gasto de R\$3,5 milhões. Portanto, o CMF desta indústria no último ano foi de:

$$\text{CMF (\%)} = \frac{\text{Custo Total de Manutenção}}{\text{Faturamento Bruto}} \times 100 = \frac{3,5 \text{ M}}{50 \text{ M}} \times 100 = 7\%$$

A média do CMF das indústrias brasileiras é de 4,27%. Porém, indo mais afundo podemos relacionar esse índice de acordo com o segmento industrial.



CUSTO DE MANUTENÇÃO (CMF E ERV)

Custo da Manutenção pelo Faturamento							
Setor	%	Setor	%	Setor	%	Setor	%
Aeroespacial	2,7	Nuclear	7,3	Construção	8,1	Petróleo	2,5
Químico	5,0	Embalagem	5,1	Bebidas	3,0	Papel	4,7
Eletrônico	2,9	Farmácia	3,9	Alimentos	3,1	Plástico	5,0
Engenharia	3,3	Borracha	4,3	Vidro	4,3	Têxtil	5,1
Mineração	4,4	Serviços	8,0	Automotivo	4,6	Transporte	12,7

Para o nosso exemplo, vemos que a indústria gasta mais que 2% do que a média mundial do seu segmento.

CUSTO DE MANUTENÇÃO (CMF E ERV)

Adicionalmente, quando falamos em Custo de Manutenção, podemos também avaliar a viabilidade da aquisição de novos equipamentos, uma vez que percebemos que os ativos em utilização estão gerando custos elevados para serem mantidos pela equipe de manutenção. Para este caso consideramos o fator ERV (Valor Estimado de Troca).



CUSTO DE MANUTENÇÃO (CMF E ERV)



Ex= Um compressor industrial de uma indústria de óleo e gás teve contabilizado uma gasto de R\$ 100 mil em manutenção. Em uma pesquisa de mercado, o valor médio de aquisição desse equipamento é cerca de R\$ 3 milhões. Portanto, o ERV é de:

$$\text{ERV (\%)} = \frac{\text{Custo Total de Manutenção}}{\text{Valor de aquisição do eq.}} \times 100 = \frac{100 \text{ K}}{3 \text{ M}} \times 100 = 3,33\%$$

O índice aceitável desse indicador é de até 2,5%. Acima disso, é sugerido que o equipamento seja substituído por um novo, devido ao alto custo de manutenção.



CUSTO DE MANUTENÇÃO (CMF E ERV)



É preciso ter muito cuidado quando acompanhemos os indicadores relativos ao Custos de Manutenção, por dois motivos principais:

- 1 Esses índices dependem da estratégia de manutenção adotada pela empresa. Em curto prazo, a manutenção preditiva pode gerar mais custos do que a corretiva, por exemplo, em função das técnicas, especialização de MO e conhecimento necessário. Porém, é a longo prazo que esta estratégia se destaca;



CUSTO DE MANUTENÇÃO (CMF E ERV)



É preciso ter muito cuidado quando acompanhemos os indicadores relativos ao Custos de Manutenção, por dois motivos principais:

2

Nesses indicadores mostrados, apenas os custos diretos são considerados, mas são os custos indiretos que tem maior expressão no nosso processo. Esses custos envolvem principalmente a parada de produção para manutenção e perda de eficiência do processo



RIJEZA
metalurgia

TRATAMENTO DE DADOS

Então você e sua equipe decidiram acompanhar alguns desses indicadores na sua empresa. Quer dizer que agora está tudo resolvido? É só esperar os resultados aparecerem, certo?!

NÃO!

Não basta medir, é preciso analisar os dados, diagnosticar os desafios, elaborar estratégias e agir, continuamente.



RIJEZA
metalurgia

TRATAMENTO DE DADOS

Há vários softwares disponíveis no mercado específicos para gestão da manutenção que fornecem ferramentas para geração de relatórios, programações personalizadas, acompanhamento de ativos e outras funções que auxiliam os gestores a elaborar estratégias de manutenção mais consolidadas. Esses softwares são os conhecidos CMMS (*Computerized Maintenance Management System*), ou ainda os mais abrangentes EAM (*Enterprise Asset Management*) e ERP (*Enterprise Resource Planning*).



**QUER SABER COMO
MELHORAR ALGUNS DE SEUS
INDICADORES DE MANUTENÇÃO?**

CONVERSE COM A GENTE!



www.rijeza.com.br



rijeza@rijeza.com.br



(51) 3590 5400

