GESTÃO DE MANUTENÇÃO: DA ORDEM DE SERVIÇO À ANÁLISE DE INDICADORES

MAINTENANCE MANAGEMENT: FROM WORK ORDER TO INDICATOR ANALYSIS

Gustavo dos Santos Farias[1], Leonardo Lopes de Oliveira[2], Humberto de Sousa Megda[3]

[1]Aluno do curso de Ciências Econômicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas)

[2]Unisanta - Universidade Santa Cecília - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica – PPGEMec - Stricto Sensu, Santos-SP, Brasil

[3]Professor do Curso Superior em Tecnologia de Automação Industrial do Senai de Santos

RESUMO - O artigo apresenta uma abordagem prática para a gestão da manutenção com foco na geração de indicadores confiáveis. Discute a importância da padronização de ordens de serviço, identificação estruturada de ativos e uso de ferramentas como Excel e Power BI para análise de desempenho. Destaca-se que, ao transformar dados operacionais em informações estratégicas, a manutenção passa a ocupar papel relevante no processo decisório e na melhoria da performance empresarial.

Palavras-chave: manutenção; indicadores; Excel; Power BI; gestão.

ABSTRACT: This article presents a practical approach to maintenance management focused on generating reliable performance indicators. It discusses the importance of standardized work orders, structured asset identification, and the use of tools such as Excel and Power BI for performance analysis. It highlights that transforming operational data into strategic information positions maintenance as a key component in decision-making and business performance improvement.

Keywords: maintenance; indicators; Excel; Power BI; management.

1. INTRODUÇÃO

Em um ambiente empresarial cada vez mais orientado por dados e pela busca contínua por eficiência, a gestão da manutenção deixou de ser uma atividade meramente corretiva para se tornar um componente estratégico da inteligência operacional. A confiabilidade dos ativos, a previsibilidade dos custos e a agilidade nas decisões estão diretamente ligadas à capacidade de integrar tecnologia, padronização de processos e análise crítica de indicadores de desempenho. Como destaca **Assaf Neto (2022)**, o alinhamento entre planejamento estratégico e gestão eficiente de recursos é fundamental para a sustentabilidade econômica e a criação de valor nas organizações.

Este artigo tem como objetivo apresentar uma abordagem completa e aplicada sobre a gestão da manutenção, percorrendo todas as etapas — da emissão das ordens de serviço até a consolidação dos indicadores de desempenho. Para isso, são explorados os elementos críticos do processo, as ferramentas de automação e análise (como Excel e Power BI), e os métodos utilizados para transformar dados brutos em informações estratégicas. A proposta vai além do aspecto técnico, oferecendo uma reflexão sobre como a manutenção, quando bem gerida, pode se tornar um diferencial competitivo, agregando valor ao negócio, otimizando investimentos e promovendo decisões baseadas em evidências concretas e estruturadas.

1.1 Gestão de manutenção

Um sistema de manutenção bem programado é capaz de entregar resultados em alto nível e dessa forma promover uma gestão de manutenção mais eficiente, uma das grandes vantagens de ter um processo que fornece informações assertivas e em tempo real é que a probabilidade de tomar as melhores decisões aumenta exponencialmente, estudos como **Ben-Daya e Rahim (2000)** demonstram a importância de indicadores de desempenho atrelados aos ativos, ao integrarem manutenção preventiva e controle estatístico de processo para minimizar custos totais e otimizar a confiabilidade operacional.

A manutenção é um processo considerado como uma despesa para a empresa, dessa forma gerir esse recurso com eficiência é fundamental para manter a qualidade dos processos minimizando as perdas e maximizando os ganhos.

Para que no fim do processo os resultados apareçam existem várias etapas, em que cada etapa depende uma da outra já que esse resultado vai sendo alimentado em cada uma delas, e quanto melhor for a precisão dos colaboradores envolvidos no processo melhores serão os resultados, essa precisão pode ser impactada positivamente ou negativamente dependendo

principalmente da qualidade da infraestrutura do processo.

Na construção do sistema de gestão de manutenção nós temos:

- **Infraestrutura física** onde temos localizações e equipamentos devidamente identificados;
- **Infraestrutura digital** como softwares de manutenção e IOT.
- Temos também o PCM onde:
- A **engenharia Planejamento** de manutenção realiza os planos de tarefas preventivas, estimativas de custos e paradas planejadas de unidades;
- **Programação** onde são programados os serviços do dia a dia, onde são feitos os lançamentos das ordens de serviço e solicitação de materiais para a realização das atividades.

E por fim de todo esse processo temos **Indicadores de desempenho** onde é demonstrado em uma linguagem corporativa no formato de gráficos, os pontos mais relevantes do processo para que a análises possam ser feitas de forma eficiente e para que não se tenha resultados que não são relevantes para ações de direcionamento.

Esses gráficos são a representação numérica dos serviços realizados na prática e quanto mais fiel essa tradução for feita melhor serão os indicadores, com [gráficos e KPIs], a organização tem uma ferramenta automática e rápida para medir os custos de retrabalho com base nos relatórios de inspeção" **(SANTOS et al., 2018, p. 5).**

1.2 Indicadores e planilhas

Para projetar os resultados de forma eficiente faz-se necessário uma ferramenta como o Power BI, mas neste artigo dada a facilidade para entender o processo vamos usar como exemplo a manipulação dos resultados através de uma planilha de Excel, com as principais fórmulas que utilizamos para facilitar a extração dos resultados e gerar os gráficos necessários para representar um processo básico de manutenção.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Demonstrado na **figura 1**, o sistema Fracttal foi utilizado como a plataforma central de gestão da manutenção, responsável por consolidar todas as ordens de serviço (O.S.). Por meio dele, foram registradas informações detalhadas sobre chamados, tarefas, recursos humanos e materiais utilizados, ativos envolvidos e datas relevantes (início, final, programação e cálculo).

Figura 1 – Interface do sistema Fracttal One exibindo dashboards de gestão de manutenção em diferentes dispositivos

Fonte: Fracttal. Disponível em: https://www.fracttal.com. Acesso em: 1 jul. 2025.



Por fim, como demonstrado na **figura 02** os dados foram importados via API e visualizados no Power BI, ferramenta de Business Intelligence para a criação dos dashboards gerenciais. Com ela, foi possível apresentar os resultados em linguagem visual e corporativa, facilitando a interpretação por parte dos gestores. A visualização dinâmica e interativa permitiu ainda a identificação de padrões, gargalos operacionais e oportunidades de melhoria.

Figura 2 – Exemplo de painel interativo no Power BI para usuários finais Fonte: Microsoft (2024)



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Ordem de serviço (O.S)

A ordem de serviço é o relatório explicando todo o procedimento realizado na execução dos serviços. Dentro da ordem serviço se encontra a descrição e a quantidade de tarefas, as datas final, inicial e de programação, todos os detalhes de recursos humanos e materiais utilizados, bem como se for o caso a descrição e a localização do equipamento em que a manutenção foi realizada.

A ordem de serviço é o relatório principal dentro do sistema de manutenção operacional, dessa forma as informações que alimentam os resultados do processo vêm das ordens de serviço, seguir será comentado as principais informações que compõem uma ordem de serviço.

3.1.1 Chamado

O Chamado é uma solicitação de serviço que é realizada através de um sistema específico, nesse caso o Softdesk onde o usuário que necessita de um serviço faz a requisição através da abertura do chamado. O chamado é o que atrela todas as ordens de serviço de tarefas executadas, materiais que foram requisitados e comprados para a execução de uma demanda específica.

3.1.2 Data do serviço

No processo de manutenção alguns tipos de data são importantes na classificação das tarefas como:

- **Data de início:** Quando a execução do serviço ou a ordem de serviço foi iniciada no sistema.
- **Data final do serviço:** Quando a execução do serviço ou a ordem de serviço foi finalizada no sistema.
- **Data de programação:** Quando a execução do serviço é programada ou a ordem de serviço foi programada no sistema.
- **Data de calculada:** Onde são realizados os cálculos de tarefas planejadas que ainda não se tornaram O.S, fazem parte do calendário de planejamento de manutenção que leva em consideração valor de mão de obra e material empenhados em futuros processos de manutenção normalmente preventiva, preditivas ou inspeções, em alguns casos podem ser usadas para paradas planejadas de equipamentos ou infraestrutura para corretivas, instalações e desinstalações.

3.1.3 Recursos

Os recursos (Figura 3) são o que foi necessário para realizar a tarefa, como por exemplo recursos advindos do módulo de **serviços terceirizados** referente a serviços específicos quantizados por unidade de serviço, ou custos advindos do módulo de **Recursos humanos** medido por hora homem (h/h) de acordo com o valor da hora de cada função, também é necessário colocar todos os materiais envolvidos no serviço que vem do módulo de **almoxarifado**.

Figura 3 – Recurso. Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

RECURSO	TOTAL DE HORAS	CUSTO UNITÁRIO
João	1,47	47,70

3.1.4 Ativo

O ativo (Figura 4) é todo equipamento ou localização ou até mesmo ferramenta que pertence à empresa, como por exemplo na figura abaixo a descrição da evaporadora de ar-condicionado cadastrada.

Figura 4 – Ativo. Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

ATIVO
EVAPORADORA - TAG 06 24.000BTU { EMPRESA1-SUBGRUPO1-PAV20-AC06-EV-REF }

3.1.5 Tarefa

A tarefa (Figura 5) é a descrição do serviço que foi realizado, junto com isso é realizado a classificação das atividades que dependendo da disponibilidade de campos de preenchimento no sistema a classificação é responsável pela possibilidade de encontrar os resultados desejados no fim do processo como por exemplo, dentro de uma ordem de serviço pode se ter uma ou mais tarefas com descrições diferentes.:

- **Tipo da tarefa:** Instalação
- **Classificação 01:** Iluminação
- **Classificação 02:** Instalação de Luminária

Figura 5 – Tarefa. Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

TAREFA
09/05/2025 - 381473 - TROCA DO SENSOR DA EVAPORADORA TAG 17 NA RECEPÇÃO DO PREDIO ADM - EMPRESA4

3.1.6 Código de identificação do ativo e hierarquização de ativos

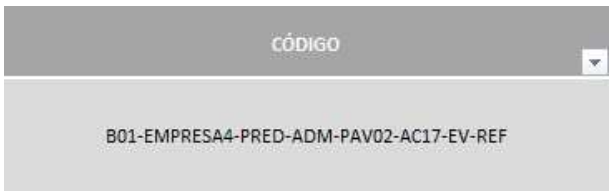
O Código (Figura 6) é o que representa o ativo no sistema, não é aconselhável que o código seja um simples número ou letras sem sentido, mas deve ser embasado na teoria da **hierarquização de ativos**, onde cada ativo tem um endereço específico no sistema, dessa forma os dados do processo estarão organizados em alto e nível e poderão com facilidade serem

integrados a ferramentas de apresentação de resultados corporativos como o Power BI, respeitando as camadas adequadas de profundidade das informações.

Um exemplo simples é um determinado apartamento localizado no segundo andar de um prédio, normalmente o número do apartamento vai ser entre 20 e 29 ou em caso de um grande prédio será de 200 a 299, porque o primeiro número vai representar o andar do prédio e todos que ouvirem essa informação já vai saber automaticamente que se trata de um apartamento localizado no 2º andar do edifício "W", número "X" na rua "Y", bairro "Z" etc., mas de todos esses dados o único que representa a posição vertical do apartamento é o primeiro número dele.

Dessa mesma forma os projetistas precisam desenvolver um sistema de mapeamento e hierarquização de ativos eficiente porque nem sempre é fácil representar as instalações físicas no sistema sem realizar modificações.

Figura 6 - Código. Fonte: Elaborado pelo autor (2025)



3.2 Manipulação dos resultados

Com o sistema projetado para entregar os resultados de modo organizado, é possível realizar indicadores de desempenho de equipamentos ou áreas, colaboradores e equipes, ou até mesmo de tudo ao mesmo tempo ou de forma segmentada.

Dessa forma realizar o controle de ativos, materiais e recursos utilizados ficará mais claro e objetivo, podendo ser feito o monitoramento e apresentação de resultados de forma confiável e segura.

3.2.1 Identificação do Cliente

Os ativos cadastrados no sistema de manutenção seguem uma nomenclatura padronizada que permite a identificação de localização, tipo de instalação e unidade responsável. Um exemplo de código de ativo é: **B01-EMPRESA5-ARM-T9-CAM-FROT.**

Esse código pode ser exportado para o Excel juntamente com os demais dados das ordens de serviço. A partir dele, é possível segmentar informações específicas e determinar, por exemplo, a qual cliente pertence o custo do serviço executado.

Para isso, aplicam-se fórmulas como:

- **PROCURAR**: identifica a posição de caracteres específicos dentro de uma célula (Figura 7);

- **EXT.TEXTO**: extrai partes do conteúdo com base em posição e número de caracteres (Figura 8).

Figura 7 - Fórmula "PROCURAR". Fonte: Elaborado pelo autor (2025)



Figura 8 - Fórmula "EXT.TEXTO". Fonte: Elaborado pelo autor (2025)



3.2.2 Identificação do Setor

Da mesma forma que se identifica o cliente, também é possível determinar o setor responsável pela execução da ordem de serviço utilizando a estrutura do código. Exemplo de código: **B01-EMPRESA7-PRED-ADM-VRF01-REF.**

No exemplo acima, a sigla final "REF" representa o setor de Refrigeração. Para automatizar essa identificação:

- Segmenta-se a cadeia de texto utilizando EXT.TEXTO e PROCURAR;
- Cruza-se o código extraído com uma tabela de referência de setores por meio da função PROCV (ou XLOOKUP em versões mais recentes do Excel), conforme figura 9.

Figura 9 - Fórmula "PROCV". Fonte: Elaborado pelo autor (2025)



3.2.3 Custo por Ordem de Serviço

Com base na quantidade de horas trabalhadas multiplicada pelo custo da hora de cada recurso utilizado na execução do serviço, conseguimos calcular o custo de cada ordem de serviço, como mostra a figura 10.

Figura 10 - Custo por Ordem de Serviço. Fonte: Elaborado pelo autor (2025)



4. Conclusão

Conclui-se que a eficácia de um sistema de manutenção moderno está intrinsecamente ligada à integração entre processos bem definidos, à padronização de dados e à utilização de ferramentas tecnológicas adequadas, que forneçam acesso à informação em tempo real, podendo ser acessada de qualquer lugar do mundo. A estrutura proposta, que envolve desde a identificação detalhada de ativos até a consolidação de indicadores em ambientes analíticos como Excel e Power BI, representa um modelo de maturidade organizacional voltado à gestão estratégica da manutenção na Indústria 4.0. Os controles implementados também proporcionaram uma visão clara da importância das manutenções preventivas, revelando que os setores que adotavam esse tipo de manutenção apresentavam menor incidência de corretivas e, consequentemente, evitavam paradas não planejadas, aumentando a confiabilidade operacional a ponto de o processo bem estruturado de manutenção ser utilizado pelo departamento comercial na conquista de novos clientes com perfil mais exigente. Os autores agradecem à Universidade PUC, à UNISANTA, à Faculdade SENAI de Santos, a todos os colaboradores e ao corpo docente pelo apoio durante o desenvolvimento deste trabalho. Como proposta para trabalhos futuros, recomenda-se o aprofundamento no estudo de ferramentas inteligentes de PDCA aplicadas à gestão de manutenção corporativa, com ênfase no uso dos indicadores desenvolvidos, especialmente na fase C (Check) de verificação.

5. Referências

ASSAF NETO, Alexandre. *Finanças corporativas e valor*. São Paulo: Atlas, 2022.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas*. São Paulo: Atlas, 2021.

FRANCO, M. M. N.; RODRIGUES, R. M. Introdução ao Power BI para ciências de dados:

uma pesquisa bibliográfica com conceitos e referências. *Revista Acadêmica Online*, v. 6, n. 35, 2020. Disponível em: https://revistaacademicaonline.com/index.php/revista/article/view/370. Acesso em: 25 jun. 2025.

FRACTTAL. Fracttal One: plataforma de gestão de manutenção baseada na nuvem. Disponível em: https://www.fracttal.com. Acesso em: 1 jul. 2025.

BEN-DAYA, M.; RAHIM, M. A. Effect of maintenance on the economic design of x̄-control chart. **European Journal of Operational Research**, v. 120, n. 1, p. 131-143, 2000.

SANTOS, H.; PEREIRA, M. T.; SILVA, F. J. G.; FERREIRA, L. P. A Novel Rework Costing Methodology Applied To a Bus Manufacturing Company. **Procedia Manufacturing**, v. 17, p. 631-639, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.109. Acesso em: 25 jun. 2025.