

# Indicadores de Manutenção

---

## 1. Definição de objetivos e indicadores na gestão da manutenção

Qualquer exercício de gestão requer a definição de objetivos e indicadores para controlar o desempenho ou, por outras palavras, expressar:

- O que pretendemos? Quais os objetivos ou metas a atingir?
- Como os atingiremos? De que forma os controlaremos?

Os objetivos exprimem, em linguagem corrente, aquilo que se pretende. No conjunto de objetivos para a área de manutenção poderemos incluir:

1. Gestão da manutenção de acordo com boas práticas estabelecidas
2. Controlo de energia e otimização
3. Manutenção preventiva eficaz, mínimo de avarias e rápidas reparações
4. Esforço na *manutenção de melhoria* para maior manutibilidade e eficiência energética
5. Custos de operação otimizados
6. Boa imagem

Para beneficiar mais deste artigo, recomendo que leia atentamente a norma publicada EN 15341.

Para quantificar objetivos utilizamos *indicadores*, que traduzem esses objetivos em números, e que nos permitem avaliar a evolução ao longo do tempo e apontar domínios para melhoria. De acordo com a norma EN 15341, *indicador é uma característica medida (ou conjunto de características) de determinando fenómeno, estabelecida por uma fórmula, que avalia a sua evolução.*

A seleção de indicadores poderá traduzir-se num mero exercício de senso comum escolhendo alguns (não demasiados!) dos indicadores descritos na norma EN 15341.

Lembre-se que ao escolhermos um indicador, devemos manter a consistência da sua formulação – caso contrário, a sua evolução e comparação será enganadora – e usá-lo por tempo suficiente, para que possamos tirar ilações.

Outra recomendação é a de que não usemos demasiados indicadores, uma vez que a recolha de dados e análise consomem tempo e, à medida que mais informação temos, mais confusos poderemos ficar!

Ao longo dos próximos parágrafos é exemplificada a criação de alguns indicadores de desempenho para interpretar os objetivos acima mencionados, lembrando que muitos outros objetivos e indicadores poderão ser selecionados.

Devem identificar-se os indicadores da norma de acordo com a fonte EN 15341, ex. T17, E21, utilizando uma letra e um número, sendo que as letras E, T e O significam, respetivamente, *Económico*, *Técnico* e *Organizacional*.

Agora, relativamente a esses objetivos ...

### 1.1. Manutenção de acordo com boas práticas

De facto, este objetivo tem um âmbito amplo.

A boa prática de manutenção, entendida como um conjunto de regras básicas necessárias para a gestão, por norma, envolve:

- Caracterização dos itens de manutenção e dos planos de manutenção preventiva
- Caracterização das peças e materiais utilizados na manutenção e respetiva logística
- Planeamento e gestão das ordens de trabalho
- Custeio da manutenção
- Criação de histórico de manutenção
- Computação de análises de manutenção e indicadores

Este objetivo é mais facilmente atingido com a utilização de um *computerized maintenance management system* (CMMS).

Se introduzir alguns indicadores de manutenção estabelecidos e for capaz, de consistentemente, acompanhar a sua evolução, significa que tem maior probabilidade de ter um sistema de gestão da manutenção fiável. E lembre-se de que o aspeto crucial ao trabalhar com indicadores não é a sua computação, mas sim a recolha da informação necessária para a computação; apenas poderá recolher informação consistente, se tudo acima desse nível estiver propriamente organizado. Um sistema de gestão bem definido deve ser capaz de produzir indicadores consistentes; um CMMS adequado deverá produzir os indicadores sem qualquer esforço dedicado.

Caso consiga produzir indicadores credíveis, poderá concluir de forma justificável que está a gerir a manutenção de acordo com boas práticas.

É interessante verificar que algumas organizações industriais com fábricas espalhadas em diferentes áreas geográficas, estipulam que cada fábrica deverá computar o mesmo conjunto de indicadores, baseados naturalmente na mesma fonte de parâmetros. Para efeitos de *benchmarking* é interessante, mas o grande valor reside em garantir que todas as fábricas têm uma abordagem na manutenção de acordo com as boas práticas estabelecidas. O mesmo se aplica a edifícios.

### 1.2. Controlo da energia e otimização

Recolher informação sobre o consumo global de energia da instalação é essencial.

Para além da avaliação global, deve ser feita uma apreciação individual da energia de alguns ativos e sistemas, para que se possa ter uma imagem mais detalhada do consumo energético, permitindo-nos, eventualmente, identificar pontos fracos e eleger áreas que merecem melhoria. Iremos aprender muito

acerca da nossa unidade de produção / edifício e, a curto prazo, iremos ser confrontados com um conjunto de possibilidades de melhoria nos ativos e sistemas, e provavelmente introduziremos indicadores e objetivos neste contexto.

Devemos lembrar-nos de que o consumo de energia não depende unicamente do desempenho e da eficiência do equipamento. Depende de um grande número de fatores, sendo que a maioria deles não são da responsabilidade direta do departamento de manutenção, mas muitas vezes, podem ser identificados pelas pessoas da manutenção, que devem desenvolver uma atitude proativa no sentido de os detetar. Podemos enumerar um conjunto de possibilidades:

- Verificação / calibração de sensores para evitar dados incorretos
- Melhorias no isolamento, design e equipamento para evitar perdas de calor
- Eliminação de vapores, água aquecida ou refrigerada e fugas de ar comprimido
- Melhorias na lubrificação
- Detecção prévia da má condição de rolamentos
- Recomendações para a deteção de más condições relacionadas com desperdício de energia: pontes de ajuste operacional, equipamento a trabalhar desnecessariamente, janelas abertas, entre outras
- Recomendações para melhorias no design

A maioria destes pontos podem ser cumpridos de forma bem sucedida através de rotinas sistemáticas de acompanhamento e com uma *obsessão* pela problemática da energia.

### 1.3. Manutenção preventiva eficaz / mínimo de falhas

Os indicadores de eficácia na manutenção são bem servidos pelos indicadores de manutenção descritos na norma.

$$T_{17} = \frac{\text{Tempo de funcionamento total}}{\text{Número de avarias}} \quad \text{Horas}$$

$$T_{21} = \frac{\text{Tempo total para restabelecimento}}{\text{Número de avarias}} \quad \text{Horas}$$

Onde:

- Tempo de funcionamento = intervalo de tempo durante o qual um bem cumpre a função requerida;
- Tempo para restabelecimento = intervalo de tempo durante o qual o bem se encontra indisponível devido a uma avaria (incluindo atrasos administrativos e logísticos);
- Número de avarias.

O T 17 expressa o tempo médio de funcionamento entre avarias; na linguagem conceptual de manutenção, o chamado **MTBF**, *mean time between failures*; O T 21, o tempo médio para completar uma reparação; na linguagem de manutenção, um indicador que se *aproxima* do **MTTR**, *mean time to repair*.

Note-se que, em todos os indicadores, o numerador e o denominador devem referir-se ao *mesmo* item de manutenção (a fábrica / edifício como um todo, o sistema, etc.) e ao *mesmo* período de tempo.

Importa recordar que a questão crucial na computação de indicadores é a fiabilidade da fonte de informação; sem isto, não existem indicadores relevantes.

#### 1.4. Esforço na melhoria

Vamos assumir que a necessidade de melhoria já foi diagnosticada e que queremos algumas métricas para exprimir o esforço nesta área. A manutenção de melhoria é frequentemente identificada como um objetivo sempre presente para edifícios (introdução de equipamentos que permitam poupar energia, melhoria de acessos na manutenção, monitorização de equipamentos e similares). Um indicador que pode também ser selecionado da norma acima referenciada, e que é apropriado para exprimir este esforço, é o seguinte:

$$E_{19} = \frac{\text{Custo de manutenção de melhoria}}{\text{Custo total de Manutenção}} \times 100\%$$

Onde:

- Custo total de manutenção = salários + taxas sociais + tempo extra do pessoal + pessoal externo + materiais e peças + contratantes + custos departamentais (energia, maquinaria, depreciações, etc.). São excluídos custos de paragem.
- Custo de manutenção de melhoria é a parte dos custos de manutenção dedicada ao tipo de trabalho de *melhoria*

#### 1.5. Custos de operação otimizados

Os custos de operação recaem no domínio da gestão operacional. Deixemos então que a produção estabeleça os seus próprios indicadores. A manutenção deve ter especial atenção a esses indicadores, sabendo que estes se encontram vinculados aos seus e que as maiores preocupações em termos de custos numa instalação estão claramente associadas à manutenção e à problemática da energia.

#### 1.6. Boa imagem

A imagem é também domínio da gestão operacional. A gestão operacional produz os seus próprios indicadores e deve tentar usar or criar um ou mais indicadores de manutenção que de alguma forma expressem aquilo que se pretende.

É claro que o desempenho da manutenção é um grande contribuinte para a imagem global da instalação e todas as pessoas do departamento devem ter consciência disso. Existem muitos olhares críticos – questões relacionadas com a qualidade, higiene, condições de visibilidade dos itens de manutenção, entre muitos outros.

#### 1.7. Maintenance scorecard

Importa reforçar que para computar indicadores é necessário ter implementado um sistema de gestão que produza, de forma consistente e rigorosa, os fatores que compõem as suas formulações. A introdução de informação é a componente mais crítica para trabalhar com indicadores, e se for bem sucedido ao fazer isto, então terá um sistema de gestão da manutenção adequado.

Se a gestão de topo de uma organização estabelece um requisito para um conjunto de *Key Performance Indicators* (KPI) de manutenção para os edifícios a serem reportados, está implicitamente a especificar que os requisitos de um sistema de gestão adequado estão a ser aplicados e a manutenção está a ser conduzida de acordo com boas práticas.

O conjunto de KPI selecionados envolvem normalmente relações mútuas que devem ser analisadas para identificar interações entre os indicadores, ajudando o gestor a entender melhor a tendência atual das suas ações e princípios. O conjunto de KPI selecionados pela gestão para *sentir* a organização constituem o *Balanced Scorecard*.

Para melhorar o consumo energético, poderão ser feitos maiores investimentos no tipo de trabalho que designámos como *manutenção de melhoria*, sendo portanto razoável esperar valores mais elevados nos indicadores relacionados com o esforço na manutenção de melhoria (E19) 1.4.

Melhorar a disponibilidade, expressa pelo indicador T21, #1.3., poderá penalizar os custos de manutenção.

A análise destas interações pode sugerir medidas de melhoria de forma equilibrada, significando a expressão *Balanced Scorecard* que deve incluir um conjunto de objetivos de desempenho que interagem entre si.