

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA**



**A Ordem de Trabalho como documento estratégico de  
comunicação e de apoio à gestão nas organizações**

**Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial**

Fernando Simões Cabete  
Março de 2019

**Instituto Superior de Engenharia de Coimbra**





# **A Ordem de Trabalho como documento estratégico de comunicação e de apoio à gestão nas organizações**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e  
Gestão Industrial

**Autor**

**Fernando Simões Cabete**

**Orientador**

**José Manuel Torres Farinha**

**Coimbra, Março , 2019**



## DEDICATÓRIA

Uma dedicatória é sempre um exercício de cinzentos. Todos aqueles com que nos cruzamos são, em parte, responsáveis por aquilo que somos, e pelas coisas mais ou menos relevantes que fazemos na vida. Neste tipo de coisa há sempre quem fique de fora com razões para estar dentro, porque não é possível, nem razoável, enumerar todos aqueles com quem nos cruzamos. A fronteira entre os que estão e os que também poderiam estar é um espaço ambíguo de pertenças.

Este trabalho é dedicado a duas pessoas em particular e, a muitas em geral. À minha filha Mariana pela capacidade e paciência que revelou ao suportar a solidão da minha ausência durante todo este percurso, e pelo sentido que dá à minha vida. À minha irmã Cláudia por muitos anos de admiração, apoio e curiosidade genuína pelo meu percurso académico e por este trabalho em particular.

Em geral, é ainda dedicado a todos aqueles a quem considero família, e a todos os profissionais da manutenção, que, tal como eu próprio, todos os dias com o seu trabalho mantêm operacionais as máquinas e equipamentos que produzem os bens que tornam a vida da humanidade mais confortável e segura.



## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Orientador Sr. Professor José Manuel Torres Farinha, pela confiança e otimismo que depositou em mim e na minha capacidade de realizar este trabalho, desde o primeiro momento, disponibilizando-se para suprir as necessidades que lhe fui apresentando ao longo de um percurso cheio de dificuldades e de lugares cinzentos.



## RESUMO

A comunicação é parte importante de qualquer organização. Atualmente considera-se que a comunicação é de facto, a organização.

As crescentes, dimensão e complexidade das organizações fazem apelo a sistemas de gestão da informação eficientes para satisfazer volumes de informação cada vez maiores. A ideia do papel da catividade manutenção tem vindo ao longo dos últimos tempos a evoluir de catividade considerada acessória, para catividade estratégica na *performance* das organizações, o que implicou um refinamento das suas funções por forma a atingir elevados níveis de desempenho. Isto implica, que este departamento comunique com todos os outros e com a gestão de topo, por forma a apoiar a gestão de ativos desde a aquisição até à desativação. Este especto estratégico da manutenção, só é possível se a mesma for capaz de fazer chegar à gestão de topo indicadores fiáveis e atualizados em qualquer momento, o que só pode ser atingido com um sistema de comunicação que registre, trate, archive e analise a informação que o departamento produz, desde a identificação das necessidades de manutenção até à satisfação dessas mesmas necessidades, bem como a articulação do departamento com os outros com os quais se relaciona.

A vertente das Ordens de Trabalho (OT) pode e deve ser considerada um elemento central do sistema de comunicação da manutenção, porque nestas podem ser registados, de forma estruturada, dados de gestão técnica dos equipamentos; mas também dados financeiros e contabilísticos, que permitirão análises sobre o desempenho e a definição de estratégias para a melhoria dos mesmos, visando a Excelência e potenciando a Inovação, bem como para sustentar as decisões de investimento ou desinvestimento.

Palavras-chave: Manutenção; Comunicação organizacional; Ordens de Trabalho; Eficiência; Excelência; Inovação



## **ABSTRACT**

Communication is an important part of any organization. At present it is considered that communication is, in fact, the organization.

The increasing size and complexity of organizations call for efficient information management systems to meet ever-increasing volumes of information. The idea of the role of the maintenance activity has, over recent years been evolving from an activity considered an accessory, to a strategic activity in the performance of organizations, which implied a refinement of its functions in order to reach high levels of performance. This implies that this department communicates with all others and with the top management, in order to support the management of the assets, from their acquisition to their deactivation. This strategic aspect of maintenance is only possible if it is capable of delivering reliable and up-to-date indicators at any time, which can only be achieved through the existence of a communication system that registers, processes, archives and analyses, the information that the department produces, from the identification of maintenance needs to the satisfaction of the same needs; as well as the articulation of the department with the others with whom it relates.

The part of Work Orders (OT) can and should be considered a central element of the maintenance communication system, because in these can be registered in a structured form, data of technical management of the equipment; but also financial and accounting data, which will allow analysis of performance and the definition of strategies to improve them, aiming at Excellence and enhancing Innovation, as well as to support investment decisions or divestments.

**Keywords:** Maintenance; Organizational communication; Work Orders; Efficiency; Excellence; Innovation



# ÍNDICE

|  |            |
|--|------------|
| <b>RESUMO</b> .....  | <b>i</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | <b>iii</b> |
| <b>ÍNDICE</b> .....  | <b>v</b>   |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....                                     | <b>ix</b>  |
| <b>LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS</b> .....             | <b>xi</b>  |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>1</b>   |
| 1.1. Razões do tema.....   | 1          |
| 1.2. Objetivos e metodologia.....                                  | 2          |
| 1.2.1 Objetivos .....  | 2          |
| 1.2.3 Metodologia .....  | 2          |
| 1.3. Estrutura da dissertação .....                                | 3          |
| <b>2. ESTADO DA ARTE</b> .....                                     | <b>5</b>   |
| 2.1. Conceitos gerais .....  | 5          |
| 2.1.1. Conceitos de Manutenção .....                               | 5          |
| 2.1.2. Conceitos de Gestão da Manutenção.....                      | 6          |
| 2.1.3. Tipos de manutenção.....                                    | 7          |
| 2.2. Evolução histórica nas organizações industriais.....          | 8          |
| 2.3. Valor económico e avaliação do desempenho da manutenção. .... | 12         |
| 2.3.1. Valor económico. “Componente Manutenção” .....              | 12         |
| 2.3.2. Componente “Inovação ou Melhoria” .....                     | 14         |
| 2.3.3. Indicadores de desempenho .....                             | 15         |
| 2.4. Comunicação organizacional interna.....                       | 17         |
| 2.4.1. O que é a comunicação interna?.....                         | 17         |
| 2.4.2. A importância da comunicação interna .....                  | 19         |
| 2.4.3. Condições para uma boa comunicação interna .....            | 20         |
| 2.5. Sistemas informáticos de gestão da manutenção (CMMS) .....    | 22         |
| 2.5.1. O CMMS como ferramenta da comunicação interna .....         | 22         |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.5.2. Pressupostos para implementação .....                            | 23        |
| 2.5.3. Funções de um CMMS.....  | 26        |
| 2.6. Ordens de trabalho de manutenção (OT's).....                       | 28        |
| 2.6.1. Conceitos de OT e sistema de OT's .....                          | 28        |
| 2.6.2. Porquê ter um sistema de OT's .....                              | 30        |
| 2.6.3. A quem serve o sistema de OT's.....                              | 32        |
| 2.6.4. Tipos de OT's.....   | 40        |
| 2.6.5. Desenhar uma OT .....  | 42        |
| 2.6.6. Requisição do trabalho .....                                     | 45        |
| 2.6.7. Fluxo e estados de uma OT .....                                  | 47        |
| 2.6.8. Prioridades .....  | 48        |
| 2.6.9. Feedback .....   | 51        |
| 2.6.10. Obstáculos a sistemas de OT's efetivos .....                    | 52        |
| <b>3. ANÁLISE E PROPOSTA DE REVISÃO DE UM SISTEMA DE OT's.....</b>      | <b>55</b> |
| 3.1. Descrição de OT's programadas usadas em empresas industriais ..... | 55        |
| 3.2. Abordagem teórica para revisão de OT's .....                       | 58        |
| 3.3. A metodologia 5S - Uma outra perspetiva .....                      | 60        |
| 3.3.1. Primeiro princípio 5S –Seiri - Senso de utilização.....          | 62        |
| 3.3.2. Segundo Princípio 5S - Angou- Senso de Segurança.....            | 64        |
| 3.3.3. Terceiro princípio 5S - Seiton - Senso de organização .....      | 64        |
| 3.3.4. Quarto princípio 5S -Seiso - Senso de limpeza .....              | 67        |
| 3.3.5. Quinto princípio 5S - Seiketsu - Senso de normalização .....     | 67        |
| 3.3.6. Sexto princípio - Shitsuke - Sentido de autodisciplina.....      | 68        |
| 3.4. Princípios LEAN .....  | 68        |
| 3.4.1. Visão e Operacionalização do valor Excelência.....               | 70        |
| 3.4.2. Visão e Operacionalização do Valor Inovação .....                | 73        |
| 3.5 Síntese das propostas.....  | 79        |
| <b>4. CONCLUSÕES E REFLEXÕES PARA FUTUROS DESENVOLVIMENTOS.....</b>     | <b>81</b> |
| 4.1. Conclusões.....  | 81        |
| 4.2. Reflexões param Futuros Desenvolvimentos .....                     | 83        |

---

|  |            |
|--|------------|
| 4.2.1 Economia e gestão.....   | 83         |
| 4.2.2 Excelência, inovação, automatismos, e trabalho manual .....            | 85         |
| 4.2.3 Metodologias de inspeção .....   | 87         |
| 4.2.4 Pessoas .....  | 89         |
| 4.2.5 Metodologias operacionais e controlo do tempo .....                    | 91         |
| 4.2.6 Lean.....  | 93         |
| 4.2.7 O que pode dizer uma simples broca sobre a gestão da manutenção? ..... | 95         |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                       | <b>97</b>  |
| <b>ANEXOS.....</b>   | <b>101</b> |
| 1. Exemplo de revisão da OT com método proposto.....                         | 101        |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Critérios para uma comunicação organizacional de sucesso (Borcaa&Baesua, 2014)<br>..... | 21 |
| Figura2 -Utilizadores das OT's (Wireman, 2003).....  | 33 |
| Figura3 - Elementos de informação de OT's (IPQ, NPEN 013460, 2009) (a).....                        | 44 |
| Figura4- Elementos de informação de OT's (IPQ, NPEN 013460, 2009)(b).....                          | 45 |
| Figura5 - Fluxo da OT (Palmer, 1999).....  | 48 |
| Figura6 – Prioridades das OTs (Al-Hammad, 2018).....   | 50 |
| Figura7 - Definição de prioridades de OT's. Adaptada de (Didelet & Viegas, 2003).....              | 51 |
| Figura 8- Exemplo de OT genérica.....  | 56 |
| Figura 9 – Exemplo de lista de trabalhos efetivos.....   | 57 |
| Figura10- Ilustração dos princípios 5S.....  | 61 |
| Figura11 –Ilustração dos princípios 5S para revisão das OT's.....                                  | 62 |
| Figura12- Exemplo de uma OT com recursos incluídos (Didelet & Viegas, 2003).....                   | 66 |
| Figura 13 - Diagrama de Ishikawa para operacionalização do Valor Excelência.....                   | 72 |
| Ilustração 14- Ilustração de processos automáticos VS humanos.....                                 | 87 |



## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

CMMS - Computer Maintenance Management System

ERP - Software de Gestão (Enterprise Resource Planning)

LEAN - Metodologia de gestão industrial

OT - Ordem de Trabalho (também referida, por vezes, como Ordem de serviço)

LCC – Life Cycle Cost

PM – Preventive Maintenance

PdM – Predictive Maintenance



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Razões do tema

A escolha da Ordem de Trabalho de Manutenção como tema central desta dissertação, tem sobretudo a ver com a vida profissional do autor; convivendo diariamente com estes instrumentos de gestão da informação, sobretudo com o seu lado mais operacional, constata que estes nem sempre se encontram atualizados face ao que de facto acontece no terreno e que a informação aí constante é por vezes incompleta, o que cria constrangimentos ao desenvolvimento dos trabalhos a efetuar, provocando perdas em tempo de manutenção, em material e de produção, pelo que um estudo sobre a melhor forma de entender e otimizar estes instrumentos pareceu pertinente para tema de uma dissertação em Gestão Industrial. Reforça esta ideia com o facto de considerar que, apesar dos recursos técnicos e humanos existentes nas grandes unidades industriais, as características da função manutenção, especialmente o seu carácter assistemático faz apelo a uma comunicação diversificada e efetiva para que esses recursos possam ser alocados às diversas tarefas que a atividade manutenção é chamada a desempenhar; bem como a solicitação de canais de comunicação internos ao departamento quer verticais quer horizontais, e ainda canais de comunicação com outros departamentos. Ainda que estas empresas tenham, por norma, canais comunicativos atualizados, nomeadamente informáticos, entende o autor poderem ser encontradas oportunidades de otimização, que se estendem também a outros aspetos da gestão da manutenção tais como, a avaliação do desempenho e a importância económica da atividade manutenção.

Do ponto de vista da comunicação organizacional numa perspetiva mais genérica, foi sobretudo a formação do autor em ciências sociais e portanto a atenção que dedica às questões que se colocam á comunicação entre as pessoas e os grupos, e de como isso influencia de forma positiva ou negativa o desempenho das organizações, que conduziu á decisão de tratar essa vertente mais genérica.

“A comunicação organizacional interna destaca-se, atualmente, como uma das práticas que tem uma importância fundamental para o desenvolvimento das empresas e para a obtenção de melhores resultados possíveis” (HAUSMAN; MONTGOMERY; ROTH, 2002), (ZANLUCHI, DAMACENA, & PETROLL, 2006).

## **1.2. Objetivos e metodologia**

### **1.2.1 Objetivos**

Esta Dissertação tem como objetivo principal demonstrar a mais-valia da Ordem de Trabalho enquanto documento comunicacional estratégico do Departamento de Manutenção de empresas industriais, inserida no quadro mais vasto da comunicação organizacional, incluindo aí referência ao que hoje é uma realidade presente na maior parte das empresas, os sistemas CMMS. Ainda demonstrar o valor económico da manutenção, especialmente uma vertente menos lembrada que é o potencial de inovação que se pode encontrar na capacidade das pessoas da manutenção procederem a ações que melhorem o desempenho dos equipamentos aumentando assim o seu valor económico, bem como fazer a ligação entre esse valor económico, os indicadores de desempenho e a comunicação organizacional.

Tendo em conta os ensinamentos deste Mestrado, mas também a experiência prática de manutenção do autor, pretende-se apresentar propostas metodológicas com base em princípios LEAN para a otimização de um tipo específico de OTS e ainda apresentar algumas reflexões pessoais que foi desenvolvendo ao longo do tempo em que exerce a função de Técnico de Manutenção Industrial, e que se entendem pertinentes para este trabalho.

### **1.2.3 Metodologia**

Este trabalho foi desenvolvido com base na leitura e análise da bibliografia relevante existente na Biblioteca do ISEC, bem como bibliografia disponível online, cobrindo a produção bibliográfica de origem académica, de empresas de consultadoria de gestão e alguma informação com origem em empresas de serviços relacionados com a manutenção. Em paralelo fez-se uma observação da realidade prática da manutenção desenvolvida no local de trabalho do autor, recolhendo aí algumas opiniões sobre o tema, incorporando ainda a experiência de trabalho do autor.

Iniciou-se o trabalho pelo estudo do estado da arte, sendo que as propostas metodológicas foram iniciadas mais tarde mas desenvolveram-se em parte paralelamente a esse estudo. Os métodos de análise são predominantemente qualitativos buscando a compreensão do como se faz mais do que a quantificação do quanto se faz, com especial atenção aos aspetos mais práticos e próximos do “chão de fabrica”, ainda que não descurando os aspetos contextuais mais genéricos.

Foi eleito como tema focal o estudo das Ordens de Trabalho (OT's) enquanto instrumento principal da gestão da informação da manutenção, partindo desse elemento para tratar assuntos relacionados, tais como: os sistemas de gestão computadorizada da informação (Computerized Maintenance Management Systems, CMMS), os indicadores de desempenho, que são medidos a partir da informação nestes documentos, sem esquecer a comunicação interna como elemento fundamental da gestão industrial e a importância económica da atividade manutenção no contexto da empresa. O objetivo foi apresentar as OT's como instrumento integrado nestas vertentes da gestão.

### **1.3. Estrutura da dissertação**

Esta dissertação está dividida em quatro capítulos:

- No primeiro capítulo explicitam-se as razões da escolha deste tema, a metodologia usada, os objetivos e a estrutura;
- No segundo capítulo faz-se a revisão do Estado da Arte, focando, de forma central, o papel das Ordens de Trabalho, mas também a comunicação interna, o desempenho, valores LEAN e a importância económica da atividade manutenção no sucesso das organizações;
- No terceiro capítulo analisa-se o tipo de OT's referente às paragens sistemáticas programadas usuais em empresas industriais, e fazem-se propostas de melhorias nesta vertente, incluindo propostas de operacionalização dos valores da Excelência e da Inovação;
- No quarto capítulo são apresentadas as conclusões, e algumas ideias sobre gestão da manutenção, que se constituem como reflexões sobre esta área e podem constituir-se como uma base para desenvolvimentos futuros.



## 2. ESTADO DA ARTE

### 2.1. Conceitos gerais

Esta dissertação está focada sobretudo nos instrumentos que podem agilizar a comunicação de suporte à manutenção numa organização. Esses instrumentos são parte do processo de apoio à gestão da manutenção, estando intimamente ligados a outros aspetos da mesma, nomeadamente os que a seguir se descrevem, por se considerar que são importantes para a compreensão da atividade manutenção, da sua gestão e da forma de aferir a eficiência dessa gestão.

#### 2.1.1. Conceitos de Manutenção

De forma literal, a manutenção poderá ser vista como manter qualquer ativo físico num determinado estado previamente definido. Aplicado à manutenção de ativos industriais, implica que estes sejam mantidos no estado para o qual foram concebidos, ou seja, que se mantêm em estado de realizar as tarefas para os quais foram projetados, com o desempenho previsto.

A necessidade de uniformização de definições para que todos os intervenientes no sector da manutenção entendam a mesma coisa, quando se fala do tema consubstanciou-se numa definição normativa da manutenção. Assim, a NP EN 13306 define manutenção como: “Combinação de todas as ações técnicas, administrativas ou de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida” (IPQ, NPEN 013306, 2007).

Em termos mais estritamente operacionais pretende-se que:

“Seja permitida uma execução normal das operações fabris nas melhores condições de custo, segurança e qualidade, como é o caso da manutenção dos equipamentos da produção; que seja fornecido um serviço nas melhores condições de conforto e custo, como é o caso de serviços prestados na área dos transportes, hospitais e empresas de serviços em geral” (Didelet & Viegas, 2003).

Uma definição oriunda da consultadoria em manutenção, e que espelha uma perspetiva diferente, mais em consonância com o que hoje se entende por gestão de ativos, com enfoque na qualidade dos serviços, e nos resultados económicos do negócio, entende que:

“Manutenção descreve a gestão, controlo, execução e qualidade daquelas atividades que, razoavelmente assegurarão que os níveis de disponibilidade e *performance* de projeto dos ativos serão atingidos por forma a atingir os objetivos do negócio” (Brown & Sondalini, 2018).

Tal como se pode constatar acima, a ideia de manutenção é hoje bastante mais do que o simples desempenho de tarefas técnicas nos equipamentos. Inclui os aspetos financeiros e de gestão e, necessariamente, de gestão da informação. O conceito de manutenção, na sua expressão mais abrangente, faz hoje referência a múltiplas áreas do saber que devem ser entendidas na forma de um sistema operando para o maior benefício possível da empresa e dos seus *stakeholders*.

### 2.1.2. Conceitos de Gestão da Manutenção

Tal como visto na secção anterior, a NPEN 013306 entende a manutenção como a “combinação de todas as ações técnicas, administrativas ou de gestão,” pelo que, no que diz respeito aos conceitos em análise nesta secção, importa conceptualizar como se faz a gestão dessas ações. A mesma Norma define gestão da manutenção como: “Todas as atividades de gestão que determinam os objetivos, a estratégia e as responsabilidades, respeitantes à manutenção, e que os implementam por diversos meios, tais como, o planeamento, o controlo e a supervisão da manutenção e a melhoria de métodos na organização, incluindo os aspetos económicos.” (IPQ, NPEN 013306, 2007).

Será útil lembrar que objetivo primeiro da empresa é a obtenção de resultados económicos, e que a gestão da manutenção tem um papel a desempenhar nesse desiderato. O segredo está em encontrar o ponto de equilíbrio entre benefício e custo que maximiza o contributo positivo da manutenção para a rentabilidade geral da empresa: “O conjunto das ações destinadas a encontrar e situar o nível de manutenção neste ponto de equilíbrio constitui a gestão da manutenção.” (Cabral, 1998).

Essa contribuição da gestão da manutenção implica que se verifiquem alguns pressupostos de coerência interna do departamento de manutenção e externa relativamente aos “clientes” da mesma. Pelo que, “na manutenção, gestão significa fazer o que se diz quando se diz, tomar medidas corretivas antes de uma grande avaria, manter as estimativas mantendo o orçamento, e ter uma operação controlada de baixo custo onde os clientes estão satisfeitos (Levitt, 2009).

O controlo entendido como saber em cada momento o que se faz, como se faz, e com que recursos é fundamental a uma boa gestão em geral e a manutenção não é exceção. O objetivo da gestão da manutenção é controlar a alocação de recursos, tempo e custos para garantir a eficiência e adequação das operações de manutenção, evitando o desperdício de recursos, ou mesmo períodos de paragem devido a equipamentos defeituosos.

A pertinência de definir de forma separada “manutenção” e “gestão da manutenção” está no facto de nem sempre se fazer esta distinção. De forma sintética, pode afirmar-se que a Manutenção se constitui como conjunto dos recursos, (humanos, técnicos, informacionais, de capital, etc.) existentes numa determinada organização, e a gestão constitui-se como forma e capacidade de colocar as pessoas a usar esses recursos da forma mais eficiente possível. A diferença não é despicienda, porquanto se pode confundir a existência de muitos recursos, em quantidade, complexidade e sofisticação, com uma boa gestão, o que poderá não corresponder à realidade.

### **2.1.3. Tipos de manutenção**

Tal como explicitado mais à frente neste trabalho na secção **2.2. Evolução histórica nas organizações industriais**” a manutenção começou por ser corretiva de emergência. A evolução das solicitações e da complexidade dos equipamentos ao longo do tempo foi acrescentando novas formas de entender e realizar a manutenção, o que se traduziu em novos tipos de manutenção que foram assumindo relevância na gestão da manutenção, substituindo a manutenção corretiva como modelo e ideia dominante de manutenção.

Recorre-se à NPEN 013306, que refere a este propósito os tipos e estratégias de manutenção, de que a seguir se apresentam os tipos principais:

- “Manutenção preventiva - manutenção efetuada a intervalo de tempo pré-determinado de acordo com critérios prescritos, com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem;
- Manutenção programada - manutenção preventiva efetuada de acordo com o calendário pré-estabelecido, ou de acordo com um número definido de unidades de utilização;

- Manutenção sistemática - manutenção preventiva efetuada num intervalo de tempo pré-estabelecido, ou segundo o número de pedido de unidades de utilização, mas sem controlo prévio do estado do bem;
- Manutenção condicionada - manutenção preventiva baseada na vigilância do funcionamento do bem e ou dos parâmetros significativos do seu funcionamento, integrando as ações daí decorrentes;
- Manutenção preditiva - manutenção condicionada efetuada de acordo com as previsões extrapoladas da análise e da avaliação de parâmetros significativos da degradação do bem;
- Manutenção corretiva - manutenção efetuada depois da deteção de uma avaria e destinada a repor o bem no estado em que pode realizar uma função requerida” (*IPQ, NPEN 013306, 2007*).

Esta norma não entende a melhoria ou inovação, como fazendo parte do escopo da manutenção, ao contrário de outras fontes, tal como será referido na secção 2.3.2. Componente “Inovação ou Melhoria” onde esta componente é conceituada como tipo de manutenção.

## 2.2. Evolução histórica nas organizações industriais

A importância do conhecimento histórico é sustentada no facto de que nem todo o conhecimento é cumulativo, i.e., o conhecimento atual nem sempre contém todo o conhecimento que o antecede. Nalguns casos existe conhecimento que deixou de ser usado, mas em circunstâncias específicas pode voltar a ser importante. É ainda relevante para se poder ter uma ideia de como um departamento de manutenção se situa num dado momento nos estádios da evolução histórica, favorecendo a auto avaliação e ajudando a entender que passos são necessários para atingir um estado mais avançado.

A evolução da gestão da manutenção inclui, necessariamente, os mecanismos de circulação da informação, desde o seu carácter apenas oral, presente nos primórdios da manutenção, até ao uso massivo da informática e aos grandes volumes de dados tratados, que hoje são parte integrante de uma manutenção de alto nível. A constatação desta evolução não deve impedir que a comunicação oral e os conhecimentos tácitos possam ainda constituir-se como uma parte não negligenciável do conjunto da informação de gestão da manutenção.

Ainda que a evolução da manutenção e da sua gestão seja um processo mais ou menos contínuo, é possível, de alguma forma, dividir essa evolução em períodos, e atribuir-lhe algumas características diferenciadoras. A divisão em períodos depende de quem faz a análise histórica e resulta em diferentes visões, tais como as a seguir apresentadas, tendo como base três diferentes autores com diferentes abordagens para caracterizar esta evolução. No que se segue far-se-á uma análise sequencial dos autores escolhidos para o apresentar.

Esta divisão pode ser feita em apenas dois períodos, considerando que existe um 1º período antes do fim da Segunda Guerra Mundial, em que a manutenção era feita na base da reparação das avarias, ou seja, fundamentalmente reativa.

Antes da Segunda Guerra Mundial, os equipamentos eram, geralmente, bastante robustos e relativamente lentos; os sistemas de instrumentação e controlo eram muito básicos. As procuras de produção não eram excessivamente severas, de modo que o tempo de inatividade não costumava ser uma questão crítica e era adequado mantê-los numa base de avaria/reparação. Esses equipamentos eram inerentemente fiáveis (Brown & Sodalini, 2018).

O 2º período considerado tem início nos anos 50 do Século XX, prolongando-se até à atualidade, e está sustentado no aumento do número de equipamentos, da sua complexidade e do nível de automação, bem como da quantidade da informação gerada. A produção procurou melhor manutenção, o que levou ao desenvolvimento da Manutenção Preventiva Planeada. “Aumenta a sensibilidade ao *downtime* e a fiabilidade e a disponibilidade passam a ser os indicadores mais usados para aferir a qualidade da manutenção. A conhecida curva da banheira é uma criação deste período, bem como todas as ferramentas que hoje são normais em manutenção.”(Brown & Sodalini, 2018). Esta divisão tem a vantagem da simplicidade, mas a desvantagem de misturar demasiadas características num mesmo período.

Outra visão histórica é a que opta por uma divisão em quatro períodos, que designam por gerações e que permite uma maior precisão na identificação das principais características referentes a cada um deles: “A Primeira Geração abrange o período antes da segunda Guerra mundial, quando a indústria era pouco mecanizada, os equipamentos eram simples e, na sua maioria, sobredimensionados.... A manutenção era, fundamentalmente, corretiva não planeada ... e a competência para a reparação era, basicamente, a habilidade do executante” (Kardec, 2009).

A Segunda Geração ocorre entre os anos 50 e 70 do século passado:

“...naquele período houve forte aumento da mecanização, bem como da complexidade das instalações industriais. Começa a evidenciar-se a necessidade de maior disponibilidade e fiabilidade...falhas dos equipamentos podiam e deviam ser evitadas, o que resultou no conceito de manutenção preventiva... que... consistia em intervenções nos equipamentos feita a intervalos fixos. O custo da manutenção também começou a aumentar. Esse facto fez aumentar os sistemas de planeamento e controlo de manutenção”(Kardec, 2009).

Este aumento dos sistemas de planeamento e controlo estão ligados a um aumento significativo dos meios e sistemas de comunicação da manutenção e ao início do uso da informática, ainda que a maior parte do planeamento fosse manual.

A Terceira geração é resumida com recurso aos seguintes pontos destacados:

- Reforçam-se o conceito e a utilização de manutenção preditiva;
- O avanço da informática permitiu a utilização de computadores pessoais velozes e o desenvolvimento de *softwares* potentes para o planeamento, controlo e acompanhamento dos serviços de manutenção;
- O conceito de fiabilidade começa cada vez a ser mais aplicado pela engenharia da manutenção;
- Tem início o processo de manutenção centrada na fiabilidade apoiado nos estudos de fiabilidade da indústria aeronáutica (Kardec, 2009).

Esta geração está já assente em sistemas de comunicação e de gestão da informação computadorizados e interligados a toda a organização. Finalmente, a quarta geração, que se estende até à atualidade, tem como características principais:

- A consolidação das atividades de Engenharia da Manutenção, dentro da estrutura organizacional da manutenção, tem na garantia da disponibilidade, da fiabilidade e da manutibilidade, as três maiores justificações da sua existência...
- A prática da análise de falhas é consagrada como uma prática capaz de melhorar a *performance* dos equipamentos e da empresa... as práticas de manutenção preditiva e a monitorização de condição de equipamentos são cada vez mais utilizadas... há uma tendência para a redução da manutenção preventiva, ou programada... e da manutenção corretiva que se torna um indicador da ineficácia da manutenção” (Kardec, 2009).

Esta quarta geração está associada a uma utilização ainda mais massiva das tecnologias de informação e tratamento de dados associadas à manutenção preditiva e ao planeamento da manutenção. O aumento da complexidade dos equipamentos, devido à automatização, cria um

elevado volume de dados a tratar que exigem ainda mais atenção aos sistemas de gestão da informação. A implementação e gestão destes sistemas torna-se uma parte importante dos custos de manutenção e, apesar dos elevados recursos colocados à sua disposição, nem sempre acontece da melhor forma.

Ainda uma outra visão histórica, entendida de forma menos desagregada, ficando no leitor uma ideia de maior continuidade, ressaltando, porém, aspetos marcantes da evolução, como o referido à importância da aviação no desenvolvimento da manutenção: “a expansão da viação comercial a partir dos anos 40 do Século XX trouxe novos desafios à manutenção. Por um lado, obrigou a desenvolver métodos preventivos, já que a reparação de avarias durante o voo raramente é possível e, por outro lado, acentuou o problema da segurança de pessoas e bens” (Farinha, 2011).

Mais à frente no tempo destaca-se o nascimento da “Engenharia de Manutenção, baseada em processos científicos de manutenção preventiva com vista a aumentar a fiabilidade dos equipamentos” (Farinha, 2011).

Ainda com referência ao nascimento do conceito de manutenção, aparece o de Terotecnologia, que é definido como: “combinação de práticas de gestão, finanças, engenharia e outras, com o objetivo de conseguir os custos mínimos do ciclo de vida dos cativos” (Farinha, 2011).

Este autor fez desta ideia de Terotecnologia a sua linha de investigação tendo desenvolvido a partir desta um outro conceito de gestão de manutenção mais lato, a que chamou de Terologia, definida como: ”a utilização combinada de técnicas de investigação operacional, de gestão da informação e de engenharia, com o objetivo de acompanhar o ciclo de vida das instalações e equipamentos” (Farinha, 2011). Refere ainda algumas das metodologias mais em uso nos nossos tempos, como o RCM (Reliability Centered Maintenance), a análise FMECA (Failure Mode and Effect Analysis) ou a RBM (Risk Based Maintenance), como metodologias mais recentes na área da gestão da manutenção.

Ainda que de formas diferentes fica clara a existência de uma evolução da manutenção, desde a Revolução Industrial até aos nossos dias, que foi suscitada pelo incremento da complexidade dos equipamentos, bem como pelas mudanças de volume e velocidade da produção, mas também pelas novas formas económicas das empresas que vieram trazer dimensões, nalguns casos gigantescas, às mesmas, levando a que departamentos de

manutenção sejam eles próprios “empresas”, condicionando de forma significativa as suas estruturas.

## **2.3. Valor económico e avaliação do desempenho da manutenção.**

### **2.3.1. Valor económico. “Componente Manutenção”**

As empresas são essencialmente entidades cujo fim é a obtenção de resultados económicos para os seus *stakeholders*, sejam estes proprietários do capital ou funcionários, ou mesmo fornecedores e clientes. Todos pretendem, de alguma forma, que a entidade económica empresa devolva da sua atividade algum tipo de benefício que satisfaça os seus desejos. Todos os outros aspetos, gestão da manutenção incluída, estão de alguma forma relacionados, dependentes e orientados por esta premissa; i.e., devem contribuir, dentro das suas capacidades e especificidades para a obtenção desses benefícios.

“Após um longo período em que foi considerada o “mal necessário” da função produtiva, reconhece-se, hoje, na manutenção uma das áreas mais importantes e atuantes da atividade industrial através do seu contributo para... a rentabilidade económica dos processos e a preservação dos investimentos.” (Cabral, 1998).

A manutenção industrial interna de uma organização, não sendo entidade geradora de valor monetário direto, uma vez que não produz artigos vendáveis no mercado, pode, e deve contribuir para alcançar esse valor, no sentido em que potencia nas atividades *core*, a capacidade e disponibilidade para atingir esses resultados, i.e., a produção de bens vendáveis no mercado, pelo que se lhe deve reconhecer importância económica. “O impacto da manutenção nos aspetos de desempenho do negócio, como produtividade e lucratividade, aumentou. A perda de um dia devido a uma interrupção não planeada nunca será recuperada sem custos adicionais incorridos, por exemplo, nas horas extras de trabalho (Alsyu, 2006).

De forma desagregada existem múltiplas razões pelas quais a manutenção de equipamentos industriais tem uma renovada importância na obtenção de resultados económicos positivos.

De uma lista de benefícios, que pode ser muito longa, alguns são especialmente pertinentes, tais como:

- Gerir a manutenção reduzirá os custos de longo prazo. A estrutura geral de custos de longo prazo mais baixa é a bem administrada;

- A redução do tempo permite que a organização forneça o seu produto ou serviço de forma confiável aos clientes a custos económicos;
- A manutenção gerida reduz o custo de todo o consumo em todas as categorias de recursos. Pode contar-se com custos menores de serviços públicos, e menores quantidades de resíduos perigosos com um esforço de gestão (Levitt, 2009).

Além do valor económico traduzível de forma direta em termos monetários, a existência de uma boa manutenção potencia outros aspetos relativos às relações humanas e ambiente de trabalho, que acabam por se refletir também em vantagens económicas, nomeadamente:

- Dá confiança aos produtivos;
- Estimula os técnicos a concentrarem-se no que é importante;
- Abre novas oportunidades profissionais;
- Melhora a segurança; (Cabral, 1998).

A “componente manutenção” de um equipamento é, por razões óbvias, o valor económico mais evidente quando se fala de importância económica, e a busca da Excelência tal como se define na Proposta de revisão das OT’s na secção 3.4.1. Visão e Operacionalização do valor Excelência” que deve ser o seu principal objetivo. Para esta componente, o valor económico do ponto de vista técnico e operacional advém da sua capacidade de manter os equipamentos a funcionar o maior tempo possível nas melhores condições, i.e., assegurar uma elevada disponibilidade, entendida pela NPEN 13306 como a “Aptidão de um bem para cumprir uma função requerida sob determinadas condições, num dado instante ou durante um intervalo de tempo, assumindo que é assegurado o fornecimento dos necessários recursos externos.” (IPQ, NPEN 013306, 2007).

Também importante é atingir a mais elevada fiabilidade que as suas características de conceção permitam, através dos vários tipos de manutenção à disposição das organizações, valorizando, tendencialmente, as suas componentes, preditiva e preventiva, evitando tanto quanto possível a manutenção corretiva de emergência, que implica, por norma, custos elevados em materiais e recursos humanos, mas sobretudo, em perdas de produção.

- Os principais resultados de um estudo de caso realizado numa fábrica de papel sueca mostraram que uma máquina de papel poderia, idealmente, gerar lucro extra de, pelo menos, 7,8 milhões de coroas suecas (SEK) (aproximadamente US \$ 0,975 milhão) por ano, ou seja, 12,5% do seu orçamento anual de manutenção, evitando todas as paragens não planeadas e a produção de má qualidade, devido a causas relacionadas

com a manutenção. Assim, a manutenção não é um centro de custo, mas uma função geradora de lucro (Alsyon, 2006).

### 2.3.2. Componente “Inovação ou Melhoria”

Um componente nem sempre referida na literatura sobre manutenção, porque de facto, e literalmente, não poderá ser considerada propriamente manutenção é a “Inovação ou Melhoria”, mas que pode ser aí incluída como atividade importante pela sua capacidade de usar os conhecimentos únicos que as pessoas da manutenção vão acumulando ao longo do tempo, para proceder a alteração dos equipamentos que melhorem o seu desempenho relativamente às suas condições de origem. Pode ser entendida como Inovação no sentido em que traz algo de novo ao equipamento ou Melhoria, no sentido em que melhora o seu desempenho, relativamente ao original, mas ainda assim Manutenção, por ser realizada pelas pessoas da manutenção com base nos conhecimentos que têm sobre os equipamentos existentes.

A Norma NPEN 13306 define a Melhoria como “Conjunto de medidas de natureza técnica, administrativa e de gestão com o objetivo de melhorar a segurança de um bem sem modificar a sua função requerida.” (IPQ, NPEN 013306, 2007). Nesta norma, a manutenção é definida como atividade e relacionada estritamente com a segurança, mas também pode ser definida como um tipo de manutenção, tal como a seguir se explicita: “Manutenção de melhoria- Inclui as modificações ou alterações destinadas a melhorar o desempenho do equipamento, ajustá-lo a novas condições de funcionamento, melhorar ou reabilitar as suas características operacionais. (Cabral, 1998). A diferença não é despicienda, na medida em que a classificação como Tipo, lhe atribui uma importância mais relevante do que a classificação como atividade. Sendo a ideia de melhoria continua, hoje bastante presente em algumas metodologias de gestão, como o Kaizen, o entendimento como inovação está também presente, de forma geral, nos valores declarados por muitas empresas. Também está presente nesta dissertação na parte de revisão das OT’s, na secção 3.4.2. Visão e Operacionalização do Valor Inovação como uma das mais-valias que a manutenção pode trazer ao processo produtivo pelas razões de conhecimento dos equipamentos, já apontadas no início desta secção.

“Nos trabalhos de manutenção de melhoria incluem-se, naturalmente, as modificações e alterações feitas nos equipamentos com o objetivo de melhorar o seu desempenho, a sua

adequabilidade a situações específicas e a sua atualização por incorporação de novas características (por exemplo, de automação, automatização de operações) (Cabral, 1998).

O valor económico desta “componente da manutenção” reside na sua capacidade de melhorar o desempenho dos equipamentos para além das iniciais especificações do fabricante permitindo, dessa forma, diminuir os custos do ciclo de vida (Life Cycle Cost, LCC), e ampliar a vida útil económica do equipamento. Este tipo de benefício pode mesmo, nalguns casos, fazer a diferença entre ficar no mercado quando este se contrai, ou ter de o abandonar por falta de perspectiva de rentabilização dos investimentos em novos equipamentos.

### **2.3.3. Indicadores de desempenho**

Não se gere o que não se mede; Não se mede o que não se define; Não se define o que não se entende; E não há sucesso no que não se gere (William Edwards Deming).

Intimamente relacionado com os instrumentos de comunicação, objeto deste trabalho, estão os indicadores de desempenho, na medida em que a eficiência da manutenção só pode ser avaliada se for medida; e só pode ser medida, se existirem instrumentos de registo e comunicação que façam a gestão da informação desde o local onde é produzida até aos locais onde é feito o seu tratamento, com vista à aferição dessa eficiência.

Tal como definido na NPEN 15341, “O desempenho da manutenção é o resultado da utilização eficiente dos recursos para manter ou restabelecer a condição de um bem para que ele possa cumprir a sua função requerida. Pode ser expresso como resultado obtido ou esperado (IPQ, NPEN 15341, 2009), não sendo possível aferir o valor económico (em termos monetários) da manutenção interna de uma empresa, na medida em que não é possível apurar receitas da atividade, o que se faz, por norma, é medir o desempenho da mesma por forma a aferir da sua evolução e, conseqüentemente, se esta tem uma trajetória de criação de valor, crescente, constante ou descendente: “Na manutenção também se utilizam indicadores de desempenho que sem exprimirem toda a verdade sobre a realidade, dão indicações muito úteis para saber o que se passa (Cabral, 1998).

Para esse fim, são usados indicadores económicos de vários tipos e proveniências, desde os desenvolvidos internamente até aos preconizados por normas nacionais ou internacionais, tendo estes últimos a vantagem de permitir, em princípio, a comparabilidade com empresas

do mesmo sector ou com características semelhantes, aferindo a posição relativa da manutenção de uma empresa face às suas semelhantes.

Na Europa e em Portugal, e segundo a norma NP EN 15341, que trata deste tipo de indicadores, existem vários para avaliar a eficiência económica de diferentes componentes da manutenção. A Norma descreve um conjunto de 24 indicadores de desempenho económico divididos em três níveis dos quais se indicam, como exemplo, alguns do 1º nível. Os níveis seguintes são desagregações dos primeiros:

- E1 - Custo total de Manutenção / Valor de substituição dos bens imobilizados\*100;
- E2 - Custo total de Manutenção / Valor acrescentado mais custos externos de manutenção\*100;
- E3 - Custo total de Manutenção / Quantidade produzida\*100;
- E4 - Custo total de Manutenção / Custos de transformação da produção\*100 (IPQ, NPEN 015341, 2009).

Estes indicadores e os outros 21 que aqui não se referem, servem para aferir a eficiência económica da manutenção em termos de rácios entre indicadores da manutenção/produção, e são pertinentes para a medição da evolução do desempenho de diversos fatores que contribuem para o desempenho da manutenção como um todo.

Do lado de lá do Atlântico, particularmente nos Estados Unidos da América e no Canadá, a Society for Maintenance and Reliability Professionals (SMRP)<sup>1</sup> num esforço similar de normalização, desenvolveu também indicadores do mesmo tipo

Num esforço conjunto, a European Federation of National Maintenance Societies (EFNMS)<sup>2</sup>, e a (SMRP) têm vindo a desenvolver um esforço no sentido de aproximar as definições usadas dos dois lados do Atlântico. Esta busca de indicadores que permitem medir o desempenho económico da manutenção demonstra a importância da existência de indicadores fiáveis e comparáveis para a medição do seu desempenho: “A fiabilidade da informação é crítica para a veracidade dos resultados das análises das diversas ferramentas de gestão de desempenho. Na verdade, sem informação precisa, os programas de PM e PdM tornam-se num trabalho de adivinhação” (Wireman, 2003).

---

<sup>1</sup><https://smrp.org/>

<sup>2</sup><http://www.efnms.eu/>

A fiabilidade da informação só pode ser conseguida (independentemente do sistema de indicadores a usar), se a recolha e registo da informação for feita de forma sistemática e completa, i.e., se todos os recursos quantificáveis imputáveis à manutenção forem devidamente registados e agregados ao equipamento, de forma que se possam usar os indicadores que se julgarem pertinentes para cada empresa ou cada momento em particular, porque tal como a seguir se afirma, “Sem a captura adequada da informação o que você terá, é uma história que não pode estudar nem entender.” (Levitt, 2009).

A consciencialização das pessoas para a importância da fiabilidade da informação que fornecem ao sistema, é também essencial para que estes reflitam de forma real, o que se passa.

“É preciso combater a tendência dos operacionais da manutenção para desvalorizar a importância de registar o trabalho efetuado. É facto sabido que o pessoal da manutenção não gosta de reportar, portanto, o sistema de gestão deve apelar, na mínima medida possível, ao esforço nesse sentido.” (Cabral, 1998).

Um dos requisitos para ter um controlo rigoroso do processo de manutenção, numa organização, é um sistema de OT's funcional, onde se possam registar os recursos alocados a cada trabalho, (os previstos e os efetivamente usados, bem como os processos desenvolvidos) a cada secção, a cada tipo de trabalho, a cada equipamento e, de forma geral, a todos os tipos possíveis de agregação de recursos que permitam construir os indicadores de desempenho da manutenção. Sendo essa a intenção, ao propor na secção de contributos deste trabalho, um método de revisão, tal como pode ser visto na secção **3.3. A metodologia 5S - Uma outra**

A mais-valia de um sistema de OT's funcional não se esgota na informação dos KPI's; estes também são essenciais quando se pretendem aplicar as mais diversas ferramentas de gestão da manutenção, tais como, Análises de Falha (FMEA/FMECA) ou Análises de Fiabilidade, ou quando se pretendem implementar metodologias de gestão, como por exemplo, o LEAN.

## **2.4. Comunicação organizacional interna**

### **2.4.1. O que é a comunicação interna?**

Os instrumentos de gestão da comunicação na manutenção são muitas vezes, apresentados como sistemas “mecânicos” estruturados, onde se definem meios e processos que devem idealmente ser seguidos pelas pessoas da manutenção, desde a base até à gestão de topo, para que a informação flua de forma fácil entre todos os intervenientes do processo e esteja

disponível onde é mais necessária. Apesar da sofisticação dos instrumentos existentes, a verdade é que as falhas são bastante evidentes, tal como referido na literatura. Uma das razões possíveis para estas falhas é esse carácter “mecanicista” que contém, mas, sobretudo, a forma ainda “mecanicista” como é entendida pelas pessoas da manutenção. Importa por isso refletir que todos esses mecanismos são usados por pessoas e grupos, estando por isso sujeitos, aos constrangimentos dos contextos humanos onde se desenvolvem essas relações, e portanto, esses sistemas, ainda que “mecanicistas” devem ser olhadas também à luz de uma perspetiva mais orgânica que lhe está subjacente, na forma de relações humanas, e que é o objeto desta parte do trabalho onde se analisam as condições de uma boa comunicação interna.

Comunicar, é antes de mais uma das condições (porventura a mais importante), da nossa transformação em seres propriamente humanos, dotados de capacidade de interação social não geneticamente determinada, e responsável por aquilo em que nos tornámos enquanto espécie. Somos seres sociais porque comunicamos, e as organizações humanas, ainda que diferentes quanto aos seus meios e objetivos, não deixam de ser sítios de comunicação e interação social.

“Segundo Teobaldo Andrade baseado em Fonseca (1998, pág. 101), “a comunicação nas organizações é o processo através do qual as pessoas que nelas trabalham procedem ao ‘intercâmbio’ de informação dentro de uma empresa ou repartição, tendo em vista a sua maior eficácia” (Almeida, 2013). Os processos produtivos, mesmo que muito automatizados, são ainda assim dependentes de uma comunicação interna eficaz. A manutenção, pelo seu carácter ainda eminentemente manual (mesmo que apoiado em tecnologias e instrumentação avançadas) está portanto, sujeita aos enviesamentos do entendimento e das relações humanas, e é ainda mais dependente de uma comunicação que seja entendida como relação entre pessoas dotadas de capacidade de análise e entendimentos diversos. Ainda reafirmando a necessidade de intercâmbio para a existência de comunicação, “de acordo com (Norbin, S., Halib, M. & Ghazali, Z., 2011), a comunicação interna é a troca de informação e ideias dentro de uma organização.” (Borcaa&Baesua, 2014).

A troca implica, necessariamente, um canal ou meio, desde a troca verbal mais livre, mas também mais sujeita a falhas, até aos registos em meios duráveis. Para enfatizar a importância desses meios cita-se:

“para Chiavenato (1997, p. 181), [...] comunicação é a troca de informação entre indivíduos. Por isso, constitui um dos processos fundamentais da experiência humana e da organização social. A comunicação requer um código para formular uma mensagem e a envia na forma de um sinal

(como ondas sonoras, letras impressas, símbolos), por meio de um determinado canal (ar, fios, papel) a um receptor da mensagem que a descodifica e interpreta o seu significado” (Araujo, Simanski, & Quevedo, 2012).

A mensagem é composta por conjuntos de dados que, no caso dos sistemas de gestão da manutenção em geral e das OT's em particular, são os dados referentes às características dos equipamentos, às pessoas, aos materiais, às ferramentas e aos processos, e que adquirem um determinado sentido, dependendo da forma como são registados e trocados: “Não existirá informação nem, conseqüentemente, comunicação se não existir recolha de dados em bruto e, portanto, à comunicação está subjacente o processo de transformar os dados, até então brutos, em informação processável ou consumíveis, por meio de trocas mútuas (THAYER, 1976).” Apud (ZANLUCHI, DAMACENA, & PETROLL, 2006).

#### **2.4.2. A importância da comunicação interna**

“A comunicação organizacional interna destaca-se, atualmente, como uma das práticas que exerce fundamental importância para o desenvolvimento das empresas e para a obtenção de melhores resultados” (HAUSMAN; MONTGOMERY; ROTH, 2002)” apud (ZANLUCHI, DAMACENA, & PETROLL, 2006).

As empresas, de forma geral, tentam atingir níveis elevados de desempenho, especialmente nos tempos correntes, devido à competição globalizada, pelo que todos os recursos devem ser usados para atingir esse objetivo: “Um dos recursos é a comunicação interna, a qual é fundamental para a eficiência da organização na obtenção dos resultados propostos pela empresa.” (Araujo, Simanski, & Quevedo, 2012). O impacto da comunicação faz-se sentir nos mais variados aspetos da vida das organizações, e é fundamental para que estas sejam competitivas. “Neste âmbito, a comunicação e, em concreto, a comunicação interna é uma área estratégica de desenvolvimento organizacional, tendo efeitos de alinhamento dos públicos internos com a estratégia de comunicação organizacional global” (Almeida, 2013).

A comunicação interna é um importante ativo para a empresa e incute um sentimento de pertença. Uma comunicação interna eficaz pode reduzir incertezas e rumores, e servir como um catalisador de mudança. Contribui também para melhorar os relacionamentos e incutir a consciência do meio ambiente em mudança. Comunicar eficazmente com os funcionários pode construir um compromisso organizacional, alcançar rendimentos superiores do negócio, influenciar a reputação corporativa, compartilhar conhecimento,

ganhar confiança, inculcar um sentimento de pertença, criar consciência e envolver os funcionários (Verghese, 2017).

Sendo assumido que a manutenção é hoje estratégica para o sucesso das empresas, a comunicação interna e externa do departamento de manutenção é também estratégica para a competitividade das mesmas, mormente quando se trata de grandes empresas.

Do ponto de vista do sistema de OT's, o seu papel comunicacional diz respeito sobretudo ao carácter operacional, mas o seu papel, tem para além disso consequências na forma como as pessoas se relacionam com o trabalho, ajudando a promover atitudes de mais rigor e competência, promovendo “o engajamento dos empregados na definição de metas, tarefas e valores organizacionais e construção de uma cultura interna” (Zaumane, 2017).

Um sistema disfuncional tem, além do impacto negativo ao nível operacional, impactos negativos nas questões organizacionais acima referidas.

#### **2.4.3. Condições para uma boa comunicação interna**

“Para atingir os critérios de uma comunicação interna de sucesso, é importante entender que uma organização é uma unidade preparada para atingir certos objetivos, e a comunicação ajuda a implementar funções básicas da gestão, tais como planeamento, organização, decisão e controlo e, dessa forma, a organização poder cumprir os seus objetivos (Borcaa&Baesua, 2014).

A comunicação interna deve dirigir-se a todos os públicos da organização e, portanto, incluir “colaboradores, departamentos, diretores, presidentes, unidades e todo o público que faz parte, internamente, de uma organização. Ela agiliza a tomada de decisão das diversas áreas, incentiva os colaboradores e desenvolve um clima benéfico entre eles, melhorando a produtividade entre todos.” (Moura & Marianelli, 2014).

Essa comunicação consiste na colaboração interação e comprometimento dos funcionários pela construção de significado na mensagem (BARKER; CAMARATA, 1998), e não apenas na simples troca de informação.” (ZANLUCHI, DAMACENA, & PETROLL, 2006).

A Figura 1 ilustra, de forma sintética, uma visão dos critérios essenciais para uma boa comunicação interna eficiente.

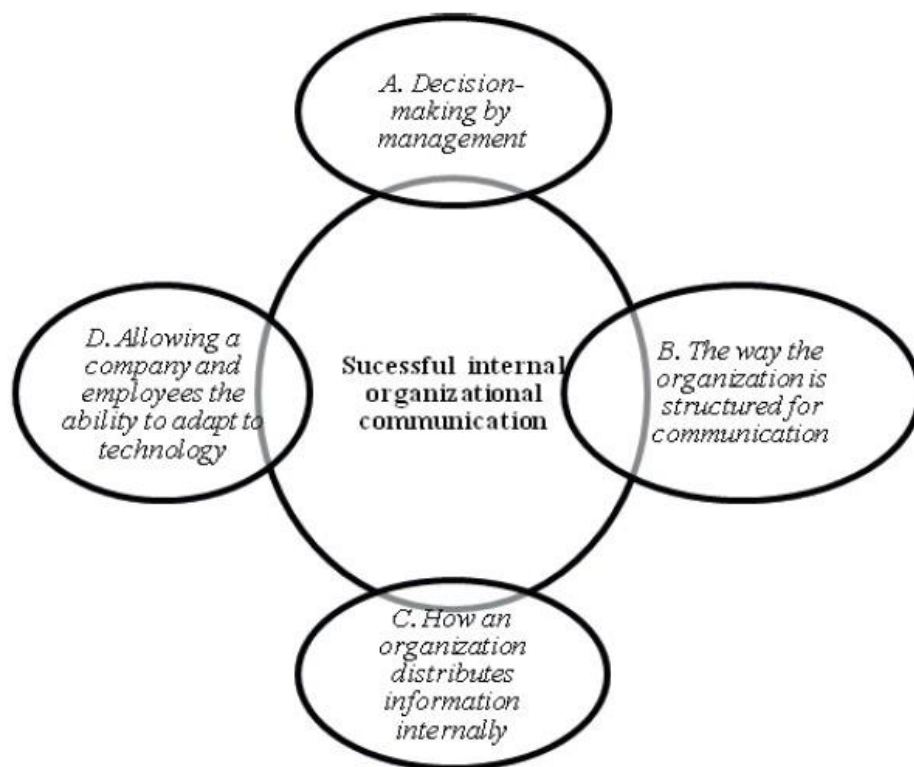


Figura 1 - Critérios para uma comunicação organizacional de sucesso (Borcaa&Baesua, 2014)

De entre os subsistemas de informação da organização, o sistema de OT's é particularmente sensível a esta necessidade de incluir pessoas em diferentes níveis e funções da organização, bem como do comprometimento com a necessidade de uma comunicação eficaz, quer por parte de quem gera os dados e os transforma em informação utilizável quer de quem os usa para os objetivos da manutenção. No entanto, criar comunicação interna eficaz não é um processo fácil: "Gestores de diferentes níveis precisam de comunicar objetivos e tarefas aos funcionários, enquanto os funcionários precisam de entender as suas tarefas para poder ajudar a atingir as metas da organização." (Borcaa&Baesua, 2014).

Para que as pessoas entendam de forma similar as mesmas coisas, "a comunicação organizacional não dever ser confusa, nem de poucos ou vários entendimentos, pois pode uma ideia ou um processo complexo tornar completamente ininteligível a mensagem pretendida." (Araujo, Simanski, & Quevedo, 2012). Relaciona-se esta ideia com a proposta de revisão das OT's na secção **3.3.5. Quinto princípio 5S - Seiketsu - Senso de normalização** na medida em que só a normalização da informação que seja adotada por todos pode impedir estes entendimentos diversos.

A comunicação interna é afetada pelos "ruídos", que são consideradas barreiras, pois, conforme Weil (1992, p. 98), "impedem a mensagem de chegar ao recetor". Esses ruídos

também podem afetar de maneira mais subtil e velada os envolvidos numa situação de comunicação.” (Araujo, Simanski, & Quevedo, 2012).

Também, neste caso, esta ideia está presente na proposta de revisão na secção 3.3.4. Quarto princípio 5S -Seiso - Senso de limpeza”, que pretende “limpar” a OT destes ruídos, que, no caso presente, se refere como “lixo”, tal como no 5S é entendido. Por último é preciso entender a comunicação interna como um fluxo circular, e não unicamente de cima para baixo, sobre a forma de informação, porque,

“as organizações que se comportam como fontes emissoras de informação, apenas, sem que haja preocupações com as consequências desse ato de “informar”, não devem ter a ilusão de que todos os seus processos comunicativos causam os efeitos positivos desejados ou são respondidos e aceites da forma como foram intencionados” (ZANLUCHI, DAMACENA, & PETROLL, 2006).

## **2.5. Sistemas informáticos de gestão da manutenção (CMMS)**

### **2.5.1. O CMMS como ferramenta da comunicação interna**

Na secção anterior foi desenvolvida uma reflexão sobre a comunicação interna, os seus pressupostos e a sua importância para a organização. Nesta secção será seguida essa ideia relativamente ao que hoje existe em muitas empresas e que, apesar do seu carácter informático e técnico, é ainda assim uma ferramenta da comunicação interna à qual se aplicam também os princípios que se desenvolveram acima, sobre comunicação e que justificam a sua inclusão neste trabalho.

Um CMMS é um sistema computacional: “é aquele que automatiza ou apoia a realização de atividades humanas através do processamento de informação” (wikipédia, 2018). A informação processada pelo sistema computacional e partilhada entre os elementos de uma organização é, desta forma, um sistema de troca de informação ou de comunicação interna, subjacente às relações que se desenvolvem nas organizações, nomeadamente as relações de comunicação, que são constituintes das relações de dependência, colaboração, proximidade, e hierarquia entre esses elementos da organização. Para que um CMMS seja efetivo não deve ser uma barreira às relações entre as pessoas, o que pode acontecer quando os entendimentos sobre o sistema CMMS e a sua importância não são entendidos da mesma forma por todos os que o devem usar, nem a todos é atribuída a mesma importância enquanto membros desse sistema comunicacional. Como exemplo, o técnico que deve inserir informação no sistema

tenderá a não o fazer de forma completa ou verdadeira se não estiver convicto da importância da mesma, o que acontece quando não tem ideia clara dos objetivos desse registo para a organização e das vantagens para si próprio, sendo que esta ideia é extensível a outras funções no departamento.

### **2.5.2. Pressupostos para implementação**

“Os sistemas computadorizados de gestão da manutenção evoluíram nas últimas três décadas, de sistemas elementares de acompanhamento de ativos e funcionalidades de manutenção preventiva, para sistemas informacionais da manutenção das empresas.” (Crain, 2015). Esta evolução transformou os CMMS em sistemas integrados de manutenção: “O CMMS (na sua melhor forma) é um sistema integrado que ajuda a liderança da manutenção a gerir todos os aspetos da vida no departamento.” (Levitt, 2009). O CMMS ajuda à gestão dos diversos tipos de manutenção e dos recursos a elas associados, tais como: recursos humanos, materiais e peças de substituição, calendarização de atividades, controlo de custos e análise de desempenho, entre outras funções que se apresentarão mais à frente na descrição deste tipo de *software*.

Tendo em conta a abrangência e polivalência destes sistemas, e a eventual tentação para ver neles a solução para todos os problemas da gestão da manutenção, explicitam-se a seguir, como contraponto a essa tentação, alguns aspetos que um CMMS não responde:

“O CMMS não determina que os planeadores devem ser separados das equipas. Não determina que os planeadores devam concentrar-se no trabalho futuro. O CMMS não enfatiza a competência técnica do planeador a definir escopos e estimativas. O CMMS também pode não contar com as competências dos técnicos” (Palmer, 1999).

Dito de outra forma, o CMMS não pode substituir-se às pessoas no trabalho que lhes compete, mesmo quando um departamento de manutenção é grande e complexo: “A atividade manutenção, em toda a sua abrangência, é extremamente complexa, quer pela diversidade inerente às diversas disciplinas que a constituem quer pela conjugação destas” (Farinha, 2011). Esta situação, que se tem acentuado à medida que os equipamentos industriais ficam mais complexos, mas também a evolução das técnicas de manutenção, potenciou a necessidade da utilização de CMMS, como forma de acomodar esse aumento de informação disponível para tratamento.

Uma pesquisa simples na Internet por CMMS devolve 120 resultados, o que indicia a existência de uma oferta bastante vasta deste tipo de *software*. Esta transição para sistemas computadorizados não tem sido feita sem problemas e sem que, em muitos casos, a adoção de tais sistemas acabe por não se traduzir em vantagens evidentes relativamente aos sistemas mais manuais anteriores: “Infelizmente planear não é simplesmente usar um computador, e só porque uma organização usa um computador, isso não significa que tenha uma função planeamento. Um CMMS pode ser um tremendo recurso para planeamento, mas não é o planeamento propriamente dito”(Palmer, 1999).

São as pessoas que, em última instância, são responsáveis por fazer funcionar a organização apoiadas nos meios à sua disposição, mas ainda assim pessoas, dotadas de raciocínio e capacidade de fazer escolhas. Dito de outra forma; “Ponha a mais poderosa tecnologia a trabalhar.... O seu cérebro “foi o que Einstein disse há décadas atrás”. A informatização da manutenção é o uso de uma ferramenta poderosa. Mas é só uma ferramenta!!” (Levitt, 2009).

Tal como se pode entender pelas afirmações precedentes, o uso de um CMMS não implica, por si só, que o desempenho da manutenção e da sua gestão atinja elevados patamares; na verdade, e segundo estudos levados a efeito por LarryBeck (1996) e Christer Idhammar (1999), referidos em (Palmer, 1999), o sucesso na implementação de um CMMS fica-se pelos 50%, segundo o estudo do primeiro, e de apenas 18% para o segundo destes consultores de manutenção. Estas taxas de sucesso devem fazer refletir sobre a verdadeira valia destes sistemas, e sobre a forma como devem ser implementados, ficando a ideia de que, para além da existência do CMMS, é necessário que existam condições de gestão, nomeadamente de recursos humanos, para que estes, individualmente, e a organização como um todo, façam uso do potencial desses instrumentos, algo que está indelevelmente ligado à ideia da importância da comunicação interna, tal como já afirmado acima.

Em consequência do acima afirmado, “uma pergunta que deve ser feita antes da decisão de implementar um CMMS é se de facto, este se justifica. Se está a considerar implementar um Sistema (informático) de gestão da manutenção, primeiro identifique os objetivos e visão do seu departamento de manutenção.” (Crain, 2015). Apresenta-se abaixo uma lista, (não exaustiva) de questões que devem ser colocadas, e respondidas, antes da opção pela implementação de um CMMS e cuja intenção é a de avaliar se já estão presentes na organização os elementos informativos que o CMMS irá organizar e registar e sem os quais a sua efetividade estará em causa:

- “Quando foi a ultima vez que trabalhamos neste ativo?”
- E qual era o problema?
- Onde compramos esta peça de reposição a última vez?
- Quem tem o número de telefone do fornecedor?
- Existe uma peça de substituição no armazém de peças?
- Em que local do armazém?
- Este equipamento ainda tem garantia?
- Realizamos as operações de manutenção requeridas por essa garantia?
- Quanto custaram todas as reparações neste ativo?
- Devemos substituir o ativo?
- Quando foi a última vez que uma peça foi usada?
- Estará obsoleta?
- Quanto gastamos em manutenção preventiva no último ano?
- E em manutenção reativa? (Crain, 2015).

Ainda assim, e apesar de todos os alertas para a necessidade de bem entender a real necessidade de um CMMS, a sua implementação é, hoje em dia, quase uma inevitabilidade, especialmente para empresas industriais de alguma dimensão. Pode acrescentar-se, em resumo, que, antes de implementar um CMMS a empresa deve verificar que “esgotou” as capacidades de gestão por métodos menos complexos e, portanto, o que o CMMS vem fazer é acrescentar recursos ao processo de gestão e não tentar mascarar as deficiências que o processo tem, e que caso não sejam resolvidas tenderão a manter-se dentro do CMMS.

Após a decisão de implementação de um CMMS, coloca-se o problema de saber qual o mais adequado, o que pode não ser tarefa fácil face ao número de ofertas existentes no mercado com as suas especificidades e os custos associados, bem como a perspetiva de futuras evoluções e assistência técnica de cada uma das opções. A este respeito pode ajudar à reflexão um conjunto de critérios de seleção elaborado por (Kardec, 2009), e que a seguir se reproduz de forma integral, sem menosprezo por outros critérios que possam ainda ser relevantes.

Entre os critérios de seleção para aquisição de um CMMS/EAM devem ser priorizados:

- Existência de programas-fonte e suporte técnico pelo fornecedor;
- Sistemas multiutilizador e multiempresa;
- Facilidade de alteração do *layout* e tamanho de campo pelo utilizador;
- *Interface* com outros sistemas existentes (ou acesso a base de dados);
- Adicionar texto de forma ilimitada (isso é fundamental para instruções em OS, por exemplo);
- Programação automática a partir de agendamento;
- Nivelamento de recursos (primordial para otimização da programação e utilização dos recursos disponíveis);
- *Interface* com outros aplicativos, como Excel, MS Project e Word;
- Possibilidade de inserção de gráficos, fotos e figuras em documentos do sistema (OS, histórico de equipamentos, relatório de falha...);
- Acesso e controlo de materiais e sobressalentes;
- Controlo e emissão de dados para o pagamento de serviços de terceiros;
- Controlo e emissão de gráficos dos KPI's (Key Performance Indicators);
- Registo de ocorrências codificadas, associadas à causa (análise de falha);
- Controlo do *backlog* total por especialidade e por área;
- Controlo da mão-de-obra disponível e sua ocupação durante o dia;
- Emissão da programação com horizonte definido pelo utilizador (mínimo três dias) (kardec, 2009).

### 2.5.3. Funções de um CMMS

De uma forma abrangente, um CMMS é uma ferramenta de gestão de todas as atividades que estão ligadas à função manutenção, desde a identificação da necessidade de manutenção até à realimentação dos próximos trabalhos, através do *feedback* que os executantes ou inspetores colocam no sistema, passando por todas as atividades que se relacionam com a gestão dos cativos físicos de uma empresa.

Todos os sistemas CMMS são, fundamentalmente, divididos em cinco componentes fundamentais:

- “Transações diárias - Inclui todas as entradas de dados, tais como OT's, recebimento de peças, *payroll* informação, *fuel logs*, e informação do inventário físico;
- “Ficheiros mestres - Os ficheiros mestres são a informação fixa sobre as máquinas, edifícios, veículos, peças, mecânica e organização. Um sistema de ficheiros pode conter 30 ficheiros deste tipo”;

- “Processamento – As transações diárias são processados para os ficheiros operacionais. O processamento atualiza a calendarização da manutenção preventiva sumariza as reparações detalhadas para reporte, e mantém todas as contas correntes;
- “Requerimentos - os requerimentos de um sistema de manutenção incluem relatórios impressos e eletrónicos. Relatórios impressos são necessários onde existe uma grande quantidade de dados, ou onde é necessária análise”;
- “Procura - Muitas maneiras diferentes de olhar para os dados compreendem conjuntos básicos de relatórios impressos e eletrónicos, e capacidade futura para alterar ou juntar relatórios ou inquéritos, para seguir as mudanças necessárias e crescente experiência” (Levitt, 2009).

Relativamente às OT's em particular, por ser esse o objeto deste trabalho, o CMMS trata toda a informação gerada por este mecanismo de gestão do trabalho da manutenção para que um sistema manual teria muita dificuldade, ou mesmo incapacidade, de o fazer. Tal como entende (Palmer, 1999) “o segundo recurso mais valioso de um CMMS, é o “encontrar“ de OT's. Isto inclui prevenção de perda das mesmas e determinação do seu estado corrente. Também inclui a sua classificação; um benefício similar ao reporte de benefícios”.

Relativamente a esta parte dos recursos do CMMS, apontam-se, a seguir, as principais atividades desempenhas por um sistema deste tipo, tal como são apresentados em (Crain, 2015):

- Gestão do trabalho;
- Número da OT;
- Descrição da OT;
- Prioridade da OT;
- Configuração do tipo de OT (Preventiva, corretiva, de segurança, etc.);
- Problema, componente, causa e solução; capacidade para reservar materiais planeados nas OT's;
- Materiais registados para uma OT são automaticamente adicionados à lista de materiais do ativo;
- Capacidade para planear equipas, turnos e operacionais para as OT's; capacidade para registar os *downtimes* do ativo;
- Planeamentos registados *versus* trabalho, materiais e custos efetivamente usados;
- Suporte para novas OT's ou projetos;

- Procedimentos de segurança;
- Capacidade para adicionar documentos ou imagens que podem ser impressos com a OT;
- Campos do utilizador definidos.

Dada a complexidade destes sistemas, o que se procurou fazer foi uma abordagem sumária das suas características e da sua função enquanto instrumento de comunicação interna, em detrimento de uma explicitação de todas as suas características que necessitariam de uma maior extensão.

## 2.6. Ordens de trabalho de manutenção (OT's)

### 2.6.1. Conceitos de OT e sistema de OT's

Uma ordem de trabalho da manutenção é uma parte singular de um sistema de controlo e registo do processo de manter equipamentos em estado de funcionamento regular. Visto de forma simples, uma Ordem de Trabalho (OT) é um instrumento de comunicação organizacional interna, no qual uma entidade responsável pela manutenção de equipamentos, regista num meio durável (papel ou digital) as instruções necessárias à execução de um trabalho num determinado equipamento, que assim deve ser executado pelos operacionais da manutenção.

“Um Sistema de OT's é, meramente, um método formal de requisição do trabalho feito na planta.” (Palmer, 1999). Definições simples como estas têm a vantagem de ser facilmente inteligíveis, mas encerram o perigo de um entendimento da OT apenas como mais um documento em circulação, pelo que importa ir um pouco mais longe nesta definição. Assim, a definição do que é uma OT pode ser vista de outras maneiras, conforma o enfoque da definição pretende ser mais ou menos abrangente; por exemplo:

Uma OT é uma autorização de manutenção, reparação ou trabalho operacional que se deve fazer. As OT's podem ser geradas manualmente através de uma requisição de trabalho submetida por um membro da equipa, cliente, *tenant*, ou automaticamente gerada por um *software* de gestão de OT's ou de manutenção preventiva agendada. Podem ainda ser geradas no seguimento de inspeções ou auditorias” (eMaint, 2018).

Esta definição acrescenta ao trabalho que deve ser feito a forma como este é originado, mas é ainda assim insuficiente para conter toda a significação com que a OT (por vezes também chamada ordem de serviço) deve ser entendida para que lhe seja creditada a importância que tem no quadro da comunicação em manutenção, tal como, por exemplo, no seu papel na gestão dos recursos: “Uma ordem de serviço é um pedido que foi selecionado por um planeador, que decidiu que o pedido de trabalho é necessário e determinou quais os recursos necessários para executar o trabalho.” (Wireman, 2003).

Outros intervenientes no panorama mundial da gestão da manutenção acrescentam um carácter valorativo à definição, relacionando-o com uma perspectiva estratégica da gestão de uma organização, entendendo que: “a OT é o mais importante documento singular da manutenção. Começando por uma requisição de trabalho, torna-se uma descrição do trabalho a ser realizado. A OT deveria ser vista como o documento principal se a manutenção operasse como um negócio.” (Peters, 2016). Esta definição revela já a importância de entender a OT como mais do que um simples meio de registo de informação, colocando-a no papel de “documento principal” do sistema de manutenção.

Considerando o sistema de manutenção de uma perspectiva orgânica, pode entender-se então que, “as ordens de serviço são o coração de um programa de manutenção e a utilização das ferramentas de *software* de ordem de serviço dentro de um CMMS ajuda as organizações a manterem-se atualizadas sobre mão-de-obra, projetos e recursos.” (eMaint, 2018). A OT é assim, o ponto onde devem confluír todos os meios que a organização aloca à gestão do trabalho de manutenção e que aí se reúnem para uma execução e relatório do trabalho eficaz e eficiente. E, de um ponto de vista mais operacional, “a OT é o documento principal destinado a emitir, seguir e gerir cada trabalho de manutenção (Peters, 2016).

A definição de OT singular, ou das OT's consideradas como sistema, deve pois (para que se entenda toda a sua importância no sistema de manutenção), conter o carácter valorativo que evidencie o seu papel fundamental nesse sistema e na obtenção de resultados tão próximos do ótimo quanto possível.

### 2.6.2. Porquê ter um sistema de OT's

Um sistema de ordens de trabalho fornece, talvez, a mais alavancada ferramenta que a manutenção pode possuir. Esta ferramenta permite o controlo do trabalho de manutenção (Palmer, 1999).

Do ponto de vista das condições que lhe subjazem, um sistema de OT's, como outros sistemas comunicacionais, deve a razão da sua existência ao facto de ser humanamente impossível reter na memória mais do que um certo nível de informação. A partir desse nível, um sistema de registo durável (papel ou digital) e ordenamento da informação é necessário para que, mesmo com um elevado número de solicitações, o sistema possa, em qualquer momento, saber qual a tarefa que deve ser realizada, onde e por quem, e demais informação necessária ao seu correto desempenho: “A tinta mais pálida é melhor que a melhor memória. Este provérbio chinês deveria ser o subtítulo do sistema de ordens de trabalho. A memória do melhor profissional de manutenção está sujeita ao efeito *halo* (mais pesado pelo passado próximo) e por não estar presente 24 horas por dia.” (Levitt, 2009). Apoiando esta ideia, a existência de um sistema burocrático de OT's justifica-se, tal como no sistema produtivo, mas ainda mais no caso da manutenção, com a característica de variabilidade dos trabalhos de manutenção e é concomitante à diversidade de informação a registar.

Com o aumento das dimensões das organizações, a manutenção de sistemas complexos está sujeita ao imprevisto e à variação de acontecimentos, quer quanto ao tipo quer quanto à duração, o que cria um enorme volume e diversidade de dados a registar e a tratar quando se quer ter controlo sobre o processo. Só um sistema de registo organizado, e efetivamente usado, é capaz de prover a informação quando esta é necessária. Inseparável desta capacidade de fornecer informação quando e onde é necessária, estão as mais-valias que um sistema de OT's funcional representa para a rentabilização dos investimentos em manutenção: “O sistema de ordens de serviço é a base de qualquer organização de manutenção bem-sucedida. Se as ordens de serviço não forem usadas, a organização não pode esperar muito do retorno do investimento na organização de manutenção.” (Wireman, 2003).

De um ponto de vista da operacionalidade e capacidade de inovação da manutenção que gera resultados, “ter ordens de trabalho facilmente disponíveis para pesquisa ou revisão paga dividendos na análise da causa raiz e programas contínuos de inovação” (Levitt, 2009). Do ponto de vista organizacional, um sistema de OT's pode ser considerado o cerne do sistema de informação da manutenção, sem o qual dificilmente esta pode pretender responder ao

contínuo avanço dos processos industriais. “A presença de um sistema de ordens de serviço é um dos indicadores mais importantes do *status* de uma organização de manutenção. Se uma organização de manutenção não tiver um sistema de ordens de serviço que funcione corretamente é impossível medir ou controlar atividades de manutenção”, (Wireman, 2003). No que concerne à preparação de trabalho, a melhor forma de a fazer é preparar o mesmo, tão bem quanto possível, antes do seu início, e em que uma parte da preparação passa por ir registando os métodos e os meios necessários ao seu desempenho para que, no momento da sua execução não se perca mais tempo do que o estritamente necessário. A ordem de trabalho deve ser o “projeto” do que se vai fazer: “a importância da ordem de serviço na manutenção é semelhante à importância de um desenho de trabalho e especificação em construção.” (AlHammad, 2018).

A existência de um sistema de OT's também permite a criação de um registo das intervenções em equipamentos que se vai acumulando e constituindo a história de vida do mesmo em todos os seus cambiantes. À medida que um equipamento vai sendo submetido a intervenções de manutenção gera dados relativamente aos aspetos envolvidos nessas intervenções, quer em termos de meios técnicos e humanos quer quanto aos materiais usados, mas, sobretudo, gera conhecimento de métodos (como fazer) e, igualmente importante, de como não fazer. Esse conhecimento ajuda a orientar as intervenções futuras, a evitar erros passados e a criar condições para uma cultura de melhoria contínua dos processos: “Os dólares de manutenção gastos no passado são experiência de manutenção. A experiência só é importante se for lembrada, aplicada a problemas e publicada para que outros possam aprender sem cometer os mesmos erros. É essencial rever o histórico da unidade para evitar trabalho inútil” (Levitt, 2009). A existência de um registo histórico de avarias, procedimentos, materiais e recursos humanos, gera dados que podem ser agregados ou desagregados, e tratados da forma que for mais conveniente para fazer análise de causas de avarias ou insuficiências, quer dos equipamentos quer dos processos, ou análises estatísticas de apoio ao planeamento e controlo: “na OT são tramitados todos os dados dinâmicos do sistema, e do seu adequado acompanhamento e controlo, depende a realimentação do sistema para aspetos tão cruciais como os seguintes: planeamento de manutenção; controlo de custos; determinação dos diversos indicadores; diagnóstico de avarias; histórico (Farinha, 2011). Por exemplo os KPI's, tal como são referidos na norma NPEN 1534 só são possíveis de calcular se existir um registo dos seus indicadores e estes só existirão se nas OT's forem registados de forma continua e completa, por forma a ser possível, quer o cálculo num dado momento quer a análise da evolução desses indicadores ao longo do tempo.

Definidos de uma forma mais sintética, os objetivos de uma OT são os seguintes:

- Um método para solicitar, atribuir e acompanhar o trabalho;
- Um método de transmissão de instruções de trabalho;
- Um método para estimar e acumular os custos de manutenção;
- Um método para coletar os dados necessários para produzir relatórios de gestão (Wireman, 2003).

Em relação à organização dos pedidos e facilidade de uso pelas pessoas, “o sistema de OT’s reduz a confusão padronizando como as pessoas na planta devem solicitar o trabalho. O formulário da ordem de serviço (ou ecrã do computador) também facilita o recebimento de informações desejáveis, estabelecendo perguntas a serem respondidas pelo solicitante do trabalho” (Palmer, 1999).

### **2.6.3. A quem serve o sistema de OT’s**

Assume-se, porque é desejável que assim seja, que todos os intervenientes na manutenção partilhem o objetivo de conseguir a maior eficiência possível da manutenção, mesmo que isso nem sempre esteja próximo da realidade.

A razão para se entender neste trabalho que é pertinente saber quem usa o sistema de OT’s, tem a ver, por um lado com a questão funcional e, por outro, com a questão de entender como fazer com que as pessoas acreditem na importância do sistema e o incorporem de forma efetiva nas suas práticas, independentemente do nível e da função que tenham na empresa. Esta necessidade está relacionada com a existência em geral de instrumentos de gestão e a necessidade da sua efetiva utilização, que depende, em grande medida, da importância que os vários intervenientes lhe atribuem. Quando se usam OT’s de trabalhos sistemáticos, não é anormal que as OT’s sejam desconsideradas porque se apresentam invariáveis durante um período de tempo longo, ou que sejam desconsideradas quando o que prescrevem está longe do que realmente acontece no terreno. Também não se terá o sistema de OT’s em grande conta se não se fazem habitualmente estudos de fiabilidade, ou se não se usam normalmente KPI’s para aferir o estado da manutenção, porque nestes casos os dados que poderiam fornecer não são, de facto, necessários.

Por razões óbvias, o departamento de manutenção e as pessoas diretamente relacionadas são os principais utilizadores do sistema de OT’s que aí são geradas. No entanto, as “Ordens de

Trabalho não devem ser implementadas apenas pelo departamento de manutenção, sem consideração por outras partes da organização. A Figura 2 lista os grupos que devem estar envolvidos no uso das ordens de trabalho de manutenção.” (Wireman, 2003).

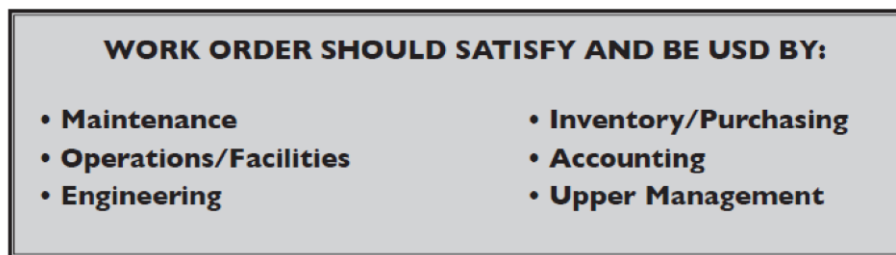


Figura2 -Utilizadores das OT's (Wireman, 2003)

O uso de um sistema de OT's é assim algo que importa ao departamento de manutenção, mas importa também a outros departamentos com este relacionados. A partir da Figura 2 faz-se uma descrição de quem e porquê deve usar o sistema de OT's:

- **Manutenção (execução)**
  - A manutenção é aqui considerada em sentido estrito como contendo as pessoas diretamente ligadas à execução do trabalho. A manutenção precisa de informação tal como: “Em que equipamento deve realizar-se o trabalho? Que recursos são necessários? Descrição do trabalho? Prioridade do trabalho.” (Wireman, 2003).
- **Técnicos**
  - Os técnicos são utilizadores das OT's, em primeiro lugar, enquanto utilizadores de informação;
  - O principal uso, neste caso, é “Fornecer aos técnicos instruções detalhadas sobre o trabalho a ser executado.” (eMaint, 2018), mas também e não menos importante, “fornecer um documento para o feedback escrito de outra informação como materiais usados ou outro trabalho que foi, ou pode ser necessário, etc.” (Al-Hammad, 2018). A este respeito importa enfatizar o papel dos técnicos de manutenção enquanto produtores de informação valiosa que, por vezes, se perde por falta de uso, ou uso inadequado de instrumentos de registo. Importará assumir que, em cada transação de

informação entre pessoas, se perde por vezes, informação relevante, pelo que “os geradores dos dados devem ser os registadores dos dados.” (Levitt, 2009). Os dados podem ser, por exemplo, relativos aos imprevistos que acontecem, por vezes, no decorrer do trabalho;

- Mas, para o técnico, a existência de um sistema de OT's funcional pode também querer dizer, menos tempo e deslocações à procura de material e ferramentas que, por vezes, demoram mais do que o trabalho propriamente dito, menos dificuldades a executar o trabalho, especialmente quando se faz pela primeira vez, menos erros cometidos, mais tempo para a diversificação de tarefas, mais satisfação e menos cansaço, ao fim de alguns anos de trabalho;
- Pode considerar-se, portanto, que os técnicos são atores privilegiados no fluxo que se pretende circular de informação do sistema de OT's, na medida em que são, por um lado, utilizadores principais da informação e, por outro, produtores da informação que faz avançar os processos. E para que os processos avancem, a formação dos profissionais é uma necessidade não descartável, em que o sistema de OT's pode desempenhar um papel importante, “podendo constituir-se como um documento de treino para os técnicos menos qualificados. Revendo o que foi feito para cada tipo de reclamação/pedido, o mecânico menos experiente pode ver que tipo de problemas terá para proceder a uma reparação e que peças foram usadas.” (Levitt, 2009).

- **Supervisores**

- “A tinta mais pálida é melhor que a melhor memória.” (Levitt, 2009). Esta assunção, já mencionada antes, é ainda mais válida para o caso dos supervisores, na medida em que a quantidade de informação relativa a todos os técnicos e todos os trabalhos por estes executados dificilmente pode ser retida na memória, “primeiro, sem um método prescrito para receber as solicitações de trabalho o supervisor recebe solicitações através para uma miríade de comunicações que podem incluir telefonemas, *emails*, discussões verbais, notas adesivas amarelas, e notas em envelopes, na melhor das hipóteses.” (Palmer, 1999);

- Não é difícil imaginar que uma parte significativa da informação sobre a necessidade de trabalho se perca quando é transmitida a informação e outra parte, se perca quando o supervisor, algum tempo depois, atribui o trabalho a um técnico; “pense-se no supervisor de manutenção típico com oito técnicos de manutenção. Todos os dias cada um desses técnicos pode completar duas ou três tarefas de manutenção. Toda a equipa pode completar 40 a 60 tarefas de trabalho numa semana de cinco dias. O supervisor terá em mãos muitos itens de trabalho.” (Palmer, 1999);
- Todos os trabalhos podem ter algo de diferente, mesmo que alguns já tenham sido realizados antes. Há sempre um pormenor ou outro que faz alguma diferença; nalguns casos essa é mesmo a diferença entre um bom e um mau desempenho do técnico. Sem um sistema de OT's o supervisor recorre à memória para orientar os trabalhadores da melhor forma, só que, como visto acima parte da informação perde-se no processo. Por outro lado, sem um sistema de OT's funcional que alimente o histórico dos equipamentos e esteja facilmente acessível o supervisor não tem como se lembrar de todos os pormenores dos trabalhos anteriores, pelo que se cometem repetidamente os mesmos erros , tendo como consequência uma cada vez maior dificuldade do supervisor em gerir os recursos que sempre vão parecer escassos, e uma tendência para uma cada vez maior preponderância da manutenção de emergência face à manutenção preventiva e preditiva;
- O supervisor é, assim, um dos utilizadores que mais tem a ganhar com um sistema de OT's funcional, quando está comprometido com a máxima eficiência dos recursos que coordena.

- ***Produção***

- A produção é, para o caso das instalações industriais, o cliente interno da manutenção. Por norma, o único cliente, de que o departamento de manutenção é também, por norma, o único fornecedor. O primeiro depende do segundo para manter os seus equipamentos a trabalhar, o segundo depende do primeiro para gerar as receitas que pagam os seus serviços, os dois dependem de um bom relacionamento para que isso aconteça ao menor custo;

- Um sistema de OT's efetivo serve à produção para comunicar à manutenção as suas necessidades de forma fácil e fiável, mas serve também para que a manutenção comunique com a produção o estado dos trabalhos pedidos. “As OT's ajudam a comunicação com a produção. Enviar uma cópia do documento depois de a requisição entrar no sistema mostra ao utilizador que se está a trabalhar no seu problema e melhora a relação com ele.” (Levitt, 2009);
  - Se os pedidos da produção são feitos sem que exista um meio que permita que essas comunicações são definidas por parâmetros estáveis, o serviço que a manutenção presta à produção também não poderá ser fácil nem fiável, e tão pouco estável:
    - Quer seja manual ou computadorizada, o sistema de OT's, deve ser fácil para o pessoal da produção e das instalações a usar. Deve ser-lhes apenas requerido que insiram informação breve, tal como: que equipamento necessita intervenção; breve descrição do pedido; data necessária. Esta informação pode ser usada pelo planeamento para completar a requisição de trabalho e convertê-la numa OT (Wireman, 2003).
  - Da relação entre estes dois departamentos depende, em parte, o sucesso da manutenção. À manutenção cabe servir o seu cliente interno, à produção facilitar o serviço, nomeadamente prestar informação sobre a situação dos equipamentos quando tal seja pertinente. A produção pode, por vezes, conhecer pormenores dos equipamentos que escapam à manutenção. O sistema de OT's é um meio através do qual se efetiva essa boa relação.
- **Manutenção (Engenharia)**
    - Toda a importância da informação para a engenharia de manutenção está relacionada com as funções que é chamada a desempenhar. Uma das funções é a análise de falha: “quando um problema recorrente o perturba, o sistema de OT's mostrar-lhe-á a frequência, o custo, que peças foram usadas, e o tempo de reparação. Esta informação ajuda, de várias formas, a revelar a causa raiz e a identificar as consequências financeiras” (Levitt, 2009):
      - “A aplicação de princípios de agendamento e de gestão de projetos aos programas de renovação de equipamentos é outra das funções da engenharia e também, neste caso, as OT's são uma fonte de

informação. As OT's mostram o progresso dos grandes trabalhos e facilitam o controlo. Num grande trabalho podem escrever-se as sub-tarefas em formulários diários e usá-los para gerir o trabalho.” (Levitt, 2009).

- De forma mais geral, o sistema de OT's pode sempre fornecer alguma informação para outras funções que a engenharia é chamada a desempenhar e que se apresentam de forma sintética abaixo, por forma a tornar presente a abrangência dos trabalhos de engenharia e a consequente importância da informação para este departamento:
  - Estimativa dos custos de manutenção e avaliação de alternativas;
  - Previsão de necessidades de peças sobresselentes;
  - Avaliação das necessidades em termos de renovação de equipamentos e estabelecimento de programas de renovação;
  - Avaliação das necessidades em termos de materiais e de obra para uma manutenção eficaz;
  - Avaliação das necessidades em termos de qualificação técnica e profissional do pessoal de manutenção;
  - Identificação e reporte dos riscos em termos de segurança associados à manutenção;
  - Otimizar a estrutura da organização de manutenção (IPQ, NP4483, 2009).
  
- Todas as funções acima definidas fazem em maior ou menor grau apelo à informação que deve estar contida nas OT's, razão pela qual se tem insistido neste trabalho na necessidade da existência de dados fiáveis e da importância das OT's na aquisição desses dados. Além da fiabilidade dos dados importa que também sejam completos, i.e., que incluam todos os acontecimentos ocorridos nos equipamentos. A falta de informação implica que as conclusões retiradas das análises feitas pela engenharia sejam também incompletas e, no limite, inúteis:
  - Como os engenheiros, geralmente, são encarregados da eficácia dos programas de manutenção preventiva e preditiva, precisam de entrada no sistema de ordens de serviço. Além de solicitar trabalho para serviços de engenharia, os engenheiros também precisam aceder a informação histórica. Se forem precisas e adequadamente

mantidas, a informação histórica pode ajudar os engenheiros a operar um programa de manutenção preventiva económico (Wireman, 2003).

- ***Inventário e compras***

- Toda a cadeia de abastecimento de peças de reserva e materiais consumíveis depende da informação que lhe seja veiculada pela manutenção que usa esses materiais. Um sistema de OT's (especialmente se computadorizado) fornece, em tempo real, as necessidades de peças e consumíveis, bem como permite realizar tendências de consumo permitindo uma gestão das existências com um mínimo de custos: “em grandes organizações a OT é uma autorização para o armazém fornecer a peça. Pode também ser a requisição de material para compra, se não existir *stock*.” (Levitt, 2009).
  - Se o trabalho é planeado adequadamente, as existências e o pessoal das compras saberão que peças são necessárias e quando são necessárias. Boa informação histórica no uso de material de manutenção irá ajudá-los a estabelecer níveis máximos / mínimos, pontos de pedido, existências de níveis de segurança e outras configurações para materiais de manutenção (Wireman, 2003).

- ***Contabilidade***

- Tal como já assumido, o objetivo da empresa é gerar resultados económicos, e a manutenção é um dos recursos para isso, mas é necessário que as atividades de manutenção possam ser quantificadas de forma precisa em termos contabilísticos. “O sistema de OT's, através da OT singular, facilita o efetivo e eficiente uso dos recursos da manutenção.” (Palmer, 1999);
- Se adequadamente preenchida, com todos os recursos utilizados em cada OT, o sistema permite que os vários custos de manutenção sejam alocados a cada equipamento em causa. Mas, permite ainda que se faça agregação de custos por tipo de manutenção, ou por grupos de equipamentos, ou ainda qualquer outro tipo de agregação que em cada caso se entenda necessário: “todos os custos de material e mão-de-obra são registados na OT. Registrar todos os tempos e materiais dá uma visão mais precisa da

real rentabilidade do processo. Os custos são alocados por número de ativo, ou sistema (tal como sistema de ar comprimido e departamento ou fábrica. (Levitt, 2009):

- No caso de serviços externos de manutenção, a existência de um sistema de OT's é uma necessidade para ter controlo sobre esse tipo de custos, que podem, nalguns casos, ser uma parte importante dos custos totais de manutenção. A OT pode ser usada como documento para faturação ou recibo... No campo dos serviços, a OT é o documento primário de custos (Levitt, 2009).
  - Para além do controlo, previsão e agregação/desagregação de custos, o sistema de OT's também pode ter um papel importante quando acontecem imprevistos: “se tiver um incêndio ou outro desastre, a seguradora pode usar os registos para determinar o montante a pagar. Se reclamar que um evento sujeito a seguro causou interrupção da atividade de manutenção, uma análise das OT's pode fornecer a prova necessária para a seguradora.” (Levitt, 2009);
  - A contabilidade precisa de informação do sistema de OT's de forma a alocar, de forma precisa, os custos corretos de materiais e trabalho usados para realizar as tarefas de manutenção. O sistema de custos pode ser diferente para diferentes localizações. Contudo, os seguintes tipos de informação contabilística são frequentemente reunidos: “centro de custo; número de conta; conta de crédito; número de conta de departamento.” (Wireman, 2003).
- ***Gestão de topo***
    - Aos gestores de topo interessa toda a informação que existe na empresa, ainda que, por motivos óbvios, só possam trabalhar com a informação agregada nos níveis inferiores. Essa informação tem de ser recolhida, registada, agrupada e tratada de alguma forma, e as OT's são um instrumento privilegiado dessa recolha:
      - A informação resumida deve ser compilada partir de ordens de serviço concluídas, ordens de serviço em andamento e ordens de serviço em espera de agendamento. Se a informação não é fácil de extrair, os gestores podem facilmente passar dias a reunir a informação. Caixas de seleção para informação chave podem ser inestimáveis para simplificar o

processo. Sistemas informatizados tornam esta tarefa mais fácil, mas somente se forem projetados adequadamente (Wireman, 2003).

- A informação constante no sistema de OT's, depois de agregada para análise ou do cálculo de indicadores como, desempenho, fiabilidade ou custo de ciclo de vida, servem à gestão de topo para tomar decisões relativas a investimentos em renovações, desativações ou investimentos em novos equipamentos. Também servem para “facilitar o controlo da produtividade (Al-Hammad, 2018).

#### 2.6.4. Tipos de OT's

“Qualquer sistema de ordens de serviço deve ter vários tipos de ordens de serviço” (Wireman, 2003). Existem vários tipos de OT's que cada organização, ou promotor de sistemas de ordens de trabalho, entendem serem as mais pertinentes para a gestão do sistema de OT's. A norma NPEN 13460, que trata da documentação para a manutenção, na parte em que define os elementos das OT's, não prevê quaisquer tipos de OT, referindo apenas que deve ser registado o tipo de manutenção a que uma OT diz respeito, normalmente ligado à estrutura de custos. Tal como aí consta, o “Tipo de manutenção - Código referente à natureza da atividade de manutenção (por exemplo, preventiva, elétrica, instalação nova) - normalmente está ligada à estrutura de custos” (IPQ, NPEN 013460, 2009).

Apesar desta ausência normativa, e porque a tipificação pode ter outros princípios subjacentes, vários autores entendem como pertinente a classificação das OT's segundo alguns tipos. Uma análise a várias destas propostas revela algumas similaridades entre elas, nomeadamente o facto de que, em todos os casos, se tenta definir tipos de OT's que pretendem ser um suporte à funcionalidade do sistema.

Assim, existe em todos estes autores referência à necessidade de existência de OT's de manutenção preventiva planeada emitidas pelo planeamento ou engenharia de manutenção ou outra entidade que tenha esse tipo de atribuição. As designações usadas para definir este e outros tipos são diversas, mas convergem no objetivo das mesmas, pelo que se apresentam a seguir exemplos propostos por dois diferentes autores com o nome proposto por cada um deles, e que são representativas do que se encontra sobre este assunto:

Maintenance Write Up Form (MWU) - Este tipo será usado pelo inspetor de manutenção preventiva ou um utilizador sofisticado. Pode ainda ser usado por um técnico de

manutenção a partir de um pedido de intervenção relativo a uma reclamação (Levitt, 2009).

Outro tipo que é comum é a OT que pretende dar resposta a pequenos trabalhos de rotina de que são conhecidos os materiais e processos e que são demasiado pequenos para justificar a abertura de uma OT individual:

Standing or Blanket Work Orders - Estas OT's são, geralmente, escritas para pequenos trabalhos demorando 5 a 30 minutos. Por exemplo, redefinir um disjuntor ou fazer um ajuste rápido. Escrever uma ordem de trabalho para cada um desses trabalhos seria enterrar a manutenção numa montanha de detalhes que não poderiam ser compilados de forma eficaz em relatórios significativos (Wireman, 2003).

Porque existem situações, (desejavelmente poucas) em que os equipamentos têm falhas que não puderam ser previstas e é preciso reparar no momento, sem que seja possível realizar os procedimentos de preparação que são normais para outros tipos de OT's, é recomendada a existência de OT's de emergência para estas situações:

Emergency Work Orders - Ordens de trabalho de emergência, reativas ou desagregadas, são, geralmente, escritas depois do trabalho ser executado. Avarias exigem ação rápida. Na maioria dos casos, não há tempo suficiente para passar pelo planeamento e agendamento habitual da ordem de trabalho (Wireman, 2003).

Para os grandes trabalhos de projeto ou paragens prolongadas dos equipamentos é recomendado um tipo específico de OT que possa conter todos os recursos previstos para os trabalhos, bem como a sua calendarização, antes de se proceder à interrupção do funcionamento:

Shutdown or Outage Work Orders - As ordens de serviço de encerramento ou indisponibilidade são para o trabalho que será executado como um projeto ou quando o equipamento é desligado para um período prolongado. Esses trabalhos, marcados como interrupções ou desligamentos, não devem aparecer no acumulo de trabalhos regulares. Este trabalho será planeado, assegurando que os recursos de manutenção sejam conhecidos e estejam prontos antes da indisponibilidade ou interrupção começar (Wireman, 2003).

Ainda um outro tipo que pretende ser uma resposta aos pequenos trabalhos não rotineiros que o técnico de manutenção poderá realizar de forma autónoma no decorrer do seu dia de trabalho, e que seria pouco razoável submeter ao processo burocrático de uma OT normal:

The Maintenance Log Sheet (MLS) – Este tipo de OT pode ser “transportado” pelos técnicos para todo o tipo de pequenas reparações que este executa durante o seu dia-a-dia. Estas pequenas paragens do equipamento são, usualmente, corrigidas por pequenos ajustamentos não registados (Levitt, 2009).

### 2.6.5. Desenhar uma OT

Na ordem de trabalho “são tramitados todos os dados dinâmicos do sistema, e do seu adequado acompanhamento e controlo depende a realimentação do sistema para aspetos tão cruciais como: Planeamento de manutenção; Controlo de custos; Determinação de indicadores (KPI’s); Diagnóstico de avarias; e Histórico.” (Farinha, 2011). Porque a OT é uma ferramenta complexa, servindo a vários fins e utilizadores, alguns cuidados devem estar presentes quando se desenha uma OT, nomeadamente a sua facilidade de uso. Nesse sentido, e quando se desenha internamente uma OT específica, existem algumas recomendações pertinentes para um desenho eficaz, centradas nessa necessidade de que a OT seja de fácil uso para quem se serve dela:

- Linhas largas para que o mecânico possa escrever facilmente;
- Dimensionada para caber numa prancha se você espera que o mecânico escreva nela;
- O nome da sua organização no topo para ser mais profissional;
- Use caixas de *chec-of* sempre que possível para reduzir a escrita e melhorar a perfeição;
- Considere o uso de códigos de barras para acelerar a entrada de dados. Os códigos de barras também aumentam a precisão;
- Considere um sistema de ordem de trabalho sem papel onde tudo é digitado e digitalizado em terminais da organização;
- Para grandes instalações sem sistemas computadorizados de ordens de trabalho em rede, designe e use máquinas de fax para transmitir ordens de serviço em torno de instalações (Levitt, 2009).

Relativamente aos campos a preencher na OT, existem informações que não podem faltar, sob pena da informação aí registada não servir os propósitos atrás enunciados; para além das evidentes, e já referidas necessidades do executante deve estar corretamente identificado o objeto de manutenção no qual a tarefa de manutenção deve ser executada. A requisição de trabalho pode ou não fazer parte da OT. Nalguns casos, a requisição é o cabeçalho da OT, noutros, a requisição, após receção e aprovação, dá origem a um documento distinto que é a OT. Existem outras informações que podem ou não constar das OT's numa determinada organização, quer porque se entende que não são necessárias a essa organização ou porque, sendo necessárias, o sistema de OT's não está convenientemente desenhado e implementado. Caberá a cada organização desenhar um sistema de OT's que melhor satisfaça as suas necessidades sem perder de vista tudo o que acima foi referido sobre a importância destes mecanismos na circulação da informação e na consequente eficiência do departamento de manutenção. Para uma ideia de OT completa e genérica que pode servir a qualquer organização, a NPEN 13460 define um conjunto alargado de campos que devem ser objeto de registo numa OT, tal como as Figuras 3 e 4 ilustram.

NP  
EN 13460  
2009

p. 22 de 27

**Anexo B**  
(informativo)

**Elementos de informação para ordens de trabalho**

**Quadro B.1 – Elementos de informação da ordem de trabalho (O.T.)**

| Informação da Ordem de trabalho              | Descrição da informação   |
|--|---|
| B.1 Número                                   | Código atribuído à O.T. Este código é único para cada O.T.  |
| B.2 Solicitante                              | Nome da pessoa autorizada pelo pedido de manutenção.  |
| B.3 Data de registo                          | Data da emissão da O.T.   |
| B.4 Data de abertura                         | Data de activação da O.T.   |
| B.5 Data de fecho                            | Data de fecho da O.T. Quando o trabalho correspondente estiver terminado.   |
| B.6 Código do bem                            | Código atribuído ao bem no âmbito da estrutura física da fábrica. Este código é único para cada subdivisão do equipamento.  |
| B.7 Localização do bem                       | Código correspondente à localização geográfica do bem na fábrica. Normalmente está adicionado ou incluído no código do bem.                                       |
| B.8 Horas de funcionamento do bem            | Parâmetro pelo qual é registada a utilização do bem. Os parâmetros podem ser diferentes, tais como número de operações, peças, calendário natural, etc.           |
| B.9 Tipo de manutenção                       | Código referente à natureza da actividade de manutenção (por exemplo, preventiva, eléctrica, instalação nova...). Normalmente, está ligado à estrutura de custos. |
| B.10 Prioridade                              | Código informando que a acção correspondente é prioritária sobre as O.T.s. A prioridade é, em certos casos, uma questão de criticidade.                           |
| B.11 Regulamentação ambiental e de segurança | Ligação aos eventuais requisitos ambientais e segurança para executar o trabalho de manutenção, que se trate de exigências obrigatórias ou de recomendações.      |
| B.12 Justificação da retenção                | Motivo pelo qual a O.T. aberta, não está a ser executada. O tempo de indisponibilidade para cada retenção deverá ser incluído.                                    |
| B.13 Frequência                              | Tempo entre as actividades de manutenção nas operações cíclicas.  |
| B.14 Data da última operação                 | Última data de execução de uma determinada operação de manutenção cíclica.  |
| B.15 Cálculo de recursos                     | Quantidade dos diferentes recursos necessários para completar uma O.T. numa operação cíclica.   |
| B.16 Lista de verificação                    | Relação de pontos a inspecionar no âmbito de uma operação de manutenção cíclica. Normalmente, estes deverão ser as actividades de manutenção de primeira linha.   |
| B.17 Reclamação                              | Motivo pelo qual um O.T. é emitido. Síntese da falha, normalmente detectado pelo utilizador do bem.   |
| B.18 Peça avariada                           | Componente avariado do bem. A reparação ou substituição desta peça, em conjunto com a descrição do modo de actuação, constituem a solução do problema.            |
| B.19 Causa da avaria                         | Motivo que determina a avaria de uma peça, de acordo com os critérios do técnico de manutenção.   |

(continua)

Figura3 - Elementos de informação de OT's (IPQ, NPEN 013460, 2009) (a)

Quadro B.1 – Elementos de informação da ordem de trabalho (O.T.) (conclusão)

| Informação da Ordem de trabalho         | Descrição da informação  |
|---|--|
| B.20 Código do procedimento técnico     | Ligação à documentação técnica que contém informação relativa ao modo de actuação correcta. As ferramentas necessárias também deverão ser incluídas neste documento.         |
| B.21 Descrição da actuação              | Explicação das operações levadas a cabo.   |
| B.22 Quantidade de mão-de-obra          | Horas de trabalho despendidas com a O.T.; especificação do tipo de horas: horas laborais, turno, nocturnas, extraordinárias.   |
| B.23 Tipo de mão-de-obra                | Categoria do pessoal ou competências dos que executaram a O.T.   |
| B.24 Pessoal                            | Lista de todos os colaboradores da manutenção, que participaram na execução da O.T.  |
| B.25 Referência de sobressalentes       | Lista dos códigos de todos os sobressalentes utilizados no âmbito da O.T.  |
| B.26 Quantidade de peças sobressalentes | Número de peças sobressalentes de cada tipo utilizadas no âmbito da O.T.   |
| B.27 Mão-de-obra externa                | No caso de existir um contrato com um fornecedor de serviços externo no âmbito da O.T., será a lista de todos os trabalhadores externos que participaram na execução da O.T. |
| B.28 Peças sobressalentes externas      | No caso de um contrato com um fornecedor de serviços externo para a O.T., será a lista de códigos de todos os sobressalentes utilizados no âmbito da O.T.                    |
| B.29 Outros serviços externos           | Descrição dos serviços para o caso de existir um contrato com um fornecedor de serviços externo para a O.T.  |
| B.30 Actuação                           | Ficha de recepção dos trabalhos de manutenção.   |

Figura4- Elementos de informação de OT's (IPQ, NPEN 013460, 2009)(b)

Com a atual proliferação de sistemas informáticos de gestão da manutenção (CMMS), esta questão do desenho da OT é, sobretudo, uma questão de customização do sistema escolhido pela organização aos seus critérios internos. Não se trata já de desenhar uma OT ou um sistema de OT's, mas de escolher o CMMS que melhor se adapte às necessidades particulares da organização, ou que possa ser adaptado para responder da melhor forma a essas necessidades.

### 2.6.6. Requisição do trabalho

Em termos simples, uma requisição de trabalho é apenas o ato de alguém que informa outrem de que precisa que uma determinada tarefa seja executada. No entanto, quando se trata de tarefas complexas e variadas, e de organizações onde ocorrem muitas necessidades em simultâneo, torna-se necessário a existência de um sistema de coordenação de todas as

solicitações que permita que estas cheguem ao seu destino no tempo e com as características que o requisitante pretende. Mesmo para apenas uma equipa da manutenção, o número de solicitações pode ser significativo. No que concerne às formas pelas quais a requisição chega ao responsável pela sua receção, estas podem ser bastante variadas, indo desde a forma verbal aos sistemas informáticos: “Em primeiro lugar, sem um método prescrito para receber os pedidos de trabalho, o supervisor recebe pedidos de trabalho através de uma miríade de comunicações. Elas podem incluir telefonemas, emails, discursos verbais, notas amarelas e anotações em envelopes, na melhor das hipóteses.” (Palmer, 1999).

Para além do número e da diversidade de meios de requisição, as OT's têm ainda uma grande variabilidade quanto ao que é suposto ser feito, e que deve tanto, quanto possível, ser comunicado da forma mais fiel possível a quem executa o trabalho, devido à grande variedade de equipamentos e componentes que podem existir numa indústria e que podem ser da ordem das centenas ou mesmo milhares de componentes diferentes em grandes unidades industriais. Para além do reconhecimento desta diversidade, a importância de um sistema estruturado de requisições de trabalho pode, além do que acima se disse, ser demonstrada pelo facto de existir *software* específico para gerir as requisições (Request Management Software, RMS), mesmo quando as organizações possuem CMMSs para a gestão da manutenção. “*Integrify* é uma solução de *software* de gestão de solicitações que ajuda as organizações a reduzir custos e a melhorar a satisfação dos funcionários, fornecendo definição de processos, automação do fluxo de trabalho e visibilidade.” (Integrify, 2018).

Um outro exemplo de *software* de gestão de requisições onde se apresenta o problema e a respetiva solução:

- Problema - O envio de uma solicitação de ordem de serviço para o grupo de manutenção – quer para algo simples, como substituir um termostato com defeito quer para um trabalho mais complexo - geralmente é feito por meio do *software* de gestão de manutenção ou do módulo de manutenção de um sistema informático de gestão *Enterprise Resource Planing*;
- Ideal - Os funcionários têm um portal de gestão de solicitações empresariais (RMS) fácil de usar para solicitar qualquer tipo de serviço;
- Como? “Kinetic Request e Kinetic Task” juntos apresentam aos funcionários formulários e processos de solicitação de serviço de manutenção fáceis de usar (Kineticdata, 2018).

Tendo em consideração o afirmado acima, existem algumas recomendações quanto ao papel de quem recebe as requisições e as encaminha no sistema de transmissão da informação e da preparação correta da OT subsequente: “Primeiro o trabalho é pedido, depois é aceite e encaminhado. Normalmente, qualquer pessoa pode fazer um pedido de trabalho, mas só algumas pessoas podem concordar em realizar o mesmo.” (Palmer, 1999). Quem recebe o trabalho deve ser portador de algumas características que o tornam indicado para este tipo de trabalho. Algumas dessas características são as que a seguir se apresentam:

- Uma compreensão do *layout* da instalação;
- Um entendimento da equipa operacional da instalação;
- Uma compreensão básica dos problemas típicos de manutenção;
- Paciência para lidar com utilizadores frustrados;
- Dedicção para registar imediatamente problemas;
- Julgamento suficiente para discernir a rotina de reparações de emergência;
- Uma natureza agradável e atenciosa e uma presença segura no telefone, e simpatia genuína aos problemas da parte solicitante (Al-Hammad, 2018).

#### **2.6.7. Fluxo e estados de uma OT**

Embora na sua aceção básica, uma *Ordem de Trabalho* exprima, formalmente, uma instrução do tipo “faça-se isto, desta forma, com estes recursos”; na prática, a OT atravessa vários estados de gestão, em função do seu posicionamento no circuito. Ela pode estar: Preparada; Programada; Pendente; Emitida; Em curso; Terminada; Encerrada (Cabral, 1998).

Outra forma de ver os diferentes estados da OT é a representação do seu fluxo de ações e informação, desde a identificação da necessidade de manutenção até à realização do trabalho, e posterior relatório das ocorrências após a sua execução. Teremos, portanto, algo como o ilustrado na Figura 5 para o fluxo de uma OT típica.

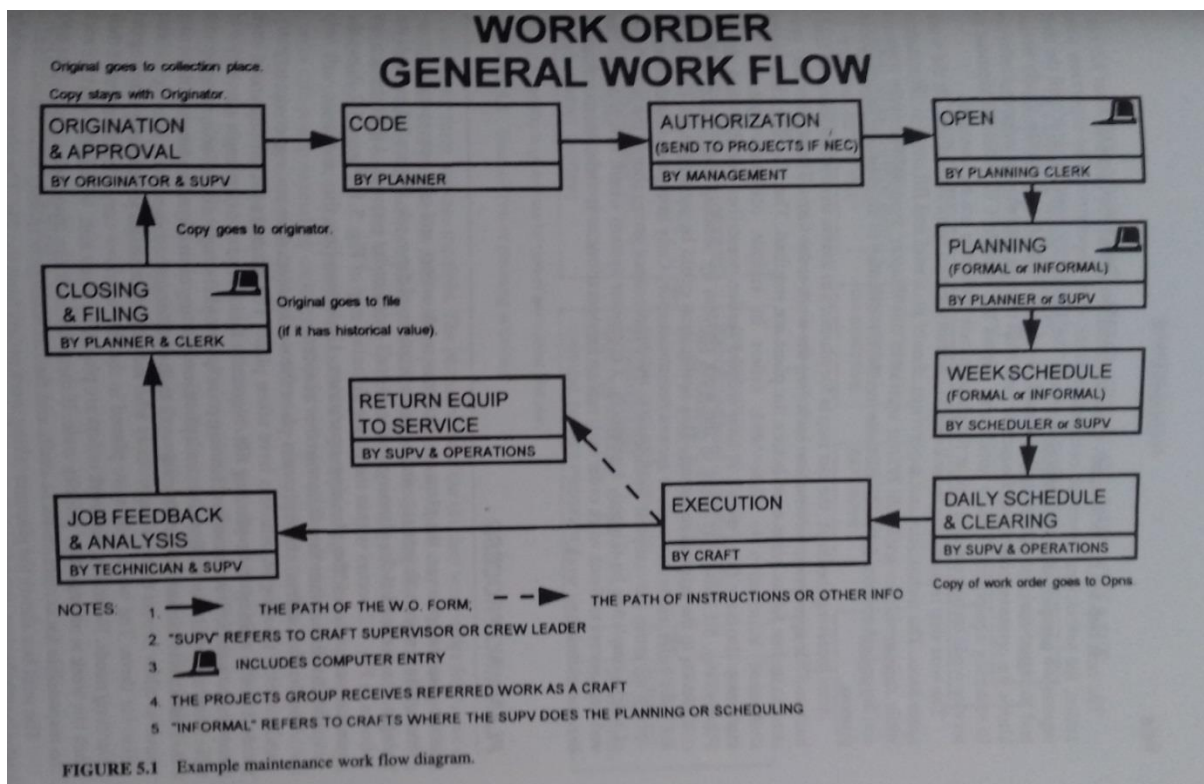


Figura5 - Fluxo da OT (Palmer, 1999)

Importa salientar que este fluxo pode nem sempre ser unidirecional e que algumas OT's podem ter anormalidades ou inflexões de fluxo. Por exemplo, os trabalhos de emergência podem ser executados antes de serem formalmente aprovados e planeados e o seu registo ser feito, apenas, posteriormente. No entanto, e sempre que possível, este fluxo deve ser mantido por uma questão de organização e é importante que, uma vez concluídos todos os elementos do fluxo, estes estejam presentes na OT; o mesmo é dizer que esta contém todo o percurso que deve existir desde a requisição de trabalho até à realimentação do sistema, com as conclusões que se poderão retirar da execução do trabalho.

### 2.6.8. Prioridades


O senso comum ou a intuição são, às vezes suficientes para atribuir importância relativa a várias tarefas que é preciso realizar, quando não se dispõe de recursos para as realizar em simultâneo. No entanto, quando as tarefas são variadas e numerosas, essa forma pode não ser suficiente para decidir qual das tarefas realizar primeiro, por várias ordens de motivos: porque não é fácil para o cérebro humano sustentar informação relativa a múltiplas tarefas de

múltiplos tipos; porque se está sujeito a conflitos de interesses; porque existem influências contextuais do momento e das personalidades envolvidas na decisão; entre outros.

“A prioridade ajuda a atribuir trabalho quando há mais trabalho que pessoas. Assegura que trabalho vital não é ultrapassado na correria. Os sistemas de prioridade são também usados de forma abusiva para que os utilizadores consigam o seu trabalho feito rapidamente (se eles escreverem as suas próprias ordens de trabalho)” (Levitt, 2009).

Tendo o que acima se teve em consideração, é razoável que se aceite como necessária a existência de um qualquer sistema ”mecânico” de classificação da prioridade com que as OT’s devem ser executadas, por forma evitar situações em que trabalhos, só aparentemente importantes, sejam realizados primeiro do que os que são verdadeiramente críticos para o desempenho da organização. “Necessário a qualquer sistema de manutenção é uma sequência de prioridade. Há varias técnicas para estabelecer prioridades. Logo que os computadores se tornaram populares para gerir a informação, houve um empurrão para desenhar e implementar sistemas “mecânicos“ de prioridade.” (Al-Hammad, 2018).

Mesmo de forma “manual” é possível criar um sistema de prioridades que possa, tanto quanto possível, relativizar o lado subjetivo das escolhas humanas, condicionando-as a fatores objetivamente mensuráveis. Naturalmente que a emergência dos computadores, como ferramentas com capacidade para tratar de forma rápida e precisa grandes volumes de dados, permite o refinamento das técnicas de prioridade. Porque as organizações são todas diferentes, e as pessoas que se propõem desenhar sistemas de prioridade também, é natural que existam vários sistemas para o mesmo fim. Referimos, a título de exemplo, dois destes sistemas, sem qualquer pretensão a que sejam os melhores, são apenas exemplos demonstrativos dessa necessidade (Figuras 6 e 7).

|  |        | <h2 style="text-align: center;">The priorities of the work order</h2> |  | 2/2   |
|---|--------|---|--|---|
| COLLEGE OF ENVIRONMENTAL DESIGN   | Number | Name  | Criterion  | Action  |
|   | 1-     | Emergency   | Production will be stopped unless repaired immediately.<br>Extremely hazardous condition exists.<br>Equipment will be damaged unless repaired immediately.                       | Repair immediately, paper work to follow.                               |
|   | 2-     | Urgent  | A serious safety hazard exists and must be repaired before the end of the week and on the next shift, if possible. Production will be stopped unless repaired before next week.  | Interrupt weekly schedule and place on next available daily schedule.   |
|   | 3-     | Normal  | A defective condition has been identified. This condition will most likely not stop production, cause damage, or injure someone if corrected during the next week to four weeks. | Interrupt monthly schedule and place on next available weekly schedule. |
|   | 4-     | Programmed  | Predetermined repetitive repairs, period inspections, major maintenance repairs and construction will normally have this priority.   | Place on next available monthly schedule.                               |
|   | 5-     | Fill in   | Work assigned this priority has little or no time requirement.   | Complete as time permits.   |

24

Figura6 – Prioridades das OTs (Al-Hammad, 2018)

Grau de prioridade:

- A fim de se poderem seriar as várias ordens de trabalho de acordo com a sua prioridade, criou-se um critério em que o grau de urgência (U), combinado com o grau de criticidade do objeto (C) e com o nível hierárquico do solicitante (H), definirá a prioridade para a realização do trabalho (P), da seguinte forma (Figura 7).

| Definição de prioridades. $P= U*C*H$ |  |  |  |            |
|--------------------------------------|--|--|--|------------|
| Nível                                | U- Grau de urgência  | C- Grau de criticidade   | H- Nível hierárquico                       | Prioridade |
| 1                                    | Emergência – trabalhos corretivos exigindo reparação no mais curto espaço de tempo                       | Muito crítico - refere os equipamentos com grandes áreas de incidência   | Gestão de topo                             |            |
| 2                                    | Urgência – trabalhos corretivos ou preventivos condicionais destinados a eliminar tempos de não produção | Crítico - é o equipamento chave, sem redundância, cuja inoperacionalidade reduzirá a capacidade de produção                        | Produção (com impacto direto nas receitas) |            |
| 3                                    | Normal – em regra, para todos os trabalhos preventivos planeados e rotinas                               | Normal - englobará a maioria dos equipamentos. A sua inoperacionalidade terá impacto negativo na produtividade e na moral de grupo | Gestão intermédia                          |            |
| 4                                    | Quando conveniente – para trabalhos de incidência cosmética  | Baixo - refere equipamento com pouca utilização, redundante ou com fraca influência na produção                                    | Outros                                     |            |

Figura7 - Definição de prioridades de OT's. Adaptada de (Didelet & Viegas, 2003)

### 2.6.9. Feedback

“Na OT são tramitados todos os dados dinâmicos do sistema, e do seu adequado acompanhamento e controlo, depende a realimentação do sistema para aspetos tão cruciais como os seguintes: Planeamento de manutenção; Controlo de custos; Determinação de indicadores; Diagnóstico de avarias; Histórico (Farinha, 2011).

Tal como é assumido acima, a realimentação do sistema é fundamental para que este seja dinâmico, no sentido em que é capaz de incorporar os acontecimentos que resultam da sua própria atuação, resultando em processos de aprendizagem, que permitem sustentar a melhoria contínua de processos e recursos que influencia decisivamente o desempenho global da organização. Pode considerar-se que “a aprendizagem é um processo dinâmico, contínuo, global, pessoal, gradativo e cumulativo” (Crain, 2015).

Apesar desta assunção dizer respeito à aprendizagem dos seres humanos, para o caso das organizações o processo é similar: os procedimentos que melhoram o desempenho têm de estar suportados em conhecimento anterior, que para este caso e pela dimensão e complexidade não podem, por motivos óbvios, estar apenas registados nas cabeças dos elementos da manutenção, por mais talentosos que sejam. Esta assunção é tanto mais efetiva quanto a evolução dos equipamentos das indústrias modernas faz apelo a cada vez mais volume de informação, que deve ser presente quando se realizam os trabalhos de manutenção.

#### **2.6.10. Obstáculos a sistemas de OT's efetivos**

O maior obstáculo a um efetivo sistema de OT's é o facto de não se acreditar nas suas potencialidades como instrumento regulador do trabalho de manutenção. Este acreditar tem mesmo de ser algo partilhado por todos os intervenientes no processo de gestão das OT's, desde a gestão de topo até ao técnico menos experiente. Isso implica um esforço de divulgação e formação de todos os intervenientes que as organizações nem sempre estão disponíveis para desenvolver. Se num qualquer ponto do sistema alguém não acredita o suficiente no mesmo para fazer o que o sistema determina, todo o trabalho realizado noutros pontos do sistema será trabalho perdido. Mesmo quando existe um sistema computadorizado e, formalmente existem todos os seus componentes, a eficácia do sistema depende em última instância de que seja provido de todas as informações que vão sendo geradas nos trabalhos que vão sendo planeados e executados.

“A informação capturada na OT é a base de toda a análise futura... Sem adequada captura de informação teremos uma história que não poderá ser estudada nem aprendida.” (Levitt, 2009). É suficiente que alguém omita alguns dados para que, por exemplo, uma análise de fiabilidade, por mais avançada que seja, não reflita o que de facto se passa no terreno. Ou quando não se registam de forma criteriosa todos os custos das OT's, isso pode ter uma influência decisiva na análise dos Custos de Ciclo de Vida, podendo, no limite, levar à opção por desativação de equipamentos que ainda seriam rentáveis por mais algum tempo.

Outros aspetos que podem inquinar todo o sistema de OT's são referidos, de forma sintética, seguidamente:

- Programas de manutenção preventiva inadequados ou ineficazes;
- Controlo do trabalho inadequado;

- Controlos inadequados de armazenamento;
- Pouca disciplina no planeamento e agendamento;
- Falta de avaliação de desempenho;
- Histórico de equipamento inadequado ou impreciso (Wireman, 2003).



### **3. ANÁLISE E PROPOSTA DE REVISÃO DE UM SISTEMA DE OT's**

#### **3.1. Descrição de OT's programadas usadas em empresas industriais**

Nas empresas industriais de laboração contínua é normal serem realizadas paragens programadas, de periodicidade variável, que têm como objetivo proceder a vários tipos de trabalhos que não podem ser realizados durante a normal operação das máquinas. Nestas paragens são realizados diversos trabalhos de vários tipos de manutenção, que a seguir se descrevem:

- Trabalhos de inspeção;
- Trabalhos resultantes de não conformidades detetadas nas inspeções;
- Trabalhos de manutenção preventiva sistemática;
- Trabalhos de manutenção condicionada relativas a problemas que são identificados durante a operação da máquina, mas que permitem o seu funcionamento, ou que foram objeto de ações de manutenção paliativa;
- Trabalhos de manutenção de lubrificação e limpeza.

Este tipo de paragem faz, portanto, apelo a OT's que dizem respeito a vários tipos de manutenção e também a vários equipamentos em simultâneo, pelo que, se levados em consideração todos os requisitos para que possa ser vista como estando ao nível do estado da arte, este tipo de documento faria apelo a um conjunto alargado de instruções de trabalho; por exemplo:

- Descrição do trabalho a efetuar;
- Quantidade de mão-de-obra;
- Tipo de mão-de-obra;
- Materiais a usar;
- Meios especiais para cada trabalho.

O carácter periódico destas OT's e a existência de muitos trabalhos que se repetem em cada paragem leva a que, em alguns casos, elas acabem por ser descuradas, permanecendo

inalteradas mesmo quando, de facto, se vão realizar outros trabalhos aí não especificados ou usando, documentos auxiliares não constantes do sistema emissor, além de que nalguns casos, mais não são do que uma calendarização e descrição de trabalhos, não estando aí previstos meios, ferramentas, tempos, custos e outras características do trabalho que devem aí estar presentes para que se possam considerar como estando ao nível do estado da arte. Face ao exposto existe por vezes uma real assincronia entre o que consta nestas OT's e o trabalho que é efetivamente realizado no terreno, pelo que elas deveriam ser revistas para melhor corresponderem, quer às reais necessidades dos equipamentos, ajustando técnicas, periodicidades e métodos, quer à necessidade de refletirem o que de facto se passa no terreno, e ainda de potenciarem a melhoria contínua dos processos de manutenção. A Figura 8 ilustra uma OT (fictícia) deste tipo, criada pelo autor deste trabalho com base nas observações que foi fazendo nas empresas onde trabalhou, e que assim se apresenta por uma questão de respeito pelo direito à salvaguarda dos dados dessas empresas; apresenta-se ainda um documento auxiliar, usado nalguns casos por chefes de manutenção para organizar os trabalhos das máquinas à sua responsabilidade (Figura 9).

|  |
|--|
| Ordem de trabalho nº 123893474   |
| 27-02- 2017  |
| Inspeção geral à ensacadora/embaladora   |
| <u>Inspeção ao sistema de selagem. Molas, correias e viradores</u>                             |
| <u>Revisão ao empilhador de entrada</u>  |
| <u>Inspeção geral á ensacadora</u>   |
| <u>Inspeção à embaladora, cardans, veios, garfos e pressores</u>                               |
| <u>Revisão da impressora de rótulos</u>  |
| <u>Inspeção aos empilhadores de saída, travões, régua, rolamentos e carro de transferência</u> |

Figura 8- Exemplo de OT genérica

- Reparação geral do sistema de selagem dos sacos (molas partidas);
- Substituição das correias de limpeza(correias gastas);
- Inspeção/substituição dos viradores frontais, ver os rolamentos e batentes
- Inspeção aos freios dos empilhadores (travão do motor do empilhador B com barulho anormal);
- Inspeção aos empilhadores e transportadores de saída;
- Inspeção/beneficiação das réguas, batentes frontais e laterais;
- Substituir rolamentos e verificar torção das guias da barra batente do empilhador;
- Inspeção/correção das réguas do transportador circular;
- Montar corrente em falta carro de transferência;
- Inspeccionar/substituir cardans de acionamento, calços dos dedos e eliminar folgas;
- Inspeção/substituição do tracionador do filme, veios e rolamentos;
- Beneficiação dos garfos do posicionador lateral posterior (torcidos);
- Inspeção aos rolamentos, amortecedores, e calços de nylon do posicionador lateral posterior;
- Inspeccionar/substituir rolamentos, do tensor da correia inferior;
- Substituição dos roletes de guia do pressor transversal e corrente de comando;
- Substituição da corrente de acionamento do empilhador;
- Inspeção aos transportadores de entrada antes do empilhador;
- Inspeção aos roletes do transportador após o empilhador;
- Revisão à impressora de rótulos.

Figura 9 – Exemplo de lista de trabalhos efetivos

Tal como se pode entender neste exemplo fictício, mas representativo do que se passa em algumas empresas existe uma significativa diferença entre o que está presente na OT e o que de facto é pedido aos operacionais no terreno. Acresce que na instrução operacional da chefia direta estão ausentes elementos que, segundo o estado da arte são necessários, o que, de facto, tem sido constatado pelo autor deste trabalho durante o já longo tempo em que tem executado algumas destas instruções operacionais.

### 3.2. Abordagem teórica para revisão de OT's

O que se pretende é uma abordagem abrangente quanto ao tipo de áreas de conhecimentos presentes, conjugando a vertente de gestão, com a engenharia e a gestão de recursos humanos, procurando combinar estas áreas do conhecimento de forma integrada, entendendo as mesmas como um sistema, i.e. *um conjunto de relações de interação e interdependência que atinge a máxima eficiência quando as relações entre eles existe de facto, e a comunicação é suficientemente fluída para que não se gerem áreas difusas.*

Tal como definido pelo estado da arte, uma OT é, antes de mais, uma instrução de trabalho que alguém deve executar. Quando um equipamento é instalado, a primeira forma de entender que trabalhos devem ser executados, quando, com que meios e processos; é dada pelas instruções do fabricante, ou pela experiência passada com equipamentos similares. Quando, esses equipamentos têm ciclos de vida relativamente longos, as instruções iniciais do fabricante podem ficar desatualizadas, devido a vários fatores, tais como:

- Ao tipo de uso que é feito e do correspondente desgaste geral;
- Às atualizações de materiais que o mercado, entretanto, torna disponíveis para essas máquinas;
- À manutenção efetuada num dado momento, bem como as alterações efetuadas que condicionam a manutenção futura. Estas alterações podem modificar a máquina de tal forma que, ainda que se mantenha mesma estrutura base do equipamento, ao fim de um tempo relativamente longo essas alterações o transformem em algo significativamente diferente do original.

Quando um sistema de OT's funciona de forma efetiva, essas modificações e manutenção efetuada, bem como os ensinamentos que resultam das práticas dos técnicos de manutenção, e da contribuição da engenharia de manutenção, vão sendo incorporados nas sucessivas revisões de forma que estas são, em cada momento, o espelho das necessidades de manutenção reais do equipamento, e já foram internalizadas pelos diversos intervenientes, desde os operacionais até à engenharia de manutenção e planeamento.

Entende-se que, tomando a ideia LEAN de *GEMBA*, como local onde se devem procurar respostas, porque é aí que as coisas acontecem, isso implica que a revisão destes instrumentos

deva ser feita com a participação das pessoas que fazem o trabalho no terreno, ainda que isso deva ser enquadrado por metodologias que possam agregar e disciplinar a informação por forma a ser tratável, bem como ser partilhado com outras áreas da manutenção, nomeadamente a engenharia de manutenção e o planeamento.

Usando como referência a extensa informação que é apresentada pela NP EN 13460 sobre elementos de informação para ordens de trabalho, pode-se entender o que aí se encontra da seguinte forma: tem-se, por um lado, o que se pode chamar a informação contextual do trabalho, nomeadamente, número, solicitante, data de registo, data de abertura, data de fecho, código do bem, entre outras informações. Este tipo de informação é, normalmente, atribuído pelo sistema, de forma mais ou menos automática, pelo que não nos deteremos na sua análise. Por outro lado, e o que mais interessa neste caso, são os campos que dizem respeito à execução do trabalho propriamente dito, e que também constam da referida norma, nomeadamente, cálculo de recursos, lista de verificação, peça avariada, causa da avaria, código de procedimento técnico (com inclusão de ferramentas especiais necessárias e métodos de trabalho específicos), descrição da atuação, quantidade de mão-de-obra, tipo de mão-de-obra, pessoal, referência de sobressalentes, quantidade de peças sobressalentes, e outras que possam ser consideradas neste âmbito.

Tendo em consideração o carácter variado das operações de manutenção realizadas neste tipo de ordens, e já referido acima, estas OT's deveriam, necessariamente, ter um carácter complexo e extenso, incorporando ações de vários tipos de manutenção, bem como todos os meios e condições necessárias ao seu correto e eficiente desempenho, o que não sendo sempre o caso, motiva a repetição de erros ou a execução de trabalhos desatualizados, ou de forma desatualizada.

Se a informação está desatualizada, então um dos sítios onde poderá estar disponível, é nos conhecimentos que os operacionais vão acumulando nas operações realizadas ao longo do tempo, mas que, por deficiência do sistema de circulação da informação, não são incorporadas nas OT's. Esses conhecimentos, para além de poderem ser diretamente incorporados quando da sua revisão, podem fornecer informação importante para ser usada pela engenharia de manutenção e pelo planeamento para otimizar os processos futuros.

Tendo em consideração que, atualmente, as metodologias LEAN e Kaizen são uma presença mais ou menos assídua em muitas empresas, a revisão de OT's será proposta como processo

complementar a essas metodologias, ainda que de maneira menos formalizada do que normalmente acontece. É assim porque se entende que é necessário, em primeiro lugar, avaliar como os intervenientes no processo de manutenção se situam e se sentem relativamente ao seu próprio trabalho e à perspectiva de alterações metodológicas que devem tanto quanto possível ser adequadas ao contexto sociotécnico existente nas empresas em geral, e em cada uma das áreas de manutenção em particular. Ainda porque se pretende realçar nestas metodologias *sobretudo os valores de que são portadoras*, menos do que as formas de implementação que devem ser ajustadas à realidade onde se inserem.

### **3.3. A metodologia 5S - Uma outra perspetiva**

Uma das ferramentas do LEAN mais conhecidas e usadas pela sua relativa simplicidade é a ferramenta 5S, “cujos propósitos são de melhorar a eficiência e a eficácia através da definição adequada dos objetivos no uso dos materiais, identificando os desnecessários, realçando a importância da organização, da limpeza e da identificação de materiais e espaços de trabalho, bem como a manutenção e melhoria dos próprios 5S (Farinha, 2011).

Esta ferramenta tem sido implementada em muitas empresas industriais e mesmo em empresas de serviços com resultados visíveis, ainda que variáveis, mas nalguns casos relevantes. Porque é uma ferramenta que já é bastante conhecida na indústria e porque é uma ferramenta de simples entendimento, acredita-se que, apesar da sua aplicação ser pensada para a organização de espaços físicos, os seus princípios, *e salientamos que se trata sobretudo do uso dos princípios* e não necessariamente dos métodos de forma exaustiva, pode, com vantagem, ser usada na revisão destes documentos.

A ideia central subjacente ao uso desta ferramenta é a de entender a OT, como *metáfora* de um espaço físico real no qual se vão organizar os objetos nele contidos e que, neste caso, se consubstanciam em instruções de trabalho, meios, pessoas, ferramentas, etc. Todos estes itens são, desta forma, entendidos como objetos aos quais se aplicam os princípios da ferramenta 5S. Ou seja, trata-se de aplicar a estes itens o senso de uso, de organização, de limpeza, de normalização, de autodisciplina e de segurança na execução dos trabalhos, por se entender que essa é hoje uma vertente não negligenciável para qualquer empresa que pretenda elevados níveis de desempenho e desenvolvimento dos seus recursos humanos. Teremos, desta forma, um espaço de informação entendido como local, ao qual se aplicam as regras desta

ferramenta. Pretende-se que se tenham princípios gerais que funcionem como suporte fixo da revisão, mas que não constriam em demasia a liberdade de adaptação da metodologia ao contexto, o que, como a literatura reconhece, é muitas vezes o caso quando se implementam metodologias de gestão, com os consequentes resultados decepcionantes e já referidos neste trabalho a propósito da alta taxa de falibilidade da implementação de CMMS.

Tendo em consideração que existe sempre resistência à mudança por parte das pessoas, especialmente depois de prolongados períodos de estagnação, o processo de revisão precisa para que os intervenientes tenham alguma abertura ao processo, de ser gradual, i.e., a rutura com os velhos hábitos precisa de ser de tal forma que as pessoas envolvidas tenham oportunidade de se adaptar aos novos modelos. Portanto, recomenda-se que este tipo de revisão seja feito por pequenos passos tendencialmente mais fáceis de aceitar. A metodologia 5S, normalmente aplicada a instalações, pode aqui ser interessante como suporte, usando os seus cinco passos de forma sequencial, como forma de implementação gradual da ideia de que as OT's devem refletir de forma completa todas as dimensões do trabalho que, efetivamente é feito no terreno, bem como todo o suporte ao mesmo e às ilações que devem ser tiradas após a sua conclusão com as eventuais alterações de procedimentos ou meios que se entendam pertinentes.

A Figura 10 descreve o processo de implementação dos 5S de forma sequencial, tal como é normalmente apresentado.



Figura10- Ilustração dos princípios 5S

Posto isto, apresenta-se a seguir uma proposta de revisão , que não pretende ser uma proposta fechada: o que se entende como importante é a existência de uma metodologia de base que possa contribuir para a revisão destes mecanismos de comunicação, com o apoio de alguns valores LEAN que se consideram pertinentes. Notar-se-á uma preocupação de ir para além da descrição da metodologia, relevando também as condições motivacionais necessárias à execução da mesma, tal como se referiu quando se falou das áreas de conhecimento envolvidas, porque se entende que, por mais evoluída que uma metodologia seja, o seu sucesso dependerá, em última instância, da motivação daqueles que têm a missão de a implementar. De forma esquemática, o que propõe é o que se pode ver na Figura 11.

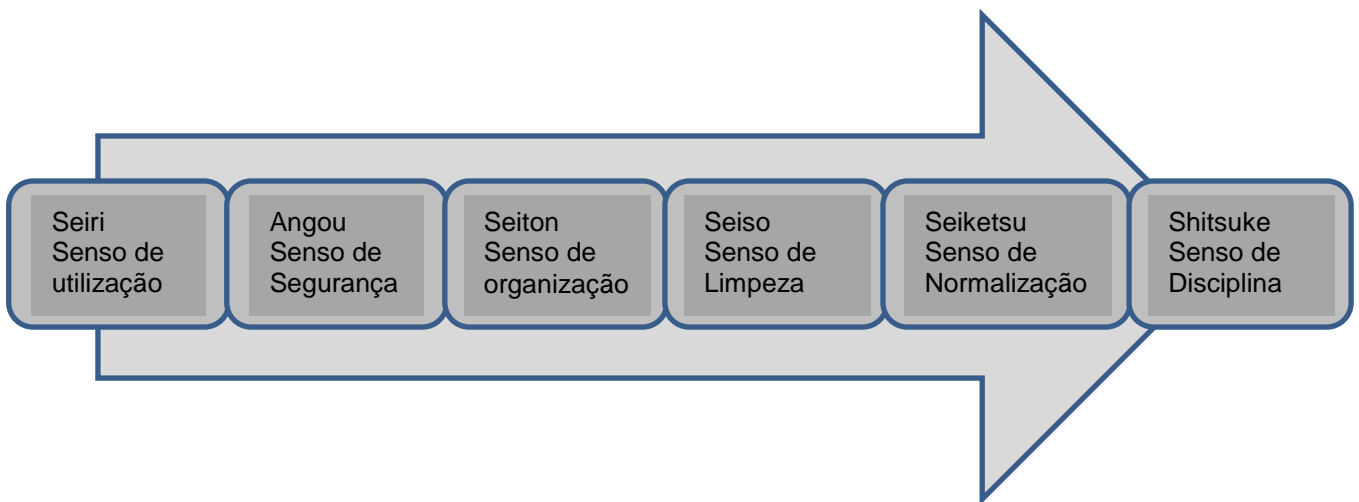


Figura11 –Ilustração dos princípios 5S para revisão das OT's

### 3.3.1. Primeiro princípio 5S –Seiri - Senso de utilização

Um dos objetivos da organização do local de trabalho é manter todos os materiais, equipamentos e ferramentas utilizados frequentemente, organizados e armazenados adequadamente. Todos os restantes itens devem ser armazenados noutros locais. O primeiro passo deste processo é eliminar da área de trabalho tudo o que não é necessário, armazenar esses itens fora do local de trabalho, atribuindo a cada um uma alocação diferente segundo a sua normal utilização. Adaptando este princípio para o nosso caso, o local de trabalho é a nossa OT e os objetos são as instruções de trabalho aí constantes, pretendendo-se eliminar os itens que não estejam de facto a ser utilizados e incluir os que, estando de facto a ser executados, não constem da mesma .

Este primeiro passo pode realizar-se com o apoio da memória de quem ordena e executa, bem como os documentos auxiliares que são correntes em muitas empresas, mesmo quando

existem CMMS sofisticados. O que se pretende é que as OT's reflitam de forma fiel os trabalhos efetivamente realizados no terreno, o que permitirá, quando da sua execução, a concentração no que é realmente importante sem perder tempo com coisas não relevantes.

Ainda que possa parecer que a existência de itens a mais não é importante, tendo em consideração que os operacionais sabem que elas não são, na prática, para realizar, o facto de se terem muitos itens, em vez de poucos, reduz o foco que se precisa ter no que é realmente importante. Os elementos a mais atuam como elemento distrator, quer para quem faz o trabalho quer para quem tem a missão de o supervisionar, e mesmo de quem tem a missão de planear a sua execução ao nível da preparação de materiais e condições. Por outro lado, os elementos a menos implicam a procura nos documentos complementares com a consequente perda de tempo. A execução deste passo permitirá ainda, quando se pretender avançar para as fases seguintes rumo à melhoria contínua, que não se perca tempo com itens desnecessários; seguindo a ideia fundamental do LEAN, de produção magra, teremos no processo apenas o que é necessário e não mais do que o necessário.

#### ***Operacionalização:***

- O método de revisão que propomos para esta fase é relativamente simples. A ideia é que, nas reuniões do início do dia que, normalmente ocorrem nas empresas numa determinada área de manutenção, se faça em cada dia uma análise de uma OT (ou parte de uma) de uma determinada máquina. Esta análise seria feita conjuntamente pela chefia direta da área e pelos operacionais e, eventualmente, com a presença de um elemento da engenharia de manutenção com os seguintes três princípios simples:
  - Ação 1 - Elencar e excluir os trabalhos que não sejam efetivamente realizados;
  - Ação 2 - Elencar e registar os trabalhos que, de facto, sejam realizados mas não estejam registados;
  - Ação 3 - O elemento da engenharia de manutenção, ou a chefia direta, fará registo das alterações e seguirá o caminho normal no sistema para estas alterações, através do sistema de gestão de OTs em uso na empresa em questão

### 3.3.2. Segundo Princípio 5S - Angou- Senso de Segurança

Defende-se que a segurança é um bem que deve ser promovido: por princípio moral; porque se entende que a vida e a integridade física das pessoas são valores que devem ser defendidos; porque se tem cada vez mais a noção de que os acidentes de trabalho provocam custos, em perdas de produção, em seguros mais caros e ainda porque as regulamentações legais constroem cada vez mais as empresas que têm de as cumprir; a ideia de segurança como um bem necessário deve fazer parte deste esforço de revisão. O que se pretende é que a OT seja um instrumento da melhoria da segurança na execução dos trabalhos, ou seja, antever quais os riscos associados a cada trabalho e registar os que forem mais pertinentes, elencando desde logo, eventuais medidas preventivas desse risco.

#### *Operacionalização:*

- Ação 1 - Durante a revisão, logo a seguir a ter registado a lista efetiva de trabalhos a realizar, fazer uma reflexão sobre que tipo de perigo potencial pode ser encontrado em cada trabalho, ou grupo de trabalhos e registar essa avaliação no início da descrição de meios de forma destacada, para que seja notada sempre que se olha para cada trabalho.

### 3.3.3. Terceiro princípio 5S - Seiton - Senso de organização

O objetivo deste segundo passo é definir um lugar para tudo e garantir que tudo está no lugar correto. Para a implementação deste passo deverá começar-se por otimizar a alocação dos itens usados com frequência, tendo como grande objetivo diminuir o desperdício, principalmente o de deslocações e movimentação

Para o caso do tipo de OT's em causa neste trabalho e tendo em consideração que cada trabalho é apenas executado uma vez, o que se pretende é que existam instruções, sobre processos, materiais, ferramentas, ou outros meios necessários à execução do trabalho, em princípio junto à descrição do mesmo, tal como se exemplifica na Figura 12, e que permitam que, quando se dá início ao trabalho já estejam reunidas todas as condições possíveis para a sua execução. A disposição, por princípio, dos recursos junto à descrição do trabalho pode, com o decorrer das revisões, ser organizada de outra forma, se nalguma OT em particular se entender que isso otimiza os movimentos de recursos, poupando tempo.

Olhando para o exemplo criado, existem múltiplos trabalhos, pelo que se adivinha uma OT bastante extensa e complexa. No entanto, esta complexidade é mais uma questão de volume, na medida em que a mesma se aplica isoladamente a cada trabalho e nem todos os trabalhos exigem este tipo de planeamento. O que é importante é que aqueles que o exigem possam ser objeto do mesmo.

***Operacionalização:***

- Tal como para o princípio 5S anterior, entende-se que, sem prejuízo do contributo de todos os envolvidos, é no terreno e nos operacionais que vão desempenhando estas tarefas que se encontra uma parte do conhecimento daquilo que é necessário para um desempenho mais eficiente. Numa fase inicial esta revisão seria feita da mesma forma que para o princípio anterior, usando como base aquilo que já se sabe, mas não consta da OT, deixando para uma fase posterior a análise de possíveis alterações que melhorem o processo, tal como no princípio anterior a ideia é que o processo seja gradual.
  - Ação 1 – Ordenar os trabalhos segundo critérios, como tempo de execução, criticidade ou outros que sejam considerados relevantes, colocando em evidência os mais importantes;
  - Ação 2 - Alocar a cada trabalho e adjacente a este, os meios (ferramentas, peças, máquinas) necessários ao seu desempenho;
  - Ação 3 - Incluir instruções processuais que sejam consideradas necessárias.

| <i>Preparação:</i>  |                                 |                                 |    |                         |
|---|---------------------------------|---------------------------------|----|-------------------------|
| <b>BOMBA DE ÓLEO HIDRAULICO</b>   |                                 |                                 |    |                         |
| Desmontagem.  |                                 |                                 |    |                         |
| Lavagem de componentes c/ líquido apropriado.   |                                 |                                 |    |                         |
| Substituição de todos os vedantes (retentores e o' rings).                                |                                 |                                 |    |                         |
| Verificação do estado da superfície de todos os veios, casquilhos e rolamentos.           |                                 |                                 |    |                         |
| Verificação do estado de todos os carretos, dentes de engrenagem e caixas de acoplamento. |                                 |                                 |    |                         |
| Verificação do corpo da bomba.  |                                 |                                 |    |                         |
| Comprovar vedação das ligações das tubagens e mangueiras hidráulicas.                     |                                 |                                 |    |                         |
| Montagem.   |                                 |                                 |    |                         |
| Ensaio da instalação.   |                                 |                                 |    |                         |
| <br>  |                                 |                                 |    |                         |
| <b>MACACOS HIDRÁULICOS (2)</b>  |                                 |                                 |    |                         |
| Verificação do estado de funcionamento.   |                                 |                                 |    |                         |
| Caso apresentem folgas consideradas exageradas, proceder da seguinte forma:               |                                 |                                 |    |                         |
| Desmontagem.  |                                 |                                 |    |                         |
| Substituição de componentes, com recurso a kits de reparação.                             |                                 |                                 |    |                         |
| <i>MAO-DE-OBRA PLANEADA</i>   |                                 |                                 |    |                         |
| MEC 01  | Encarregado mecânica            | 2                               | HH |                         |
| MEC 02  | Mecânico 1ª                     | 9                               | HH |                         |
| MEC 09  | Ajudante mecânica               | 9                               | HH |                         |
| ELE 02  | Electricista 2ª                 | 3                               | HH | 282,750\$               |
| <i>MATERIAIS</i>  |                                 |                                 |    |                         |
| L.HI.010.033  | Transgear 20/40                 | 15                              | Lt |                         |
| A.MI.116.034  | Kit reparação Rooth ref. 24/899 | 1                               | Un |                         |
| B.RO.040.040  | Rolamento SKF 6200 zz           | 4                               | Un | 17,460\$                |
| <i>FERRAMENTAS</i>  |                                 |                                 |    |                         |
| F.CH.200.027  | Chave dinamométrica 15-30 N.m   | 1                               |    |                         |
| <i>SERVIÇOS</i>   |                                 |                                 |    |                         |
| 000234  | Pereira & Matos                 | Reacondicionamento ferrodos (4) |    | 20,000\$                |
| <b><i>CUSTO TOTAL</i></b>   |                                 |                                 |    | <b><i>320,210\$</i></b> |

Figura12- Exemplo de uma OT com recursos incluídos (Didelet &amp; Viegas, 2003)

### **3.3.4. Quarto princípio 5S -Seiso - Senso de limpeza**

O objetivo desta terceira fase é limpar completamente o local de trabalho, identificar e corrigir possíveis fontes e formas de resíduos e desperdícios. A limpeza do local de trabalho contribui para promover a higiene, segurança, qualidade, bem como para manter uma definição clara do fluxo produtivo. Um local limpo permite uma rápida identificação de anomalias.

Neste caso os desperdícios são entendidos como referências desnecessárias num objeto, referências contraditórias, descrições pouco claras, ou qualquer outra referência existente que se entenda que perturba a compreensão clara dos objetivos e que não acrescenta valor à mesma.

#### ***Operacionalização:***

- Ação 1- Verificar a existência deste “lixo” da mesma forma que para os princípios 5S anteriores.
- Ação 2- Não relevando algumas destas referências, diretamente do conhecimento tácito dos operacionais, entende-se que esta fase possa, também, ser sujeita a análise pela engenharia de manutenção que detém os necessários conhecimentos para analisar e proceder complementarmente à sua revisão.

### **3.3.5. Quinto princípio 5S - Seiketsu - Senso de normalização**

O objetivo desta etapa é desenvolver um método que permita obter ganhos com a realização das três primeiras etapas, incluído a alocação otimizada de todos os itens utilizados frequentemente e um ambiente de trabalho limpo. Os colaboradores da área e todos os membros da equipa conseguem realizar um melhor acompanhamento do processo se este estiver normalizado, ou seja, um processo com regras fáceis de entender por todos e bem documentadas. Relativamente à OT entendida como espaço, neste ponto a ideia é a de tratar os elementos similares que existem em cada equipamento da mesma forma.

#### ***Operacionalização:***

- Descrever cada objeto que apresente similaridades da mesma forma em todas as OT's de todo um espaço fabril considerado; Implica um trabalho de análise a realizar pela engenharia de manutenção, dos documentos em

circulação para compreender este tipo de “sujidade”, que leva às vezes a mal-entendidos (por exemplo, a descrição de materiais nem sempre é feita da mesma maneira, ou de maneira facilmente inteligível).

### 3.3.6. Sexto princípio - Shitsuke - Sentido de autodisciplina

Através do cumprimento das quatro etapas anteriores, o local de trabalho poderá ser criado e mantido. O objetivo desta quinta e última etapa é a promoção de uma filosofia de melhoria contínua. Com a normalização do método revelam-se novas formas de desperdícios no local de trabalho e no processo produtivo que aí se desenvolve e que, até ao momento, estavam ocultas.

#### *Operacionalização:*

- A autodisciplina é sobretudo uma questão de cultura interna pelo que a ação mais importante neste caso é conseguir o comprometimento de todos com ela o que é tarefa de gestão de recursos humanos que extravasa em parte esta proposta. De qualquer forma recomenda-se que sempre que exista alguma ocorrência que implique a modificação do lugar de um objeto ou as suas características, isso seja feito de imediato. Todos os intervenientes têm um papel neste ponto. Os operacionais devem registar as características que se alterem. As chefias diretas devem comunicar à engenharia e esta deve registar essas alterações na OT respetiva, que deve permanecer sempre arrumada e atualizada, adaptando-se às mudanças que vão ocorrendo.

### 3.4. Princípios LEAN.

Tal como acima enunciado, pretende-se desenvolver propostas de operacionalização de dois princípios LEAN como forma de fomentar o desempenho e a eficiência e que estão relacionados com a forma como a informação flui normalmente nas estruturas hierárquicas por vezes muito pesadas das grandes empresas industriais e, tal como para os 5S, reitera-se a ideia de que o que se pretende é usar os princípios sem a pretensão de seguir todos os passos, métodos e ferramentas que são, normalmente, usados pelas razões já enunciadas. A ideia é usar sobretudo os *princípios enquanto valores* orientadores da ação das pessoas e menos

como metodologias “obrigatórias” na implementação do LEAN que podem revelar-se limitadoras da capacidade de adaptação dos princípios a um contexto específico como este que pretendemos operacionalizar.

Assim apresentam-se, sinteticamente, os sete princípios LEAN:

- Conhecer bem os *stakeholders*;
- Definição de valores;
- Definição das cadeias de valor;
- Otimizar fluxos;
- Sistema *Pull*;
- Procura da perfeição;
- Inovar sempre.

Para a definição dos valores LEAN a considerar, foram escolhidos dois que me são particularmente caros sem implicar de forma alguma a desconsideração de todos os outros, mas por considerar que tentar tratar todos num trabalho deste tipo conduziria a uma simples descrição dos passos normais sem aportar alguma ideia de própria aos mesmos. Deste modo os princípios LEAN sobre os quais se fará uma proposta teórica de operacionalização são: A procura de perfeição (Excelência) e Inovar sempre (Inovação).

Antes de mais, e no caso específico das Ordens de Trabalho, convirá entender em que medida e intensidade os valores da *Excelência* e *Inovação* já se encontram presentes nas estruturas da manutenção e foram interiorizados pelas pessoas. Sem pretender uma análise profunda da questão, porque se reconhece que os valores são conceitos bastante latos e, portanto, se manifestam de formas variadas, e que a experiência pessoal do autor, ainda que vasta em termos de trabalho no terreno, não o é de forma comparável em termos da gestão da manutenção propriamente dita, e que isso condiciona a sua análise, pela falta de acesso a informação relevante, pode ainda assim, sem se incorrer em erro considerável, entender que quando o estado de um sistema de OT's como o exemplo fictício que foi referido acima e serviu de base á proposta de revisão considerada, apresenta esse estado, não será certamente uma empresa onde estes valores estejam já perfeitamente instituídos.

### 3.4.1. Visão e Operacionalização do valor Excelência

#### 3.4.1.1. Visão

- Valor Excelência

Entendemos “Excelência”, para o objetivo deste trabalho, como “a capacidade de um departamento de manutenção, permanentemente otimizar os seus processos e os seus meios, com o objetivo de atingir o melhor uso possível dos recursos e a melhor disponibilidade dos equipamentos, com o máximo desempenho”. Dito de outra forma, é fazer o que já se faz da melhor forma possível, i.e., com a máxima eficácia e eficiência.

Relativamente ao valor LEAN, naquilo que diz respeito a esta proposta de revisão, o que entendemos como pertinente para operacionalizar este valor é a procura da resposta a uma questão fundamental: em que medida estamos a fazer o que fazemos, da melhor forma?

Para responder a uma pergunta como esta é possível e razoável, fazê-lo para uma única questão e um único equipamento, sem necessidade de elaborar um quadro conceptual ou uma metodologia que sustente a análise; mas é pouco razoável quando se pretende analisar uma grande quantidade de equipamentos e de ocorrências e conseguir fazê-lo de forma sustentada com resultados relativamente homogêneos entre si, permitindo também potenciar ações sobre questões gerais que possam ser instrumentos de mudança dos comportamentos que impeçam a obtenção de resultados ótimos. Do ponto de vista singular, a existência de um método tem a mais-valia da condução do raciocínio de forma ordenada e mantendo presentes os tipos de causas que podem existir num problema e que, de outra forma, poderiam ser esquecidas.

Existem hoje em dia bastantes opções no que diz respeito a métodos de análise de processos que pretendem suportar a sua melhoria. Tendo em consideração as características do tipo de OT's a rever e após análise dos vários métodos disponíveis, entende-se que aquele que, no pode ser mais adequado, é o Diagrama de Ishikawa, usado numa perspetiva em que se valoriza sobretudo o princípio que subjaz a esta ferramenta, i.e., *a assunção de que todos os acontecimentos têm causas suscetíveis de ser encontradas e analisadas por forma a entender a sua influência no dito acontecimento*. Tal como no caso da aplicação dos 5S, o que se pretende é que o método seja aplicado na estrita necessidade de cada trabalho analisado e só para os trabalhos que o justifiquem e na extensão que se justifique. A ideia é, tal como para o caso dos 5S, manter o processo de análise tão “LEAN” quanto possível, pelo que, para alguns

trabalhos numa OT do tipo daquela que é objeto deste trabalho, poderá nem sequer ser necessário o uso desta ferramenta, tendo em consideração a simplicidade de alguns trabalhos.

Esta ferramenta utiliza um conjunto de tipos de causas que afetam o resultado final de uma ação, sendo também conhecidos como 6M, dizendo respeito a seis tipos de causa que podem afetar essa ação: Método; Meio ambiente; Matéria-prima; Mão-de-obra; Máquina e Medida. Esta ferramenta é passível de ser adaptada a vários tipos de processo, desde que se mantenha o princípio base, tal como enunciado acima. Assim, e para o caso da pesquisa de processos de manutenção de Excelência, os tipos de causas que nos parecem pertinentes são os que a seguir se enumeram e explicitam:

- Meio ambiente– Causas relacionadas com o contexto onde ocorre o trabalho.
- Mão-de-obra -Causas relacionadas com as pessoas que realizam o processo em análise, nomeadamente ao nível e adequação de preparação técnica, mas também, se pertinente, características pessoais desse técnico.
- Materiais - Causas relacionadas com os materiais consumíveis e com as peças de substituição usadas.
- Informação - Causas diretamente relacionadas com o nível de informação que a OT, ou outros instrumentos, fornecem ao técnico relativamente ao trabalho que deve executar, quer as diretamente respeitantes ao trabalho quer as respeitantes às interações que ocorrem no caso de OT's onde acontecem vários trabalhos em simultâneo.
- Métodos - Causas relativas à forma como se executam as operações que permitem a realização do trabalho.
- Ferramentas e equipamentos - Causas relacionadas com as ferramentas físicas e equipamentos de apoio, (por exemplo, empilhador, monta cargas, equipamentos de elevação, de medida ou análise, etc.), nomeadamente a sua adequação ao trabalho, nível tecnológico e a disponibilidade das mesmas.

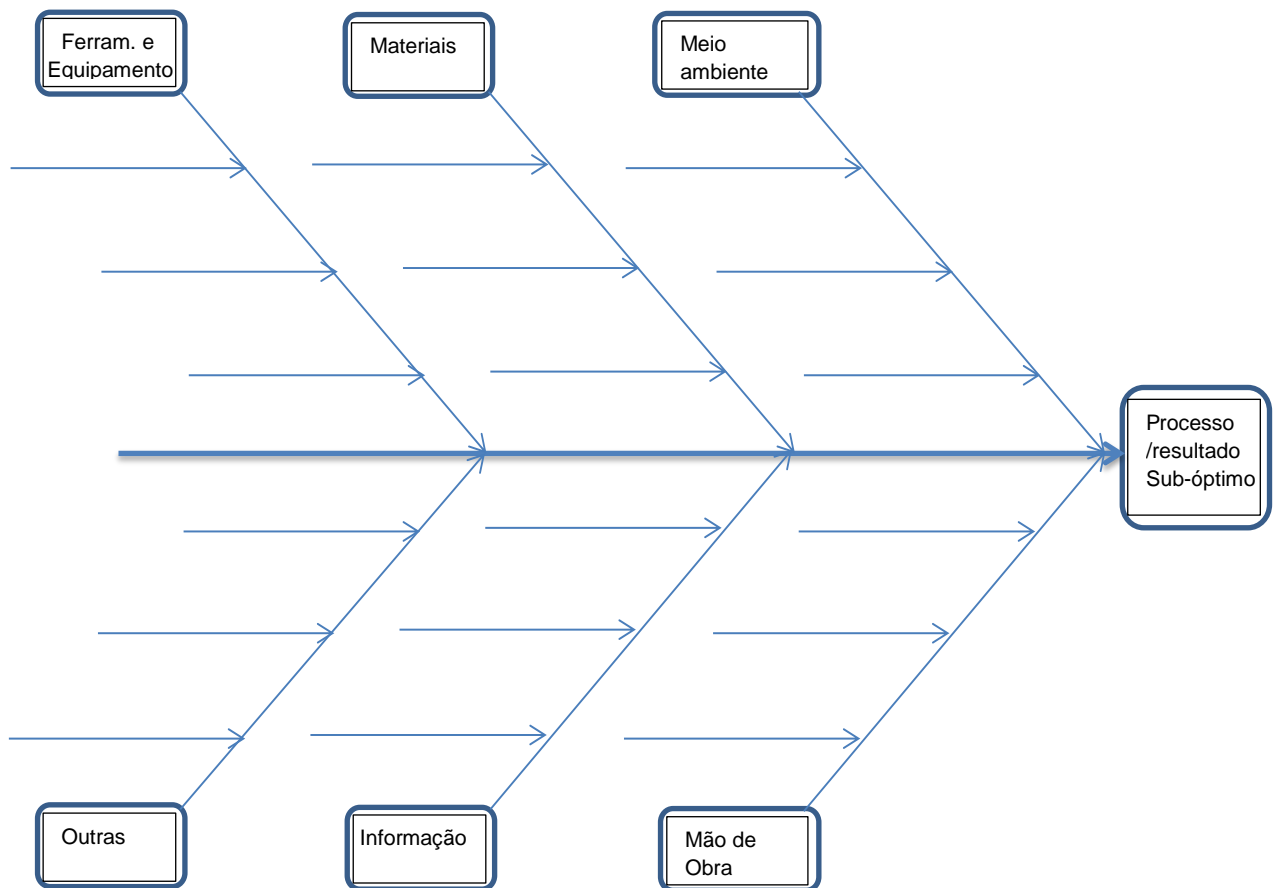


Figura 13 - Diagrama de Ishikawa para operacionalização do Valor Excelência

### 3.4.1.2. Operacionalização

Contexto:

- Reunião no início do dia, tal como para a proposta 3.3. A metodologia 5S - Uma outra Assume-se, por princípio, que todos os trabalhos de uma OT são sub-óptimos e, portanto, que podem ser melhorados. *Não implica a inexistência de trabalhos já num nível ótimo; implica que só o podemos saber se nos questionarmos sobre essa operação.*

Meios:

- Ter disponível um diagrama como o representado na Figura 13, desenhado em quadro físico (eletrónico também é uma possibilidade) com possibilidade de escrita e apagamento no mesmo dos fatores relativos a cada causa que afecta o processo. Em alternativa podem escrever-se as causas possíveis ao lado do diagrama.

- Ação 1 -Para cada trabalho inscrito na OT em causa já sujeita a revisão pelo método dos “5S”, questionar os presentes sobre as operações de execução do trabalho e sobre as dificuldades ou efeitos indesejáveis que tal provoca no resultado final.
- Ação 2 -Após a inscrição de todos os fatores em cada causa que afetem o resultado final, apontar sugestões que possam melhorar o desempenho do processo.
- Ação 3 -Registrar na OT correspondente as sugestões de melhoria do processo que forem consideradas adequadas.

Nota:

A melhoria contínua é um processo que deve ser encarado (passe a redundância) como sendo de melhoria contínua, pelo que, o que se deve ter presente é a possibilidade de ir melhorando e, não necessariamente, de ter uma melhoria que seja “absolutamente boa”. A tentativa de “refinar“ em demasia a análise e melhoria de uma só vez pode levar a discussões intermináveis e muita lentidão do processo. O que se pretende não é uma ação de agora que vai melhorar tudo, mas, pelo contrário, de criar e manter hábitos de questionar a realidade dos nossos trabalhos todos os dias, um pouco de cada vez. O que isto implica, na prática, é a aceitação de que, alguns trabalhos não serão melhoráveis numa primeira análise, mas isso não se deve constituir como uma indicação de que não estamos a avançar, mas tão só a aceitação de que nem tudo pode ser melhorável até ao ótimo, na primeira vez que se tenta.

### **3.4.2. Visão e Operacionalização do Valor Inovação**

#### **3.4 .2.1. Visão**

“No passado os engenheiros, gestores e supervisores eram responsáveis pelas ideias para melhorias. Os operacionais da manutenção eram “mãos” contratadas para fazer o que lhes fosse dito. Hoje, as organizações são magras e significam: precisamos de todas as pessoas. A liderança facilita as contribuições.” (Levitt, 2009).

- Valor Inovação

Entendemos Inovação, como a capacidade de descobrir novas formas de fazer o que já se faz, e fazer coisas que ainda não se fazem, mas que têm o potencial de melhorar os equipamentos, quer quanto ao desempenho e disponibilidade quer quanto à melhoria dos custos do ciclo de vida (LCC – Life Cycle Cost), e da possibilidade de estender esse ciclo de vida em condições ótimas. O que se revela especialmente razoável para o caso de equipamentos que sejam bens de capital intensivo e de ciclo de vida longo, potenciando esse tipo de melhorias.

Convirá reiterar que, ainda que esta proposta possa parecer algo deslocada relativamente ao tema central deste trabalho, na verdade o que aqui se propõe está relacionado com a agilização da circulação da informação, promovendo, dessa forma a Inovação, mesmo que isso aconteça através do uso de um método que usa meios financeiros, como suporte.

Alguma informação de melhoria contínua relativa às pequenas mudanças que podem ocorrer nos locais de trabalho das pessoas, pode não ter a relevância suficiente nos seus efeitos individuais para ter de ser apreciada pela gestão de manutenção de topo e, portanto, pode ser deixada onde é necessária sem “entupir” os fluxos informacionais realmente importantes que só a gestão de topo pode entender e decidir. Também, não implica a negação da validade de canais de comunicação direta *botomup*, mas apenas deixar esses mecanismos mais libertos para questões, onde pela sua dimensão, seja realmente pertinente a intervenção nesse nível de gestão.

Tendo em consideração que procurar a Excelência é, também, já de alguma forma Inovar, importa aqui uma distinção para clarificar as diferenças. Enquanto o Valor Excelência se operacionaliza através de atividades retrospectivas, isto é, olhar para o que existe e interrogar os acontecimentos sobre a sua validade e conformidade com os parâmetros assumidos como sendo de Excelência; a operacionalização do valor Inovação é uma catividade mais prospetiva, na medida em que se consubstancia em fazer algo que ainda não existe, (mesmo que tenha subjacente algo existente) e deve ser imaginado. *Implica, pois, um esforço de abstração sobre uma realidade imaginada e as possíveis ações que a tornem capaz de acrescentar algo de novo à realidade existente.*

A título de exemplo: preparar todos os componentes de uma intervenção e verificar a sua funcionalidade antes da operação de manutenção é uma ação que visa a Excelência, tal como todo o processo de Revisão das OT's. Desenvolver ou melhorar um componente que faz de forma mais eficiente uma operação do que o componente que pré-existia é uma catividade de

Inovação. Ressalve-se ainda que a fronteira é algo difusa, na medida em os dois Valores podem acontecer interligados, não sendo puramente Inovação ou puramente Excelência. Convirá ainda, por razões de clareza de entendimento, distinguir aqui dois tipos de inovação igualmente importantes, mas distintos, e explicitar a que tipo de inovação nos referimos quando a pensamos no quadro da revisão das OT's e do funcionamento da manutenção em geral.

Existe uma inovação movida pelo investimento em investigação “pura”, em que se alocam meios financeiros a um grupo restrito de pessoas especialistas numa determinada área e se espera que estas desenvolvam novos métodos ou produtos que possam constituir oportunidades de negócio ou de melhoria de negócios e processos industriais existentes. Distintamente, a Inovação que aqui é discutida é aquela a que se poderá chamar de “Oportunidade”, e resulta, sobretudo, das oportunidades de contexto que acontecem no normal desenrolar dos trabalhos do dia-a-dia de uma organização. À primeira poder-se-á chamar “Inovação de Investigação Dirigida”, porque resulta de um esforço persistente e dedicado de um conjunto de pessoas que só fazem investigação; por outro lado, aquela que aqui desenvolvemos é a “Inovação de Oportunidade”, que resultará sobretudo, do contexto organizacional existente, permitir que as pessoas no seu dia-a-dia de trabalho normal sejam capazes de aproveitar os pequenos (ou grandes) acontecimentos de todos os tipos para descobrir novas formas de fazer coisas ou descobrir coisas novas para fazer.

Este tipo de inovação é muito menos impulsionado pela existência de metodologias complexas, que as pessoas devem incorporar nas suas práticas, do que pelo *comprometimento com as práticas simples de inovação continua* que fazem o trabalho do dia-a-dia. Por mais complexo e racional que seja um método, ele não será efetivo se as pessoas não estiverem comprometidas com ele a não entenderem a Inovação como algo que serve também os seus próprios interesses.

Se relativamente ao Valor Excelência se entende que existe, no quadro da revisão das OT's, uma ferramenta que se presta particularmente a um trabalho de análise com o fim de *fazer bem o que já fazemos*, para o caso da Inovação não se entende de forma tão clara que exista uma ferramenta específica para tal desiderato, pelo que se afigura pouco sensato recomendar esta ou aquela ferramenta para enquadrar um processo de “Inovação de Oportunidade”, na medida em que a inovação a que nos referimos pode assumir várias formas e acontecer desde o chão de fábrica até ao quadro médio ou superior; pelo que o que se sugere é antes uma

forma possível de, por um lado motivar as pessoas a fazer inovação e, por outro, criar condições que a permitam de forma ágil.

Uma das coisas que mais perturba a capacidade de inovação é a existência de burocracia e hierarquias, pelo que, o que se possa fazer para que esses constrangimentos possam ser *atenuados* é uma boa ideia quando se propõe facilitar a inovação.

- Nota importante sobre a palavra “*atenuados*”: as hierarquias e a burocracia são uma componente imprescindível das organizações de sucesso (na verdade, o sucesso pressupõe ambas), pelo que o que se sugere neste caso é, justamente, “atenuar” a sua influência em processos de inovação simples e não de forma alguma contestar a sua existência.

De alguma forma, esse processo de atenuação da influência das hierarquias é feito em algumas empresas com a criação de mecanismos de circulação da informação *botomup* que pretendem agilizar a possibilidade dos operacionais submeterem ideias á gestão de topo sem passar pelo normal “crivo” hierárquico que muitas vezes se constitui como entrave às ações de melhoria de pequena dimensão que os operacionais poderiam realizar com meios relativamente modestos. E mesmo quando o processo *botomup* existe, as ideias uma vez submetidas têm de ser apreciadas e decididas pela gestão de topo e fazer caminho *top down* de volta para serem implementadas, o que, nalguns casos, pode ser difícil na medida em que ao gestor de topo não é humanamente possível conhecer todos os equipamentos e processos da empresa. O que propomos é uma alternativa que, talvez, possa parecer um tanto radical, mas que justificamos da seguinte forma:

- Uma parte dos processos de Inovação que produzem bons resultados são, por vezes, coisas simples que as pessoas conseguem entender no seu dia-a-dia, mas que não podem de forma autónoma decidir e implementar, em parte por razões técnicas, mas também e talvez de forma predominante, por razões de ordem de aprovação financeira do custo dessa inovação e também por razões ainda de ordem financeira da incerteza do resultado. É, na verdade, uma questão curiosa que grandes empresas aloquem milhões à investigação da Inovação “pura”, mas não exista dotação orçamental provisionada à partida para acomodar os custos (os de falhar incluídos) das pequenas Inovações que

podem ser feitas no dia-a-dia das pessoas. Este tipo de Inovação pode ser efetiva mesmo com dotações relativamente pequenas.

- Entende-se que este tipo de solução tem a particularidade de poder potenciar, para além da Inovação, também os valores que hoje são normalmente assumidos por muitas empresas, e de que se reproduz no exemplo abaixo:
  - I. Confiança – Acreditamos nas pessoas, acolhemos o contributo de cada uma, respeitamos a sua identidade, promovendo o desenvolvimento, a cooperação e a comunicação;
  - II. Empreendedorismo – Temos paixão pelo que fazemos, gostamos de sair da nossa zona de conforto, temos coragem para tomar decisões e assumir riscos de forma responsável.

#### **3.4.2.2. Operacionalização**

Tendo em conta o assumido na secção anterior, o que se propõe é a criação do que se designa por “Fundo de Inovação de Oportunidade”, provisionado à partida para esse tipo de Inovação, e a funcionar em moldes que a seguir se enunciam:

- A Direção da empresa ou Direção de Manutenção aloca ao Fundo de Inovação de Oportunidade um determinado valor que entenda razoável para os valores financeiros da empresa.
- Esse valor do fundo de Inovação é distribuído como valor provisionado disponível para cada colaborador em função do seu nível hierárquico, mas sem que os valores em causa sejam demasiado dispares.
- O valor de cada colaborador fica disponível para que este o gaste em projetos de Inovação por si imaginados sujeito às seguintes regras:
  - O colaborador não tem a obrigação de gastar qualquer valor;
  - Não usando qualquer valor recebe como prémio de “não despesa” uma percentagem desse valor (por exemplo 20%) do valor disponível para si;
  - Do seu capital disponível para Inovação recebe como prémio de inovação uma percentagem que pode ir do valor de “não despesa”

(20%) até um valor superior (por exemplo 50%) do valor do capital gasto, dependendo dos resultados da Inovação a serem apreciados por um mecanismo que aqui não se desenvolve, mas que deve ter em consideração algum tipo de cuidado para que não anule o esforço de Inovação.

Nota:

- A ideia dos pontos acima é de criar um mecanismo de operacionalização da dualidade entre a vontade de inovar de qualquer forma, e a vontade de inovar bem. Na medida em que cria estímulos à Inovação, mas coloca como condição de sucesso que o colaborador seja competente na proposta, sob pena de não ganhar mais do que se não fizer qualquer esforço - Alguns colaboradores poderão fazer a opção de nada fazer e, certamente, alguns farão essa opção;
- Todas as despesas de Inovação devem, naturalmente ser documentadas;
- A inovação em causa não pode na sua implementação, designadamente colocar em causa perdas de produção em valor maior do que aquele aprovado para esse colaborador.

As condições propostas para a implementação são a base para futuros desenvolvimentos, pelo que devem ser sujeitas a uma análise mais detalhada e alguma alteração antes da sua operacionalização, o que não impede que se assuma que este é um caminho que, em termos gerais, se acredita ser positivo na promoção da Inovação na Manutenção, até porque, tal como acima se afirmou, tem subjacente à sua aplicação princípios que as empresas reconhecem como importantes, nomeadamente a *Confiança* nas pessoas e o *Empreendedorismo*. O que aqui se defende é a existência de uma racionalidade na sua conceção e é, tanto quanto conseguimos saber, pouco vulgar, podendo sempre promover-se a inovação por vias mais “clássicas”, entendendo-se por vias clássicas as que estão relacionadas com inovação “dirigida”, mesmo que operacional, e que, genericamente consiste em atribuir a Inovação a um grupo fechado de especialistas, ou de quadros superiores, com metodologias variáveis, deixando os operacionais no terreno distantes ou completamente de fora desse esforço.

Como última nota importa lembrar que, quando se tentam implementar valores, uma das coisas que mais trava essa ambição é a inconsequência. Explicitar os valores é o primeiro passo; o seguinte é ser consequente com esses valores. Se digo às pessoas que um valor importante é a confiança, então que melhor demonstração de confiança do que dizer-lhes: *confiamos em vocês para tomar decisões autónomas sobre como gastar uma parte do dinheiro da empresa no que entenderem que é uma boa ideia.*

### **3.5 Síntese das propostas**

Na proposta *5S uma outra perspetiva* assume-se por um lado que existem casos de OTs sistemáticas com paragem dos equipamentos que não refletem os trabalhos efetivamente realizados, e por outro que são incompletas quanto às informações ai constantes e que sejam condizentes com o que é considerado Estado da arte na literatura sobre o assunto. Assim propôs-se usar a ferramenta 5S que é normalmente usada na Manutenção para a organização de espaços físicos, adaptando-a para um espaço de informação de uma OT sistemática com paragem do equipamento. Propôs-se seguir os princípios do 5S de forma sequencial analisando a OT como metáfora de um espaço físico onde os objetos a organizar são as informações ai constantes, corrigindo os excessos inserindo as faltas e tendo ainda especial atenção às instruções de segurança que hoje devem ser uma preocupação de qualquer empresa que queira ter uma manutenção de Excelência.

Relativamente ao valor Excelência, entendido no quadro da proposta de revisão, como fazer o que já se faz da maneira mais eficiente possível, propõe-se o uso do bem conhecido Diagrama de Ishikawa, normalmente usado para identificar a causa ou as causas de um problema que se conhece. Neste caso o que se assume como ponto de partida é que todos os processos são suscetíveis de imperfeições mesmo quando isso não é evidente. Parte-se dessa assunção para analisar os componentes do processo na busca de imperfeições que não sendo visíveis de forma óbvia podem ser identificadas por olhar mais atento e dirigido, possibilitando assim ações que melhorem o resultado final do processo em análise. Dito de outra forma, o que se propõe é uma visão e atitude proactiva identificando os problemas antes destes terem resultados visíveis. Em termos dos tipos de manutenção este tipo de atitude encaixa na ideia de manutenção preditiva normalmente aplicada a problemas técnicos mas neste caso aplicada a processos .

A proposta *Visão e operacionalização do valor inovação* assenta em três pressupostos fundamentais

- 1- Uma parte dos problemas e das possíveis soluções que ocorrem, só podem ser entendidos e resolvidos no sítio onde acontecem. Ideia também presente na filosofia LEAN no sua recomendação da necessidade de “ir ao Gemba”, porque é lá que as coisas acontecem.
- 2- As empresas de grandes dimensões criam necessariamente níveis de burocracia elevados que são indispensáveis ao seu funcionamento mas que colocam problemas a comunicação e tomada de decisão.
- 3- Os seres humanos agem motivados por estímulos pelo que é possível através dos estímulos apropriados induzir comportamentos desejáveis e evitar os indesejáveis .

Assim o que se propôs foi um mecanismo que usa meios financeiros pré aprovados bem como um mecanismo de recompensas com dois estímulos complementares em que o individuo é por um lado estimulado pelo seu interesse próprio a gastar os meios pré aprovados mas em que existe um estímulo contrário que desincentiva esse gasto de forma não refletida porque a ausência de gasto também é recompensada.

## **4. CONCLUSÕES E REFLEXÕES PARA FUTUROS DESENVOLVIMENTOS**

### **4.1. Conclusões**

Chegado ao fim deste trabalho importa fazer uma síntese das ideias e conclusões que se entendem mais relevantes. Começando pela explicitação de conceitos, conclui-se pela necessidade de ter bem presente a distinção entre Manutenção, entendida como conjunto de ativos e instrumentos de gestão existentes numa organização e a forma como se faz a gestão dos mesmos, para que não se corra o risco de acumular ativos e instrumentos, mas não retirar destes o máximo proveito por uma deficiente gestão.

Do ponto de vista do que se considerou como importante para situar a manutenção de uma organização relativamente á evolução histórica, conclui-se pela existência de perspectiva diferenciadas mas por uma ideia comum do aumento da complexidade dos processos de manutenção. Transição de manutenção exclusivamente reativa para modelos de manutenção tendencialmente preventiva e preditiva, com um aumento “exponencial” da quantidade de informação tratada por sistemas informáticos e usada para a construção de indicadores de fiabilidade, disponibilidade eficiência, usados para aferir o desempenho da manutenção; importante por sua vez para determinar o valor económico da manutenção, que se conclui ser muito relevante para o desempenho das organizações.

Constatando-se que os CMMS estão presentes na maior parte das organizações e são importantes para o tratamento da informação produzida pela manutenção, conclui-se a este respeito pela necessidade de ter cuidados na sua implementação, porque acontece frequentemente, tal como demonstrado na revisão da literatura, que esta implementação não conduz sempre a melhorias nos processos de gestão da comunicação na manutenção e conseqüentemente no seu desempenho.

Sendo a comunicação pano de fundo sobre o qual se desenvolvem as atividades de comunicação da Manutenção confirma-se a sua importância e a necessidade da existência de algumas condições de base para que esta seja efetiva, resumidamente: ser assumida pela gestão de topo, ser dirigida a todos os públicos, não ser confusa, ter em conta a estrutura que a suporte e ser aberta á adoção de tecnologias.

A Ordem de trabalho é o tema central desta dissertação. Tendo em conta a pesquisa e análise da bibliografia selecionada é possível constatar que um sistema de OTs pode ser de facto considerado como sendo estratégico para a comunicação de um departamento de manutenção, e de forma mais abrangente para toda a organização. Dessa análise releva-se especialmente a consideração da OT como o mais importante documento da manutenção, o seu papel principal no “negócio” manutenção e a sua característica de alavancagem do processo. Ainda reforçando esse seu carácter estratégico salienta-se o facto de ser uma ferramenta que é transversal á organização colocando em comunicação diferentes públicos que vão desde o operacional que executa o trabalho no terreno, passando pela engenharia, e pela contabilidade, subindo até á gestão de topo que usa as informações provenientes do sistema de OTs para tomar decisões estratégicas sobre investimentos, desinvestimentos e manutenção de ativos. Ainda a multiplicidade de aspetos que o sistema pode instruir tais como: planeamento de manutenção; controlo de custos; determinação dos diversos indicadores; diagnóstico de avarias; histórico, reforçam essa assunção da OT como documento estratégico.

Relativamente às propostas metodológicas apresentadas salienta-se que apesar da existência de uma grande variedade de instrumentos para a gestão da informação das OTs estes não se constituem por si só como solução para a sua permanente atualização. Assim é porque esses instrumentos devem ser instruídos com as informações necessárias que são produzidas nos estudos e nas práticas das pessoas da manutenção. Acontece nalguns casos tal como a literatura refere por exemplo a propósito dos CMMS que a existência destes sistemas acabe por não representar uma mais-valia para a atualização das OTs, o que se entendeu que acontece pela inexistência de métodos dirigidos às pessoas que as ajudem a produzir a informação necessária que mantenha atualizados os sistemas de registo e tratamento, e potencie a melhoria dos processos. É no sentido de potenciar essa produção de informação relevante, que se apresentaram duas propostas de operacionalização destes processos de produção de informação e que a seguir se resumem. Apesar de na sua base serem metodologias conhecidas e bastantes usadas o que se entende como diferente é a tentativa de as desenvolver sobretudo como instrumentos que se desenvolvem da base para o topo no sentido de recolher os ensinamentos das práticas das pessoas da manutenção, ainda que enquadradas pelas estruturas de gestão.

A inovação defendida como princípio importante por quase todas as empresas é especialmente em empresas de grandes dimensões afetada pela hierarquia e burocracia, necessárias á estabilidades estrutural das mesmas, mas que criam entraves á produção de inovação, especialmente aquela que poderia ser produzida a partir da observação do terreno tal como defendido na filosofia LEAN, onde se entende como importante ir ao GEMBA, porque é ai que as coisas acontecem. Tendo isto presente entendeu-se que seria interessante a apresentação de uma metodologia de gestão da Inovação que possa, sem negar a importância dessas estruturas, agilizar os processos de inovação criando condições para uma inovação *botom up* através do *empowerment* e responsabilização de todas as pessoas da manutenção. Esta agilização usaria um fundo financeiro pré aprovado para cada pessoa da manutenção, mas teria além disso, ainda um mecanismo de *freios e contrapesos* que tendencialmente levaria as pessoas a inovarem fazendo-o de forma cuidada , sendo essa a diferença para as propostas mais comuns em que as ideias das pessoas têm de fazer todo um caminho hierárquico que por vezes acaba por desmotivar, e no limite, parar a inovação.

## **4.2. Reflexões param Futuros Desenvolvimentos**

As ideias que se seguem são fundadas na observação e reflexões do autor sobre a realidade que observa e nos ensinamentos que foi adquirindo em diversas áreas ao longo da vida, em diversos meios e fontes, não relevando de um estudo dirigido para a obtenção de uma determinada conclusão.

### **4.2.1 Economia e gestão**

Apesar da literatura sobre gestão da manutenção ser sustentada, em grande medida, na informação proveniente de empresas de grande dimensão, onde a ideia de gestão da manutenção tem meios para ser sujeita a estudo interno, ou pela comunidade académica e pelas empresas de consultadoria, a ideia de fatores de contexto, como a situação do departamento de manutenção face à organização como um todo, nomeadamente a relação de forças existente entre este departamento e a gestão geral, não é, aparentemente, tida em conta quando se estudam estes assuntos, tal como pude aferir numa pesquisa (necessariamente limitada) sobre estes assuntos.

Os departamentos de manutenção de grandes empresas são ainda grandes empresas com vários níveis hierárquicos e consideráveis recursos humanos e materiais. Tendo em conta o

carácter complexo e variado da atividade manutenção, existirão também vários obstáculos à sua eficiência. Refere-se o caso de departamentos de manutenção de grandes empresas, estes poderem ser considerados, ainda grandes empresas dentro de outras empresas, com estruturas hierárquicas verticais de vários níveis e quantidade de recursos consideráveis face à dimensão da empresa “mãe”.

Tendo em consideração que estes departamentos são únicos em cada empresa, podem tender a comportar-se como monopólios bilaterais, na medida em que o seu cliente não pode recorrer a outros fornecedores para fazer a gestão da manutenção, e o departamento de manutenção também não pode vender os seus serviços a outra entidade. Existem, de facto, trabalhos que são executados em regime de *outsourcing* e, até, contractos de manutenção em que prestadores externos asseguram toda a manutenção de um determinado equipamento, mas é sempre a Direção de Manutenção que, em última análise, contrata esses serviços, pelo que, em última instância, são ainda assim um produto seu. Esta ideia de monopólio e tudo o que implica ao nível das práticas de gestão e operacionais perpassa, na verdade, todos os níveis hierárquicos do departamento de manutenção. O operacional de manutenção também pode sentir esta espécie de “intocabilidade” que, depois se reflete na forma como se comporta relativamente aos seus colegas da produção, não os vendo como seus clientes e razão da existência do seu trabalho, e logo do seu rendimento, mas antes como aqueles colegas que têm algum tipo de “prazer” em arranjar problemas que eles têm de resolver.

### ***HEALTHY COMPETITION***

*Almost without exception, maintenance departments have never had true competition. They have monopoly on most work in the mill. A contractor should be seen as a competitor to your own organization. As long as you are competitive, outsourcing of maintenance is not a valid alternative<sup>3</sup>*

Esta assunção levanta o problema de saber que tipo de incentivos (uma vez que não existe concorrência) podem ser usados para que os gestores da manutenção façam o que deve ser feito para atingir o maior nível de eficiência económica. Apesar de se referir a um monopólio bilateral, não existe verdadeiro poder do lado do cliente, que depende do departamento de manutenção para manter as suas máquinas a trabalhar, e pode, quando muito, colocar limites

---

<sup>3</sup> <https://www.idcon.com/resourcelibrary/articles/contract-maintenance/466-should-you-contract-out-maintenance.html>

aos gastos, mas não tem verdadeiro poder para regular a eficiência dos mesmos, pelo que acaba, mais cedo ou mais tarde, por aceitar a inevitabilidade destes. Se não forem feitos gastos em métodos de manutenção preventiva eficazes, ou os gastos forem desajustados, o cliente (interno) acabará por ter de pagar mais tarde a ausência desses gastos quando os equipamentos pararem e for inevitável fazer manutenção corretiva, ou em gastos antecipados em substituição de equipamentos que poderiam ser mantidos de forma eficiente, e trabalhar durante mais alguns anos de forma rentável.

Tem-se assim uma situação em que o departamento de manutenção, não tem um incentivo determinante para fazer melhor. O gestor de manutenção sabe que, mais tarde ou mais cedo, o seu cliente acabará por ter de pagar o que for preciso para manter as máquinas a trabalhar. Por outro lado, existe uma quase “insanável contradição” entre os objetivos declarados de uma manutenção de excelência e a sua própria existência, na medida em que o objetivo maior dessa excelência é a ausência de manutenção visível; ou seja, o gestor de manutenção que trabalha para uma manutenção de excelência terá a sensação de estar a trabalhar para a sua própria irrelevância. Esta ideia de que os problemas que, de facto, acontecem, são sempre mais importantes que os que se evitam, tem efeitos também quando se pretendem implementar novas metodologias que tendencialmente otimizam processos e aumentam a eficiência. As pessoas sentem que a manutenção de emergência é mais visível e impactante do que a manutenção preventiva, ou preditiva, ou mesmo que o esforço que é feito na análise de falha que pode evitar que esta se repita, pelo que, quando pressentem que novas metodologias podem diminuir a importância com que são vistos, podem tacitamente recusar-se a dar o seu melhor nessa implementação, porque pressentem que o seu posto de trabalho ou, pelo menos, a importância deste está em risco. Esta é uma ideia que deve ser particularmente lembrada quando se tentam implementar melhorias nos processos de manutenção

#### **4.2.2 Excelência, inovação, automatismos, e trabalho manual**

O que potencia a inovação prática numa organização é muito menos a existência de metodologias complexas, que as pessoas devem incorporar nas suas práticas, e mais o comprometimento com as práticas simples de inovação contínua que fazem o trabalho do dia-a-dia. Por mais complexo e racional que seja um método, ele não será efetivo se as pessoas não estiverem comprometidas com ele.

Fico com a sensação de que existe alguma confusão relativamente ao que fazer para promover a excelência e a inovação. Confundem-se, muitas vezes, ferramentas de gestão da excelência

e inovação, com condições contextuais da inovação. O mesmo é, na verdade, também válido para a excelência de processos. Se a inovação e a excelência dependessem (apenas) de ferramentas novas e evoluídas, então, tendo em conta a profusão de ferramentas disponíveis e a facilidade de acesso hoje existente, a maior parte das empresas seriam excelentes e inovadores. Apesar da disponibilidade de tecnologia e de cada vez mais os automatismos serem parte da vida das empresas, estas ainda são mesmo, quando muito automatizadas, uma extensão de processos humanos. Esta extensão de processos humanos pode ir da empresa totalmente automatizada, em que apenas os processos decisórios ao nível económico são humanos, até ao caso do trabalho manual (raro hoje em dia) em que todo o processo é humano apenas com o auxílio de ferramentas físicas manuais. Quanto maior a automatização do processo menos necessidade de pensar nas condições de contexto da excelência e inovação, porque estas estarão mais presentes na fase de projeto do que na fase de produção. Uma vez carregado o botão, o processo é, tendencialmente, linear e repetitivo. Para os processos no outro extremo, especialmente quando envolvem mais do que uma pessoa, existem muitas partes do mesmo em que as condições de contexto são particularmente relevantes, na medida em que as idiossincrasias humanas estão presentes e afetam o processo com a sua inerente imprevisibilidade, pelo que todas as ferramentas de gestão que se possam usar estarão, à partida, condicionadas na sua efetividade pela intervenção do fator humano. A manutenção de atividades industriais encaixa na classe de atividades em que, apesar de todos os avanços a inclusão de automatismos, é consideravelmente baixa. O trabalho de manutenção é predominantemente manual, mesmo quando se usam ferramentas e aparelhos de controlo de elevada tecnologia, a componente manual do técnico está sempre presente. Dito de outra forma, se no caso dos processos produtivos a quantidade de tarefas automatizadas que dão origem ao produto é elevada e pode até ser total, no caso da atividade manutenção, o seu produto é função quase totalmente de atividades que envolvem o ser humano e as suas idiossincrasias. A ideia do trabalho de manutenção como sendo predominantemente manual, por oposição à cada vez maior automatização dos processos produtivos, é uma importante justificação para uma atenção redobrada à importância da gestão dos recursos humanos nos departamentos de manutenção. Ainda que uma determinada tarefa, executada automaticamente ou manualmente, tenha exatamente as mesmas operações, é obviamente diferente quando executada por um automatismo ou por uma pessoa. Uma ilustração ajuda a fixar melhor esta assunção aparentemente tão óbvia que toda a gente a sabe,

mas, na prática, por vezes esquecida quando se faz gestão industrial e ainda mais a gestão da manutenção (Figura 14).

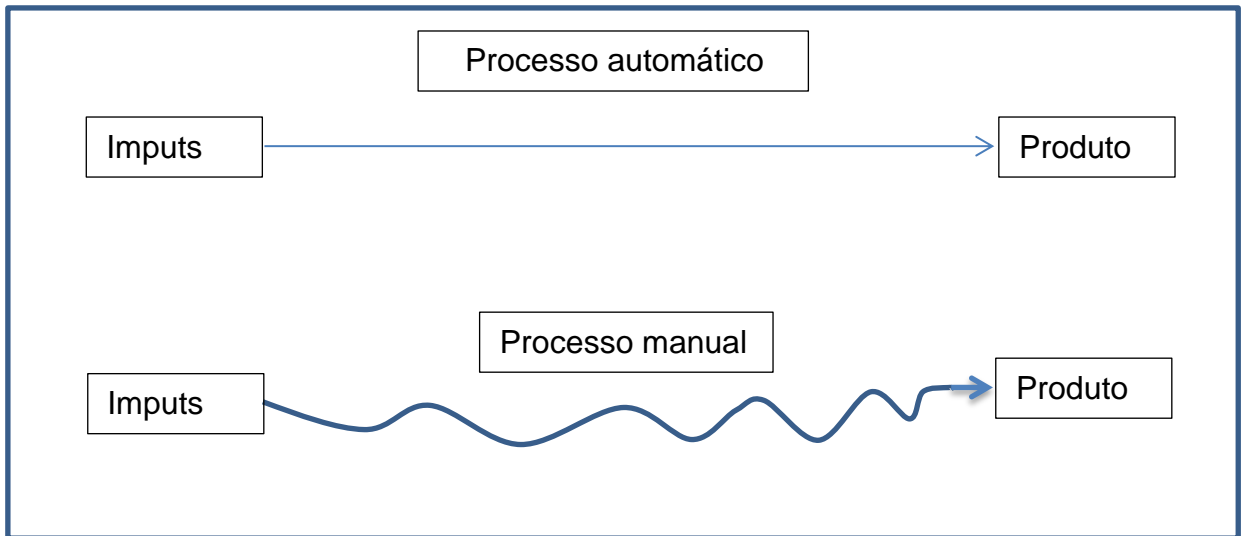


Ilustração 14- Ilustração de processos automáticos VS humanos

De alguma forma, poderemos entender a diferença entre o trabalho de produção industrial (muito mecanizado e automatizado) e o trabalho da manutenção (menos mecanizado e automatizado), e tentar entender cada um deles à luz de dois diferentes tipos de sistemas teóricos, que se adaptam melhor a explicar cada um deles. Para o primeiro tipo, os modelos organizacionais “mecânicos” e, para o segundo, os modelos orgânicos. No primeiro caso existem relações definidas de forma clara e imutável entre os elementos do sistema, no segundo as relações também existem, mas são mais incertas e maleáveis. O trabalho da manutenção, conquanto lide cada vez mais com equipamentos complexos e automatismos de várias ordens, continua a ser predominantemente manual. De alguma forma, podemos entender o moderno técnico de manutenção como um artesão, dotado de ferramentas avançadas; mas um artesão ainda assim.

#### 4.2.3 Metodologias de inspeção

Manutenção a mais custa dinheiro e tem efeitos perversos ao nível das práticas dos operacionais. Se inspeciono e está sempre bem, a atenção que dedico à inspeção vai

continuamente sendo diminuída, até ao momento em que a falha acaba por ocorrer apesar das inspeções frequentes. Outro conceito importante a ter em consideração é o conceito de ciclo de vida útil sem avaria, de um determinado componente. Não faz sentido inspecionar a cada mês um componente que tem uma vida útil expectável sem falhas de um ano. Poderá ser razoável a cada seis meses, por uma questão de criticidade do componente, mas a cada mês é claramente excessivo.

Em alguns casos são recomendadas inspeções a realizar para verificação do estado do equipamento quando este está parado, o que, nalguns casos, resulta apenas na constatação de que está com problemas, mas não a ação corretiva por falta de tempo e de preparação. Assim, as inspeções devem, sempre que possível, ser realizadas antes da paragem. É certo que, nalguns casos, isso não é possível, mas uma parte das inspeções alocadas à paragem são perfeitamente, e com vantagens, efetuáveis fora da paragem. Essa é uma mudança que deve ser feita, pois oferece vantagens, quer relativamente ao trabalho em paragem quer relativamente à gestão dos recursos durante o normal expediente e a possibilidade de manter taxas de ocupação dos operacionais mais regulares. Não implica o menosprezo da segurança, na medida em que só se deve aplicar aquelas atividades inceptivas que possam ser realizadas com a necessária segurança.

A este respeito é curioso verificar que existe, por vezes, uma contradição de base entre o trabalho previsto e os recursos alocados a esse trabalho. Se tenho 50 trabalhos de inspeção numa paragem que, sendo de inspeção, não devolverão necessariamente necessidades de intervenção, como é que se justifica a alocação de 20 profissionais a essa paragem? Se na verdade se sabe que alguns desses trabalhos implicam trabalho efetivo, então porque se lhes chama “inspeção”.

Inspeções de rotina com periodicidade regular que não retornam nenhum tipo de deteção de não conformidade durante um longo período de tempo devem ser colocadas em causa e reavaliadas, porque pode acontecer que o olhar de quem inspeciona vá evoluindo a par com o estado do equipamento que também evolui, no sentido de se tornar mais frágil ainda que não origine rutura de funcionamento. O equipamento pode assim estar em avançado risco de falha sem que isso seja reportado pelo inspetor, o que implica que o mecanismo inspetivo seja, a partir de certa altura, incapaz de previsão e prevenção da falha.

Um outro erro que é cometido quando várias pessoas trabalham com uma máquina, e existem instruções para que todos efetuem inspeção antes de usar, ou no início do turno, o mais provável nestes casos é que, progressivamente, todos acabem por não fazer qualquer inspeção, na medida em que ninguém é efetivamente responsável pela máquina, e os tempos de trabalho são tão curtos que, de facto não se notam alterações assinaláveis, o que acaba por dar uma sensação de que tudo está bem quando isso pode ser apenas aparente.

#### **4.2.4 Pessoas**

Se tratarmos as pessoas que executam a manutenção como pessoas de “mãos sujas”, a quem não é necessária muita formação e competências, que devem ser atribuídas a outras pessoas mais “acima” na organização, teremos dois problemas onde pensávamos ter resolvido um. As pessoas de “mãos sujas”, a quem não se dá competências, tendem a comportar-se como pessoas sem interesse (alienadas) no trabalho que executam e, como tal, incapazes de melhoria continua e progressiva das suas tarefas. Tarefas de melhoria, que serão atribuídas aos outros de “mãos limpas”, mais acima na organização, que terão, no entanto, dificuldades em fazer o seu trabalho, pois não sabem como ele, de facto, se faz. Por outro lado, o custo inferior das pessoas de “mãos sujas” será aumentado com o crescimento de pessoas de “mãos limpas”, necessário para a programação e controlo do trabalho dos primeiros, pelo que, no cômputo geral os custos com pessoal serão maiores e não menores do que quando se dá importância e competências às pessoas de “mãos sujas”. Outra dificuldade é a de circulação da informação, pois as pessoas “de mãos sujas”, com baixas competências, têm dificuldade em registar e partilhar informação de forma que esta possa ser usada pelas pessoas de “mãos limpas”, o que pode criar o problema de existir um elevado formalismo acima sem o correspondente lado funcional abaixo.

Há uma ideia paradoxal nos sistemas funcionais dos departamentos de manutenção, relativamente à evolução e complexificação dos equipamentos a manter. O atual modelo dominante dos sistemas de manutenção assenta na divisão funcional em três áreas distintas Engenharia de Manutenção; Planeamento e Programação; Execução. A ideia é que equipamentos mais complexos exigem mais competências que devem ser programadas e planeadas por pessoas com elevadas competências técnicas e que se concentram nas áreas da engenharia da manutenção e do planeamento, enquanto as tarefas de execução são deixadas a pessoas a quem não se atribui necessidade de muita formação sendo, muitas vezes, servidores externos sem formação elevada ou com preocupações de formação continua. A ideia é que os engenheiros de manutenção e os planeadores são capazes de preparar e decompor o trabalho

em tarefas tão simples que será fácil aos executantes realizar essas tarefas, mesmo sem entenderem bem o funcionamento dos equipamentos, ou a estratégia de manutenção da empresa. Tomando uma ideia social, pode dizer-se que estamos perante um fenómeno de alienação do executante do seu trabalho. O executante tem a missão de executar tarefas no equipamento, mas não está informado da importância das suas ações, e não toma parte nas decisões que conduzem a elas, pelo que sente que este não lhe pertence, na medida em que as decisões importantes são tomadas por outros que raramente vê e que, de facto, também raramente vêem o equipamento. O evidente paradoxo é que, numa altura em que tanto se fala da necessidade do envolvimento de todos nas tarefas de manutenção para que todos tomem como “suas” as máquinas que operam, e em que estas são cada vez mais complexas, se peça a quem as deve manter funcionais que aja como se estas continuassem a ser coisas simples que não exigem conhecimentos específicos. Quando, por força da complexificação, deveríamos estar a caminhar no sentido de uma maior consciência dos executantes do trabalho que fazem e da sua importância para a empresa, poderemos estar a caminhar no sentido contrário, com uma cada vez maior alienação dos executantes, o que dificulta o seu empenho (é conhecido da teoria motivacional que uma das coisas que mais motivam os trabalhadores é o enriquecimento da sua atividade), mas também a sua capacidade de entender a complexidade com que trabalham. O que ainda dificulta a transmissão da informação operacional de forma eficiente, porque os operacionais não conseguem entender a razão do valor da informação, na medida em que não trabalham muito com ela. Quando a tendência, em termos da gestão, é de criar estruturas cada vez mais planas, esta divisão funcional da manutenção tende a criar estruturas cada vez mais piramidais, na medida em que, quanto mais os engenheiros e planeadores têm dificuldade em entender o que está a ser feito e o *feedback* dessas operações, mais gente é necessária a esses níveis para processar a informação pouco fiável e representativa que é produzida na execução por pessoas que apenas se concentram em “trocar peças”.

Partindo da premissa impossível em grandes organizações de que o executante deveria idealmente ser todas as pessoas desde executante até CEO, a manutenção deve tender para que, pelo menos, o executante seja responsável e tenha controlo pelas tarefas que estão subjacentes ao seu trabalho, como planeamento e engenharia, na medida em que tal seja possível. Dito de outra forma, deveríamos ter mais engenheiros executantes e menos engenheiros “planeadores” e menos executantes “indiferenciados”. Numa altura em que a informação circula a grande velocidade e de forma fácil e acessível e as competências gerais

da população são cada vez maiores, já não se justifica que os técnicos da manutenção se comportem e tenham a acesso aos mesmos meios que há 50 anos atrás, mesmo aqueles que desenvolvem a sua atividade na forma de subcontratação ou *outsourcing*. Pelo contrário, o executante deve cada vez mais dominar as modernas técnicas inspetivas e informacionais para ter controlo “total” sobre o objeto do seu trabalho. E nem sequer são precisos meios particularmente dispendiosos, já que treinar operacionais em diversas técnicas e competências é hoje mais fácil, na medida em que os meios de ensino e formação são mais acessíveis e mais disponíveis do que antes. Por exemplo, alguns tipos de formação podem ser disponibilizados, como vídeos que os operacionais podem ver nos tempos “mortos” entre intervenções rentabilizando assim esses tempos “mortos” sem necessidade de paragens para formação em sala.

#### **4.2.5 Metodologias operacionais e controlo do tempo**

***É incrível o tempo que se perde, a tentar não perder tempo !!!***

A questão dos tempos de preparação e de execução e a tendência para se sobrevalorizarem os primeiros e desvalorizarem os segundos é parte de um problema mais vasto, que tem raízes em características psicológicas dos seres humanos e que tentarei explicitar a seguir. Enquanto seres humanos temos a capacidade de medir coisas intuitivamente, i.e., sem as medir de facto, com um instrumento de medida. Podemos, por exemplo, estimar o comprimento de uma viga ou o diâmetro de um tubo sem o medir, e também somos capazes de estimar o tempo que poderemos gastar numa determinada operação sem, de facto, o registar com um cronómetro. Porém, a forma como, intuitivamente, medimos o tempo é fortemente influenciada pelos sentimentos a respeito do que estamos a fazer. E isto também é algo que sabemos instintivamente: há dias que “passam mais depressa que outros”, mesmo que todos tenham o mesmo tempo. No caso da preparação de trabalho, mas também quando se efetua o mesmo, temos tendência a sobrevalorizar o tempo que vamos “perder” a retirar peças acessórias para chegar àquela que, de facto, tem o problema e a minimizar o tempo que vamos perder a fazer o trabalho em condições difíceis, porque não retiramos essas peças acessórias. É assim porque o tempo que usamos a retirar as peças acessórias nos parece, à partida, tempo perdido e mensurável, porque está à vista, e essas operações nos parecem secundárias relativamente trabalho na peça que está, de facto, danificada, enquanto o tempo que perdemos (de facto) a fazer o trabalho em condições deficientes é tempo escondido sobre o qual não temos sentimentos, porque não o conseguimos visualizar. Temos ainda tendência para valorizar a quantidade em detrimento da dificuldade. Por exemplo, quando é necessário retirar proteções

para aceder a um equipamento e é necessário retirar 20 parafusos tendemos a valorizar o número de parafusos e entender que iríamos perder muito tempo a removê-los, mesmo quando estes estão perfeitamente acessíveis e, na verdade, podem ser retirados rapidamente. Este fenómeno também acontece quando não se remove uma parte do equipamento para reparar de forma fácil e efetiva na oficina, porque dá muito trabalho a separar essa parte do conjunto, quando o tempo que se “perderia“ a remover essa parte seria compensado com menos tempo de execução e trabalho mais bem feito.

De forma mais genérica esta incapacidade intuitiva de medir tempos pode mesmo ser a razão por que um departamento de manutenção não consegue evoluir rumo a uma manutenção de primeiro nível, na medida em que este fenómeno pode perpassar todos os níveis hierárquicos e todas as tarefas, para além daqueles exemplos que aqui foram mostrados e que são do nível mais operacional. Para reforçar esta tendência, quanto menos se prepara mais tempo se perde a executar e mais trabalhos urgentes acontecem, com o consequente efeito circular e bola de neve; prepara-se pouco e gasta-se muito tempo a realizar, o que provoca falta de tempo para preparar, o que leva a mais trabalho deficiente que conduz a mais trabalho urgente que rouba tempo à preparação que provoca mais trabalho deficiente e por ai fora, num crescendo de falta de recursos para preparação que conduzem a manutenção em direção a uma postura predominantemente reativa, mesmo quando se tem a intenção de fazer mais intervenções preventivas.

A gestão do tempo de requisição e transporte até ao local de aplicação de consumíveis e peças de reserva da manutenção deve ter em conta o tempo em todas as ações do processo e não somente o tempo de transporte. Isto tem a ver com a suposta necessidade de manter algumas peças e materiais considerados mais críticos junto ao local onde vão ser aplicados, o que cria redundâncias de material e dificuldades de controlo de *stock*, na medida em que esses “pequenos armazéns” não são, por norma, informatizados, nem se faz qualquer tipo de gestão de existências. Por outro lado, a manutenção deste tipo de estrutura cria uma falsa sensação de segurança e de poupança de tempo, o que implica que não se sinta necessidade de agilizar os processos de requisição e transporte a partir do armazém geral. Ainda deve ser salientado que o tempo que se poupa nalguns casos é gasto noutros em que não existe a peça no armazém de proximidade, e a existência deste tem implicações na própria forma como os técnicos resolvem a avaria. Não é anormal que se faça uma reparação de forma defeituosa, porque não existe a peça na proximidade e o “armazém é muito longe”.

Ainda relacionado com esta “incapacidade” intuitiva de avaliação de tempos, algo a ter em conta quando se pretende aceder uma determinada parte de um equipamento é a noção de subsistema ou subequipamento. Muitos equipamentos ainda que, aparentemente sejam um todo com muitas partes à partida não agrupáveis, são, na verdade, se usada uma visão mais cuidada, compostos de subequipamentos com algum tipo de ligação entre eles que permite, de forma relativamente simples, separar uns dos outros. É razoável, nalguns casos, separar o subequipamento onde se encontra a peça a intervir antes de intervir na mesma, ao invés de ir desmontando peça a peça no equipamento geral para chegar à peça pretendida. A racionalidade por trás da opção de “ir desmontando” é a de que quanto menos se desmontar menos tempo se perde, e menos confusão se cria. No entanto, nalguns casos acaba por se desmontar do sub equipamento em questão partes que não seria necessário se o mesmo fosse separado do equipamento geral devido á dificuldade de acesso. Este tipo de comportamento releva de uma deficiente preparação do trabalho e é pelas dificuldades que cria responsável muitas vezes por uma deficiente execução do trabalho, com consequências em futuros problemas que decorrem dessa má execução e fazem aumentar o rácio manutenção corretiva/manutenção preventiva.

Ainda relativamente a tempos e relacionado com a preparação de trabalho, quando for iniciado um trabalho em equipa, este deve ser minimamente explicado pelo responsável ou pelo técnico que o conhecer melhor, aos outros elementos da equipa. Ter uma ideia, ainda que geral do que se vai fazer e porque se vai fazer, ajuda a que os elementos da equipa possam ser mais proactivos relativamente ao desenrolar do trabalho e evita os “atropelos” que sempre acontecem nestes casos, ou os tempos mortos, porque não se tem uma ideia global do trabalho e se é obrigado a “navegar á vista”.

#### **4.2.6 Lean**

Algo que tenho a sensação de ser um erro que é cometido quando se implementa um processo LEAN numa grande empresa, é tentar através de um único “sensei” implementar um modelo padrão em todas as áreas, quando o que seria necessário era transformar cada responsável de área num “sensei” LEAN e depois pedir-lhe que implementasse o modelo LEAN que melhor serve a área que ele bem conhece. Dito de outra forma, o importante não é o modelo, mas os princípios que lhe estão subjacentes e as crenças das pessoas na validade do modelo. E as ferramentas LEAN são apenas isso, ferramentas. Tal como um simples martelo pode ser uma

ferramenta poderosa para resolver alguns problemas e, noutros casos, ser uma ferramenta de destruição e caos.

O problema com esta forma de atuar e que a torna sub-ótima é que o “sensei” LEAN, ainda que seja o maior especialista em entendimento dos princípios e valores LEAN, dificilmente o será em todas as áreas em que se pretende que seja implementado o mesmo.

Acresce a isto que o mesmo “sensei”, não conhece as pessoas às quais é suposto “convencer” da validade e significância dos valores LEAN e, não conhecendo as pessoas, nem a área, também não conhece os princípios, os valores e as dinâmicas aí existentes, bem como a força com que esses valores já adquiridos se opõem aos novos que se pretendem implementar. Dito de outra forma, o “sensei” LEAN, que é suposto representar um dos valores mais importantes do mesmo (conhecer o “gemba”), não conhece de facto o “gemba” onde pretende implementar os valores e as ferramentas do LEAN. O que isto implica é que o “sensei” acabe por, naturalmente, apresentar um modelo tão abrangente que possa ser usado em todas as áreas, mas que se torna tão genérico que, na verdade, estará, na maior parte dos casos, longe do ideal para cada uma em particular. Tal como referido acima, uma alternativa a esta forma de implementação é “perder” mais tempo e recursos por forma a tornar cada líder de área, pelo menos num “sensei” LEAN “júnior”, de forma que este faça a implementação do LEAN selecionando os valores e as ferramentas que sejam mais adequadas à sua área, na medida em que conhece bem as pessoas, as suas dinâmicas e os valores de que são portadores, bem como equipamentos nos quais as pessoas desenvolvem a sua atividade, o seu estado e características. Ou seja; o “sensei” “júnior” conhece bem o seu “gemba” e poderá, portanto, implementar as ferramentas que melhor se adequam ao seu caso em particular. Esta forma de implementação tem ainda uma vantagem, não menos importante, da liderança pelo exemplo e pelo comprometimento, na medida em que um dos fatores que mais faz falhar as implementações de quaisquer valores organizacionais é o facto de pessoas que têm a missão de os veicular e inculcar, não estarem elas próprias convencidas das suas virtudes. Esta situação é um exemplo das falhas de coerência que mais prejudicam qualquer tentativa de implementação de novos valores.

Depois de ler e refletir sobre a gestão da manutenção, fico com a sensação de que algumas metodologias precisam de um *refresh* nas roupagens com que são propostas. Veja-se o caso do LEAN, por exemplo, que é uma metodologia que foi desenvolvida a seguir à segunda grande guerra e, portanto, já tem, pelo menos 70 anos, mas que, estranhamente se “vende”

esta com as mesmas roupagens do tempo em que foi inventada. Por exemplo, os quadros de registo de informação são os mesmos desse tempo, apesar do salto de gigante que foi dado no domínio do audiovisual. Faz realmente sentido ter quadros com informação em papel quadriculado quando temos hoje meios audiovisuais tão potentes e omnipresentes? E o valor da imagem próxima do local de trabalho ainda tem o mesmo efeito que tinha quando a metodologia foi desenvolvida? Num mundo onde as imagens são tão presentes a toda a hora e em todos os locais e formatos, será que uma imagem ainda vale mais que mil palavras?

Uma das razões porque a implementação de ferramentas de gestão do tipo LEAN, *Kaizen* ou *Six Sigma*, às vezes não resulta é porque, apesar de se pedir às pessoas que inovem, na prática não se está disponível para pagar o preço, em termos de insucesso das práticas sugeridas por aqueles a quem se pede que inovem. É como acreditar que a inovação é possível sempre à primeira e sem falhas.

#### **4.2.7 O que pode dizer uma simples broca sobre a gestão da manutenção?**

Num departamento de manutenção existem brocas que servem para executar furos em materiais, normalmente materiais metálicos com alguma dureza. Do que se fala aqui é daquelas brocas destinadas a usos gerais durante a manutenção dos equipamentos, quer seja preventiva, ou curativa, planeada ou de emergência, ainda que a de emergência seja particularmente suscetível ao estado das referidas brocas. Quando se pretende usar uma broca e se vai à Ferramentaria e se verifica que esta está em condições deficientes, o que pode isso querer dizer sobre a Gestão da Manutenção?

Se ocorre, por exemplo, apenas uma vez apenas numa semana, não quer dizer, provavelmente, nada, além de que o Ferramenteiro se esqueceu de afiar essa em particular. Se ocorre duas vezes na mesma semana, quer dizer que o ferramenteiro é esquecido ou é desleixado e, neste caso, já implica, pelo menos, o responsável direto que não tem cuidado em ter atenção ao trabalho deste, e dos profissionais que usam as brocas e não dão conta à chefia direta que estas estão, às vezes, em más condições. E se ocorre três ou quatro vezes por semana? Neste caso implica todos os anteriores, ao nível mais elevado de responsabilidade e, por paradoxal que pareça, desresponsabiliza, em parte, o Ferramenteiro. Se as brocas em geral estão em mau estado é porque não existe, da parte da chefia direta, uma norma a cumprir por parte do

Ferramenteiro para que as mantenha em condições e, provavelmente também, não existe uma máquina específica para esse fim que facilite e motive o ferramenteiro a executar esse trabalho. Por outro lado, se assim é e ninguém se queixa, é porque existe um clima de ausência de procura de perfeição e esse clima de busca da perfeição deve ser criado e mantido pela gestão, pelo que, se não existe a gestão, está implicada na sua inexistência.

E se falarmos do caso em que todas as brocas estão sempre em más condições?

Na verdade, esta assunção metafórica sobre as brocas é extensível a um conjunto alargado de sinais que podem revelar o estado de um departamento de manutenção, sem que seja necessário executar uma auditoria formal e, nalguns casos poderão até ser um complemento a essa auditoria. Esta ideia repousa numa conceção teórica que tem a ver com a noção de sistema social onde, por norma, existe um núcleo central abrangente de comportamentos que se constitui como o suporte da coesão social desses grupos, mas que, nas suas margens, permitem o desenvolvimento de fenómenos desviantes que desafiam essa normalidade. No caso de um departamento de manutenção estamos a falar, de facto, de um sistema sociotécnico em que se misturam elementos de relações humanas, com elementos técnicos, quer físicos quer imateriais (informação em *software*), pelo que, para além dos comportamentos “desviantes” das pessoas ou grupos nas suas interações, os elementos técnicos podem, pela condição em que se encontram, mesmo que isso seja evidente apenas nalguns deles, revelar pistas para um entendimento do núcleo central de comportamentos e condições que são característica do sistema. De forma prática, e para além das brocas, este tipo de raciocínio logico-indutivo, pode aplicar-se a qualquer elemento do sistema sociotécnico existente num departamento de manutenção. Por exemplo, se um operacional apresenta as suas ferramentas de forma descuidada isso revela uma incorreção do seu comportamento, mas se isso é a norma então dificilmente existe uma cultura de rigor, e não existindo essa cultura dificilmente se pode falar de uma manutenção de nível mundial, mesmo que a nível formal e documental esta tenha todos os documentos “perfeitamente” definidos, bem como os processos de circulação da informação que tenderão a não ser também “perfeitos”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Hammad, D. A. (04 de 2018). Obtido em 05 de 2018, de <http://faculty.kfupm.edu.sa/ARE/amhammad/ARE-457-courseweb/Maintenance-Work-Orders.pdf>, acessado em 24/05/2018
- Almeida, L. A. (2013). A importância da comunicação interna para a motivação dos colaboradores. *Exedrajornal*. <http://www.exedrajornal.com/wp-content/uploads/2014/09/07.pdf> acessado em 09/04/2018
- Alsyou, I. (05 de 2006). The role of maintenance in improving companies' productivity and profitability. *International journal of production economics*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092552730600065X>, acessado em 23/05/2018
- Araujo, D. C., Simanski, E. S., & Quevedo, D. M. (03 de 2012). Processos comunicacionais internos e as suas implicações na organização. *Brazilien Business Review*. <http://www.redalyc.org/pdf/1954/195416561006.pdf>, acessado em 15/03/2018
- Borcaa, C., & Baesua, V. (2014). A Possible Managerial Approach for Internal Organizational Communication Characterization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [https://www.researchgate.net/publication/273850592\\_A\\_Possible\\_Managerial\\_Approach\\_for\\_Internal\\_Organizational\\_Communication\\_Characterization](https://www.researchgate.net/publication/273850592_A_Possible_Managerial_Approach_for_Internal_Organizational_Communication_Characterization), acessado em 06/04/2018
- Brown, P., & Sondalini, M. (2018). *Lifetime- Reliability*. Obtido em 05 de 2018, de [http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/maintenancemanagement/Evolution\\_of\\_Maintenance\\_Practices.pdf](http://www.lifetime-reliability.com/free-articles/maintenancemanagement/Evolution_of_Maintenance_Practices.pdf), acessado em 15/05/2018
- Cabral, J. S. (1998). *Organização e Gestão da Manutenção*. Lisboa: Lidel.
- Crain, M. (2015). Obtido em 05 de 2018, de Plant Maintenance Resource Center: [http://www.plantmaintenance.com/articles/Role\\_of\\_CMMS.pdf](http://www.plantmaintenance.com/articles/Role_of_CMMS.pdf) acessado em 17/05/2018
- Didelet, F., & Viegas, J. c. (2003). *Manutenção*. *Manutenção*. Setúbal. [http://todi.est.ips.pt/jviegas/private/folhas\\_manut\\_novas.pdf](http://todi.est.ips.pt/jviegas/private/folhas_manut_novas.pdf), acessado em 11/05/2018
- eMaint. (04 de 2018). *eMaint*. Obtido em 4 de 2018, de EMaint: <https://www.emaint.com/works/what-is-a-work-order/>, acessado em 20/04/2018

- Farinha, J. M. (2011). *A terologia e as novas ferramentas da gestão*. Lisboa: Monitor.
- Integrify (2018). *Integrify*. Obtido em 07 de 2018, de Integrify: <https://www.integrify.com/request>, acessado em 08/07/2018
- IPQ, P. (2009). *NP4483*. Caparica, Lisboa.
- IPQ, P. (2007). *NPEN 013306*. Caparica, Lisboa.
- IPQ, P. (2009). *NPEN 013460*. Caparica, Lisboa.
- IPQ, P. (2009). *NPEN 015341*.
- Kardec, A. (2009). *Manutenção - Função estratégica*. Rio de Janeiro: Qualitmark.
- Kineticdata. (07 de 2018). Obtido em 06 de 2018, de KineticData. <http://www.kineticdata.com/>, acessado em 18/06/2018
- Levitt, J. (2009). *The Handbook of Maintenance Management*. New York: Industrial Press, Inc.
- Moura, L. T., & Marianelli, M. (7 de 2014). TENDÊNCIAS NA COMUNICAÇÃO INTERNA 2.0: COMO CAMINHAM AS EMPRESAS CAPIXABAS. *FOCO: revista de Administração e Recursos Humanos da Faculdade Novo Milênio*. <http://www.revistafocoadm.org/index.php/foco/article/view/90/76>, acessado em 12/04/2018
- Palmer, D. (1999). *Maintenance Planning and Scheduling Handbook*. New York: McGraw-Hill.
- Parida, A., & Kumar, U. (2009). Maintenance Productivity and Performance measurement. In M. Ben- Daya, S. Duffaa, A. Raouf, J. Knezevic, & D. (. Ait- Kadi, *Handbook of maintenance management and engineering* (p. 17 a 42). Springer.
- Peters, R. W. (2016). *Maintenance Benchmarking and Best Practices*. New York: Mc Graw-Hill.
- Verghese, A. K. (9 de 2017). Internal Communication: Practices and Implications. *SCMS Journal of Indian Management*. [https://www.scms.edu.in/uploads/journal/articles/article\\_20.pdf](https://www.scms.edu.in/uploads/journal/articles/article_20.pdf), acessado em 14/04/2018
- Wikipédia. (06 de 2018). *wikipédia*. Obtido de wikipédia: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_computacional](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_computacional), acessado em 26/07/2018

Wireman, T. (2003). *Benchmarking Best Practices in maintenance Management*. New York: Industrial Press, Inc.

ZANLUCHI, E., DAMACENA, C., & PETROLL, M. D. (01 de 2006). PROCESSOS COMUNICACIONAIS INTERNOS E SUAS IMPLICAÇÕES NA ORGANIZAÇÃO. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*.

[https://www.researchgate.net/publication/51022958\\_Processos\\_comunicacionais\\_internos\\_e\\_suas\\_implicacoes\\_na\\_organizacao](https://www.researchgate.net/publication/51022958_Processos_comunicacionais_internos_e_suas_implicacoes_na_organizacao), acessado em 19/04/2018

Zaumane, I. (12 de 2017). THE INTERNAL COMMUNICATION CRISIS AND ITS IMPACT ON AN ORGANIZATION'S PERFORMANCE. *Journal of Business Management*. <https://www.linkedin.com/pulse/internal-communication-crisis-its-impact-performance-ieva-zaumane>, 24/05/2018



## ANEXOS

### 1. Exemplo de revisão da OT com método proposto

Este exemplo pretende demonstrar de forma aproximada as mudanças que se operariam numa OT deste tipo submetida a este método de revisão. Tendo em conta que é apenas um exemplo é normal que não seja tão completa e diversificada como num caso real, porque neste caso apenas um olhar incide sobre ela e de forma simulada. Ainda assim entende-se que este exemplo acrescenta algum valor na medida em que possibilita uma visão da evolução da OT em causa rumo a uma maior consonância com o que é reconhecido como estando ao nível do Estado da arte.

Revisão Ordem de trabalho nº 123893474

#### Primeiro princípio 5S – *Seiri* - Senso de utilização

Após análise a esta OT, a resultante, incluindo os trabalhos em falta na OT e presentes na instrução operacional da chefia direta, seria semelhante a essa instrução operacional tal como se descreve seguidamente:

#### 1º Grupo de trabalhos

- Reparação geral do sistema de selagem dos sacos (molas partidas);
- Substituição das correias de limpeza (correias gastas);
- Inspeção/substituição dos viradores frontais, ver os rolamentos e batentes

#### 2º Grupo de trabalhos

- Inspeção aos freios dos empilhadores (travão do motor do empilhador B com barulho anormal);
- Inspeção aos empilhadores e transportadores de saída
- Inspeção/beneficiação das régua batentes frontais e laterais;
- Substituir rolamentos e verificar torção das guias da barra batente do empilhador
- Inspeção/correção das régua do transportador circular;
- Montar corrente em falta carro de transferência.

### **3º Grupo de trabalhos**

- Inspecionar/substituir cardans de acionamento, calços dos dedos e eliminar folgas
- Inspecção/substituição do tensor do filme, veios e rolamentos;
- Beneficiação dos garfos do posicionador lateral posterior (torcidos);
- Inspecção aos rolamentos, amortecedores, e calços de nylon do **posicionador** lateral posterior;
- Inspecionar/substituir rolamentos, do tensor da correia inferior;
- Substituição dos roletes de guia do pressor transversal e corrente de comando.

### **4º Grupo de trabalhos**

- Substituição da corrente de acionamento do empilhador;
- Inspecção aos transportadores de entrada antes do empilhador;
- Inspecção aos roletes do transportador após empilhador.

### **5º Grupo de trabalhos**

- Revisão à impressora de rótulos.

## **Segundo principio 5S - Angou - Senso de segurança**

Tal como definido a ideia deste passo é antever os riscos que podem estar associados a uma tarefa ou conjunto de tarefas e propor medidas preventivas que minimizem esse risco registando-as junto a cada grupo de trabalhos para que quem execute ou seja responsável por eles os tenha em conta quando da execução do trabalho.

### **1º Grupo de trabalhos**

- Reparação geral do sistema de fechamento dos sacos (molas partidas);
- Substituição das correias de limpeza (correias gastas);
- Inspecção/substituição dos viradores frontais, ver os rolamentos e batentes.
- **Perigos**
  - I. Esmagamento/corte
  - II. Escorregadelas, tropeções e quedas

- **Medidas preventivas**
  - I. Uso de EPI's
  - II. Minimizar riscos de escorregadelas tropeções e quedas

## 2º Grupo de trabalhos

- Inspeção aos freios dos empilhadores (travão do motor do empilhador B com barulho anormal);
- Inspeção aos empilhadores e transportadores de saída
- Inspeção/beneficiação das réguas batentes frontais e laterais;
- Substituir rolamentos e verificar torção das guias da barra batente do empilhador 2;
- Inspeção/correção das réguas do transportador circular;
- Montar corrente em falta carro de transferência.
  
- **Perigos**
  - I. Corte e esmagamento
  - II. Equipamentos com partida automática
- **Medidas preventivas**
  - I. Uso de EPI's
  - II. Desligar circuito de potência

## 3º Grupo de trabalhos

- Inspecionar/substituir cardans de acionamento, calços dos dedos e eliminar folgas;
- Inspeção/substituição do tensor do filme, veios e rolamentos;
- Beneficiação dos garfos do posicionador lateral posterior (torcidos);
- Inspeção aos rolamentos, amortecedores, e calços de nylon do **posicionador** lateral posterior;
- Inspecionar/substituir rolamentos, do tensor da correia inferior;
- Substituição dos roletes de guia do pressor transversal e corrente de comando.
  
- **Perigos**
  - I. Corte/esmagamento
  - II. Electrocução

- **Medidas preventivas**
  - I. Uso de EPI's específicos anti esmagamento
  - II. Cortar energia nos equipamentos a intervir

#### **4º Grupo de trabalhos**

- Substituição da corrente de acionamento do empilhador;
- Inspeção aos transportadores de entrada antes do empilhador;
- Inspeção aos roletes do transportador após empilhador.
  
- **Perigos**
  - I. Operação com equipamentos moveis; Electrocução
  
- **Medidas preventivas**
  - I. Suportar o empilhador em dois pontos com recurso a equipamento de elevação de cargas assegurando-se que não existe perigo de queda do mesmo.
  - II. Desligar a potência do motor de acionamento

#### **5º Grupo de trabalho**

- Revisão à impressora de rótulos.
  
- **Perigos**
  - I. Ferramenta normal pouco segura
  
- **Medidas preventivas**
  - I. Aquisição de ferramenta específica para este trabalho

#### **Terceiro princípio 5S - Seiton: Senso de organização**

Nota- Para o que se segue, Material necessário, corresponde a material que deve estar disponível no local antes de iniciar o trabalho e Material identificado corresponde ao material que dever estar identificado e disponível em armazém para uma requisição rápida.

## 1º Grupo de trabalhos

- Reparação geral do sistema de selagem dos sacos (molas partidas):
- **Material necessário**
  - I. 2-Molas de suporte Cód- FS-R33-498-0376
- Substituição das correias de limpeza(correias danificadas):
- **Material necessário**
  - I. 2- Correia plana 1650 Cód- FS-R33-498-835
- Inspeção/substituição dos viradores frontais, verificar os rolamentos e batentes e os viradores
- **Material identificado**
  - I. Viradores Cód- FS-R33-498-127
  - II. Rolamento de esferas Cód- FS-R33-498-237
  - III. Amortecedores Cód- FS-R33-498-378
- **Perigos**
  - I. Esmagamento/corte
  - II. Escorregadelas, tropeções e quedas
- **Medidas preventivas**
  - I. Uso de EPI's
  - II. Minimizar riscos de escorregadelas tropeções e quedas

## 2º Grupo de trabalho

- Inspeção aos freios dos empilhadores (travão do motor do empilhador B com barulho anormal):
- **Material identificado**
  - I. Molas para travão do empilhador Cód- FS-R33- 235-0234
  - II. Disco de desgaste Cód- FS-R33- 237- 0376
- Inspeção aos empilhadores e transportadores de saída
- Inspeção/beneficiação das réguas batentes frontais e laterais
- Substituir rolamentos e verificar torção das guias da barra batente do empilhador 2

- **Material necessário**
  - I. Rolamentos lineares Cod-FS-R33- 237- 0034
- Inspeção/correção das réguas do transportador circular
- Montar corrente em falta carro de transferência
  
- **Material necessário**
  - I. Corrente ½ “ Cod-FS-R33- 237- 0098
  - II. Régua perfil quadrangular Cod-FS-R33- 237- 0462
- **Perigos**
  - I. Corte e esmagamento
  - II. Isolamento de Energia Elétrica
- **Medidas preventivas**
  - I. Uso de EPIs

### 3º Grupo de trabalhos

- Inspeccionar/substituir cardans de acionamento, calços dos dedos e eliminar folgas;
- **Material identificado**
  - I. Cardans de acionamento Cód- FS-R33-537- 0372
  - II. Calços dos dedos Cód- FS-R33-537- 0173
- Inspeção/substituição do tensor do filme, veios e rolamentos;
- **Material Identificado**
  - I. Tensor do filme Cód- FS-R33-537- 0374
  - II. Veios Cód- FS-R33-537- 0781
  - III. Rolamentos Cód- FS-R33-537- 0963
- Beneficiação dos garfos do posicionador lateral posterior (torcidos);
- Inspeção aos rolamentos, amortecedores, e calços de nylon do **posicionador** lateral posterior;
- **Material identificado**
  - I. Rolamentos Cód- FS-R33-537- 0781
  - II. Calços de nylon Cód- FS-R33-537- 0386
- Inspeccionar/substituir rolamentos, do tensor da correia inferior;
- **Material identificado**
  - I. Rolamentos Cód- FS-R33-537- 0781
- Substituição dos roletes de guia do pressor transversal e corrente de comando;

- **Material identificado**
  - I. Roletes Cód- FS-R33-537-0210
- **Instruções processuais para grupo de trabalhos**
  - I. Antes de iniciar os trabalhos colocar equipamentos em posição.  
Nomeadamente: O pressor de fecho deve estar em posição de desmontar o cilindro empurrador na posição de trabalho;
- **Meios necessários para grupo de trabalhos**
  - I. Equipamento de montagem de rolamentos
- **Perigos**
  - I. Corte/esmagamento
  - II. Electrocução
- **Medidas preventivas**
  - I. Uso de EPI's específicos anti esmagamento
  - II. Cortar energia nos equipamentos a intervir

## 4º Grupo de trabalho

- Substituição da corrente de acionamento do empilhador
- **Material necessário**
  - 134 ( elos) corrente 16B1 ¾
  - 1 Elo de engate para corrente 16B 1¾
- **Instruções processuais**
  - I. Antes de iniciar o trabalho de substituição suportar o empilhador em dois pontos. A altura de suspensão deve ser adequada à execução dos trabalhos na zona superior de formação dos sacos;
  - II. Remover proteções frontais e laterais para um acesso facilitado.
- Inspeção aos transportadores de entrada antes do empilhador;
- **Material necessário**
  - I. 50- Parafuso Sextavado M8 \*40 mm
- **Instruções processuais**
  - I. Para verificar os parafusos de aperto das longarinas é necessário rodar os transportadores. Retira a tampa do travão motor (previamente consignado) e rodar manualmente o transportador.
- Inspeção aos roletes do transportador após empilhador;

- **Instruções processuais**
  - I. Verificar irregularidades de funcionamento dos rolos.
- **Meios necessários para grupo de trabalhos**
  - I. Diferencial 1500 K
- **Perigos**
  - I. Operação com equipamentos moveis; Electrocução
- **Medidas preventivas**
  - I. Suportar o empilhador em dois pontos com recurso a equipamento de elevação de cargas assegurando-se que não existe perigo de queda do mesmo.
  - II. Desligar a potência do motor de acionamento

## 5º Grupo de trabalho

- Revisão à impressora de rótulos;
- **Material necessário**

|      |                     |                      |
|------|---------------------|----------------------|
| I.   | 2- Retentor         | Cód- FS-R33-228-0142 |
| II.  | 1- Correia dentada  | Cód- FS-R33-228-0894 |
| III. | 1-Corrente          | Cód- FS-R33-228-0186 |
| IV.  | 1- O ring 2*120mm   | Cód- FS-R33-228-0387 |
| V.   | 1-Manipulo de fecho | Cód- FS-R33-228-0387 |
- Inspeção à barra de fixação do filme e enroladores do rejeito (Anel do enrolador esq. danificado);
- Inspeção ao suporte de desenrolamento do filme (montar atuadores manuais em falta);
- **Material necessário**

|     |                   |                      |
|-----|-------------------|----------------------|
| I.  | Atuadores manuais | Cód- FS-R33-239-0639 |
| II. | Anel de freio     | Cód- FS-R33-239-0512 |
- **Perigos**
  - I. Ferramenta normal pouco segura
- **Medidas preventivas**
  - I. Aquisição de ferramenta específica para este trabalho

## **Quarto princípio - Senso: Senso de limpeza**

Relativamente a este princípio e tendo em conta que este é um exemplo construído e de apenas uma OT, apresenta-se apenas alguns exemplos do que pode ser considerado “lixo” numa OT deste tipo.

- Inspeção/substituição dos viradores frontais, verificar os rolamentos e batentes e os viradores
  - I. Molas para travão do empilhador                      Cód- FS-R33- 235-0234
  - II. Disco de desgaste    Cód- FS-R33- 237- 0376

## **Quinto princípio - Seiketsu: Senso de normalização**

Este princípio é sobretudo importante nas OT's vistas como conjunto, ainda que em OT's deste tipo mas mais extensas como ocorrem em algumas indústrias possam ocorrer também numa única OT relativamente a diferenças entre trabalhos ou grupos de trabalho

