



Pedro Josué Eliseu Gomes Barbosa

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Thesis submitted to the University of Coimbra in compliance with the requirements for the degree of Master in Engineering and Industrial Management

Julho, 2017



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Dissertação apresentada à Universidade de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Autor

Pedro Josué Eliseu Gomes Barbosa

Orientador

Professor Doutor Cristóvão Silva

Colaboração Institucional



Coimbra, 2017

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Resumo

O presente trabalho foi realizado com base num estágio curricular efetuado numa instituição de carroçarias de veículos automóveis, de nome *MOBIpeople*. Este projeto tem por objetivo a elaboração e implementação de um Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte, com o intuito de organizar e sistematizar todo o processo relativo ao sector da manutenção.

Este trabalho contempla as fases de elaboração do Plano de Manutenção, pesquisa sobre diversos equipamentos, a definição das operações de manutenção para esses equipamentos, bem como a periodicidade dessas operações e a organização dos respetivos documentos de suporte, como as fichas de equipamento e o arquivo do Plano de Manutenção.

No contexto referenciado, o trabalho visa o estudo de equipamentos passíveis de manutenção preventiva, isto é, equipamentos importantes e críticos para o bom funcionamento da linha de produção. Para isso, é necessário preparar e planear todas as operações a executar no futuro para prevenir falhas nos equipamentos. Com a manutenção adequada, é possível estender a vida útil dos equipamentos e preservar o seu estado de funcionamento.

Palavras-chave: Gestão de Manutenção; Manutenção Preventiva; Plano de Manutenção; *MOBIpeople*; Equipamentos Imóveis.

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Abstract

The present work was carried out based on a curricular internship undertaken at a corporation of motor vehicle bodies, named *MOBIpeople*. The purpose of this project is the preparation and implementation of a maintenance plan and its supporting documents, in order to organize and systematize the whole process related to the maintenance sector.

This work includes the stages of preparation of the Maintenance Plan, research on various equipments, definition of the maintenance operations for the equipments, as well as the periodicity of those operations and the organization of the respective support documents, such as equipment and The Maintenance Plan file.

In the aforementioned context, this thesis aims at the study of equipment capable of preventive maintenance, that is, important and critical equipment for the proper functioning of the production line. As such, it is necessary to prepare and plan all future operations to prevent equipment failure. With proper maintenance, it is possible to extend the useful life of the equipment and preserve its working condition.

KeyWords Management Maintenance; Predictive Maintenance; Maintenance Plan; *MOBIpeople*; Equipment Property.

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Agradecimentos

Primeiramente, quero agradecer à *MOBIpeople* por me ter possibilitado esta oportunidade de estágio curricular e me ter proposto um projeto completamente diferente dos que realizei até hoje.

À Eng^a Paula, ao Eng.^o Hélder e à Dr.^a Catarina um especial agradecimento por todo o apoio concedido, bem como a disponibilidade e colaboração que me proporcionaram ao longo destes meses. Irei guardar e recordar com carinho estes meses.

Aos meus orientadores, a Eng^a Ana e o Professor Cristóvão, um especial agradecimento por toda a disponibilidade, confiança, orientação e sugestões para a realização e enriquecimento do trabalho realizado.

Aos meus amigos... Sinceramente, nem sei como vos agradecer por todo apoio proporcionado ao longo destes meses. Já lá vão catorze anos desde que fui para Vale de Cambra e vocês acolheram-me de braços abertos e, por esta e outras razões, não tenho palavras para vos dizer o quão grato estou. Ter ido estudar para Vale de Cambra e conhecer-vos foi, sem dúvida, das melhores experiências da minha vida. Um enorme obrigado!

Não posso deixar de agradecer à minha família, por todo o apoio incondicional que me proporcionaram. Obrigado por todos os esforços que fizeram, para tornar tudo isto possível. Não há palavras que cheguem para vos agradecer.

Ao meu tio Jaime, um especial agradecimento, por estar sempre disponível, nunca recusando os meus pedidos de ajuda, por mais inconvenientes que fossem para ele. Se hoje sou uma pessoa mais madura e responsável, devo-o a ti. Obrigado por estares sempre presente.

Por último, quero agradecer ao ídolo da minha vida, o meu avô Eurico. Se existe pessoa que sempre idolatrei, foste tu. Desde pequeno que estiveste sempre presente, nos bons e maus momentos. Levaste-me contigo para todo o lado, desde as idas ao estádio da Luz, até à tua cidade natal. Ensinaste-me valores que hoje em dia ninguém tem. Moldaste-me na pessoa que sou e espero continuar sempre a ser essa pessoa que

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

tu educaste. Por tudo isto e muito mais, um enorme obrigado, avô. Espero um dia mais tarde ser metade do Homem que tu és!

Índice de Conteúdos

Capítulo 1	1
Introdução	1
Objetivos	2
Importância da Manutenção na <i>MOBIpeople</i>	2
Estrutura do Relatório.....	4
Capítulo 2	7
Apresentação da Empresa	7
Processo Produtivo	7
I. - Estrutura e Montagem da Carroçaria	8
II. - Chaparia	9
III. - Pintura.....	9
IV - Acabamentos	11
Capítulo 3	13
Conceitos Gerais.....	13
Definição e Função da Manutenção	13
Objetivos da Manutenção.....	14
Aplicabilidade da Manutenção nas Organizações	16
Tipos de Manutenção.....	16
Planeamento de Manutenção.....	21
Capítulo 4	25

Situação Atual	25
Plano de Manutenção – <i>MOBIpeople</i>	28
Em que consiste um Plano de Manutenção?	28
Pré- Implementação do Plano de Manutenção	29
Proposta Escolhida	30
Listagem de Equipamentos	37
Pesquisa dos Equipamentos.....	39
Plano de Intervenções e Periodicidade.....	40
Ficha de Equipamento.....	42
Organização do Arquivo do Plano de Manutenção	45
Capítulo 5	47
Outros Trabalhos.....	47
Relato das Manutenções observadas	47
Criação de documentos de auxílio	48
Registo de Ferramentas	49
Capítulo 6	53
Conclusões	53
Resultados e limitações do trabalho.....	53
Perspetivas de futuros trabalhos	54
Referências Bibliográficas	55
Anexos.....	57
Anexo A: Funcionalidades do <i>Excel</i>	57
Anexo B: Novos Planos de Intervenções e Periodicidade.....	58
Anexo C: Relato das Manutenções Observadas	60
Instalação do Filtro Regulador	60
Substituição dos Filtros do Chão Usados	61

Lavagem das Grelhas.....	61
Colocação dos Novos Filtros de Chão	62
Anexo D: Documentos de Auxílio.....	63
Documento <i>Excel</i>	63
Documento <i>Word</i>	64

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Índice de Figuras

Figura 1 - Tipos de Manutenção	16
Figura 2 - Ficha de Equipamento de 2016 do Esmeril.....	27
Figura 3 - Ficha de Equipamento de 2016 da Cabine de Pintura.....	27
Figura 4 - Plano de Manutenção de 2016	30
Figura 5 - Novo Layout do Plano de Manutenção 2017.....	31
Figura 6 - Cronograma do Planeamento do Plano de Manutenção	31
Figura 7 - Exemplo da função hiperligação para as fichas de equipamento	31
Figura 8 - Exemplo da lista do Tipo de Intervenção.....	32
Figura 9 - Exemplo da funcionalidade “Sim” ou “Não” para o campo Conformidade	32
Figura 10 - Exemplo da funcionalidade para o campo Frequência.....	33
Figura 11 - Exemplo da funcionalidade para os campos Estado, Próxima Verificação e Data Atual.....	34
Figura 12 - Exemplo da funcionalidade para o Planeamento	34
Figura 13 - Plano de Manutenção Parcial de 2017	36
Figura 14 - Listagem Parcial dos Equipamentos para 2017	38
Figura 15 - Ficha de Equipamento de 2016 da Zona de Preparação de Pintura... 41	
Figura 16 - Ficha de Equipamento de 2017 da Zona de Preparação de Pintura... 41	
Figura 17 - Ficha de Equipamento – Página 1	43
Figura 18 - Ficha de Equipamento – Página 2	44
Figura 19 - Registo de Ferramentas atualmente utilizado.....	49
Figura 20 - Tabela elaborada para o Registo de Ferramentas	50
Figura 21 - Formulário elaborado para o Registo de Ferramentas.....	51
Figura 22 - Relatório elaborado para o Registo de Ferramentas.....	51
Figura 23 - Interface elaborado para o Registo de Ferramentas.....	52
Figura 24 - Lista de Ferramentas.....	52

Figura 25A - Exemplo da funcionalidade “Sim” ou “Não” para o campo Manual	57
Figura 26A - Exemplo da funcionalidade Sim ou Não para o campo Plano de Manutenção	57
Figura 27B - Comparação das Fichas de Equipamento 2016 e 2017 do Esmeril ..	58
Figura 28B - Comparação das Fichas de Equipamento 2016 e 2017 da Cabine de Pintura.....	59
Figura 29C - Tarefas realizadas para a instalação de um Filtro Regulador	60
Figura 30C - Retirar os Filtros de Chão usados	61
Figura 31C - Lavagem das Grelhas	61
Figura 32C - Colocação dos novos Filtros de Chão.....	62
Figura 33D - Documento <i>Excel</i> de auxílio para a Cabine de Pintura.....	63
Figura 34D - Documento <i>Excel</i> de auxílio para a Zona de Preparação de Pintura	63
Figura 35D - Documento <i>Word</i> de auxílio para a Cabine de Pintura.....	64
Figura 36D - Documento <i>Word</i> de auxílio para a Zona de Preparação	65

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Capítulo 1

Introdução

O presente relatório surge no âmbito da disciplina Estágio/Dissertação, do 5º ano do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial (MEGI).

O estágio curricular decorreu na empresa *MOB/people*, durante o período correspondente ao 2º semestre do ano letivo 2016/2017.

O estágio efetuado debruçou-se sobre o tema de gestão da manutenção, mais precisamente na elaboração de um Plano de Manutenção para o ano de 2017 e respetiva documentação de suporte, com o intuito de colocar todo o processo de manutenção operacional e eficaz para aquando a realização da auditoria externa.

Este projeto foi desenvolvido seguindo a realização de sete fases. Na primeira fase, foram apresentados o problema atual e os problemas que este trazia consigo. Assim, o primeiro passo consistiu em tentar perceber e identificar qual o(s) problema(s) existente(s) com o Plano de Manutenção atual, o modo como este era executado e pensar em processos de melhoria, de forma a que ele fosse eficaz de acordo com os objetivos da organização.

Entrando na segunda fase, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre a temática da gestão da manutenção, de modo a aprofundar os conhecimentos acerca do tema a abordar e adquirir conhecimentos técnicos necessários para a realização das fases seguintes.

Posteriormente, na terceira fase, elaborou-se um novo Plano de Manutenção, em formato *Excel*, com o objetivo de torná-lo perceptível e de uso acessível para a consulta do estado dos equipamentos ao longo do ano. Este plano contém uma lista com diversos equipamentos, presentes na linha de produção, com informação relevante, como por exemplo, a data da próxima manutenção e as operações de manutenção a realizar.

Na quarta fase, realizou-se uma nova pesquisa bibliográfica mais aprofundada, mas desta vez sobre os equipamentos que irão fazer parte do Plano de Manutenção.

Nesta fase, o importante é conhecer cada equipamento individualmente, por forma a definir as operações de manutenção e/ou verificação, bem como a sua periodicidade de intervenção.

Na quinta fase, atualizaram-se as fichas individuais dos equipamentos. A atualização destas fichas pode passar por reajustar os planos de periodicidade e as intervenções a realizar ou elaborar novas fichas para equipamentos que ainda não tinham sido registados no Plano de Manutenção.

A sexta fase teve como objetivo organizar o arquivo do Plano de Manutenção, para que este contenha toda a informação relacionada com cada equipamento.

Na sétima e última fase, procurou-se otimizar e implementar todas as novas medidas de melhoria sugeridas, com o intuito de melhorar o processo de manutenção existente na *MOBIpeople*.

Objetivos

Neste subcapítulo pretende-se explicar o objetivo do trabalho desenvolvido na empresa. Como referido anteriormente, o projeto proposto pela empresa é a elaboração de um Plano de Manutenção. Este plano será implementado para otimizar todo o processo de manutenção, com o intuito de estar a 100% operacional aquando a visita da entidade auditora.

Importância da Manutenção na *MOBIpeople*

A manutenção é uma área relegada pela maioria das pequenas e médias empresas em Portugal. Até podem ter Plano de Manutenção e processos adjacentes, mas é raro para este tipo de empresas realizar adequadamente o que se propuseram, em termos de manutenção. Por norma, estas organizações, preferem recorrer à manutenção corretiva, ou seja, só realizam operações de manutenção quando existem avarias graves nos equipamentos. O que estas não se lembram, é que a manutenção é um processo fulcral para garantir um processo produtivo sem grandes paragens e perdas de tempo - aumentando a produtividade e o fôlego produtivo – as atividades não ne-

cessitam de ser apressadas, não correndo o risco de haver anomalias e/ou defeitos na apresentação do output final.

Se analisarmos a evolução da manutenção industrial ao longo do espectro temporal, podemos afirmar que a manutenção assume hoje um papel relevante para as organizações. Esta deixou de ser vista como um processo dispendioso e passou a ser um processo importante para a agilização e comportamento estandardizado da produção. Atualmente, a manutenção é uma aposta forte por parte das organizações, sendo que muitas delas criam um departamento próprio para esta área.

Ao recuarmos no tempo, observamos que, numa primeira instância, a manutenção industrial limitava-se à reparação de avarias ou à substituição de peças danificadas. Mais tarde, devido à Revolução Industrial - e conseqüente aparecimento das linhas de produção – as empresas começaram a reconhecer a importância da manutenção dos seus equipamentos como uma ação autónoma e específica. Com a evolução da indústria, foi introduzido o conceito de trabalhar por turnos (2 a 3 turnos por dia), logo era imperial realizar manutenção sobre os equipamentos da linha produtiva, de modo a que as máquinas funcionassem e produzissem dentro de um determinado padrão de eficiência. Nos dias de hoje, a manutenção é um conceito prático que engloba práticas de gestão, finanças e engenharia, com o objetivo de reduzir ao mínimo os custos do ciclo de vida de cada equipamento.

Em suma, uma manutenção regular é essencial para promover a segurança, Manutenibilidade e fiabilidade dos equipamentos e do ambiente de trabalho.

A *MOBpeople*, como pequena e média empresa, deve assumir a manutenção como um fator relevante na sua forma de operar. Caso esta não seja efetuada, esta irá afetar os seguintes aspetos:

- Desempenho: assegurar os níveis de qualidade;
- Económico: custos de reparações dos equipamentos;
- Segurança: aumento no índice de acidentes de trabalho.

A nível do desempenho é imperial a realização de manutenção, por forma a apresentar um produto final com um nível de qualidade exímio. Segundo o plano estratégico, a *MOBpeople* - Missão (“NÓS queremos ser conhecidos pela confiança nos

nostros produtos e serviços, pela inovação, eficiência e segurança que trazemos aos mesmos”) e Visão (“NÓS queremos ter clientes para toda a vida, ganhando a sua lealdade, escutando-os, antecipando as suas necessidades, promovendo soluções sustentáveis e agindo para criarmos valor”) – preza-se por oferecer produtos inovadores e de qualidade superior ao dos concorrentes, bem como, fidelizar os clientes através das experiências que os mesmos transmitem. Para alcançar estes objetivos, é necessário que a manutenção seja efetuada corretamente, de modo a que no final do processo, os produtos não apresentem anomalias e/ou defeitos, obtendo assim um produto que vá de encontro às expectativas da empresa e do cliente.

A nível económico, a *MOBpeople* possui alguns equipamentos usados (em segunda mão). Estes equipamentos necessitam de ser alvo de uma vigília mais apertada, pois como apresentam um ciclo de vida longo, o seu desgaste e funcionamento não vão ser iguais ao de uma máquina nova. Assim, se não for definido com antecedência um plano de intervenções periódicas a esses equipamentos, o processo produtivo pode ser afetado provocando baixa produtividade e, com o intuito de não atrasar os prazos de entrega estabelecidos, apresentar um produto que não contenha o brio que a organização defende.

A nível de segurança, é importante efetuar uma verificação/inspeção antes da utilização de determinados equipamentos. No sector em que a *MOBpeople* está inserida, os seus trabalhadores trabalham com ferramentas perigosas, como por exemplo as rebarbadoras, ou até mesmo, os equipamentos associados ao processo de soldadura. Sendo assim, é necessário que os operadores sejam alertados para a boa manutenção e manuseamento destes equipamentos, por forma a evitar acidentes de trabalho.

Como podemos observar a manutenção é um processo fulcral para controlar a atividade em que a *MOBpeople* está inserida e diminuir os custos que seriam necessários para reparar avarias e substituir peças/equipamentos.

Estrutura do Relatório

O relatório encontra-se dividido em seis capítulos, que seguem uma lógica temporal e de raciocínio.

O primeiro capítulo faz uma breve introdução/enquadramento geral sobre o local onde foi realizado o estágio curricular, os objetivos do projeto, a situação da manutenção na empresa/organização e a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo subdivide-se em duas partes, sendo que na primeira é apresentada a empresa, de modo a situar o leitor e dar a conhecer a sua história e corrente atividade. Na segunda parte explana-se o processo produtivo com objetivo de dar a conhecer o modo de funcionamento da produção, por via a identificar as zonas ou sectores explicando o que cada um destes faz. Assim, o leitor adquire um conhecimento básico que lhe permite perceber o que será discutido e modificado nos capítulos posteriores.

O terceiro capítulo representa a investigação e pesquisa bibliográfica auxiliada por artigos científicos, livros e pesquisas na *internet* para abordar o tema do projeto em questão. Com esta investigação e pesquisa pretende-se que ao discutir os diversos termos científicos, estes estejam corretamente esclarecidos.

O quarto capítulo consiste em explicar o trabalho desenvolvido ao longo do estágio, referindo os objetivos que foram propostos a atingir e as metas utilizadas para os alcançar. São igualmente indicadas as futuras vantagens e desvantagens do Plano de Manutenção a implementar, bem como os principais constrangimentos sofridos pelo plano anterior, o que levou à procura da elaboração de um novo plano.

O quinto capítulo engloba atividades realizadas ao longo do estágio, mas que não faziam parte do projeto em si.

O sexto capítulo apresenta as conclusões do trabalho realizado, finalizando com propostas futuras de melhoria contínua para o novo Plano de Manutenção implementado.

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Capítulo 2

Neste capítulo pretende-se apresentar a empresa onde foi realizado o estágio curricular, bem como identificar o sector de atividade em que esta está inserida. De seguida, é descrito detalhadamente o processo produtivo para que o leitor fique consciente do modo de funcionamento desta organização.

Apresentação da Empresa

A *MOBIpeople* tem como principal função a fabricação e comercialização de carroçarias de veículos automóveis, mais precisamente automóveis de passageiros, carrinhas *pickup* e autocarros. Contudo, esta também efetua serviços de transformação e personalização de veículos automóveis e serviços de manutenção e reparação de determinados veículos automóveis, apesar de este último serviço ser realizado em menor número.

Fundada em 2008 e a caminho dos 10 anos de existência, a *MOBIpeople* conta aproximadamente com 45 empregados e um volume de negócios anual que varia entre os 2 e 5 milhões de Euros.

Em relação aos seus clientes, pode afirmar-se que a *MOBIpeople* apresenta uma presença forte no mercado europeu, estando representado principalmente na Europa Ocidental e Europa de Leste/Central. Nestas zonas podemos referenciar países como: Espanha, França, Reino Unido, Islândia, Dinamarca, entre outros países.

Processo Produtivo

O processo produtivo existente pode ser dividido em 4 processos principais. Estes são:

- I. Estrutura e Montagem da Carroçaria;
- II. Chaparia;

- III. Pintura;
- IV. Acabamentos Finais.

I. - Estrutura e Montagem da Carroçaria

De um modo geral, esta atividade consiste em preparar o exo-esqueleto da carroçaria do veículo automóvel e conseqüente montagem do mesmo através dos processos e operações indicados.

Tudo começa com a “aquisição” de um chassi, de uma determinada marca, e que apresenta dimensões específicas, consoante as exigências dos clientes. Uma vez colocado o chassi na linha de produção é hora de colocar chapas no suporte traseiro deste. Estas chapas servirão como apoio e referencial para a base e restantes partes que formam o exo-esqueleto veículo. De modo, a prender e segurar bem as chapas, estas são soldadas.

Após a preparação do chassi, pode-se começar a montar o exo-esqueleto do veículo. Contudo, este deve ser construído seguindo uma lógica.

Esta sequência estrutura-se da seguinte forma:

- i. Base;
- ii. Lateral Esquerda;
- iii. Lateral Direita;
- iv. Teto;
- v. Traseira;
- vi. Frente.

De notar, que as partes que formam o exo-esqueleto foram já produzidas numa ferramenta de apoio que é denominada por gabarito. Esta ferramenta auxilia na confecção de modelos e proporciona um padrão para as partes de modelagem. O gabarito utilizado contém todas as especificações da peça final que se pretende, bastando colocar nos locais indicados os tubos/peças necessárias para a soldadura destas como uma única peça. Depois, as partes fabricadas são armazenadas em locais estratégicos esperando a fabricação de um veículo que necessite das suas dimensões. No decorrer da

colocação, por ordem das partes, deve-se ir soldando a junção das partes, por forma a obter um exo-esqueleto “bem definido” e coeso.

II. - Chaparia

Este processo inicia-se com o corte de chapas que serão futuramente utilizadas na estampagem. Ao cortar as chapas, estas podem adquirir vários formatos, contudo as suas dimensões são previamente definidas de acordo com o tipo de carroçaria a ser produzido. Após cortadas as chapas seguem para a estampagem. Este passo tem como objetivo dar forma às chapas, sem rugas ou trincos. As chapas são prensadas uma às outras, de modo a quando estiverem prontas poderem ser soldadas, para uni-las e dar um aspeto mais coerente e forte.

De realçar que a qualidade das chapas é imprescindível para que a peça não apresente defeitos que comprometam a estampagem e a pintura (realizada posteriormente).

III. - Pintura

De um modo geral, a pintura é uma atividade, por onde passam todos os veículos fabricados, de modo a passarem por determinadas ações que irão ditar o produto final.

A pintura é um processo muito rigoroso, uma vez que é submetida a um número específico de horas para a sua realização, sendo que estas horas não podem ser encurtadas/abreviadas, senão o processo pode ser mal-executado levando a dois “caminhos”:

- Processo Irreversível, ou seja, todas as ações que foram realizadas até ao momento, ações estas que vão desde a preparação do chassi até ao momento atual descrito, são descartadas e consideradas “inúteis”. Isto provoca um enorme desperdício de tempo, matérias-primas e dinheiro;
- Processo Reversível, ou seja, tentar salvaguardar a situação aplicando algumas correções, de modo a corrigir os erros executados. Contudo, este

processo é longo e bastante demorado, o que provoca um “engarrafamento” dos produtos em espera. Aliás, não é só o processo produtivo que sofre, mas também os prazos de entrega aos clientes.

Esta atividade deve seguir uma sequência lógica de 4 etapas, a saber:

A - Ferrugem

Esta etapa tem como objetivo retirar a ferrugem nas peças metálicas; as ações a tomar nesta etapa consistem na limpeza, lixagem (lixar chapas de alumínio e fibra para melhorar a aderência do primário a colocar), regularizar superfície (aplicação de betume para facear a superfície) e isolar a unidade;

B - Primário e subcapa

A aplicação do primário melhora a aderência à subcapa, otimizando os processos seguintes; uma vez aplicado o primário, as zonas de colagem são isoladas e é aplicada, cuja finalidade é uniformizar as superfícies e melhorar o acabamento;

C - Preparação para a pintura

Quando atingimos esta etapa começamos por lixar toda a unidade, de modo a alisar a superfície inteira, uma vez que esta era rugosa devido à utilização da subcapa; de seguida, isolamos todas as áreas para que haja o lixamento da subcapa (faceamento e alisamento geral da superfície), inspeção (procurar irregularidades possíveis), regularizar a superfície (aplicação de betume para facear superfícies) e isolar a unidade para a etapa final, pintura;

D - Pintura

A última etapa consiste na preparação da tinta e pintura do veículo automóvel; o veículo deverá ser colocado na cabine de pintura a uma temperatura constante de 60°C durante uma hora.

Após estas operações todas, procede-se à inspeção da unidade, de modo a verificar se existem não conformidade no produto para não comprometer o resultado final.

Alguns aspetos de não conformidade que se podem observar são:

- Lixo;
- Bolhas;
- Quebras;
- Riscos;
- Poros.

De modo a reduzir estes riscos deve-se tentar encontrar a origem destes aspetos não conformes. Por exemplo, na Pintura ocorrem erros como os Riscos, Poros e Lixos, nas Fibras temos a formação de Bolhas e na preparação da unidade deparamo-nos com Quebras.

Em relação aos erros das pinturas, estes costumam ser “descobertos” e/ou revelados no processo de Acabamento.

Apesar de a maioria dos defeitos, como por exemplo, o lixo, ser reparado lixando ligeiramente a superfície danificada e polindo-a, os poros são um problema mais comum e, por norma, são causados por defeito da peça em fibra de vidro. Para este defeito a solução passa por uma melhoria de fibras, conversando com o fornecedor acerca de adquirir melhor material ou então procurar um fornecedor com melhor qualidade de fibra e a preços competitivos.

IV - Acabamentos

O último processo da fabricação de uma carroçaria consiste em diversas fases como a montagem do piso do veículo, a passagem e montagem dos perfis de iluminação, montagem da claraboia e ar condicionado (se está dentro dos pedidos do cliente) e montagem dos vidros e bancos. De seguida, de forma a efetuar o relatório final será realizado um conjunto de teste para verificar, se todas as funções se apresentam operacionais e em bom estado. Após a realização do relatório final, o veículo é levado a

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

uma inspeção por uma terceira parte, com o intuito de consolidar que o veículo está dentro das normas e segue todas os requisitos impostos pelo cliente.

Capítulo 3

Conceitos Gerais

Definição e Função da Manutenção

Manutenção é um termo que pode apresentar vários significados/descrições dependendo do ponto de vista de cada um. Porém, no final de contas, todos estes significados acabam por concordar que a manutenção tem como foco principal conservar o estado dos equipamentos, de modo a que estes tenham um ciclo de vida longo sem grandes problemas, resultando num bom funcionamento e redução de custos em intervenções desnecessárias, pois foi realizada uma correta manutenção.

A definição mais comum de manutenção é: “Conjunto de ações de gestão, técnicas e económicas que quando aplicadas a um bem (produto concebido para assegurar uma dada função) permitem otimizar o seu ciclo de vida. Essa otimização implica a necessidade de **manter**, **restabelecer** um **estado específico** que garanta o cumprimento da função.”

Esta definição de manutenção, é, provavelmente, a definição mais consensual das que vamos abordar, uma vez que a sua definição é comparável ao pensamento alheio sobre o que é a manutenção. De acordo com a norma portuguesa, através de diversas ações podemos aplicar processos de manutenção sobre os mais variados equipamentos, de modo a prolongar a sua vida. Para isso devemos **manter** e **restabelecer** um equipamento para que este cumpra as suas funções. Isto é, procura-se vigilar e prevenir os sistemas de um bem, para que o funcionamento do mesmo não apresente avarias (**Manter**). Quando ocorre uma avara é necessário que esta seja corrigida para garantir o cumprimento da função do equipamento (**Restabelecer**).

Segundo Azevedo (2007) “Manutenção é a atividade que visa manter as características técnicas de um equipamento ao nível do seu desempenho especificado”. Neste caso, segundo Azevedo, se executarmos uma gestão de manutenção sobre os equipamentos, estamos a garantir que o equipamento em questão irá funcionar a 100% (ou

perto do seu potencial máximo), o que permite que o processo produtivo seja fluído extraíndo deste a sua capacidade máxima de produção.

Para Branco Filho (2008), na realização do processo de manutenção é essencial que as tarefas sejam programadas e planeadas, em relação à alocação ótima de recursos. A partir desta definição podemos abordar de outro ângulo a maneira de “olhar” para a manutenção. Se planearmos previamente as tarefas a executar e a sua calendarização conseguimos que o impacto na produção seja mínimo. Isto é, não interrompemos a produção em horas críticas impedindo o seu trabalho, o que nos apresenta vantagens financeiras, pois o processo produtivo não irá parar.

As definições acima apresentadas e discutidas, dão-nos pontos de vista diferentes sobre a forma como vários protagonistas interpretam a definição de manutenção. Citámos três pontos de vistas diferentes, mas como já referido anteriormente, estas definições acabam por chegar a um consenso sobre o foco principal da manutenção.

Objetivos da Manutenção

Os principais objetivos da manutenção (seja ela um departamento ou apenas um responsável) são:

- Inspeccionar periodicamente os equipamentos para detetar desgastes ou falhas;
- Registrar e arquivar os dados históricos de cada equipamento para facilitar no futuro a deteção de possíveis problemas;
- Conservar em bom estado os equipamentos e instalações, com o objetivo de evitar tempos de paragem;
- Reduzir os casos de emergências e número de avarias;
- Prolongar o tempo de vida dos equipamentos;
- Aumentar a fiabilidade das máquinas.

Se os objetivos referidos anteriormente conseguirem ser cumpridos, a manutenção (departamento ou responsável) irá ter os seguintes benefícios para o processo produtivo:

- **Maior Segurança:** instalações organizadas e com um chão de fábrica apresentável, têm menor probabilidade de se comportar de forma não previsível. Assim evita-se riscos para os trabalhadores;
- **Aumento da Confiabilidade:** perde-se muito menos tempo com a manutenção de equipamentos e paragens na produção, pois foi tudo planeado previamente;
- **Melhor Qualidade:** quando não existe manutenção de equipamentos os níveis de desempenho desses serão inferiores do prometido ao cliente; a qualidade final do produto não será a expectável;
- **Custos de Operação Reduzidos:** se for efetuada uma manutenção regular (intervenções com uma determinada periodicidade que devem estar assinalados no Plano de Manutenção e/ou nas fichas de equipamento), os equipamentos irão funcionar eficientemente, sendo que não será necessário gastar dinheiro em reparações que poderiam derivar de manutenção não realizada;
- **Aumento do Tempo de Vida:** se os equipamentos forem bem cuidados, com limpeza e lubrificação regular, irão prolongar a vida dos equipamentos e reduzindo o desgaste e falhas dos mesmos.

Em linhas gerais, conforme demonstrado no Quadro 1, a proposição de um programa eficaz de manutenção proporciona uma série de benefícios para as organizações. Benefícios estes que vão desde a economia com a diminuição de custos operacionais, até o aumento da segurança dos funcionários e da organização em geral, satisfação dos clientes, aumento da vida útil da máquina ou equipamentos, dentre outros.

Nesse sentido é muito importante que as empresas programem eficazmente sistemas de manutenção. Sendo assim, é deveras importante ter a noção que a adição de um departamento iria facilitar as tarefas de todos os engenheiros envolvidos na organização, especialmente para os que trabalham na produção.

Aplicabilidade da Manutenção nas Organizações

A gestão da manutenção numa organização pode revelar vários pontos estratégicos, desde a diminuição dos custos até à longevidade dos equipamentos presentes na produção. A manutenção não nos apresenta apenas objetivos e os seus benefícios, mas sim também as suas aplicações. As suas aplicações estão diretamente relacionadas com os benefícios que podemos retirar de uma *Excelente* manutenção ao longo do tempo. Por exemplo, se “cuidarmos” corretamente dos equipamentos que possuímos, estes irão ter um ciclo de vida mais longo do que o esperado, o que irá contribuir para um custo reduzido de operações (neste caso seria a aquisição de novos equipamentos).

A manutenção de equipamentos é imperial para garantir a confiabilidade e segurança dos mesmos, melhorar a qualidade e aumentar a produtividade. Em termos analógicos, podemos relacionar a manutenção com o paradoxo do Iceberg. Isto é, quando observamos um iceberg apenas vemos a ponta desse. O que falta referir é que um iceberg é muito mais que a parte visível (a ponta). Existe também a parte invisível (o resto do iceberg que está debaixo de água). Sendo assim, podemos dividir o iceberg em duas partes: a visível, que relacionamos com o efeito, ou seja, a falha ocorrida no equipamento e a invisível, que relacionamos com a causa, ou seja, as avarias existentes/possíveis após a falha no funcionamento do equipamento.

Tipos de Manutenção

Na figura 1 são identificados os vários tipos de manutenção, sendo que são esses tipos que serão abordados mais à frente.

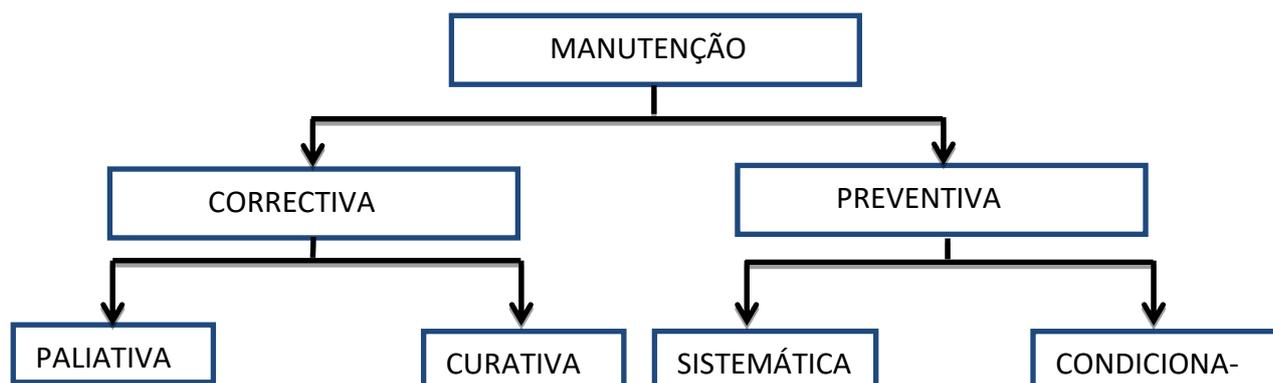


Figura 1 - Tipos de Manutenção

Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva é uma operação de manutenção que é realizada quando existe uma falha/avaria. Este tipo de manutenção compreende as ações que são desencadeadas após a ocorrência de uma avaria visando repor as condições de operacionalidade. Apesar de estas operações não serem planeadas, os serviços realizados podem ser previamente calendarizados, desde que o tipo de avaria em causa seja frequente e/ou a sua resolução seja demorada ou tecnologicamente complicada.

Empresas que sigam este tipo de manutenção estão sujeitas às seguintes desvantagens:

- Baixa utilização anual dos equipamentos e, como tal, das cadeias produtivas;
- Diminuição da vida útil dos equipamentos, máquinas e instalações;
- Paragens forçadas e não previstas para reparação em momentos inoportunos (Exemplo: épocas elevadas de produção).

Qualquer que seja a natureza e o nível de manutenção adotado existirá sempre falhas/avarias residuais onde irá ser necessário o uso de medidas corretivas. Assim, por muito planeada e calendarizada que a manutenção esteja, é impossível ter completo controlo sobre o funcionamento da máquina, logo é necessário, em determinadas situações, uma Ação de “emergência” com carácter corretivo. Este tipo de manutenção justifica-se nas seguintes situações:

- Despesas indiretas mínimas e questões de segurança salvaguardadas;
- Empresas com política de renovação frequente;
- Parque constituído por diversas máquinas de tipos diferentes, cujas falhas não são críticas para a produção.

A manutenção corretiva apresenta dois tipos de atuação: Manutenção Paliativa e Manutenção Curativa.

Manutenção Paliativa

Este tipo de manutenção é executado após a ocorrência de uma avaria e consiste numa intervenção do tipo conserto com carácter provisório (ou na gíria popular “desenrascanço”). Costuma ser efetuada no local, com reposição do estado de funcionamento, sempre que possível sem a interrupção da produção. Contudo, esta Acção é apenas um “remendo”, sendo que a manutenção definitiva do equipamento fica para um período em que não prejudique a produção. Normalmente, estas atividades ficam marcadas após o horário de laboração ou mesmo no fim-de-semana.

Manutenção Curativa

Este tipo de manutenção deve ser aplicado exclusivamente após a avaria, sendo que este processo consiste numa intervenção de reparação com carácter definitivo. Esta Acção pode ser efetuada no local ou numa oficina (depende do equipamento e da sua complexidade). A manutenção curativa deve ser destinada a equipamentos cuja indisponibilidade tenha pouca importância sobre a produção.

De modo a diminuir as consequências da indisponibilidade dos equipamentos deve-se realizar:

- Análise do modo de falha e efeitos de Acção crítica no equipamento;
- Diagnósticos mais rápidos das avarias através de uma árvore de causas de falhas;
- Método de vigilância mais apertada nos pontos mais críticos.

Por outro lado, esta manutenção tem determinadas desvantagens, tais como:

- Exigência de *stock* de peças de reserva;
- Acarreta perda de produção.

Manutenção Preventiva

Manutenção efetuada com a intenção de reduzir a probabilidade de falha de um bem ou a degradação de um serviço prestado.

A manutenção preventiva compreende todas as ações de manutenção que são realizadas antes da ocorrência de uma previsível falha. É uma intervenção prevista, preparada e planeada antes da data provável de aparição de uma falha.

Os objetivos da manutenção preventiva são:

- Aumentar a fiabilidade de um equipamento, por redução das falhas em serviço, tais como redução dos custos de falha e melhoria da disponibilidade;
- Aumentar a duração de vida útil de um equipamento. Isto é o que denominamos de Durabilidade;
- Melhorar o planeamento dos trabalhos;
- Reduzir e regularizar as cargas de trabalho;
- Melhorar a segurança (menos paragens imprevistas);
- Aumentar a taxa de utilização anual dos sistemas de produção.

De modo a que esta manutenção seja executada perto do seu potencial, esta deve ser realizada em conformidade com um cronograma, mais propriamente um Plano de Manutenção. Regra geral, um Plano de Manutenção é uma lista de equipamentos que estão sujeitos a manutenções periódicas, tais como, revisões sistemáticas, lubrificações periódicas e planos de calibração e/ou verificação de instrumentos. No momento em que existe tal suporte documentativo passamos a ter uma manutenção mais produtiva e eficaz.

Assim, uma aplicação correta da manutenção preventiva traz vantagens como:

- Redução dos custos de preparação;
- Melhor conservação e maior durabilidade dos equipamentos;
- Melhor qualidade do produto final;
- Menores custos gerais de produção.

Manutenção Preventiva Sistemática

Manutenção efetuada segundo um registo pré-estabelecido em função do tempo de serviço ou do número de unidades de uso.

Inserem-se nesta forma de manutenção, as intervenções preventivas de carácter cíclico que se desencadeiam a intervalos de tempo regulares (T). Este tipo de manu-

tenção implica o conhecimento do padrão típico da evolução da falha, seja por informação fornecida pelo fabricante do equipamento (1ª fase), seguida por análise estatística da informação recolhida por visitas preventivas ou de informação histórica (2ª fase).

O conhecimento dos diferentes períodos de intervenção sistemática permite estabelecer um registo relativo a uma máquina.

Uma manutenção sistemática tem vantagens:

- Custo de cada operação é pré-determinado;
- Gestão financeira é simplificada;
- Operações e paragens são programadas de acordo com a produção.

As desvantagens são as seguintes:

- Custo de cada operação é elevado, devido à periodicidade;
- Existe maior possibilidade de erro humano, dada a frequência de intervenção;
- Custo de mão-de-obra é elevado, pois, de um modo geral, estas intervenções são realizadas aos fins de semana;
- Desmontagem, ainda que superficial, leva à substituição de peças provocadas pela síndrome de precaução;
- Multiplicidade de operações aumenta o risco de introdução de novas avarias.

Manutenção Condicionada

Ações de manutenção que são desencadeadas quando se atingem valores críticos de parâmetros associados ao funcionamento do equipamento e que refletem o seu estado. Esta forma de manutenção requer a vigilância periódica ou permanente dos equipamentos através de sensores adequados cuja informação é confrontada com valores de alarme predefinidos. Quando se alcançam os valores de alarme é programada a intervenção de manutenção. Um exemplo claro deste tipo de manutenção é, por exemplo, o controlo do nível de óleo.

Algumas técnicas para utilização da manutenção condicionada são:

- Termografia;
- Análise de Vibrações;
- Ultrassom.

Aquando a aplicação da manutenção condicionada, as vantagens que podemos obter são:

- Aumento da longevidade dos equipamentos;
- Controlo mais eficaz de peças de reserva e a sua limitação;
- Menor custo de reparação;
- Aumento de produtividade.

Planeamento de Manutenção

Por definição, o Plano de Manutenção é a seleção de listas de verificação e outras ordens de trabalho agrupadas para serem emitidas à equipa da oficina para conclusão durante um período de manutenção definidos, normalmente abrangendo uma semana ou um turno (depende da complexidade da operação).

É imperial realizar uma pesquisa e conseqüente análise, de forma a identificar as tarefas de manutenção adequadas que cuidarão de determinados equipamentos. Por outras palavras, maior parte dos equipamentos presentes na linha de produção são diferentes e necessitam de uma manutenção própria. Alguns processos são semelhantes entre os equipamentos, mas se formos observar ao pormenor um equipamento pode levar uma determinada quantidade de um óleo específico, enquanto o outro equipamento (que apresentava um processo de manutenção semelhante) pode levar a mesma quantidade de óleo, mas a marca é completamente distinta.

Depois de realizada a pesquisa e análise aos equipamentos é necessária “construir” um plano de periodicidade (ou lista de tarefas) para os equipamentos que pretendemos colocar no Plano de Manutenção. De seguida, agendam-se as tarefas a executar de uma determinada ordem a seguir, sendo que quando esta informação estiver concluída é emitida para a produção, onde os técnicos e pessoas qualificadas irão levar a cabo as operações necessárias a realizar. No final de cada operação (de modo a reco-

lher o feedback do que foi observado e realizado), a informação anotada no decorrer da manutenção deve ser capturada num formato digital ou de papel com o intuito de gerar relatórios que possam ajudar a prever futuros problemas ou crises.

O Plano de Manutenção é um dos aspetos mais importantes de uma boa administração da manutenção e contribuirá de forma significativa para se ter uma boa produtividade. Podemos afirmar que um Plano de Manutenção abrange 3 funções. Essas funções são:

- **Função Métodos:** afeta uma duração a uma dada tarefa, durante a preparação desta;
- **Função Planeamento:** de forma genérica é a função da empresa encarregada de gerir os tempos de atividade; esta função tem como objetivo especificar a hora H do dia D em que a tarefa terá lugar;
- **Função Execução:** no momento escolhido pelo planeamento, segundo a prescrição dos métodos, vai realizar essa tarefa, que terá uma duração efetiva.

Níveis de Planeamento

O planeamento da manutenção é bastante complexo pelo facto de envolver um número significativo de tarefas não planeadas que devem decorrer em simultâneo com outras atividades que estão programadas.

Uma forma de ultrapassar esta dificuldade é praticar o planeamento a diferentes níveis, obedecendo a um princípio geral: programação global de trabalhos distantes e programação detalhada de tarefas próximas. No planeamento da manutenção esta regra é posta em prática forma que a seguir se apresenta.

1º Nível

Envolve uma previsão a longo prazo, entre 1 a 5 anos, e preocupa-se fundamentalmente com os valores globais de mão-de-obra e de meios materiais.

2º Nível

Envolve as previsões a médio prazo, 1 a 12 meses, e tem como preocupações fundamentais a verificação do equilíbrio das cargas mensais de trabalho e a variação da existência em *stock* dos consumíveis.

3º Nível

Envolve os trabalhos previstos a curto prazo, 1 semana a 1 mês. Neste nível a Acção do planeamento decorre fundamentalmente na mobilização dos meios para a execução das tarefas.

4º Nível

Envolve os trabalhos imediatos, 1 a 2 dias. Este planeamento está confiado à execução e são os chefes de equipa que devem programar cada uma das tarefas de acordo com os condicionantes, principalmente diligenciar no sentido de harmonizar as intervenções de acordo com as necessidades de produção.

5º Nível

Envolve o acompanhamento dos trabalhos em curso e tem como preocupação principal promover as medidas para ultrapassar os desvios que surjam em relação ao programa pré-definido.

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Capítulo 4

Situação Atual

Aquando do início do estágio foi descrito/apresentado o tema do trabalho a realizar. Este debruçava-se sobre um projeto de melhoria do Plano de Manutenção. A situação em relação à Manutenção implementada pela *MOBIpeople* não era a mais indicada/correta devido a um conjunto de fatores:

- A manutenção não era, naquele momento, uma prioridade para a organização;

{Com o crescimento da empresa (fator visível durante o tempo do estágio) e respetiva certificação neste campo, a manutenção necessitava de uma mudança de paradigma.

Apesar de a *MOBIpeople* estar certificada em diversas áreas, como por exemplo, Qualidade e Segurança, a área da Manutenção não estava a funcionar a 100%, nem a ser “aproveitado” o seu potencial. Quando, no ano civil de 2016, após a realização de uma auditoria ter “mostrado os buracos”/relatado as falhas, a *MOBIpeople* decidiu que estava na altura de dar a volta à situação e começar a trabalhar mais afincadamente nesta área, para usufruir dos benefícios que trazem os processos de manutenção.}

- A inexistência de um departamento de manutenção ou de um engenheiro especializado nessa área;

{O departamento de manutenção de uma empresa deve englobar todas as atividades que consistem em preservar os bens totalmente funcionais e operacionais, limpar e lubrificar os equipamentos e ajustar e verificar os equipamentos em períodos pré-determinados pelo plano de periodicidade estabelecido na ficha de equipamento. A existência deste departamento é um facilitador para qualquer organização nos dias que correm, pois, o pessoal

alocado a essas funções são trabalhadores específicos nessa área e que contêm o conhecimento necessário para realizar a conservação e manutenção dos equipamentos. Uma das atividades fulcrais realizadas pelo departamento de manutenção é o planeamento para a respetiva manutenção dos equipamentos. Como já explicado anteriormente no Capítulo 3, este plano é um dos aspetos mais importantes de uma boa administração da manutenção, sendo que irá garantir um funcionamento consistente dos equipamentos, apenas com a paragem destes para a realização de operações de manutenção com carácter preventivo.

No início, a *MOBIpeople* não possuía um departamento de manutenção nem um responsável atribuído unicamente e exclusivamente à área da manutenção, logo não havia o rigor necessário para o cumprimento correto e programado que a gestão/plano da manutenção apresenta. Antigamente, o responsável pela manutenção era o Eng.º Jacinto, mas como este tinha outras funções primárias na empresa, muitas vezes alguns “assuntos” relativos ao campo da manutenção eram “varridos para debaixo do tapete”. Contudo, com a entrada do Eng.º Hélder, este assumiu as responsabilidades do Eng.º Jacinto (relativas à área da Manutenção). Apesar de não estar exclusivamente dedicado à área da manutenção, o Eng.º Hélder está dentro do assunto e supervisiona as operações realizadas nessa área.}

- Informação desatualizada e documentação de suporte incompleta.
{A informação relativamente aos equipamentos não estava preenchida corretamente ou com a informação correta. Após uma vasta pesquisa sobre os equipamentos e quando comparado com as fichas de equipamento observou-se lapsos/erros nas definições de planos de periodicidade e nas operações que deveriam ser efetuadas. Referem-se de seguida dois casos que ilustram bem esta situação:
 - EsmerilSe analisarmos a ficha individual de equipamento (do ano de 2016) do Esmeril, pode-se observar que a informação relativamente ao plano de periodicidade está incorreta. Por exemplo, o Esmeril é um equipamento que

não necessita de uma operação como a verificação do manómetro. A ficha deste equipamento pode ser observada na figura 2.

II--Manutenção-/Verificação-/Calibração				
*Id	Tipo de Intervenção	Descrição das tarefas associadas	Periodicidade	Responsável
V	VERIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO MANOMETRO	SEMESTRAL	FAYZULO (EXT.)
M	MANUTENÇÃO	LUBRIFICAÇÃO	SEMESTRAL	FAYZULO (EXT.)

Figura 2 - Ficha de Equipamento de 2016 do Esmeril

– Cabine de Pintura

Como este equipamento já possui um número razoável de anos de existência, sem falar que está ligada durante o horário de trabalho todo (parando apenas na hora de almoço), é normal que alguns processos de manutenção tenham de ser efetuados em menor tempo comparado com o período que era antigamente. Estou a referir-me, mais propriamente, à substituição dos filtros do chão. Por norma, devem-se mudar estes filtros de três em três meses, mas como a Cabine de Pintura já revela algum desgaste é indicado alterá-los mensalmente. Se existir algum impedimento de trocar os filtros todos os meses pode-se trocar de dois em dois meses, sendo este espaço de tempo o máximo permitido. Estas medidas de segurança e precaução devem ser cumpridas, por forma a evitar problemas de saúde e outros que se possam vir a revelar. Na figura 4 pode ser analisado os processos de manutenção e verificação da ficha de equipamento do ano de 2016.}

II--Manutenção-/Verificação-/Calibração				
*Id	Tipo de Intervenção	Descrição das tarefas associadas	Periodicidade	Responsável
C	CALIBRAÇÃO	CALIBRAÇÃO	ANUAL	PAULA-MATOS
M	MANUT. TIPO A	SUBSTITUIÇÃO FILTROS EXAUSTÃO	TRIMESTRAL	A. CANAS
M	MANUT. TIPO A	SUBSTITUIÇÃO FILTROS CHÃO	TRIMESTRAL	A. CANAS
M	MANUT. TIPO B	SUBSTITUIÇÃO FILTROS INSUFLAÇÃO	SEMESTRAL	A. CANAS
M	MANUT. TIPO C	SUBSTITUIÇÃO FILTROS TECTO	ANUAL	A. CANAS
V	VERIF. TIPO A	VERIFICAÇÃO DE ESTANQUECIDADE PORTAS E JANELAS	SEMESTRAL	A. CANAS
V	VERIF. TIPO A	VERIFICAÇÃO DE ESTANQUECIDADE CHAMINES	SEMESTRAL	A. CANAS
V	VERIF. TIPO B	VERIFICAÇÃO DE ESTADO DE CORREIAS	ANUAL	A. CANAS
V	VERIF. TIPO B	VERIFICAÇÃO E LIMPEZA QUEIMADORES	ANUAL	A. CANAS

Figura 3 - Ficha de Equipamento de 2016 da Cabine de Pintura

Plano de Manutenção – *MOBIpeople*

Nos próximos subcapítulos iremos abordar mais aprofundadamente a forma como foi elaborado e melhorado o Plano de Manutenção. Neste sentido, elaborou-se um novo Plano de Manutenção, com base no plano em vigor. Após uma análise e reflexão sobre os prós e contras, decidiu-se melhorar e reajustar esse plano. O objetivo principal era torná-lo mais eficaz e adequado às necessidades e exigências da organização.

Em que consiste um Plano de Manutenção?

Como referido e explicado anteriormente no Capítulo 3, um Plano de Manutenção é um aspeto fundamental de uma boa gestão da manutenção e contribui de forma significativa para uma *Exce*lente produtividade, com o mínimo número de paragens possível nas linhas de produção.

No caso da *MOBIpeople*, o Plano de Manutenção foi elaborado de forma a identificar todos os equipamentos que são alvos de intervenções preventivas, tendo os objetivos principais melhorar a produtividade, reduzir os tempos de paragem e possuir os equipamentos a funcionar na perfeição ou perto desta. Assim, definiu-se as operações de manutenção a efetuar e quando as efetuar. Por conseguinte, com estas operações pode-se controlar e planear a linha de produção, calendarizando-se paragens num determinado período de tempo programado, evitando constrangimentos da paragem da linha de produção. Obviamente, que com a utilização e tempo de vida dos equipamentos, estes, na maioria das vezes, necessitam de intervenções mais cedo do que o esperado. Quando isto acontece deve-se aceder e anotar no Plano de Manutenção, com o intuito de reajustar a calendarização da operação de manutenção no equipamento onde ocorreu a falha. O mesmo acontece para intervenções que são realizadas após a data de manutenção. É deveras importante anotar estes casos explícitos, de modo a ser mais acessível alterar e corrigir o Plano de Manutenção. Além disto, esta informação ajuda a instituição também a definir os planos de periodicidade para o Plano de Manutenção do ano seguinte.

Em suma, a elaboração de um Plano de Manutenção é essencial e indispensável para a gestão da linha de produção, evitando constrangimentos da paragem da linha de produção e estendendo a vida útil dos equipamentos.

Pré- Implementação do Plano de Manutenção

A primeira grande etapa do estágio a realizar consistiu na elaboração e melhoria do Plano de Manutenção atual (este plano pode ser visualizado na figura 4). Este subcapítulo serve para descrever a linha de raciocínio seguida na elaboração e modificação do Plano de Manutenção realizado para o ano de 2017.

Durante os últimos anos, o Plano de Manutenção da *MOBIpeople* foi sempre reformulado/alterado, com o objetivo de alcançar um plano eficiente, eficaz e que refletisse uma boa gestão da manutenção dos equipamentos.

Com o crescimento visível da organização era necessário melhorar e reajustar o Plano de Manutenção em vigor a nível gráfico e técnico. Isto é, a mudança do *layout* da ficha do *Excel* e os parâmetros que o constituem, com o intuito de elaborar um plano que fosse mais específico, mas ao mesmo tempo que se enquadrasse com a instituição. O plano de 2016 (plano em vigor no início do estágio) apresentava uma lista de verificação que não abrangia todos os equipamentos necessários de manutenção preventiva. Além disso, o plano era demasiado simples e pouco interativo, o que por vezes permitia o atraso e esquecimento de determinadas operações de manutenção.

Após uma pesquisa sobre diversos Planos de Manutenção e a forma como são estruturados e utilizados, verificou-se que o plano em vigor podia ser reajustado por um plano mais interativo e que refletisse o crescimento da organização.

No momento em que se decidiu melhorar e reajustar o plano em vigor, elaboraram-se várias propostas de melhoria, com o propósito de escolher qual seria a mais adequada às necessidades, exigências e objetivos da *MOBIpeople*. Sendo assim, elaboraram-se três propostas de melhoria. Uma vez apresentadas as propostas, foi decidido qual a mais adequada à *MOBIpeople*. Essa proposta será explicada de seguida.

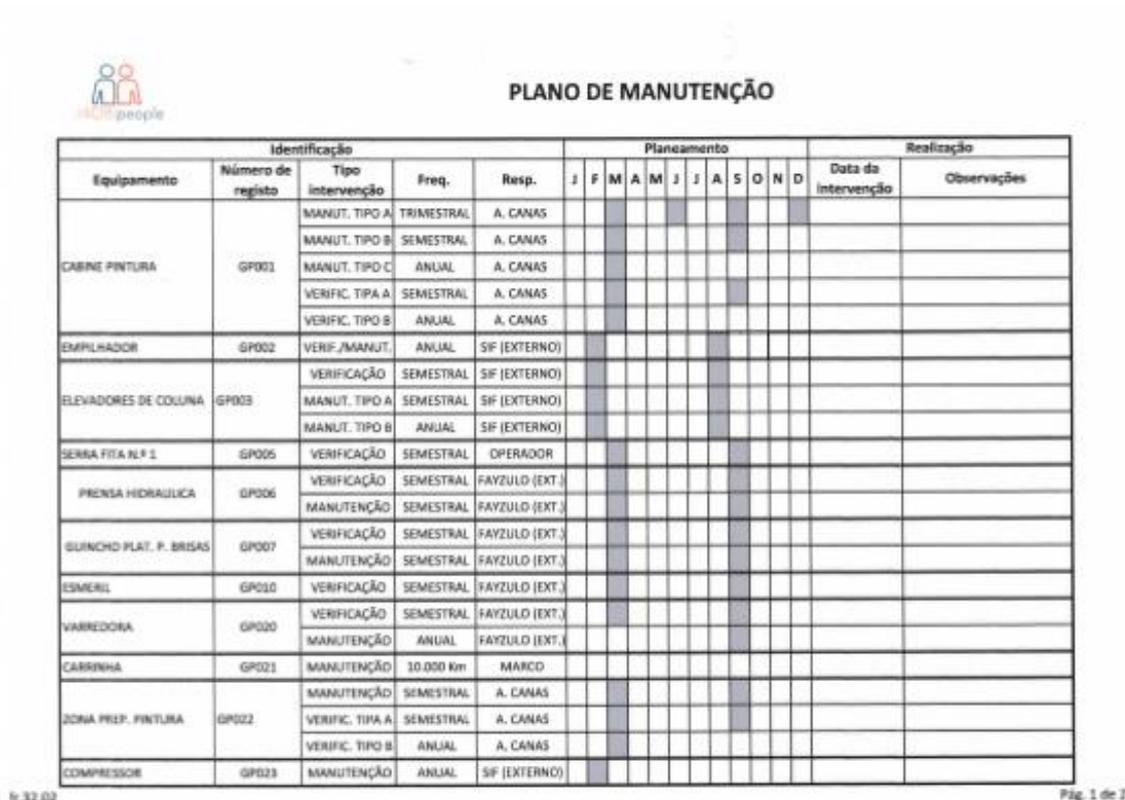


Figura 4 - Plano de Manutenção de 2016

Proposta Escolhida

Em relação à primeira proposta, elaborou-se um Plano de Manutenção mais extenso e completo do que o atual. Apesar de este ser muito mais complexo é ao mesmo tempo mais intuitivo e interativo. Com esta proposta o Plano de Manutenção quase que se atualiza sozinho. Sendo assim, vamos então explicar qual foi a linha de pensamento seguida para reformular o Plano de Manutenção.

Primeiramente, com base no plano em vigor, analisaram-se os campos existentes e chegou-se à conclusão que alguns campos deviam ser removidos, outros mantidos e ainda acrescentar outros. Assim, se retirou a coluna Realização, que continha os campos Data de Intervenção e Observações. Ao resto do *layout* que se manteve, adicionaram-se novos campos, tais como, Conformidade, Manual, Plano de Manutenção, Estado, Próxima Verificação e Data Atual. O cronograma do campo Planeamento, manteve-se praticamente o mesmo (formato mensal), apenas introduzindo funcionalidades que o *Excel* tem à sua disposição. As mudanças acima descritas podem ser observadas nas figuras 5 e 6.

Equipamento	Referência	Responsável	Tipo de Intervenção	Conformidade	Manual	Plano de Manutenção	Frequência	Estado	Próxima Verificação	Data actual
-------------	------------	-------------	---------------------	--------------	--------	---------------------	------------	--------	---------------------	-------------

Figura 5 - Novo Layout do Plano de Manutenção 2017

Planeamento											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Figura 6 - Cronograma do Planeamento do Plano de Manutenção

Com a mudança de paradigma do plano introduziram-se novas funcionalidades, de modo a aproveitar todo o potencial do *Excel*. Começou-se pela coluna Referência, onde antigamente estava escrito a referência da ficha de equipamento. Assim, de forma a não perder tempo, quando fosse necessário procurar obter e visualizar informação sobre a ficha desse equipamento, utilizou-se uma função de hiperligação que permite clicar nessa referência e aceder à ficha em questão em breve segundos (isto sempre a partir do Plano de Manutenção). Esta função é demonstrada na figura 7.

Equipamento	Referência
Cabine Pintura	GEM

Figura 7 - Exemplo da função hiperligação para as fichas de equipamento

De seguida, na coluna Tipo de Intervenção, criou-se uma lista do Tipo de Intervenções (Manutenção, Verificação e/ou Calibração), a partir da Validação de Dados. Neste campo, em vez de estarmos a escrever o tipo de intervenção que se pretende, basta apenas seleccionar a célula e é apresentado uma lista com os três tipos de intervenção. Com esta função, é mais prático e acessível, do que estar a escrever célula a célula. A função anterior descrita pode ser visualizada na figura 8.

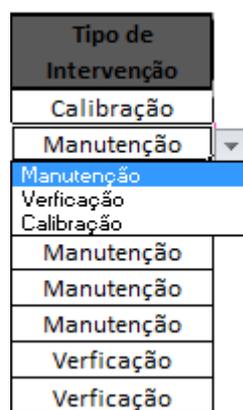


Figura 8 - Exemplo da lista do Tipo de Intervenção

Continuando para a direita do Plano de Manutenção, aplicou-se esta mesma funcionalidade nas colunas de Conformidade, Manual, Plano de Manutenção e Frequência. Nas Colunas relativas à Conformidade (Figura 9), Manual (Anexo A) e Plano de Manutenção (Anexo A), a lista de dados consiste em Sim ou Não (corresponde se existe ou não falhas, manual e plano com os equipamentos em questão). Contudo, para o *Excel* e o plano não ficar demasiado monótono e cansativo, acrescentou-se um sistema de cores que ajuda à observação, interação e compreensão do Plano. Assim, quando selecionada a opção "Sim", a célula fica com um fundo de cor verde e se selecionada a opção Não, a célula adquire um fundo de cor vermelha.

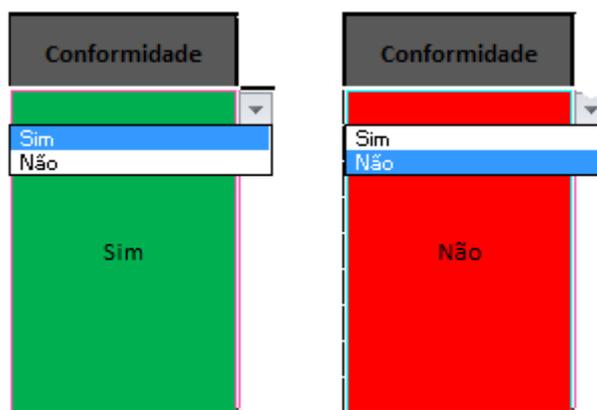


Figura 9 - Exemplo da funcionalidade "Sim" ou "Não" para o campo Conformidade

Relativamente à coluna Frequência (Figura 10), não se utilizou um sistema de cores, mas seguiu-se o raciocínio da lista de dados. A lista para este campo consiste na

periodicidade das intervenções a efetuar, ou seja, Mensal, Trimestral, Semestral e Anual.

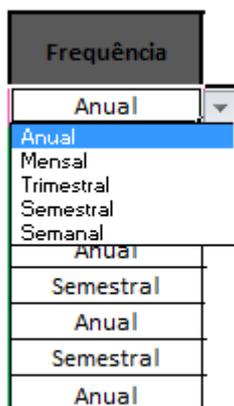


Figura 10 - Exemplo da funcionalidade para o campo Frequência

Nas colunas Estado e Próxima Verificação, continuou-se a utilizar um sistema de cores, só que desta vez com três cores. Antes de explicar como funcionam estes dois campos, é necessário referir que estes estão interligados ao campo Data Atual. Estas funcionalidades podem ser visualizadas na Figura 11.

O campo Data Atual apenas consiste em exibir a data do dia atual. Contudo, este campo em comparação com o campo Próxima Verificação vai determinar qual a cor do fundo da célula dos campos Estado e Próxima Verificação. O campo Próxima Verificação tem como objetivo mostrar a data para a próxima operação de manutenção, enquanto o campo Estado mostra se o equipamento está Apto, Apto após manutenção ou Não Apto. Então se a data da próxima operação de manutenção for superior que a data atual, a célula dos campos de Próxima Verificação e Estado apresentam uma cor de fundo Verde. Por outro lado, se a data da próxima operação de manutenção for igual ou inferior até 30 dias da data atual, a célula dos campos de Próxima Verificação e Estado apresentam uma cor de fundo amarelo. Por último, se a data da próxima operação de manutenção for inferior a mais do que trinta dias em relação à data atual, então a célula dos campos de Próxima Verificação e Estado apresentam uma cor de fundo vermelho. É imperial referir que estas funcionalidades atualizam-se sozinhas. Para isso, é importante não esquecer que após a realização de manutenção de um determinado equipamento é necessário atualizar a data da próxima operação de manu-

tenção, para que o Plano de Manutenção continue a atualizar-se sozinho. Assim, utiliza-se as funcionalidades do *Excel* perto do seu potencial máximo.

Estado	Próxima Verificação	Data actual
Apto	01/08/2017	07/07/2017
Apto após manutenção	01/07/2017	07/07/2017
Não apto	01/06/2017	07/07/2017
Não apto	01/06/2017	07/07/2017
Não apto	01/06/2017	07/07/2017
Apto	01/12/2017	07/07/2017
Apto	01/06/2018	07/07/2017
Não apto	01/06/2017	07/07/2017
Não apto	01/06/2017	07/07/2017

Figura 11 - Exemplo da funcionalidade para os campos Estado, Próxima Verificação e Data Atual

Para finalizar deve-se referir as mudanças realizadas no cronograma do Planeamento (Figura 12). Como já dito anteriormente, o cronograma manteve-se praticamente igual ao antigo (planeamento mensal), mas desta vez, em cada mês temos duas colunas. Uma coluna para identificar a manutenção programada e a outra coluna para identificar se essa manutenção foi cumprida ou não. Na primeira coluna referida, ao definirmos a periodicidade da manutenção, essa ganha uma cor de fundo azul. A segunda coluna está interligada com o campo Estado. Se este está Apto, a célula ganha uma cor de fundo verde, se está Apto após manutenção ganha uma cor de fundo amarelo e, por fim, se está Não Apto ganha uma cor de fundo vermelho.

Estado	Próxima Verificação	Data actual	Planeamento														
			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
Apto	01/08/2017	07/07/2017															
Apto após manutenção	01/07/2017	07/07/2017															
Não apto	01/06/2017	07/07/2017															
Não apto	01/06/2017	07/07/2017															
Não apto	01/06/2017	07/07/2017															
Apto	01/12/2017	07/07/2017															
Apto	01/06/2018	07/07/2017															
Não apto	01/06/2017	07/07/2017															
Não apto	01/06/2017	07/07/2017															

Figura 12 - Exemplo da funcionalidade para o Planeamento

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Na página seguinte podemos observar, através da figura 13, uma parte do Plano de Manutenção para 2017.

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Equipamento	Referênc	Responsável	Tipo de Intervenção	Conformidade	Manual de Manutenção	Plano de Manutenção	Frequência	Estado	Próxima Verificação	Data actual	Planeamento																
											J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D					
Cabine Pintura	GP001	P. Matos	Calibração	Sim	Sim	Sim	Anual	Apto	01/08/2017	05/07/2017																	
			Manutenção				Mensal	Apto após manutenção	01/07/2017	05/07/2017																	
		A. Canas	Manutenção				Trimestral	Não apto	01/06/2017	05/07/2017																	
			Manutenção				Semestral	Não apto	01/06/2017	05/07/2017																	
			Manutenção				Anual	Não apto	01/06/2017	05/07/2017																	
			Manutenção				Semestral	Apto	01/12/2017	05/07/2017																	
			Manutenção				Anual	Apto	01/06/2018	05/07/2017																	
			Verificação				Semestral	Não apto	01/06/2017	05/07/2017																	
Verificação	Anual	Não apto	01/06/2017	05/07/2017																							
Empilhador	GP002	SIF	Manutenção	Sim	Não	Sim	Anual	Apto	01/04/2018	05/07/2017																	
Elevadores de Coluna	GP003	Civiparts	Manutenção	Sim	Sim	Sim	Semestral	Apto	01/10/2017	05/07/2017																	
			Manutenção				Anual	Apto	01/04/2018	05/07/2017																	
			Manutenção				Anual	Apto	01/04/2018	05/07/2017																	
Serra Fita Nº1	GP005	Fagzulo	Verificação	Sim	Não	Sim	Semestral	Apto	01/11/2017	05/07/2017																	
Serra Fita Nº2	GP025	Fagzulo	Verificação	Sim	Não	Sim	Semestral	Apto	01/11/2017	05/07/2017																	
Prensa Hidráulica	GP006	Fagzulo	Verificação	Sim	Não	Sim	Semestral	Apto	01/11/2017	05/07/2017																	
			Manutenção				Semestral	Apto	01/11/2017	05/07/2017																	
Guincho Plat. P. Brisas	GP007	Fagzulo	Verificação	Sim	Não	Sim	Semestral	Apto	01/11/2017	05/07/2017																	
			Manutenção				Semestral	Apto	01/11/2017	05/07/2017																	
Esmeril	GP010	Fagzulo	Verificação	Sim	Não	Sim	Semestral	Apto	01/11/2017	05/07/2017																	
			Verificação				Semestral	Apto	01/11/2017	05/07/2017																	
			Manutenção				Semestral	Apto	01/11/2017	05/07/2017																	
Varredora	GP020	Fagzulo	Manutenção	Sim	Não	Sim	Semestral	Apto	01/11/2017	05/07/2017																	
			Manutenção				Trimestral	Apto	01/08/2017	05/07/2017																	
Carrinha Ligeira Mercadorias	GP021	Marco	Manutenção	Sim	Sim	Sim	Anual	Apto	24/08/2017	05/07/2017																	

Figura 13 - Plano de Manutenção Parcial de 2017

Listagem de Equipamentos

Com o Plano de Manutenção reajustado e pronto a ser implementado, a próxima etapa passou por determinar quais os equipamentos que estarão presentes no plano. Como é sabido, a produção possui uma vasta gama de equipamentos, logo era impossível colocar todos esses equipamentos no Plano de Manutenção. Então, como é norma geral, apenas irão fazer parte do plano, os equipamentos que necessitam de manutenção preventiva. As ferramentas individuais não estão sujeitas a nenhum tipo de avaliação periódica. Apenas aquando a deteção de uma qualquer avaria numa determinada ferramenta procede-se a operações que têm em vista impedir o regresso prematuro à manutenção da mesma ferramenta. Às ferramentas individuais é aplicado uma manutenção corretiva. Estas ferramentas são do tipo elétricas (como por exemplo, Berbequim e Rebarbadora), pneumáticas (como por exemplo, Pistola *Mástique* 600 ml e Lixadeira Pneumática) e semiautomáticas.

De modo a determinar/verificar quais os equipamentos que devem estar presentes no Plano de Manutenção, foi necessário realizar uma listagem destes. Para isso, dividiu-se esta etapa (este processo) em dois passos. Primeiro, consultou-se o arquivo do Plano de Manutenção dos anos anteriores para verificar as listagens de anos anteriores e que equipamentos estavam incluídos nestas listas. Em segundo, após a realização desta consulta, foi-se à produção, de forma a realizar-se um levantamento dos equipamentos atuais presentes no armazém. O tempo dispensado na produção serviu para criar a listagem de equipamentos para o ano de 2017. Ao organizar esta lista pode-se observar o seguinte:

- existência de equipamentos descontinuados, isto é, equipamentos que já não estão presentes na produção. Temos como exemplo a máquina de corte de alumínio;
- equipamentos presentes na produção e que não estavam incluídos na lista de anos anteriores, como por exemplo, extintores e quadros elétricos, entre outros.

Com base nestes aspetos observados, foi-nos permitido atualizar a lista de equipamentos o mais próximo possível da realidade de equipamentos presentes na produção.

Uma vez concluído o levantamento dos equipamentos da produção, elaborou-se a listagem de equipamentos a incluir no Plano de Manutenção de 2017 (Figura 14).

Listagem dos Equipamentos

- A** – Cabine de Pintura
- B** – Empilhadora
- C** – Elevadores de Coluna
- D** – Compressor (Equipamento Descontinuado)
- E** – Serrote Fita Nº1
- F** – Prensa Hidráulica
- G** – Guincho Plat. Pára-Brisas
- HI** – Esmeril
- J** – Varredora
- KL** – Carrinha Ligeira de Mercadorias
- M** – Zona de Preparação
- N** – Compressor
- O** – Máquina Corte de Alumínio (Equipamento Descontinuado)
- P** – Serrote Fita Nº2
- QR** – Pórtico Rolante
- S** – Ponte Rolante
- TU** – Quadros Eléctricos
- VW** – Máquina de Dobrar Tubo
- XY** – Compressor Nº2
- Z** – Extintores
- AA** – Rede de Incêndio

Figura 14 - Listagem Parcial dos Equipamentos para 2017

Pesquisa dos Equipamentos

Com os equipamentos definidos que irão fazer parte do Plano de Manutenção, é necessário efetuar uma pesquisa vasta, profunda e exaustiva sobre o funcionamento e características gerais desses equipamentos. Esta pesquisa foi deveras importante para os subcapítulos seguintes, uma vez que a informação que se adquiriu durante esta pesquisa ajudou a desenvolver e elaborar o plano de periodicidade das operações de manutenção a efetuar, bem como corrigir erros existentes nas fichas de equipamento.

Para realizar uma gestão correta dos equipamentos numa unidade industrial é imperioso conhecer os fundamentos básicos de cada equipamento, isto é, funcionamento geral, riscos/perigos, medidas de prevenção e proteção e operações de manutenção preventiva. Como uma grande percentagem dos equipamentos presentes na linha de produção foram adquiridos em segunda mão, é normal que estes não contenham manuais de manutenção. Então, para adquirir informação sobre os equipamentos recorreu-se a uma pesquisa com ajuda da *Internet*. Assim, conseguiu-se consultar *online* manuais de máquinas iguais às da produção e retirar informação adicional e complementar. Uma vez “estudada” a parte teórica, foi-se de novo à produção para observar os equipamentos e a forma como funcionam (denominamos esta etapa como a parte prática).

Adquirindo conhecimentos sobre as envolventes teóricas e práticas, podemos responder a duas questões essenciais da gestão da manutenção:

- Quando é que se deve realizar a manutenção dos equipamentos? - Conhecimento sobre as operações de manutenção e a sua periodicidade;
- Como é que deve ser realizada a manutenção? – Conhecimento sobre a operação interventiva da manutenção, e se esta pode ser realizada por um operador ou se é necessário subcontratar um serviço externo de manutenção.

Plano de Intervenções e Periodicidade

Com o conhecimento adquirido do subcapítulo anterior foi mais fácil e acessível definir as operações de intervenção para cada equipamento incluído no Plano de Manutenção, bem como a periodicidade destas.

Para elaborar os planos de periodicidade de intervenções considerou-se a informação adquirida do subcapítulo anterior, no acesso ao arquivo do Plano de Manutenção de anos anteriores para consultar as fichas de equipamento (são elas que contêm as intervenções a efetuar e a periodicidade destas) e, numa fase final, na opinião e conhecimento dos responsáveis pela manutenção de determinados equipamentos.

Ao ler e analisar as fichas de equipamento, observei que algumas das fichas apresentavam planos de intervenções e respetiva periodicidade errados, como por exemplo, o esmeril (Anexo B). Sendo assim, corrigiram-se as fichas com informação errada passando a ter novas fichas, mas com planos corretos e mais apropriados a cada equipamento. Contudo, reescrever novos planos de periodicidade e intervenções não foi a única tarefa. Além disto, em alguns equipamentos (apesar de terem o plano de periodicidade correto) decidiu-se colocar novas intervenções, como por exemplo, na Cabine de Pintura (Anexo B). Aquando a realização de uma operação de manutenção preventiva neste equipamento deparou-se com uma situação, em que se achou por bem adicionar duas operações novas ao plano, em que nada iam prejudicar o equipamento. Pelo contrário, iam ajudar a preservar o estado e funcionamento do mesmo. Por último, noutros equipamentos, como por exemplo, a Zona de Preparação de Pintura (Figura 15 e 16), alterou-se a periodicidade de determinadas operações de manutenção. A operação, Substituição dos Filtros de Exaustão, tinham por norma uma periodicidade trimestral, mas com o passar do tempo, estes filtros necessitavam de ser mudados de mês a mês ou de mês e meio em mês e meio. Assim, optou-se por decidir uma periodicidade mensal, salvaguardando quaisquer problemas futuros que possam ocorrer.

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

II – Manutenção / Verificação / Calibração				
<i>*</i>	<i>Tipo de Intervenção</i>	<i>Descrição das tarefas associadas</i>	<i>Periodicidade</i>	<i>Responsável</i>
M	MANUTENÇÃO	SUBSTITUIÇÃO FILTROS PRIMÁRIOS	TRIMESTRAL	A. CANAS
M	MANUTENÇÃO	SUBSTITUIÇÃO FILTROS EXAUSTÃO	TRIMESTRAL	A. CANAS
V	VERIF. TIPO A	VERIFICAÇÃO DE ESTANQUECIDADE CHAMINÉS	SEMESTRAL	A. CANAS
V	VERIF. TIPO B	VERIFICAÇÃO DE ESTADO DE CORREIAS	ANUAL	A. CANAS

Figura 15 - Ficha de Equipamento de 2016 da Zona de Preparação de Pintura

II – Manutenção / Verificação / Calibração				
<i>*</i>	<i>Tipo de Intervenção</i>	<i>Descrição das tarefas associadas</i>	<i>Periodicidade</i>	<i>Responsável</i>
M	MANUTENÇÃO	SUBSTITUIÇÃO FILTROS EXAUSTÃO	MENSAL	A. CANAS
M	MANUTENÇÃO	SUBSTITUIÇÃO FILTROS PRIMÁRIOS	TRIMESTRAL	A. CANAS
V	VERIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO DE ESTANQUECIDADE CHAMINÉS	SEMESTRAL	A. CANAS
V	VERIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO DE ESTADO DE CORREIAS	ANUAL	A. CANAS

Figura 16 - Ficha de Equipamento de 2017 da Zona de Preparação de Pintura

É importante referir que durante o processo da determinação das intervenções a efetuar e a respetiva periodicidade, falou-se com os responsáveis pela manutenção de alguns equipamentos, como o Sr. António Canas e o Sr. Fayzulo, por forma a ouvir o feedback e sugestões dos mesmos.

Finalizando a elaboração dos novos planos de periodicidade (sendo que os plano de alguns equipamentos se mantiveram, pois estavam corretos e não necessitavam de reajustes), pode-se afirmar que estes ficaram muito mais completos e que abrangem todas as operações de manutenção necessária para uma boa gestão e funcionamento dos equipamentos.

Ficha de Equipamento

Qualquer equipamento presente na linha de produção e que esteja incluído no Plano de Manutenção é obrigado a possuir uma ficha de equipamento (Figura 17 e 18). Esta ficha é um ficheiro, em formato *Word*, que contém diversa informação relativamente ao equipamento em questão. As fichas de equipamento da *MOB/people* estão divididas em quatro campos:

- Dados de Equipamento: Nº Registo Interno, Nome, Marca/Modelo, Localização e dados sobre o fabricante/fornecedor;
- Manutenção/Verificação/Calibração: Tipo de Intervenção, Descrição da Tarefa, Periodicidade, Responsável. Resumidamente é o plano de periodicidade;
- Saída de Serviço: Motivo e Data;
- Histórico: Descrição da Tarefa, Data, Responsável e Documento de Suporte.

Em relação à ficha de equipamento existente não foi realizada nenhuma mudança visual ou nos campos. Apenas adicionou-se informação adicional, mais propriamente um registo fotográfico do equipamento. Para registar digitalmente os equipamentos foi-se à produção, onde se registou dois tipos de fotografia por equipamento:

- Foto geral (de perfil) do equipamento;
- Foto da chapa de identificação.

Relativamente à foto de perfil do equipamento serve para colocar na ficha de equipamento, de forma a quem for visualizar a ficha tem uma perspetiva visual do equipamento em questão. Já a foto da chapa de identificação, tem como objetivo ser guardada para um caso de emergência, onde seja necessário consultar a chapa para retirar informações adicionais sobre as características do equipamento e esta está danificada impossibilitando a sua leitura. Assim, é preferível salvaguardar-se, de modo a não ter problemas no futuro.

Por último, o Histórico, é o campo onde se deve anotar todas as operações de manutenção realizadas, com o intuito de criar uma visão da evolução do estado e fun-

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

cionamento do equipamento. Estas anotações devem ser registadas no documento *Word*, como nas fichas de equipamento presentes no arquivo de manutenção.



FICHA DE EQUIPAMENTO

EMM Outro Equipamento de Trabalho

I - Dados do Equipamento		
N.º Registo Interno:	GP022	
Nome:	ZONA DE PREPARAÇÃO DE PINTURA	
Marca/ Modelo:	BLOWTHERM	
N.º de Série:		
Data Receção:		
Data de Entrada em Serviço:	11/03/2014	
Localização:	PINTURA	
Estado:	USADA	Observações
Fornecedor/ Fabricante	Nome:	AMARAL & DELGADO LDA.
	Morada:	ESTRADA DE EIRAS, 333-335 3025-069 XOIMBRA
	Contacto:	239495037

II – Manutenção / Verificação / Calibração				
*	Tipo de Intervenção	Descrição das tarefas associadas	Periodicidade	Responsável
M	MANUTENÇÃO	SUBSTITUIÇÃO FILTROS EXAUSTÃO	MENSAL	A. CANAS
M	MANUTENÇÃO	SUBSTITUIÇÃO FILTROS PRIMÁRIOS	TRIMESTRAL	A. CANAS
V	VERIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO DE ESTANQUECIDADE CHAMINÉS	SEMEMSTRAL	A. CANAS
V	VERIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO DE ESTADO DE CORREIAS	ANUAL	A. CANAS

Elaborado por: Pedro Barbosa Data: 02/05/2017

III - Saída de Serviço	
Motivo:	Resp. _____
	Data: ____/____/____

Organização do Arquivo do Plano de Manutenção

Após a realização de todas os processos explicados anteriormente, a organização do arquivo do Plano de Manutenção foi a última etapa do estágio.

Além de ter tudo apresentado e organizado em formato digital, é também necessário organizar esta informação em formato físico. O formato físico consistiu em organizar o arquivo já existente dos anos anteriores. Este arquivo engloba as informações de todos os equipamentos (continuados e descontinuados). As informações presentes no arquivo do Plano de Manutenção consistem em:

- Ficha do Equipamento;
- Histórico – Manutenções, Verificações e Reparações efetuadas em equipamentos, bem como as datas de realização dessas operações;
- Documentos de Suporte: Faturas;
- *Check-Lists* e Medidas de Segurança.

Durante a organização do arquivo do Plano de Manutenção, introduziram-se novos equipamentos (como por exemplo, os extintores e quadros elétricos) e toda a informação relativa a esses equipamentos, como foi explanado nas linhas acima.

Um dos propósitos principais para a atualização e organização do arquivo do Plano de Manutenção é seguir a evolução do histórico dos equipamentos. Sempre que uma intervenção é realizada num determinado equipamento é fundamental aceder ao arquivo, e no documento relativo ao histórico, anotar e assinalar a operação realizada, a data de execução, o responsável pela operação e quando este é uma entidade externa, juntar o documento de suporte que comprova a manutenção por parte de uma terceira entidade.

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Capítulo 5

Outros Trabalhos

Relato das Manutenções observadas

Durante a realização do estágio curricular pude acompanhar várias operações de manutenção. Dentro das operações que acompanhei relatarei a mais extensa, e ao mesmo tempo, a que considereei única e distinta. Visto isso, relatarei a minha experiência sobre as intervenções realizadas na Cabine de Pintura.

No dia 07/06/2017, assisti e acompanhei as seguintes operações:

- Aplicação de um Filtro Regulador;
- Substituição dos Filtros do chão;
- Limpeza das grelhas;
- Limpeza dos vidros inferiores;
- Substituição das lâmpadas inferiores.

As intervenções programadas para a Cabine de Pintura estavam agendadas para o mês de junho, por isso no início desse mês começou-se a realizar algumas intervenções (uma vez que seria impossível realizar todas as intervenções para este equipamento num só dia, é importante referir que as intervenções referidas acima demoraram quase um dia de trabalho).

A primeira operação consistiu em instalar um filtro regulador (Anexo C) na Cabine de Pintura. Um filtro regulador, além de eliminar a humidade, filtra as impurezas do ar comprimido mantendo uma pressão constante, sendo esta indicada por um manómetro. Os filtros reguladores são utilizados em serviços de pintura, pois pretende-se um ar limpo/puro, isento de humidade e com uma determinada pressão. Para instalar o filtro regulador, começou-se por abrir a chapa frontal da Cabine, pois essa seria a melhor localização para a instalação do filtro. Ora, sempre que se quisesse regular o filtro tinha que se abrir novamente a chapa frontal da Cabine. Este processo é bastante

demorado, pois tem que se rasgar a cola de silicone para, de seguida com o auxílio de uma ventosa, abrir a chapa frontal. Assim, por forma a facilitar o acesso ao filtro, cortou-se uma parte da chapa em formato quadrangular, com o auxílio da rebarbadora. De seguida, fechou-se este buraco com uma chapa presa a quatro parafusos. Sempre que fosse necessário aceder ao filtro regulador, desapertar-se-iam os parafusos, em vez de estar a recorrer ao processo inicial explicado.

A operação seguinte consistiu em retirar os filtros do chão usados (Anexo C). Uma vez retirados, aproveitou-se para lavar as grelhas (Anexo C) que sustentam estes filtros. Enquanto, as grelhas eram lavadas, iam-se retirando os vidros inferiores para a sua limpeza. Mais uma vez, enquanto se limpavam os vidros, aproveitou-se para substituir as lâmpadas inferiores por novas lâmpadas (LED). Uma vez concluídas todas estas operações, finalizou-se com a substituição dos novos filtros do chão (Anexo C).

Criação de documentos de auxílio

Quando estava no processo de definir as operações de manutenção a realizar e as suas periodicidades, perguntei ao Sr. António Canas (responsável pela secção da Pintura, e, por consequente dos equipamentos da Cabine de Pintura e da Zona de Preparação de Pintura), se possuía algum tipo de calendário, onde anotasse as operações já realizadas ao longo do ano, ou se sabia as datas das próximas intervenções a realizar. Uma vez que me respondeu negativamente, perguntei-lhe se seria conveniente possuir uma espécie de calendário ou ficha, onde fosse possível anotar as operações realizadas e quando voltariam a ser executadas. Assim ter-se-ia uma noção do estado dos equipamentos. Como obtive uma resposta afirmativa, decidi criar dois documentos de suporte (um em formato *Word* e outro em formato *Excel*), para o Sr. António guardar para si e apontar as intervenções realizadas, bem como os materiais necessários a encomendar no futuro.

Os documentos criados estão relacionados com a Cabine de Pintura e Zona de Preparação de Pintura.

Documento Excel

Este documento (Anexo D) prima pela facilidade de preenchimento do mesmo, baseado num sistema *check*. Contém campos como o nome do equipamento, o responsável, a operação e o respetivo mês de realização e observações

Com este documento basta, após a realização da intervenção de uma determinada operação, marcar com um visto, de forma a saber que esta foi realizada.

Documento Word

Este documento (Anexo D) é mais completo no que diz respeito ao preenchimento e à informação relativa ao equipamento. Contém campos como o nome do equipamento, o mês que sucede às operações a realizar nesse período, as tarefas a executar, o tipo de intervenção, a data de realização da tarefa, a assinatura, o responsável e observações.

Este documento está dividido em quatro páginas *Word*, sendo que cada parte corresponde ao mês em que se realizam as intervenções planeadas.

Registo de Ferramentas

O registo de ferramentas está incluído no arquivo do Plano de Manutenção. Este registo (Figura 19) é uma folha de *Word*, onde se assinala as ferramentas adquiridas, bem como as datas de entrada e saída de serviço.

EQUIPAMENTO	N.º REG. INTERNO	MARCA	MODELO	ENTRADA AO SERVIÇO	SAÍDA DE SERVIÇO
MAQUINA DE CORTE LENTO	FP024	SHINANO		01/06/13	
BERBEQUIM BATERIA 14,4V XR	FE036	DEWALT	DCD730C2	15/11/13	
BERBEQUIM BATERIA 14,4V XR	FE037	DEWALT	DCD730C2	15/11/13	
BERBEQUIM BATERIA 14,4V XR	FE038	DEWALT	DCD730C2	15/11/13	
BERBEQUIM BATERIA 14,4V XR	FE039	DEWALT	DCD730C2	15/11/13	
REBARBADORA 125mm 1100W	FE040	DEWALT	D28134	15/11/13	
REBARBADORA 125mm 1100W	FE041	DEWALT	D28134	15/11/13	
MULTIMETRO	FE042	KS TOOLS	150.1495	19/11/13	
REBITADEIRA PNEUMATICA	FP022	UNOAIR	R-15	19/11/13	
REBITADEIRA PNEUMATICA	FP023	UNOAIR	R-15	19/11/13	
ROQUETE PEQUENO	FM24	IRIMO	105551	19/11/13	
ROQUETE PEQUENO	FM25	IRIMO	105551	19/11/13	
REBITADEIRA MANUAL	FM26	SRC	HR705	19/11/13	
REBITADEIRA MANUAL	FM27	SRC	HR705	19/11/13	
LIXADEIRA PNEUMATICA	FP025	WAHLEN	6077150	26/11/13	
BEBEQUIM PNEUMATICO 1/2"	FP026	WAHLEN	6074130	26/11/13	
BEBEQUIM PNEUMATICO 3/8"	FP027	WAHLEN	6074140	26/11/13	

Figura 19 - Registo de Ferramentas atualmente utilizado

Ao analisar cuidadosamente o registo encontrou-se alguns erros, como por exemplo, a repetição do número de registos (foi registado duas vezes o equipamento GP024 – Máquina Corte de Alumínio, ou então a ferramenta FE062 também foi registada duas vezes) e algumas ferramentas não foram introduzidas na ordem correta (registou-se primeiro a ferramenta FP024 e só depois as ferramentas FP022 e FP023).

Estes erros podem ser facilmente evitados, com o auxílio de um programa de suporte informático adequado. Assim, como forma de sugestão, pode-se utilizar o *software Microsoft Access*. Este programa, é um *software* de criação de uma base de dados gratuito e que todas as instituições possuem.

Em relação à sugestão proposta, o objetivo principal passa por criar uma base de dados para registar as ferramentas adquiridas e assinalar a sua data de saída de serviço. Com esta base de dados é possível adicionar novos registos, eliminar registos e atualizar registos caso seja necessário. Além destas funções, pode-se também consultar e visualizar a lista de ferramentas atual e, se assim for pretendido, pode-se exportá-la para um determinado formato (como por exemplo, *PDF*, *Word* ou *Excel*). Outra funcionalidade presente é a possibilidade de personalizar a base de dados.

Passando agora à explicação do processo de elaboração da base de dados, começou-se por criar cinco tabelas. Cada tabela (Figura 20) está relacionada com a categoria de uma ferramenta (Elétrica, FE, Semiautomática, SM, Manual, FM, Pneumática, FP e Grande Porte, GP). As tabelas contêm os seguintes campos:

- Nome do equipamento;
- Número de registo interno;
- Marca;
- Modelo;
- Data de entrada ao serviço;
- Data de saída ao serviço.

Nº Registo	Equipamento	Marca	Modelo	Entrada ao S	Saída ao Ser
1	Rebarbadora 115 mm	DEWALT	D28132F		04/01/2013
2	Berbequim c/ Fio	AEG	SB22-2E		
3	Soprador Ar Quente	LEISTER	TRIAC S		
7	Polidora	DYNABRADE	51615		
8	Berbequim bateria 14	WURTH	MASTER		
9	Serra Circular	DEWALT	D23620QS		

Figura 20 - Tabela elaborada para o Registo de Ferramentas

Após a criação das tabelas, seguiu-se a elaboração de formulários para cada uma das tabelas referidas anteriormente. Os formulários (Figura 21) possuem a mesma informação que as tabelas, contudo, no futuro, pode-se acrescentar ou remover determinados campos, se assim pretender-se. Os formulários têm como objetivo facilitar a introdução de novas ferramentas no sistema e a localização das mesmas. Como dito anteriormente, também os formulários podem ser personalizados.

Ferramentas Eléctricas

Nº Registo

Equipamento

Marca

Modelo

Entrada ao Serviço

Saída ao Serviço

Novo Registo Localizar Registo Eliminar registo Guardar registo

Actualizar

Figura 21 - Formulário elaborado para o Registo de Ferramentas

Uma vez concluídos os formulários, passou-se para a elaboração dos relatórios. Os relatórios (Figura 22) contêm a informação dos formulários. Os relatórios são apresentados num formato de lista, com as opções de exportarmos estes dados para um formato pretendido ou da impressão da lista das ferramentas.

Ferramentas Eléctricas

Nº Registo	Equipamento	Marca	Modelo	Entrada ao Serviço	Saída ao Serviço
1	Rebarbadora 115 mm	DEWALT	D28132F		04/01/2013
2	Berbequim c/ Fio	AEG	SB22-2E		
3	Soprador Ar Quente	LEISTER	TRIAC S		
7	Polidora	DYNABRADE	51615		
8	Berbequim bateria 14,4	WURTH	MASTER		
9	Serra Circular	DEWALT	D23620QS		

Importar

7 de julho de 2017 Página 1 de 1

Figura 22 - Relatório elaborado para o Registo de Ferramentas

Para finalizar a criação da base de dados, elaborou-se um *interface* (Figura 23) que dá acesso à lista de ferramentas (Figura 24). Esta lista é dividida em duas colunas, sendo que uma apresenta botões para aceder aos formulários e a outra para aceder aos relatórios de uma determinada categoria de ferramenta



Entrar

Figura 23 - *Interface* elaborado para o Registo de Ferramentas

Formulários Ferramentas

Ferramentas Eléctricas

Ferramentas Manuais

Ferramentas
Pneumáticas

Ferramentas GP

Ferramentas Semi-
Automáticas

Relatórios Ferramentas

Ferramentas Eléctricas

Ferramentas Manuais

Ferramentas
Pneumáticas

Ferramentas GP

Ferramentas Semi-
Automáticas

Figura 24 - Lista de Ferramentas

Capítulo 6

Conclusões

Por forma a encerrar este projeto apresenta-se agora o último capítulo, que relata as conclusões do trabalho desenvolvido na *MOBIpeople* durante o estágio curricular. O trabalho desenvolvido teve como finalidade elaborar e melhorar o Plano de Manutenção existente, com o intuito de ajudar no processo de manutenção dos equipamentos ao longo do ano de 2017. Além disto, com o Plano de Manutenção definido, este ajudaria a organizar a informação dos documentos de suporte (como por exemplo, fichas de equipamento ou faturas) relativos ao processo e operações de manutenção.

Resultados e limitações do trabalho

Como é normal, foram sentidas adversidades e obstáculos, uma vez que área do projeto escolhido, não era o meu ponto mais forte, nem era onde me sentia mais à vontade. Foram estas as razões pelas quais abracei este projeto quando o me foi apresentado. Contudo, com o decorrer do estágio, as adversidades e obstáculos sentidos foram-se dissipando. A partir desse momento, o objetivo final passava a ser mais visível e claro, bem como qual o caminho a seguir para alcançar o produto final. É importante referir que durante todo este processo contei sempre com o auxílio e, mais importante, com a disponibilidade dos colaboradores da *MOBIpeople*.

Relativamente ao trabalho desenvolvido, a sua fase inicial correspondeu a um período de adaptação e conhecimento do processo produtivo, dos equipamentos utilizados nesse processo, da instituição, dos colaboradores e, com maior ênfase, o sector da Manutenção.

A fase intermédia correspondeu à pesquisa e trabalho no terreno, de forma a adquirir o conhecimento básico sobre o funcionamento e estado dos equipamentos, bem como as operações e processos de manutenção associados a cada equipamento.

A fase final foi concluída com a organização do arquivo do Plano de Manutenção, etapa onde se juntou todo o trabalho desenvolvido ao longo do estágio curricular. Com a organização do arquivo, o acesso a este e pesquisa sobre a informação dos equipamentos (fosse sobre o fornecedor, intervenções a realizar ou mesmo as datas de execução dessas intervenções) seria simples, fácil e rápida.

Perspetivas de futuros trabalhos

De seguida, é apresentada uma ideia/sugestão que pode ser desenvolvida num trabalho futuro relacionado com este projeto:

- Criação de uma base de dados para otimizar o processo de registo e levantamento das ferramentas e equipamentos.

O trabalho desenvolvido na *MOBIpeople* foi uma experiência única e completamente diferente de qualquer trabalho que já tinha realizado anteriormente. Não só foi uma experiência enriquecedora a nível académico, como a nível pessoal. A este último nível tive a rara oportunidade de observar o funcionamento de uma organização, os métodos utilizados e qual o comportamento e postura a adotar quando existem problemas ou obstáculos e quando era necessário resolvê-los.

Em suma, todo este projeto e as experiências que me proporcionou irão acompanhar-me e servir de base para o meu percurso profissional.

Referências Bibliográficas

- [1] Amílcar Ramalho, A.R., 2016, “Manutenção Capítulo 1 – Organização Estrutural e Formas de Ação”, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra.
- [2] BEZERRA, Afonso Gomes. A função manutenção. Disponível em <http://manutencaoeficaz.Wordpress.com/2011/05/03/a-funcao-manutencao/>, Último Acesso: Abril de 2017.
- [3] Branco Filho, G. (2008). A Organização, o planeamento eo controle da manutenção. Ciência Moderna.
- [4] de Faria, N. A. C. C. (2013). Elaboração e Implementação de um Plano Geral de Manutenção Preditiva, Preventiva e Curativa.
- [5] Ferreira, Luís Andrade. Uma Introdução à Manutenção. Porto: Publindústria, Edições Técnicas, 1998.
- [6] Pinto, Carlos Varela. Organização e Gestão da Manutenção. Lisboa: Monitor, 2002.
- [7] Santos, M. J. M. F. D. (2012). Gestão de manutenção do equipamento.
- [8] <http://www.MOBpeople.pt/pt/inicio/>, Último acesso: Maio 2017
- [9] <http://pt.kompass.com/c/MOBpeople-tecnologia-e-inovacao-lda/pt063249/#activities>, Último acesso: Maio 2017

Anexos

Anexo A: Funcionalidades do *Excel*

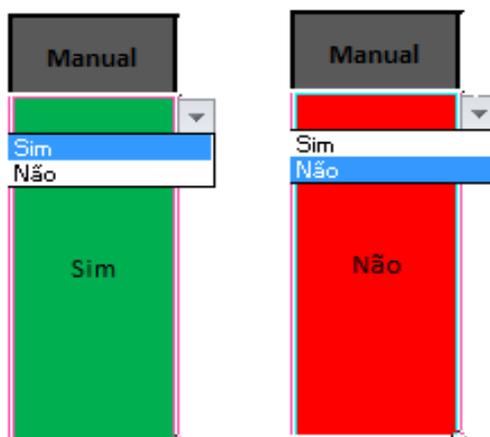


Figura 25A - Exemplo da funcionalidade “Sim” ou “Não” para o campo Manual



Figura 26A - Exemplo da funcionalidade Sim ou Não para o campo Plano de Manutenção

Anexo B: Novos Planos de Intervenções e Periodicidade

II--Manutenção-/Verificação-/Calibração				
*ID	Tipo de Intervenção	Descrição das tarefas associadas	Periodicidade	Responsável
V01	VERIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO MANOMETRO	SEMESTRAL	FAYZULO (EXT.)
M01	MANUTENÇÃO	LUBRIFICAÇÃO	SEMESTRAL	FAYZULO (EXT.)
ID				

II--Manutenção-/Verificação-/Calibração				
*ID	Tipo de Intervenção	Descrição das tarefas associadas	Periodicidade	Responsável
V01	VERIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO DO ESTADO DA PEDRA	SEMESTRAL	FAYZULO (EXT.)
ID				

Figura 27B - Comparação das Fichas de Equipamento 2016 e 2017 do Esmeril

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

II—Manutenção-/Verificação-/Calibração				
*Id	Tipo de Intervenção	Descrição das tarefas associadas	Periodicidade	Responsável
C	CALIBRAÇÃO	CALIBRAÇÃO	ANUAL	PAULA-MATOS
M	MANUT. TIPO-A	SUBSTITUIÇÃO FILTROS EXAUSTAO	TRIMESTRAL	A. CANAS
M	MANUT. TIPO-A	SUBSTITUIÇÃO FILTROS CHAO	TRIMESTRAL	A. CANAS
M	MANUT. TIPO-B	SUBSTITUIÇÃO FILTROS INSUFLAÇÃO	SEMESTRAL	A. CANAS
M	MANUT. TIPO-C	SUBSTITUIÇÃO FILTROS TECTO	ANUAL	A. CANAS
V	VERIF. TIPO-A	VERIFICAÇÃO DE ESTANQUECIDADE PORTAS E JANELAS	SEMESTRAL	A. CANAS
V	VERIF. TIPO-A	VERIFICAÇÃO DE ESTANQUECIDADE CHAMINES	SEMESTRAL	A. CANAS
V	VERIF. TIPO-B	VERIFICAÇÃO DE ESTADO DE CORREIAS	ANUAL	A. CANAS
V	VERIF. TIPO-B	VERIFICAÇÃO E LIMPEZA QUEIMADORES	ANUAL	A. CANAS

II—Manutenção-/Verificação-/Calibração				
*Id	Tipo de Intervenção	Descrição das tarefas associadas	Periodicidade	Responsável
C	CALIBRAÇÃO	CALIBRAÇÃO	ANUAL	PAULA-MATOS
M	MANUTENÇÃO	SUBSTITUIÇÃO FILTROS CHAO	MENSAL	A. CANAS
M	MANUTENÇÃO	SUBSTITUIÇÃO FILTROS EXAUSTAO	TRIMESTRAL	A. CANAS
M	MANUTENÇÃO	SUBSTITUIÇÃO FILTROS INSUFLAÇÃO	SEMESTRAL	A. CANAS
M	MANUTENÇÃO	SUBSTITUIÇÃO FILTROS TECTO	ANUAL	A. CANAS
M	MANUTENÇÃO	LIMPEZA DOS VIDROS INFERIORES	SEMESTRAL	A. CANAS
M	MANUTENÇÃO	LIMPEZA DAS GRELHAS E VIDROS SUPERIORES	ANUAL	A. CANAS
V	VERIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO DE ESTANQUECIDADE PORTAS, JANELAS E CHAMINÉS	SEMESTRAL	A. CANAS
V	VERIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO QUEIMADORES E CORREIAS	ANUAL	A. CANAS

Figura 28B - Comparação das Fichas de Equipamento 2016 e 2017 da Cabine de Pintura

Anexo C: Relato das Manutenções Observadas

Instalação do Filtro Regulador



Figura 29C - Tarefas realizadas para a instalação de um Filtro Regulador

Substituição dos Filtros do Chão Usados



Figura 30C - Retirar os Filtros de Chão usados

Lavagem das Grelhas



Figura 31C - Lavagem das Grelhas

Colocação dos Novos Filtros de Chão



Figura 32C - Colocação dos novos Filtros de Chão

Anexo D: Documentos de Auxílio

Documento *Excel*

Equipamento	Cabine Pintura
Responsável	

Operação Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Calibração			<input type="checkbox"/>									
Substituição Filtros de Exaustão			<input type="checkbox"/>									
Substituição Filtros do Chão			<input type="checkbox"/>									
Substituição Filtros de Insuflação			<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>			
Substituição Filtros do Tecto			<input type="checkbox"/>									
Verificação de Estanquecidade das Portas e Janelas			<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>			
Verificação de Estanquecidade das Chaminés			<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>			
Verificação do Estado das Correias			<input type="checkbox"/>									
Verificação e Limpeza dos Queimadores			<input type="checkbox"/>									

Observações

Data	
-------------	--

Figura 33D - Documento *Excel* de auxílio para a Cabine de Pintura

Equipamento	Zona de Preparação de Pintura
Responsável	

Operação Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Substituição Filtros de Exaustão	<input type="checkbox"/>										
Substituição Filtros Primários			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
Verificação de Estanquecidade das Chaminés			<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>		
Verificação do Estado das Correias			<input type="checkbox"/>								

Observações

Data	
-------------	--

Figura 34D - Documento *Excel* de auxílio para a Zona de Preparação de Pintura

Elaboração do Plano de Manutenção e respetivos documentos de suporte para uma PME de carroçarias de veículos automóveis

Equipamento: Zona Preparação de Pintura	
Mês: Março	

Tarefas a Executar	Tipo de Intervenção	Data	Assinatura
Substituição Filtros Primários	Manutenção		
Substituição Filtros Exaustão	Manutenção		
Verificação de Estanqueidade das Chaminés	Verificação		
Verificação do Estado das Correias	Verificação		

Observação

Responsável: _____ Data: __/__/__

Figura 36D - Documento *Word* de auxílio para a Zona de Preparação