

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/331487700>

Planeamento de ações de manutenção preventiva aplicadas a filtros hidráulicos

Article · November 2018

CITATIONS

0

READS

90

3 authors, including:



Adriano A. Santos

Polytechnic Institute of Porto

26 PUBLICATIONS 28 CITATIONS

SEE PROFILE



Pedro Costa

Instituto Superior de Engenharia do Porto

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Fault Tolerance in Distributed IEC 61499 Systems [View project](#)

Planeamento de ações de manutenção preventiva aplicadas a filtros hidráulicos

Adriano A. Santos¹, Pedro Costa², Filipe Tavares³

^{1,2}Departamento Engenharia Mecânica, Politécnico do Porto

¹ads@isep.ipp.pt, ²1131311@isep.ipp.pt,

³MDA-Grupo Simoldes

RESUMO

A manutenção preventiva assenta sobre uma base de trabalho sustentada por um período de troca bem definidos. Para tal, terá que haver uma sustentação muito concreta de todas as atividades a realizar pelo que, todos os intervenientes, operações e componentes de substituição deverão estar previamente definidos e devidamente identificados.

Neste artigo apresentam-se as ações desenvolvidas para realizar o planeamento, ordens de trabalho, das operação de manutenção preventiva, aplicada a circuitos hidráulicos de máquinas fresadoras de uma instalação industrial de produção de moldes.

Palavras-chave: Filtros, Gestão de Materiais, Hidráulica, Manutenção Preventiva, Ordens de Trabalho, Planeamento.

INTRODUÇÃO

Qualquer que seja o modelo de manutenção adotado numa qualquer instalação industrial haverá, num determinado instante, a necessidade de esta ser programada. Não haverá dúvidas, muito menos para quem diariamente trabalha na manutenção, que a manutenção preventiva sistemática será o exemplo principal desta ação de programação. No entanto, a programação das ações de intervenção, sejam elas de carris corretivo (deferida) ou preventivo, deverão ser devidamente planeadas quer no que diz respeito aos espaços temporais da intervenção quer aos componentes, pessoal e horas a despende. Neste sentido o acesso à informação, quer esta se encontre em papel ou suportada por sistemas informáticos, assumirá um papel preponderante na definição das intervenções e seus intervalos, bem como no seu correto planeamento. Assim sendo, a qualidade da decisão, quando e como intervir, dependerá das informações que se encontrarão disponíveis no momento em que o gestor da manutenção a terá que tomar. Para Herbert Simon (Simon, 1963), a tomada de decisão é um processo de análise e de escolha, entre várias alternativas disponíveis, que a pessoa deverá seguir. Dessa forma, a falta de informações, a existência de informações imprecisas ou desatualizadas afetarão o processo de decisão, conduzindo a más decisões, e como tal a um planeamento desajustado, que se refletirá numa intervenção mais demorada e com custos mais elevado.

É, pois, com base nos pressupostos anteriores que o trabalho agora apresentado (resultado de mais um estágio curricular da Licenciatura em Engenharia Mecânica do ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto) foi desenvolvido. Assim sendo, este tem como objetivo, utilizando as Tecnologias da Informação (TI) bem como registos em papel, a criação de Ordens de Trabalho (OTs) associadas aos sistemas hidráulicos de equipamentos produtivos (Figura 1) adstritos ao setor de construção de moldes da MDA - Moldes de Azeméis, S.A., pertencente ao Grupo Simoldes.

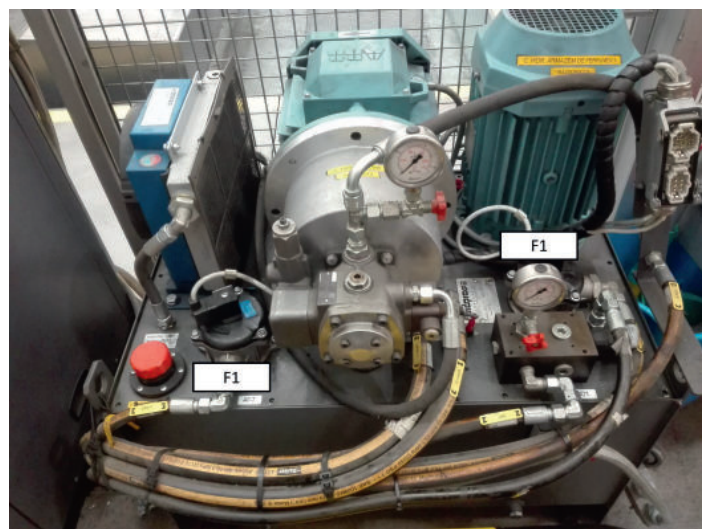


Figura 1. Unidade hidráulica e respetivo sistema de filtragem (F1 - filtros de óleo).

O presente artigo encontra-se organizado do seguinte modo: na presente secção faz-se a introdução e o enquadramento, de forma sucinta, do trabalho desenvolvido, enquanto na 2.ª secção se procede ao enquadramento do mesmo. Na 3.ª secção apresenta-se a metodologia utilizada e descreve-se a criação das Ordens de Trabalho. Na 4.ª secção apresentam-se as conclusões inerentes ao trabalho desenvolvido.

ENQUADRAMENTO

Na presente secção faz-se o enquadramento do trabalho desenvolvido, explicando-se toda a metodologia utilizada bem como os suportes teóricos, ferramentas, *software* e procedimentos utilizados. Assim, e dado que todo o trabalho a desenvolver deveria enquadrar-se na política de manutenção e modo de operação adotado pela empresa, começou-se por estudar os *softwares* de gestão, a interação com os operacionais de manutenção bem como a forma como a informação é consultada e distribuída pela equipa de manutenção.

Sistema de gestão da manutenção

A gestão das atividades industriais socorre-se de um suporte informático do tipo ERP (*Enterprise Resources Planning*) também, por vezes, designados de Sistemas Integrados de Informação e Gestão, essenciais para o planeamento e o controlo da maioria dos recursos de que dispõem. É, pois, no âmbito da gestão da manutenção que é referido o *software* PowerGest (Criativa, 2018), implementado na organização.

A adoção deste *software*, como de um qualquer outro ERP, tem como objetivo a criação de um conjunto de soluções e facilidades para a gestão da manutenção (preventiva principalmente), com vista à redução das probabilidades de avaria dos bens bem como da simplificação dos processos, a redução de custos, a integração das diferentes áreas da empresa e uniformização da comunicação entre os diferentes departamentos.

Por outro lado é sabido que a utilização de ferramentas informáticas na gestão da manutenção obriga a uma correta identificação dos equipamentos, material de substituição, ferramentas bem como de todos os intervenientes no processo para que o planeamento e a manutenção sejam coroados de êxito. É, pois, neste ponto do processo que a codificação dos equipamentos e dos materiais, bem como dos demais elementos necessários se torna basilar para a gestão e programação da manutenção.

Neste sentido, toda e qualquer codificação que se possa desenvolver deverá encontrar-se enquadrada na codificação utilizada no setor produtivo que agora se está a estudar e, como tal, não poderá divergir do que já é praticado na empresa. Assim, e tendo em conta que novas codificações haveriam de ser criadas, houve a necessidade de verificar e codificar todos os componentes segundo a metodologia já adotada, ou seja, uma cadeia numérica. Há que referir, no entanto, que a codificação dos equipamentos, subequipamentos, componentes e materiais constantes de toda a organização é resultado de uma codificação numérica gerada, automaticamente, pelo próprio *software*. Na Figura 2, e a título de exemplo, apresenta-se uma codificação numérica, correspondente ao setor em análise.

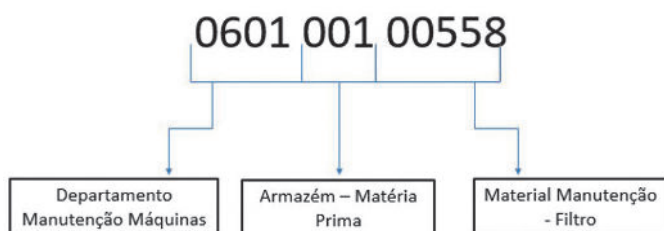


Figura 2. Sistema de codificação do material para manutenção.

Não será demais recordar que as operações de manutenção se encontram, ou devem encontrar, intimamente ligadas aos objetivos globais da organização, contribuindo quer ao nível do volume quer da qualidade do produto final, isto é, contribuindo para a rentabilidade da organização e conseqüente retorno económico. A manutenção, enquanto combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão durante o ciclo de vida de um bem, tem por função manter ou repor um bem num estado em que possa cumprir a função requerida (EN 13306, 2010), tendo sempre em mente o ponto de equilíbrio entre benefício e custo para maximizar o seu contributo no panorama geral da empresa.

Gestão de materiais

A gestão de materiais, uma das vertentes da gestão da manutenção, assume um papel preponderante no desempenho da equipa de manutenção e na competitividade da empresa num mundo que cada vez mais se encontra globalizado. Naturalmente que a indisponibilidade de um dado material poderá acarretar perdas consideráveis. No entanto, há que ter em conta que os custos de posse de um material em armazém, imobilizado, os custos de conservação bem como os custos associados a monos e a matérias que se tornaram obsoletas ou se degradaram poderão ser bastante elevados. Pelo exposto, a gestão de peças e de materiais, não só em armazém, mas também as que

poderão vir a ser adquiridos, é fundamental para a gestão da manutenção e para um eficiente planeamento da mesma, ou seja, a quantidade de materiais em *stock*, correlação entre materiais e equipamentos, codificação, bem como um cadastro de materiais (Cabral, 2006).

Ordens de Trabalho

Segundo Cabral (2006), a Ordem de Trabalho (OT) é um motor do sistema de gestão da manutenção. É ela que veicula para a área da intervenção técnica a necessidade de realização do trabalho e fornece as instruções necessárias para a sua execução, que serve como apontamento do esforço e dos recursos previstos/despendidos (mão-de-obra, materiais e serviços) e os respetivos custos, na realização do trabalho, que serve de suporte para o registo das tarefas efetivamente realizadas bem como de suporte a diagnósticos de condição e de sugestão de ações futuras. As Ordens de Trabalho, independentemente do seu tipo (sistemáticas, preventivas, corretivas ou de melhoria) podem ser apresentadas de acordo com o esquema mostrado na Figura 3.

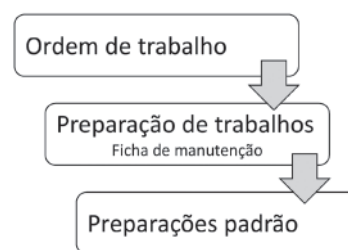


Figura 3. Esquematização de uma ordem de trabalho, adaptado de (Cabral, 2006).

Do esquema anterior deduz-se que a preparação de uma Ordem de Trabalho terá que ser suportada por fichas de manutenção que nos orientarão não só no modo como executar as tarefas, mas também nos materiais e componentes a aplicar, ferramentas e tempos de execução, ou seja na coordenação do trabalho. Na prática, e do ponto de vista da gestão da manutenção, a OT encontrar-se-á posicionada em diversos estados de acordo com o andamento das intervenções e do retorno dos intervenientes. A Figura 4 resume os possíveis estados das OTs.

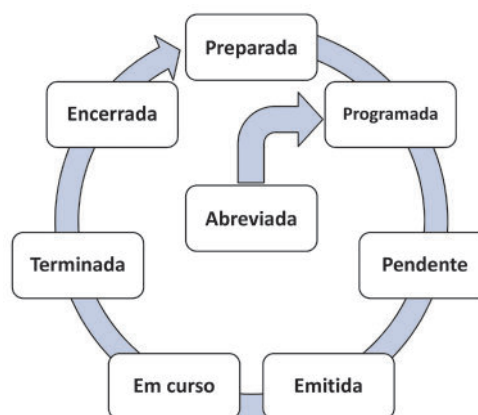


Figura 4. Esquematização dos estados de uma OT.

METODOLOGIA

A preparação de uma qualquer ação de manutenção requer, numa primeira fase, uma avaliação das operações que serão necessárias

executar bem como o perfeito conhecimento dos equipamentos a intervir e das ações a executar. Se, por um lado, a preparação da ação, por exemplo a preparação de uma OT, requer informações precisas do material a intervir (tipo, modelo, fornecedor, operário, entre outros), o conhecimento dos equipamentos poderá ser adquirido por observação, por experiência ou por consulta de manuais do equipamento e de informação técnica. Neste sentido, a recolha de informação é uma das tarefas iniciais da preparação da intervenção, no entanto nem sempre a mais fácil, uma vez que esta será, na maioria das vezes, inexistente ou insuficiente.

Por outro lado, o planeamento, a melhoria ou mesmo a otimização de uma ação de manutenção, objetivos estipulados para a implementação deste nosso projeto de intervenção, requerem um estudo prévio do bem a intervir que não deixará de passar por uma análise detalhada dos manuais, do levantamento dos materiais e do conhecimento dos ciclos de vida dos mesmos. Assim sendo, e estabelecidos os objetivos finais do projeto, otimizar/melhorar as ações de manutenção preventiva – ações executadas a intervalos preestabelecidos ou segundo um número definidos de unidades de funcionamento (EN 13306, 2010) – dos sistemas filtrantes das máquinas de desgaste e de acabamento do setor em estudo. Para isso, e embora possa parecer um tarefa ingrata, começou-se por fazer o levantamento, máquina-a-máquina, das referências originais dos filtros hidráulicos e a procura de equivalências que nos possam garantir a programação atempada da manutenção preventiva, eliminando-se ou diminuindo-se possível atrasos.

Como consequência do levantamento efetuado, sobre os elementos filtrantes dos sistemas hidráulicos foram atualizadas as codificações existentes e criadas novas, sempre que se verificou a inexistência do elemento em estudo. Desta análise resultou uma codificação alfanumérica capaz de caracterizar o material filtro (Figura 5).

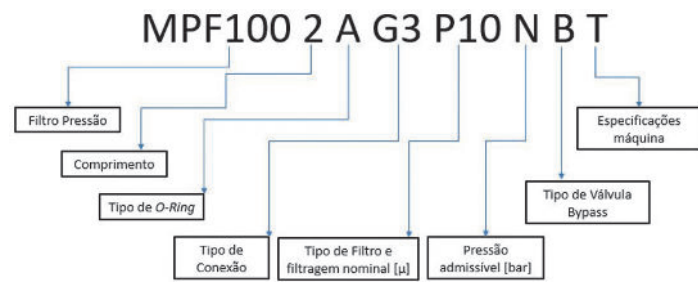


Figura 5. Sistema de codificação do material filtro.

Criação das Ordens de Trabalho

A criação de uma OT para o setor em estudo será uma ferramenta muito importante não só ao nível do trabalho a realizar, mas também como elemento fundamental para o registo das tarefas efetivamente realizadas. Assim, dentro do plano de manutenção preventiva estabelecido, foram criadas uma série de OTs abreviadas e específicas para o setor "Verificação de circuitos hidráulicos/pneumáticos". Nestas OTs, do setor filtros, encontram-se descritas todas as intervenções a efetuar, material a substituir bem como indicações fundamentais para a correta e atempada intervenção como sejam: máquina, componente, zona de intervenção, tempo previsto, semana de intervenção, entre outros. Note-se que a intervenção de substituição do filtro de óleo de uma máquina não se esgota no simples ato de substituição ou de lavagem e recolocação do filtro, mas também numa ação de verificação de níveis de óleo e, se necessário, na adição para os níveis desejados.

A emissão da OT de manutenção dependerá de diversos fatores que passam não só pelas pessoas, disponibilidade das máquinas, mas essencialmente pela disponibilidade do material em questão, quer seja em armazém quer seja no fornecedor. A existência deste item ou a possibilidade de o adquirir, rapidamente condicionará a emissão da OT pelo que, antes de a programar, deverá ser feita uma análise ao item, filtro, de acordo com o esquema preconizado por Cabral (2006) e apresentado na Figura 6.

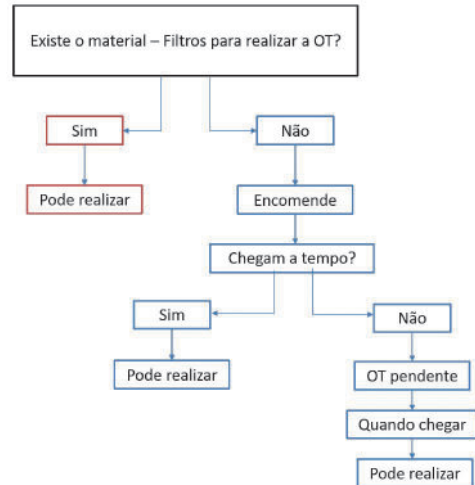


Figura 6. Gestão do material filtro, adaptado de (Cabral, 2006).

MDA MÁQUINAS DE ABRIL		MANUTENÇÃO PROGRAMADA Reservada a pessoal qualificado de manutenção		FPT RONIN
Zona de intervenção	Circuitos Hidráulicos	Componente	Filtros	
Tipo de intervenção	Abastecimento e substituição dos caruchos			
Pagos envolvidos	Central Hidráulica			
Semana intervenção planeada	Semana 26	Tempo previsto de realização em min.	60	Máquina parada
Descrição da intervenção: 1. Fazer o teste a tempo de enchimento "T". 2. Limpar com fluido de limpeza o filtro de rede incorporado na tampa de enchimento. 3. Desmontar o conjunto Filtra "F2" e enviar ao fornecedor a substituir. 4. Desmontar a tampa da central hidráulica e com a ajuda da chave rolante retirar o tempo do circuito. 5. Substituir os filtros caracol "F2" que se encontra no ramo do motor. 6. Verificar se se necessário abastecer o lubrificante na quantidade e tipo indicados na tabela lubrificantes, parametrizando nos limites MÍN. e MÁX.				
Peças de substituição necessárias: Filtro Rolante "F2" - MPF 100 2 A G3 P10 N B T (6-1-22-C10-B) Filtros Aspiração "F2" - 003.053.230W (4-5-1-21-05-13750) Lubrificante: MOLIBDI 111 2% (175510W AW50 03)		Equipamento Necessário: "F2" Chave de bocas 18"; Ponto Rolante; Cintas de caraxe "F2" e Tampa - Chave hexagonal para parafusos Allen de 3-4-5		
Codificação interna: 00010010003 00010010004				

Figura 7. Exemplo de uma Ordem de Trabalho criada.

Com a criação destas Ordens de Trabalho, setor do circuito hidráulico, permitir-se-á identificar facilmente as tarefas de manutenção preventiva a executar, diminuindo-se os tempos de intervenção, tempo de paragem, e facilitar o acesso a uma informação técnica dos equipamentos. Na Figura 7 apresenta-se uma OT criada para os elementos em estudo. Desta consta a descrição da intervenção a realizar, o período de intervenção (no âmbito do intervalo de manutenção preventiva), o tempo estimado e o estado da máquina. No final da OT destacam-se as indicações referentes ao material a ser substituído, bem como o equipamento necessário à intervenção.

Gestão do material filtro

Uma correta gestão de materiais, *stocks*, é um ato de melhoria da competitividade de qualquer empresa. Assim, dispor de um dado componente na altura certa fará a diferença entre uma paragem de poucos minutos ou de horas. Para além disto há também que ter em conta os custos associados às perdas de produção, a perda de imagem bem como a possível perda da encomenda ou de elevadas penalizações. Juntar-se-á a estes fatores como os tempos de procura, em armazém, os custos de ter sem saber, os custos associados à procura da referência pretendida, de contacto com fornecedores e, em algumas situações, pagar mais do que o costume.

A existência, ou não existência, de um dado componente em armazém, por pequeno e barato que seja, neste caso um filtro de óleo, poderá honrar em muito uma intervenção que, depois de programada, teria um baixo custo num tempo reduzido. Para reduzir os tempos de intervenção e os custos associados optou-se por associar à codificação interna, já referida, um código de barra, disponível na OT, que otimizará a procura de materiais. Na Figura 8 apresenta-se um exemplo do código de barras a inserir na OT desenvolvida para cada um dos equipamentos que possam ser intervencionados, no âmbito do plano de manutenção preventiva para os circuitos hidráulicos e pneumáticos. Na Figura 7 apresenta-se a OT já com os códigos de barras associados aos filtros.



Figura 8. Código de barras associado à codificação interna.

CONCLUSÃO

A criação de Ordens de Trabalho com passos de intervenção bem definidos será uma mais-valia para o setor em questão, uma vez que se poderá controlar as intervenções em termos de custos e principalmente, em termos de tempos de operação. Por outro lado, e com a criação de codificação interna para cada um dos filtros identificados, foi possível relacionar os materiais originais, com as referências equivalentes de fornecedores alternativos.

A introdução do código de barras nas Ordens de Trabalho permite o acesso mais rápido à ferramenta de gestão utilizada pela empresa. Estes permitem aceder a toda a informação associada ao filtro em questão pelo que a pesquisa de fornecedor, de custos, bem como o tempo de intervenção traduzir-se-ão em benefícios económicos, numa melhoria da qualidade de intervenção do serviço de manutenção e numa redução, esperada, de cerca de 20% dos tempos de intervenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabral, J., (2006), *Organização e Gestão da Manutenção dos Con- ceitos à Prática*, 6ª Edição, Editora LIDEL.
- Criativa SA (2018). <http://www.criativa-si.pt/> [Acedido a 5 out.2018].
- EN 13306:2010, European Standard, Maintenance - Maintenance terminology, Ref. No. EN 13306:2010: E.
- Simon, Herbert A. (1963). *A Capacidade de Decisão e de liderança*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura.