



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Manutenção e serviço pós-venda de equipamentos industriais

Alexander Daniel Lobo Deger

**Manutenção e serviço pós-venda de
equipamentos industriais**

Uminho | Alexander Deger

Dezembro 2021



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Alexander Daniel Lobo Deger

**Manutenção e serviço
pós-venda de equipamentos
industriais**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia Mecânica

Manufatura Avançada

Trabalho efetuado sob a orientação do

**Professor Doutor António Alberto Caetano
Monteiro**

Dezembro 2021

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição-NãoComercial
CC BY-NC

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento do presente trabalho beneficiou da influência e orientação de diferentes pessoas.

Ao Professor Doutor António Alberto Caetano Monteiro, a quem devo toda a minha gratidão pela disponibilidade, conhecimento e aconselhamento não só na realização deste trabalho, mas ao longo de todo o percurso académico.

Aos meus patrões da Xtools, por sempre me apoiarem e motivarem para a realização deste trabalho, principalmente ao Engenheiro Júlio Azevedo, por ter contribuído na orientação desta dissertação.

Aos meus colegas de trabalho da Xtools um obrigado não só pelo apoio diário, mas também pela amizade e pelos momentos de relaxamento que tornaram o meu trabalho mais gratificante e divertido. Um especial obrigado aos meus colegas da oficina pela troca de conhecimentos e aprendizagem diária.

A todos os meus amigos e familiares que sempre me apoiaram e me tornaram na pessoa que sou hoje, um obrigado pelo apoio que sempre demonstraram.

Por último, mas sobretudo, aos meus pais e irmão a quem devo tudo o que sou. Especialmente ao meu pai, que já não está entre nós, sou eternamente grato pelo apoio incondicional que sempre me deu, sendo um modelo para mim.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Manutenção e serviço pós-venda de equipamentos industriais

RESUMO

Numa realidade bastante diferente de outros tempos em que havia grandes margens de venda nos produtos, hoje, num contexto de competição global em que as margens são mais reduzidas, o serviço pós-venda constitui uma fonte de receitas relevante, bem como um diferenciador chave entre as empresas competidoras.

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito do Mestrado em Engenharia Mecânica, na Universidade do Minho. O trabalho foi desenvolvido em ambiente industrial, na empresa *Xtools-Consultadoria Industrial, Lda.*, que se dedica à comercialização e manutenção de equipamentos industriais.

A Xtools, como representante e prestadora de serviços de manutenção, de forma a garantir a satisfação dos seus clientes, precisa de resolver os problemas dos clientes da forma mais rápida e eficaz possível. Sendo a empresa solicitada normalmente em manutenções do tipo corretivas, a sua organização complica-se devido a imprevisibilidade dos acontecimentos e da vasta gama de artigos que representa. Para melhorar o serviço prestado, foi estudado o histórico de avarias para os artigos mais vendidos com base nas peças comercializadas no ano 2020 e assim determinadas as avarias mais comuns. Foram descritas algumas atividades de manutenção, que poderão ser transmitidas aos representantes, de forma a poderem ser estes a efetuar estas atividades, não sobrecarregando a Xtools com estes serviços e evitando, por vezes, que o cliente tenha a produção parada à espera de uma intervenção. O estudo do histórico de avarias permite ainda a melhoria da gestão de *stocks* de peças, sendo sugeridos *stocks* mínimos para alguns dos artigos mais comercializados. A satisfação do cliente nos equipamentos pode ser melhorada aumentando a durabilidade dos mesmos, tendo sido reunida informação básica de modo a permitir que o operador se torne ativo na manutenção e consiga solucionar alguns problemas a curto prazo assim como retardar o aparecimento de outros, através da indicação de intervalos e locais de lubrificação, por exemplo.

O crescimento da empresa ao longo dos anos permitiu que, atualmente, se esteja a construir um pavilhão próprio e, para tal, é necessária alguma preparação prévia. Foi também estudada a implantação da oficina nas novas instalações.

Palavras-chave: Cliente, Manutenção, pós-venda, Xtools

Maintenance and customer service of industrial machines

ABSTRACT

In a reality very different from that of other times, when there were large sales margins on products, in today's context of global competition where margins are lower, after-sales service is a relevant source of revenue, as well as a key differentiator between competing companies.

This dissertation was developed under the Master's Degree in Mechanical Engineering, at the University of Minho. The work was developed in an industrial environment, at the company *Xtools-Consultadoria Industrial, Lda.*, which is dedicated to the commercialization and maintenance of industrial hardware.

Xtools, as a brand representative and maintenance service provider, in order to ensure the satisfaction of its customers, needs to solve customer issues as quickly and effectively as possible. As the company is normally requested for corrective type maintenance, its organization is complicated due to the unpredictability of events and the wide range of products it represents. To improve the service provided, the breakdown history for the best-selling items was studied based on the parts sold in 2020 and thus the most common breakdowns were determined. Some maintenance activities were described, which can be transmitted to representatives, so that they can carry out these activities, not overloading Xtools with these services and sometimes preventing the customer from having production stopped waiting for an intervention. The study of the breakdown history also allows the improvement of parts stock management, with a minimum quantity stock being suggested for some of the most sold items. Customer satisfaction in the equipment can be improved by increasing their durability, with basic information being gathered in order to allow the operator to become active in maintenance and be able to solve some problems in the short term as well as delay the appearance of others, through indication of lubrication intervals and locations, for example.

The company's growth over the years has allowed it to currently build its own facilities and, for that, some prior preparation is necessary. So, the implantation of the workshop in the new premises was also studied.

Keywords: Customer, Maintenance, After-sales, Xtools

ÍNDICE

Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract	viii
Índice	ix
Lista de Abreviaturas e Siglas	xii
Índice de Figuras	xiii
Índice de Tabelas	xiv
Capítulo I: INTRODUÇÃO	1
1.1. Introdução	2
1.2. Objetivos	2
1.3. Estrutura da Tese	3
Capítulo II: ESTADO DA ARTE	4
1. Manutenção industrial	5
1.1. Evolução da manutenção industrial	6
1.2. Tipos de manutenção	7
1.2.1. Manutenção corretiva	7
1.2.2. Manutenção preventiva	8
1.2.3. Manutenção Preventiva Sistemática	9
1.2.4. Manutenção Preventiva Condicionada	9
1.3. Níveis de manutenção	10
1.4. Normas de gestão da manutenção	12
2. Avarias	12
3. Histórico de avarias	13
3.1. Princípio de <i>Pareto</i>	13

Capítulo III:	DESCRIÇÃO DA EMPRESA	15
1.	Apresentação da empresa	16
2.	Atividades e produtos comercializados	17
3.	Serviço pós-venda	22
4.	Serviço de manutenção	23
4.1.	Procedimentos de assistência técnica interna	23
4.2.	Descrição da oficina	24
4.3.	Procedimentos de assistência técnica externa	29
4.4.	Equipamentos disponíveis para utilização no cliente	30
4.4.1.	Ferramentas para montagens no cliente	30
4.4.2.	Ferramenta individual do técnico	32
Capítulo IV:	CASO DE ESTUDO	34
1.	Histórico de avarias	35
2.	Descrição das principais atividades de manutenção	37
2.1.	Serrotes de fita	37
2.2.	Engenhos de furar	40
2.2.1.	Engenhos de furar com árvore de dentado parcial	42
2.2.2.	Engenhos de furar com árvore de dentado total	43
3.	Melhoria do serviço de pós-venda	44
3.1.	Melhoria do serviço de venda de peças de reposição	44
3.2.	Fichas de manutenção e inspeção para o operador	45
3.2.1.	Engenhos de furar	46
3.2.2.	Fresadoras	49
3.2.3.	Tornos	51
3.2.4.	Serrotes de fita	53

4. Desenvolvimento de uma ferramenta	55
5. Implantação oficial	57
Capítulo V: CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS	60
1. Conclusões e Perspetivas Futuras	61
Bibliografia	63
ANEXOS	65
Anexo A – Ficha de reparação interna	66
Anexo B – Ficha de reparação externa	67
Anexo C – Listagem de peças vendidas no ano 2020	68
Anexo D – Espaço ocupado pelos equipamentos da oficina	81
Anexo E – Stock mínimo de peças	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFNOR – Associação francesa de normalização (do francês “*Association Française de Normalisation*”)

ATC- Armazém automático de ferramentas (do inglês “*Automatic tool changer*”)

EN – Norma europeia (do inglês “*European norm*”)

MTBF – Tempo médio entre em avarias (do inglês “*Mean time between failures*”)

MTTR – Tempo médio de reparação (do inglês “*Mean time to repair*”)

MWT – Tempo médio de espera (do inglês “*Mean waiting time*”)

TPM – Manutenção produtiva total (do inglês “*Total productive maintenance*”)

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução histórica da manutenção industrial	6
Figura 2 – Principais tipos de manutenção	7
Figura 3 – Zona de receção e envio de mercadorias	16
Figura 4 – Cadeia logística dos produtos comercializados pela empresa	21
Figura 5 – Procedimentos da assistência interna na Xtools	24
Figura 6 – Organização atual da oficina da Xtools	29
Figura 7 – Descrição da codificação interna dos artigos no software PHC	35
Figura 8 – Afinação correta das cabeças de um serrote de fita	39
Figura 9 – Exemplos de afinação incorreta das cabeças de um serrote de fita	39
Figura 10 – Tipos de árvore utilizadas nos engenhos de furar	40
Figura 11 – Tipos de fixação de molas nos engenhos de furar	41
Figura 12 – Anel de suporte da árvore numa B40 GSM	42
Figura 13 – Zona de intervenção para substituição da mola no engenho de furar	42
Figura 14 – Funções de gestão de artigos disponíveis no software PHC	45
Figura 15 – Exemplo fixação improvisada de um cabeçote de engenho de furar de correias DQ 18	56
Figura 16 – Ferramenta com cabeçote de engenho de furar DH40 G montado para manutenção	56
Figura 17 – Exemplo de bancadas de trabalho individuais da Samoa	58
Figura 18 – Carro de ferramentas Hazet com 220 ferramentas	58
Figura 19 – Implantação da oficina nas novas instalações	59

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição do número de funcionários pelos respectivos departamentos	17
Tabela 2 – Artigos comercializados pela Xtools por representada	18
Tabela 3 – Equipamentos disponíveis na oficina ao serviço da manutenção	25
Tabela 4 – Equipamentos auxiliares para o serviço da assistência técnica	30
Tabela 5 – Ferramentas básicas que devem integrar uma mala de ferramentas	32
Tabela 6 – Distribuição das diferentes peças vendidas por tipo de equipamento no ano 2020	37
Tabela 7 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para engenhos de furar	46
Tabela 8 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para fresadoras	49
Tabela 9 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para tornos	51
Tabela 10 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para serrotes de fita	53

Capítulo I: INTRODUÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO

Na tecnologia industrial moderna, caracterizada por equipamentos cada vez mais compactos, rápidos e automatizados, é natural a deterioração contínua dos seus componentes. Sistemas modernos e altamente efetivos são naturalmente bons para a produtividade das empresas, o que, em contrapartida, obriga a uma manutenção mais regular e cuidada. Uma curta paragem dos equipamentos industriais não planeada pode levar a quebras de produção de toda uma cadeia produtiva, o que pode acarretar perdas económicas elevadas.

Para todos os equipamentos tem de ser tida em conta a manutenção dos mesmos; a questão não é se algum componente vai falhar, mas sim quando vai falhar e em quanto tempo se conseguem repor as suas condições normais de funcionamento. Assim sendo, quando é efetuado o estudo de mercado para aquisição de novos equipamentos, não só devem ser tidas em consideração as características e o preço dos equipamentos, mas também a manutenibilidade dos mesmos, ou seja, o rápido acesso e disponibilidade de peças sobresselentes e ainda a existência de técnicos e equipas especializadas para efetuar os serviços necessários.

A crescente necessidade desta manutenção faz com que, nos dias de hoje, a oferta de um serviço de pós-venda por uma marca ou representante seja também um fator de diferenciação entre equipamentos, decisivo aquando da compra de máquinas e equipamentos para a indústria.

O cliente é a razão de viver de cada organização, e é para ele que toda a cadeia se coordena e cria valor. Cada vez mais o serviço pós-venda é valorizado pelo cliente. O serviço é, portanto, um fator de diferenciação crítico para todas as organizações.

1.2. OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho é melhorar o serviço prestado pela empresa aos seus clientes de forma a aumentar o seu grau de satisfação e, assim, ser uma empresa que se distingue pelo serviço de topo prestado. Para tal será criado de um histórico de avarias, inexistente na empresa até a data, de forma a poder responder melhor às exigências do mercado. Será também, preparada uma mudança de instalações num

futuro próximo, o que cria uma oportunidade para efetuar alterações profundas, que são problemáticas ou mesmo impossíveis nas condições presentes.

1.3. ESTRUTURA DA TESE

A presente dissertação de mestrado encontra-se dividida em **5** capítulos.

No **primeiro capítulo** é feita uma pequena introdução da qual fazem parte a motivação e os principais objetivos desta dissertação, incluindo ainda uma pequena descrição da sua estrutura.

O **segundo capítulo** reúne alguns temas teóricos com base numa revisão da literatura acerca da manutenção, relevantes para o trabalho desenvolvido.

No **terceiro capítulo** é feita uma apresentação da empresa e dos produtos comercializados. É ainda descrita a atividade de manutenção, assim como é realizado um inventário dos equipamentos auxiliares a esse serviço.

Segue-se um estudo do histórico das avarias e de melhorias ao serviço pós-venda no **quarto capítulo**. É ainda preparada uma mudança de instalações da empresa, sendo estudado o *layout* da nova oficina.

Por último, no **quinto capítulo**, são descritas as principais conclusões a serem retiradas desta dissertação, contemplando ainda breves sugestões de novos trabalhos que poderão ser realizados para melhor o serviço prestado pela empresa.

Capítulo II: ESTADO DA ARTE

1. MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Todo o equipamento ou bem está sujeito a um processo de deterioração, especialmente se estiver em atividade ou funcionamento contínuo, para o qual foi concebido. Para que a produtividade de uma instalação fabril, constituída por uma diversidade enorme de equipamentos ou bens, tenha resultados positivos, é necessário que todos eles sejam mantidos nas melhores condições de funcionamento.

Assim, todo esse equipamento deverá sofrer, ao longo da sua vida útil de funcionamento, reparações, inspeções programadas, rotinas preventivas programadas e adequadas, substituição de peças e órgãos, mudanças de óleo, lubrificações, limpezas, pinturas, correções e afinações de defeitos resultantes quer do seu fabrico quer do trabalho que estiver a realizar.

O conjunto de todas estas ações constitui aquilo a que se chama manutenção. A manutenção, reputada tarefa secundária e dispendiosa, alvo de reduções fortes em tempo de crise ou em situações económicas difíceis, passou então, pelos custos das suas intervenções, a ser considerada fator determinante na economia das empresas, capaz de alterar radicalmente os índices de produtividade, a livre concorrência e o aumento de produção por empregado.

De uma outra forma, pode definir-se manutenção como o conjunto das ações destinadas a garantir o bom funcionamento dos equipamentos, através de intervenções oportunas e corretas, com o objetivo de que esses mesmos equipamentos não avariem ou baixem de rendimento e, no caso de tal suceder, que a sua reparação seja efetiva e a um custo global controlado [1].

Para Smith e Hinchcliffe a manutenção tem como objetivo “preservar as capacidades funcionais de equipamentos e sistemas em operação”, evitando e solucionando as falhas [2].

Ainda, segundo a norma NP EN13306:2007, a manutenção é definida como sendo a combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um elemento, destinadas a conservá-lo ou repô-lo num estado no qual execute a função requerida.

1.1. EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Ao longo dos anos a manutenção foi sofrendo uma enorme evolução, como se mostra na Figura 1, incentivada pelo desenvolvimento tecnológico e pela influência das máquinas e equipamentos nos processos de produção.

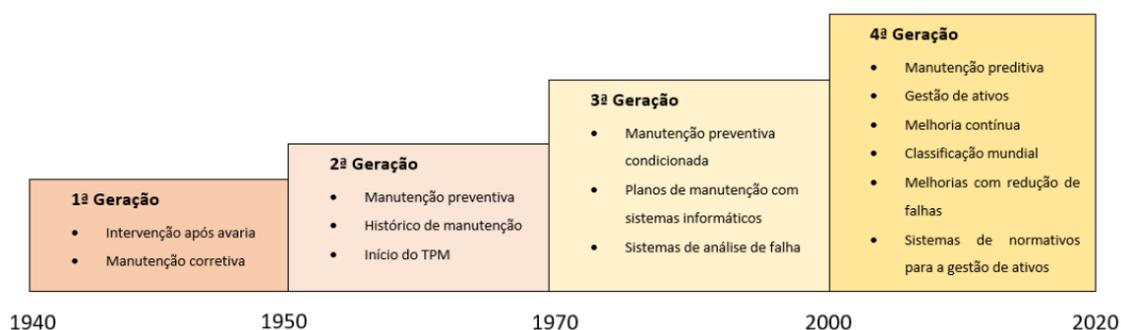


Figura 1 – Evolução histórica da manutenção industrial

Até aos anos 50 considera-se a primeira geração da manutenção sendo que esta desempenhava um papel irrelevante e as reparações após avaria eram consideradas um mal necessário. Os custos e a perda de rentabilidade não eram associados à paragem dos equipamentos devido a falha. Assim, os equipamentos eram utilizados até à falha e, posteriormente, seriam reparados ou substituídos [3] [4].

Após a 2ª Guerra Mundial, a falta de mão de obra e o aumento da procura por produtos obrigou ao desenvolvimento da indústria com a implementação de equipamentos mais eficientes, complexos e ainda com o aparecimento de linhas de produção. Nesta altura começa-se a evidenciar o impacto das paragens na produção, desenvolvendo-se assim o conceito de manutenção preventiva. Inicia-se também o desenvolvimento da filosofia TPM (manutenção produtiva total do inglês *“Total productive maintenance”*). Este período é classificado como a segunda geração da manutenção [3] [4].

A terceira geração inicia em meados da década de 1970, sendo cada vez mais importante a alta disponibilidade dos equipamentos, uma vez que há menos tempo para reparações. Com o aparecimento das novas necessidades desenvolveu-se o conceito de manutenção preditiva. Passou a ser possível monitorizar os equipamentos, prever com maior precisão quando iriam falhar e identificar o serviço exato a ser realizado [3] [4].

Na quarta fase surge a necessidade de melhorar o processo que já estava implantado e, para tal, a utilização de bases de dados e o controlo computacional aumenta

consideravelmente. Inicia-se, assim, a implantação de conceitos como o de gestão de ativos nas empresas [3] [4].

Atualmente, com o desenvolvimento da indústria 4.0, tem-se assistido ao aparecimento de uma quinta fase. Neste caso são recolhidas informações em tempo real relativas à vibração, temperatura, pressão, volume, entre outras variáveis que são enviadas para os responsáveis pela manutenção. Estes interpretam essa informação e lançam as ordens de manutenção para que se realizem as intervenções necessárias [5].

A manutenção 4.0 é caracterizada por uma redução dos custos de manutenção devido à redução dos custos de armazenamento, resultantes de uma interligação de empresas com os fornecedores. Embora os requisitos técnicos, tais como sensores, *softwares* e algoritmos, já possam ser encontrados nas empresas para o desenvolvimento deste tipo de manutenção, ainda é questionada a segurança desta rede de ligações [6].

1.2. TIPOS DE MANUTENÇÃO

No esquema da Figura 2 pode-se observar os principais tipos de manutenção, onde se verifica que estes estão repartidos principalmente por dois grupos: a manutenção planeada e não planeada.

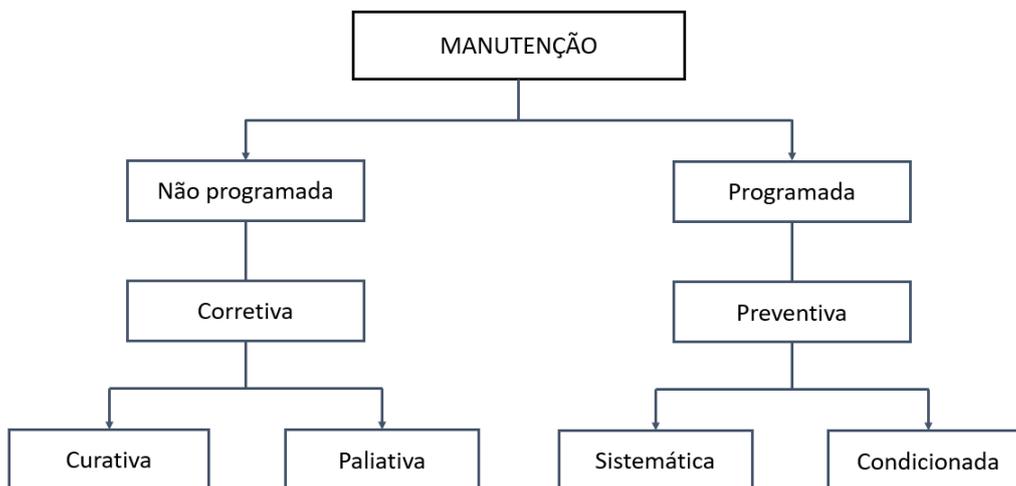


Figura 2 – Principais tipos de manutenção

1.2.1. Manutenção corretiva

A manutenção corretiva é um tipo de manutenção não programada, ou seja, que não se pode marcar com antecedência na agenda. É efetuada depois da deteção de uma avaria ou após um desempenho deficiente por parte do equipamento e tem como objetivo

repará-lo, fazendo com que este retorne a um estado em que possa realizar as funções a que foi requerido [7].

Como é apenas efetuada após a deteção da avaria, não existem custos de manutenção até que esta ocorra. No entanto, este é o tipo de manutenção que acarreta maiores custos. Estes custos estão associados essencialmente a uma baixa utilização das máquinas, o que provoca uma diminuição dos seus tempos de vida útil. Assim podem surgir perdas de produção devido às avarias que ocorrem. Uma vez que estas avarias ocorrem aleatoriamente e a manutenção corretiva não as consegue prever, é obrigatório ter um *stock* de peças sobresselentes que possibilite arranjar os equipamentos mais importantes, bem como uma equipa de manutenção para reagir de imediato [8].

Este tipo de manutenção não pode ser totalmente eliminado pois, por mais prevenção que exista, apenas é possível retardar o desgaste e os componentes acabam, eventualmente, por ter de ser substituídos.

Existem dois tipos de manutenção variantes da manutenção corretiva, a curativa e a paliativa. A primeira tem carácter definitivo e compreende as intervenções efetuadas após a avaria, por vezes até após a retirada do estado de “avariada”. A manutenção corretiva paliativa tem o objetivo de reestabelecer uma condição provisória de funcionamento antes de uma reparação adequada [7].

1.2.2. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A manutenção preventiva é um tipo de manutenção programada, ou seja, que é efetuada de acordo com um calendário preestabelecido ou consoante um número determinado de ciclos de utilização. É efetuada em intervalos de tempo predeterminados ou de acordo com critérios prescritos, com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação de funcionamento de um equipamento. Estes intervalos de tempo são determinados por meios estatísticos, através de dados e registos, por vezes provenientes de manutenções corretivas anteriores [7] [8].

Ao contrário da manutenção corretiva, é utilizada com o objetivo de evitar ou reduzir as falhas que possam surgir. No entanto, não deve ser utilizada em casos em que não é possível estabelecer um padrão temporal para as falhas de um equipamento [9].

Para além de aumentar a vida útil dos equipamentos, a manutenção preventiva tem ainda outras vantagens. Uma vez que evita paragens não programadas, permite à empresa uma maior consistência em cumprir os planos de produção e os prazos dos clientes e uma previsão mais realista sobre o funcionamento da empresa. Há uma redução da quantidade das peças sobresselentes, visto que a sua necessidade passa a ser prevista, o que traz também menores custos associados a essas mesmas peças e ao seu transporte.

Dentro da manutenção preventiva existem dois subtipos: manutenção preventiva sistemática e manutenção preventiva condicionada.

1.2.3. MANUTENÇÃO PREVENTIVA SISTEMÁTICA

É um tipo de manutenção preventiva efetuada em intervalos de tempo preestabelecidos ou segundo um número definido de unidades de utilização, mas sem controlo prévio do estado do componente. É desencadeada cegamente de acordo com uma certa periodicidade, podendo esta periodicidade ser de horas de funcionamento, de produção, número de peças produzidas, número de ciclos efetuados, entre outras [7].

Apesar de permitir diminuir a taxa de avarias que afetam o equipamento, apresenta um senão: uma vez que considera o mesmo tempo médio de falha para dois equipamentos iguais, despreza as condições do meio de trabalho e o tipo de trabalho efetuado, pelo que este critério só é eficaz quando se trata de uma falha típica de desgaste.

1.2.4. MANUTENÇÃO PREVENTIVA CONDICIONADA

É um tipo de manutenção preventiva baseada na vigilância sistemática do funcionamento do equipamento e/ou dos parâmetros significativos desse funcionamento, integrando as ações decorrentes. É possível controlar um equipamento sem paragem de produção, sendo possível prever o momento da falha [7].

Existem várias técnicas de controlo de condição dos equipamentos, tais como:

- Análise de vibrações;
- Termografia;
- Análise dos parâmetros de rendimento;
- Inspeção visual;
- Medições ultrassónicas;
- Análise aos lubrificantes.

1.3. NÍVEIS DE MANUTENÇÃO

As normas AFNOR definem 5 níveis de manutenção que são diferenciados entre eles segundo a complexidade e profundidade das tarefas executadas.

Primeiro Nível de Manutenção

No primeiro nível são consideradas operações simples, cuja execução geralmente não exige utilização de ferramentas (ou exige somente ferramentas básicas) e que podem ser efetuadas pelo operador da máquina. Aqui encontram-se as afinações simples previstas pelo fabricante sem desmontagem do equipamento ou substituição de elementos acessíveis com toda a segurança. Estas tarefas não implicam qualquer risco para o trabalhador ou para a produção.

Entre as operações básicas estão:

- Controlo e substituição de fluídos (óleo, combustível, líquido refrigerante);
- Substituição de consumíveis (baterias, pilhas, lâmpadas e cabos);
- Lubrificação diária;
- Controlo e limpeza de filtros.

Segundo Nível de Manutenção

No segundo nível de manutenção, encontram-se trabalhos associados a tarefas que exigem certos procedimentos, ainda que possam ser considerados simples. Devem ser efetuados por um técnico ou pela equipa de manutenção pois exigem mais qualificação e experiência, assim como um maior conhecimento do funcionamento da máquina em que se vai trabalhar.

Entre as operações a efetuar estão:

- Controlo de parâmetros de funcionamento;

- Controlo de desempenho, de regulações, com reparações por troca de componentes padrão;
- Operações menores de manutenção preventiva.

Terceiro Nível de Manutenção

Este nível engloba as operações de carácter preventivo que requerem procedimentos complexos, bem como outras de carácter simples e corretivo. Para efetuar este trabalho, é necessário um elevado nível de formação, onde atuem técnicos qualificados, que se encarreguem dos procedimentos com maior detalhe.

Entre as operações elementares estão:

- Identificação e diagnóstico de avarias;
- Troca de componentes funcionais;
- Pequenas reparações mecânicas.

Quarto Nível de Manutenção

O quarto e penúltimo nível de manutenção está reservado para trabalhos importantes de manutenção corretiva ou preventiva.

Este nível engloba operações específicas cujos procedimentos implicam técnicas ou tecnologias precisas, logo, o nível de instrução é alto, sendo necessário um técnico ou equipa com experiência e formação em manutenção geral.

Estas ações não são rotineiras e, portanto, devem ser agendadas com antecedência.

Algumas operações são:

- Revisões parciais ou gerais que não requerem a desmontagem completa da máquina;
- Reparções especializadas;
- Calibração de instrumentos de medição.

Quinto Nível de Manutenção

O último nível de manutenção é o nível mais complexo, onde as tarefas do tipo corretivo abordam trabalhos de renovação e reconstrução. Está reservado para tarefas que

requerem um conhecimento específico e que consideram a utilização de técnicas, tecnologias e processos especiais.

Tudo isso implica que exista uma programação antecipada e um nível de instrução especializado por parte daqueles que realizam estes tipos de tarefas. Assim os trabalhos são realizados normalmente pelo fabricante ou representante oficial.

Entre as operações elementares estão:

- Revisões gerais com desmontagem completa da máquina;
- Recondicionamento de equipamentos [10] [7].

1.4. NORMAS DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO

Para o correto exercício da função da manutenção tem de se recorrer a variadas normas de engenharia, nomeadamente mecânica eletricidade, segurança, ambiente entre muitas outras. Para além destas, a própria gestão da manutenção também segue algumas normas, de forma a uniformizar termos, conceitos e formas de atuação.

Listam-se algumas destas normas mais recentes e universais:

- EN 13306: Norma da terminologia de manutenção;
- EN 15341: Norma dos indicadores de manutenção;
- EN 13269: Norma dos contratos de manutenção;
- EN 13460: Norma da documentação de manutenção [7].

2. AVARIAS

Segundo a norma (EN13306) uma avaria é a cessação da aptidão de um bem para cumprir a função requerida. Estas podem ser originadas por vários fatores, tais como: integridade do material que considera defeitos de fabrico ou defeitos na montagem do equipamento; avarias mecânicas provenientes do desgaste, impactos e fadiga do material; podem ainda ser avarias do tipo elétrico podendo ser provocadas por desgaste de contactos, ruturas de ligações, sobrecargas, entre outras possibilidades.

A frequência e o tipo de avarias estão relacionados com o tempo de vida dos equipamentos, sendo então considerados três períodos de vida:

- **A juventude** – avarias precoces (defeitos de fabrico, erros de montagem).
Período de rodagem;

- **A maturidade** – vida útil dos equipamentos. Avarias aleatórias e acidentais. Rendimento ótimo do material;
- **A obsolescência** – período de degradação acelerada (estudo da viabilidade da manutenção do equipamento). Maior custo de manutenção. Velhice [11].

3. HISTÓRICO DE AVARIAS

O estudo do histórico de avarias para um determinado equipamento tem como objetivo conhecer as principais avarias, a frequência e o custo que acarretam. Seguidamente, cabe à engenharia da manutenção propor soluções, de forma a aumentar a disponibilidade dos equipamentos e reduzir os custos da manutenção. Estas soluções podem ser alcançadas de diversas formas, nomeadamente através de: uma melhoria dos equipamentos, uma monitorização mais cuidada de certos componentes, provisionamento de peças de reposição, melhorias na manutenibilidade, entre outros.

Existem diversos modelos matemáticos que suportam o desenvolvimento do histórico de avarias, tais como: o princípio de *Pareto*, taxa de avaria, MTBF (tempo médio entre em avarias do inglês “*Mean time between failures*”), MTTR (tempo médio de reparação (do inglês “*Mean time to repair*”) e MWT (tempo médio de espera do inglês “*Mean waiting time*”) [7].

Para esta dissertação apenas será considerado o princípio de *Pareto*, uma vez que a grande maioria dos modelos anteriores depende da ocorrência de avarias para serem aplicados e, para tal, é necessário ter um número significativo de avarias para que o indicador seja expressivo, algo que não é esperado na aquisição de um equipamento.

Os outros indicadores não abordados neste capítulo, podem ser explorados nas referências bibliográficas indicadas.

3.1. PRINCÍPIO DE *PARETO*

O princípio de *Pareto* é assim designado, em reconhecimento à primeira pessoa que o utilizou. Vilfredo Pareto constatou, numa análise sociológica, que 80% da terra na Itália pertencia a 20% da população. Os investigadores constataram que este princípio, também conhecido como regra do 80/20 ou análise ABC, pode ser usado em análises

económicas, sociológicas, computacionais, de gestão de produção, entre muitas outras, indicando que aproximadamente 80% dos efeitos vêm de 20% das causas [12].

A aplicação moderna do princípio de *Pareto* prevê o foco dos esforços (produtos, clientes) nas ações que produzem a maior parte dos resultados de uma organização (receitas, lucros, vendas). O pressuposto desta regra é que a maioria dos esforços de uma organização não são eficientes e devem ser reduzidos de forma a poder aumentar os esforços nas atividades que produzem os melhores resultados [12].

Aplicando ao histórico da avaria o princípio de *Pareto*, é possível identificar as avarias mais relevantes e sobre as quais deve incidir uma análise pormenorizada

Capítulo III: DESCRIÇÃO DA EMPRESA

1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A Xtools - Consultadoria Industrial Lda., é uma empresa comercial situada na cidade de Vila Nova de Famalicão, no Parque Empresarial de Pelhe. Inicialmente, a Xtools iniciou a sua atividade somente num pavilhão com aproximadamente 400 m² e ocupa atualmente 3 pavilhões alugados com um total de aproximadamente 1200 m². Destes, um pavilhão está destinado à exposição de equipamentos e serviços administrativos, um outro está destinado para a logística, armazenamento e manutenção e o outro é usado exclusivamente para *stock* de artigos. Na Figura 3 pode ser observada a área principal da logística onde são rececionadas e enviadas as mercadorias.

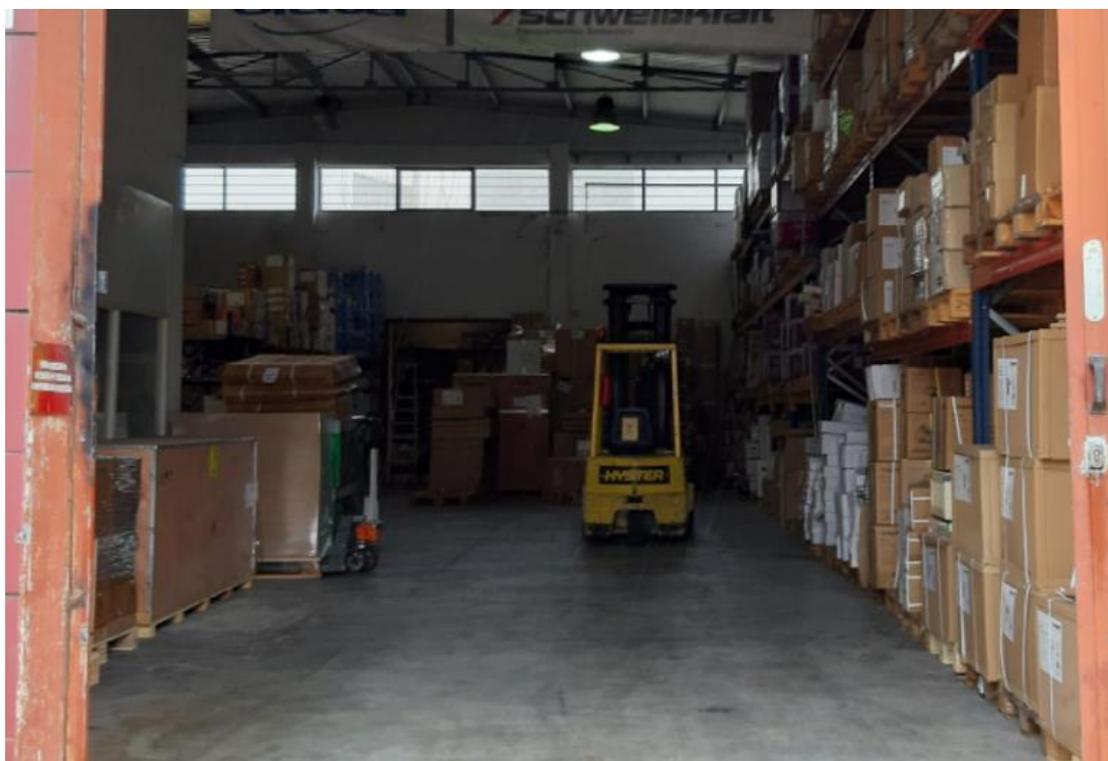


Figura 3 – Zona de receção e envio de mercadorias

Esta empresa nasceu em 2013, pelas mãos do Eng. Júlio Azevedo, do Dr. Paulo Pinto e do Eng. António Brito e conta hoje com 18 funcionários. Na Tabela 1 é possível verificar o número de funcionários pelos respetivos departamentos:

Tabela 1 – Distribuição do número de funcionários pelos respetivos departamentos

Departamento	Nº de funcionários
Administração	3
Comercial interno	2
Comercial externo	2
Tradução, marketing e informática	3
Manutenção	5
Armazém	3

O crescimento da Xtools ao longo dos últimos anos permitiu que hoje se encontre a contruir um armazém onde terá todos os serviços centralizados num único local. Neste edifício, terá 4600 m² disponíveis, dos quais 1100 m² serão destinados à exposição de equipamentos, 72 m² de oficina e 3300 m² de armazém.

2. ATIVIDADES E PRODUTOS COMERCIALIZADOS

A Xtools dedica-se exclusivamente à importação, comercialização e assistência de equipamentos do grupo alemão *Stürmer Maschinen* em Portugal. Este grupo fornece uma vasta gama de artigos, de forma a satisfazer quase na totalidade as necessidades da indústria, estando estes repartidos por várias marcas, nomeadamente: Optimum, Metallkraft, Aircraft, Unicraft, Clinkraft, Holzstar/Holzskraft e Schweisskraft.

Na Tabela 2 podem-se ver alguns artigos da *Stürmer* por marca, cuja descrição sucinta segue nos parágrafos seguintes.

Tabela 2 – Artigos comercializados pela Xtools por representada

Optimum	
Optimum CNC	
Metalkraft	

Tabela 2 – Artigos comercializados pela Xtools por representada

Aircraft	
Unicraft	
Cleancraft	

Tabela 2 – Artigos comercializados pela Xtools por representada



Na *Optimum* e *Metallkraft* destacam-se os equipamentos para a metalomecânica. Na primeira encontram-se engenhos de furar de correias e carretos, fresadoras, tornos, serrotes e equipamentos CNC, enquanto na segunda os equipamentos são mais orientados para o trabalho em chapa tais como calandras, viradeiras, quinadeiras e guilhotinas, embora possam também ser encontrados muitos outros artigos para a metalomecânica.

Na *Aircraft* tem-se os equipamentos de ar comprimido tais como compressores de pistão e parafuso, máquinas pneumáticas e todos os acessórios necessários para montagem de redes de ar comprimido.

A *Unicraft* equipa o mercado com equipamentos para oficinas, equipamentos de elevação e movimentação de cargas e geradores.

Na *Cleancraft* são encontrados equipamentos de limpeza nomeadamente aspiradores, máquinas de lavar, varredoras e lavadoras de chão

A *Holzstar/Holzskraft* possui os equipamentos para carpintaria tais como serras de fita verticais, lixadoras, esquadrejadoras, plainas, tupias e sistemas de aspiração de aparas.

Por último na *Schweisskraft* encontra-se toda uma panóplia de equipamentos dedicados à soldadura, assim como acessórios e equipamentos de proteção individual.

Nos dias de hoje, o mercado para aquisição de novos equipamentos para a indústria é muito competitivo e a Xtools, como forma de reduzir os seus custos fixos e o preço de venda dos equipamentos, optou por atacar o mercado com um número de vendedores muito reduzido e colocar os seus artigos à venda no mercado através de agentes/parceiros distribuídos pelo país como representado na Figura 4. Estes agentes são os que possuem uma maior relação com os consumidores finais pois lidam com eles diariamente aquando da venda de consumíveis, o que cria a ligação necessária quando surge a necessidade de aquisição de um novo equipamento.



Figura 4 – Cadeia logística dos produtos comercializados pela empresa

Quando é efetuada a venda de um equipamento novo, este é normalmente testado e, posteriormente, enviado para instalações do agente ou diretamente para o cliente final. Caso seja solicitado e consoante a complexidade do equipamento, podem ser efetuados pela equipa técnica da Xtools a instalação, o arranque e uma formação inicial da máquina.

3. SERVIÇO PÓS-VENDA

O foco da empresa é a satisfação do cliente. Para tal, a Xtools oferece todo o serviço pós-venda necessário para os equipamentos que comercializa, sendo este tão ou mais importante que as outras etapas do processo comercial. Pretende-se oferecer um atendimento de alta qualidade, focado em atender as necessidades, visando a fidelização e a lealdade do cliente.

O serviço pós-venda oferecido pela empresa pode ser dividido em 3 partes. Atendendo ao perfil do cliente, estas nem sempre ocorrem pela mesma ordem e por vezes nem acontecem.

A primeira ocorre aquando da instalação da máquina; a equipa técnica efetua a montagem, testa e, posteriormente, é dada uma breve explicação ao cliente relativa às questões de segurança, funcionamento do equipamento e ainda sobre a manutenção do mesmo.

A segunda acontece após o cliente ter iniciado o trabalho; nesta fase, o cliente necessita de sugestões de como efetuar o trabalho, assim como de ferramentas e acessórios que possam ajudar na realização dos trabalhos.

Por fim, ocorre possivelmente o mais importante, que acontece quando o cliente solicita uma assistência técnica porque a máquina apresenta uma anomalia ou avaria. Este é, geralmente, o mais determinante para a satisfação do cliente, pois, normalmente, quando os equipamentos avariaram, é necessário solucionar o problema o mais rápido possível, não podendo os clientes ter as produções paradas enquanto esperam por uma resposta ou solução do representante. Como geralmente as intervenções de manutenção da Xtools são de carácter corretivo não é possível grande planeamento das ocorrências. Assim a empresa necessita de uma grande organização e preparação para resolver os diversos problemas diários que aparecem na vasta gama de equipamentos comercializados.

4. SERVIÇO DE MANUTENÇÃO

4.1. PROCEDIMENTOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTERNA

A assistência técnica interna segue alguns procedimentos que, devido às limitações atuais, principalmente a nível de espaço útil e *layout*, não são aplicadas. O percurso ideal a realizar por um equipamento, assim como a zona em que este deve estar em cada momento está representado na Figura 5.

Quando um equipamento para reparação interna é recebido pelo armazém, a data da receção do artigo é marcada no documento do cliente. Posteriormente, deve ser verificado o estado do equipamento, o número de série, confirmar se estão presentes todos os acessórios e ainda se existem danos ou peças partidas devido ao transporte ou por mau manuseamento. O equipamento é colocado na zona de material por reparar, juntamente com o documento do cliente.

De seguida é aberta uma guia de reparação interna pelo responsável da assistência técnica (anexo A), que deverá conter às seguintes informações:

- Data da receção;
- Assinalar se o cliente reclama garantia ou não garantia;
- Preencher o campo de descrição da avaria, quando mencionado no documento do cliente;
- Atribuir o número da guia ao documento do cliente;
- Preencher o campo do estado na receção.

A guia de reparação é então colocada junto do respetivo equipamento a reparar e o processo de reparação pode ser iniciado. O técnico regista na guia os materiais e o tempo necessários para a reparação. Por fim, a guia é rubricada pelo técnico e o campo relativo às causas da avaria e à descrição da reparação é preenchido. O equipamento é então colocado na zona de material reparado, juntamente com a respetiva guia de reparação. Assim, o armazém recolhe o equipamento para expedição e o departamento comercial emite a fatura da reparação para acompanhar o equipamento.

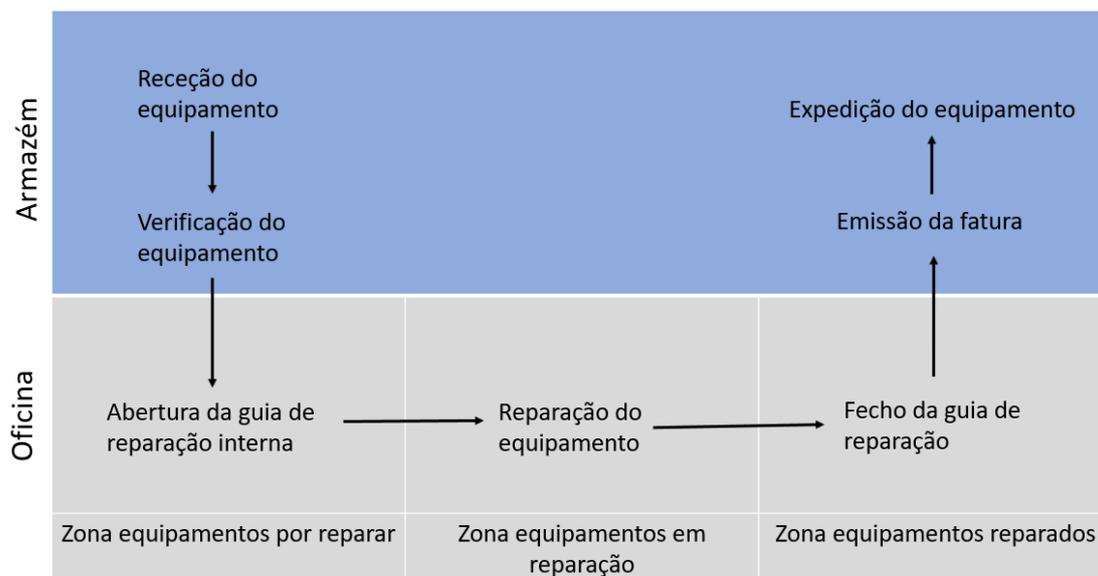


Figura 5 – Procedimentos da assistência interna na Xtools

4.2. DESCRIÇÃO DA OFICINA

Para poder oferecer um bom serviço de assistência técnica, a Xtools possui uma pequena oficina com aproximadamente 70 m², onde realiza a manutenção e reparação dos equipamentos vendidos. Geralmente as máquinas mais pequenas são despachadas pelo cliente para reparação interna, assim como algumas peças ou máquinas mais complicadas de reparar nas instalações do cliente final.

Como abordado anteriormente, quando um equipamento entra dentro de portas para manutenção, é primeiramente recebido e inspecionado pelo armazém. Posteriormente, é aberta uma guia de reparação (ordem de reparação) e o equipamento segue para a oficina, onde será analisado e reparado oportunamente.

De forma a auxiliar a manutenção, a oficina está equipada com algumas máquinas, que podem ser vistas na Tabela 3, que facilitam a realização de alguns trabalhos.

Tabela 3 – Equipamentos disponíveis na oficina ao serviço da manutenção

Equipamento	Características importantes	Fotografia
Torno TZ 4	Ligação elétrica: 400 V / 4.5 kW Diâmetro torneável: 245 mm Distancia entre pontos: 800 mm Furo da árvore: Ø52 mm DPA Newall	
Fresadora ferramenteira	Ligação elétrica: 400 V / 2.2 kW Diâmetro máximo da roca: 76 mm Diâmetro máximo da fresa: 25 mm Capacidade de furação: 24 mm Dimensões mesa: 1370 x 254 mm Cone para ferramentas: ISO 30	

Tabela 3 – Equipamentos disponíveis na oficina ao serviço da manutenção

<p>Serrote de fita S275G</p>	<p>Ligação elétrica: 400 V / 1.1 kW</p> <p>Velocidade da serra: 45/90 m/min</p> <p>Capacidade de corte 0°: 245 x 150 mm</p>	
<p>Engenho de furar de correias B25</p>	<p>Ligação elétrica: 230 V / 0.55 kW</p> <p>Capacidade de furação: Ø 20 mm</p>	

Tabela 3 – Equipamentos disponíveis na oficina ao serviço da manutenção

<p>Engenho de furar de correias D26Pro</p>	<p>Ligação elétrica: 400 V / 0.75 kW</p> <p>Capacidade de furação: \varnothing 25 mm</p>	
<p>Compressor Airstar AC 853/200</p>	<p>Ligação elétrica: 400 V / 5.5 kW</p> <p>Capacidade do reservatório: 200 L</p> <p>Pressão máxima: 10 bar</p>	
<p>Guincho MES 250</p>	<p>Ligação elétrica: 230 V / 0.5 kW</p> <p>Capacidade máxima sem polia: 125 kg</p> <p>Capacidade máxima com polia: 250 kg</p>	

Tabela 3 – Equipamentos disponíveis na oficina ao serviço da manutenção

Prensa CIATA	Capacidade: 20 t	
--------------	------------------	--

A utilização do espaço da oficina está bastante limitada devido ao facto de o *stock* de peças de reposição se encontrar dentro deste espaço. Associado a este, ainda o espaço ocupado por equipamentos a reparar e por outros que estão em processo de orçamentação ou a aguardar peças. Aliado a isto, há ainda a necessidade de deixar um corredor de passagem para o empilhador circular entre armazéns. Facilmente se chega à conclusão que não existe grande espaço efetivo de trabalho. As instalações atuais não permitem grandes reformas pelo que estas deverão ser estudadas para colocar em prática brevemente, aquando da mudança de instalações.



Figura 6 – Organização atual da oficina da Xtools

A oficina dispõe ainda de um conjunto de ferramentas de uso comum, para além da ferramenta individual de cada técnico, ambas fundamentais para o exercício das funções de manutenção.

4.3. PROCEDIMENTOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA EXTERNA

Uma assistência externa, isto é, uma reparação nas instalações do cliente ou utilizador final, inicia-se sempre com um pedido por escrito do agente, geralmente por *email*, onde deve constar qual o equipamento a reparar, a morada do cliente e a pessoa de contacto. Idealmente, deveria ainda constar nesta comunicação inicial qual a avaria do equipamento, o que não acontece na grande maioria das vezes. Com a informação anterior, é aberta uma guia de assistência externa (anexo B) e é agendada com o cliente a data da intervenção. No final do trabalho, o técnico regista as peças de reposição utilizadas, as respetivas quantidades e ainda o número de horas de trabalho, concluindo com a rubrica do cliente.

Após deslocação e reparação, a ficha é entregue ao responsável pela gestão da assistência técnica, que emite a fatura referente à guia de reparação externa.

Quando não é possível reparar os equipamentos no cliente final, estes são transportados para a Xtools onde o tratamento é feito como se fosse considerada uma reparação interna.

4.4. EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS PARA UTILIZAÇÃO NO CLIENTE

4.4.1. FERRAMENTAS PARA MONTAGENS NO CLIENTE

Para além dos equipamentos acima mencionados, existem ainda outros, utilizados principalmente nas instalações dos clientes aquando da montagem de máquinas. Estes são utilizados nas operações de movimentação das cargas e nivelamento das máquinas, e podem ser visualizados na Tabela 4.

Tabela 4 – Equipamentos auxiliares para o serviço da assistência técnica

Designação	Características	Ilustração
Macaco de unha HMH 10	Tipo: Hidráulico Capacidade: 10t	
Patins de transporte direcionais TF 6	Capacidade: 6t	

Tabela 4 – Equipamentos auxiliares para o serviço da assistência técnica

<p>Patins de transporte VTR 6</p>	<p>Capacidade: 6 t</p>	
<p>Grua WK 2002</p>	<p>Tipo: Hidráulico Capacidade máxima: 2 t</p>	
<p>Nível de precisão</p>	<p>Precisão: 0.02 mm/m</p>	

Tabela 4 – Equipamentos auxiliares para o serviço da assistência técnica

Máquina furar betão	Ligação elétrica: 230 V / 0.75 kW Bucha: SDS	
---------------------	---	--

4.4.2. FERRAMENTA INDIVIDUAL DO TÉCNICO

O material indispensável para qualquer serviço de manutenção é a ferramenta individual de cada técnico. Com esta, o técnico deve estar preparado para resolver a grande maioria das avarias e, portanto, deve ser selecionada com algum critério e rigor de forma que este tenha com ele as ferramentas certas para os trabalhos a executar. Realizou-se uma compilação destas ferramentas, que podem ser observadas na Tabela 5. Devem ser ferramentas de qualidade, facilitando o trabalho a realizar, melhorando a eficiência do serviço e reduzindo o tempo da intervenção. Como as ferramentas acompanham os técnicos em todas as deslocções e para facilitar o transporte e manter a organização destas mesmas, devem estar arrumadas numa mala de ferramentas, com rodas, preferencialmente, para facilitar o transporte.

Tabela 5 – Ferramentas básicas que devem integrar uma mala de ferramentas

Ferramentas gerais	
Brocas	Conjunto de chaves sextavadas interiores
Chave inglesa	Lanterna
Conjunto chaves de bocas 6 a 32mm	Lima plana e redonda
Conjunto de alicates	Machos roscas
Conjunto de alicates de freios	Magnético pesca peças
Conjunto de chaves de fendas e cruz	Martelo
Conjunto de chaves torx	Martelo nylon
Conjunto de punções	X-ato

Tabela 5 – Ferramentas básicas que devem integrar uma mala de ferramentas

Ferramentas de medição	
Esquadro	Palpa folgas
Fita métrica	Paquímetro
Multímetro	
Consumíveis	
Abraçadeiras	Lixas diversas
Fita isoladora	Rolo Teflon

Capítulo IV: CASO DE ESTUDO

1. HISTÓRICO DE AVARIAS

Como já foi referido anteriormente, a grande maioria das assistências efetuadas pela Xtools são de carácter corretivo. Este tipo de manutenção é difícil de organizar devido à imprevisibilidade dos acontecimentos. Ao longo dos anos, a resolução dos problemas dos equipamentos é garantida graças à análise e experiência pessoal de cada técnico. Uma forma de melhorar o serviço prestado é criar um histórico das avarias mais frequentes, histórico esse inexistente até ao dia de hoje e que conseguiria solucionar estes problemas mais rapidamente. Desta forma seria possível conhecer quais as peças usadas nessas reparações, de forma a garantir sempre *stock*, bem como definir os procedimentos ideais e os tempos médios de reparação.

Assim, para elaborar um histórico de avarias mais comuns, realizou-se um estudo às peças mais vendidas ao longo do último ano total de faturação, ou seja, 2020. Foram considerados os equipamentos mais comercializados, nomeadamente os engenhos de furar, fresadoras, tornos e serrotes de fita.

A empresa utiliza o software PHC CS como programa de faturação e gestão de *stocks*. Neste software, cada artigo está identificado pela sua referência, antecipado por duas letras, que identificam a marca e um número, que indica o grupo ao qual pertence o artigo, ou seja, se é equipamento, acessório ou peça. A codificação utilizada está descrita na Figura 7.

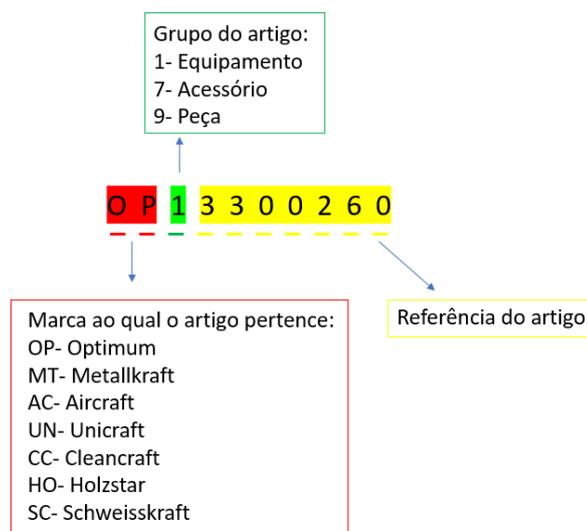


Figura 7 – Descrição da codificação interna dos artigos no software PHC

Esta codificação permite obter as mais variadas listas das vendas por marcas ou por grupos de artigos. Foi assim criada uma lista de peças vendidas, ou seja, uma lista de artigos iniciados em OP9 (Optimum-peças), de forma a perceber quais as peças mais vendidas, focando-se o estudo nestes artigos. Essa lista pode ser analisada no anexo C.

O estudo do histórico de avarias, tendo só em consideração as peças vendidas, possui grandes limitações. A listagem recolhida só indica o número de peças faturadas por mês, não relacionando a peça vendida com o equipamento na qual será utilizada (este poderá até ser da concorrência).

Mesmo sabendo das limitações desta listagem, não se pode desprezar, pois, embora seja limitada na informação relativa a cada equipamento em particular, é um bom indicador para a melhoria do serviço pós-venda, nomeadamente para o fornecimento de peças de reposição.

Os dados foram tratados de forma a perceber mais facilmente a que tipo de equipamento corresponde cada peça, colocando a sigla correspondente ao tipo de máquina em frente à peça, sendo as correspondências as seguintes:

- E - Engenho de furar;
- F - Fresadora;
- S - Serrote;
- T - Torno.

Com esta análise, percebe-se que os equipamentos que consomem a maioria das peças de reposição são os serrotes, seguidos pelos engenhos de furar, tal como se pode ver na Tabela 6.

Tabela 6 – Distribuição das diferentes peças vendidas por tipo de equipamento no ano 2020

Tipo de equipamento	Nº de peças distintas	Total de peças vendidas
S	124	606
E	118	498
F	53	82
T	47	76
Total	342	1262

É de reparar que a grande diferença no nº total de peças vendidas e no nº de peças distintas dos dois primeiros equipamentos para os dois últimos se deve ao facto de, nos primeiros, as avarias serem recorrentes (por exemplo, a substituição de uma mola de recuperação num engenho de furar por fadiga), enquanto nos tornos e nas fresadoras as avarias são geralmente únicas, não se voltando a repetir (por exemplo, nos tornos a substituição de um carroto numa caixa Norton devido a descuido do operador).

2. DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO

Com base na análise anterior, verifica-se que a maioria das peças vendidas ocorre nos serrotes de fita e nos engenhos de furar. Selecionaram-se as duas avarias mais comuns nestes equipamentos; para os serrotes de fita a afinação das cabeças e para os engenhos de furar a substituição de molas de recuperação. Foi descrito o processo correto para intervir na ocorrência de problemas, para elaborar uma ficha com instruções detalhadas. Assim, em situações nas quais os agentes possuam equipa técnica, poderão ser eles mesmos a realizar a intervenção, não sobrecarregando a Xtools com estes trabalhos.

2.1. SERROTES DE FITA

A maioria das peças vendidas ocorrem nos serrotes de fita e, conseqüentemente, os problemas mais comuns também acontecem nesses equipamentos. Verifica-se que estes não surgem devido à falta de qualidade dos equipamentos, mas sim devido ao desprezo e desconsideração que as empresas têm pelo corte. Esta atividade é tão ou mais importante que as que se seguem, pois, geralmente, o processo de produção inicia-

se pelo corte de matéria-prima, podendo ainda comprometer a qualidade dos processos seguintes, nomeadamente da soldadura ou maquinagem.

A maior parte dos problemas reportados prendem-se com a qualidade do corte e com a durabilidade das fitas de serra. Assim sendo, seguem-se algumas regras e requisitos a serem seguidos, nomeadamente:

1. Seleção correta do equipamento e dos acessórios;
2. Boa qualidade da fita de serra;
3. Dimensão do dente da fita de serra em função da geometria do material a cortar;
4. Velocidade da fita de serra em função do tipo de material a cortar;
5. Avanço da fita de serra;
6. Qualidade da emulsão de corte;
7. Precisão das guias da fita;
8. Tensão correta da fita de serra;
9. Aperto correto do material;
10. Bom estado mecânico da máquina (descida controlada do braço do serrote, volantes em bom estado, etc);
11. Nivelamento correto do serrote e das mesas de rolos;
12. Limpeza correta dos dentes da fita;
13. Correto amaciamento da fita de serra;
14. Fator humano: o operador tem de ter interesse no manuseamento correto da máquina.

Quando os pontos anteriores são cumpridos e o corte não tem a qualidade pretendida, é necessário proceder à afinação das cabeças do equipamento.

Um serrote possui duas cabeças, uma fixa e outra móvel. Nestas cabeças existem rolamentos ou pastilhas que guiam a fita de serra para se obter um corte de precisão. As cabeças contêm pastilhas ou rolamentos, ambos substituíveis, que são lavados e lubrificados pela emulsão de corte.

O trabalho deve iniciar-se removendo as duas cabeças do serrote. Em cada cabeça existe uma guia fixa e outra móvel. No caso da fita de serra ser guiada por rolamentos, um veio

é fixo e o outro excêntrico, de modo a ser possível afinar a folga ideal para o correto funcionamento do sistema. Esta folga entre a fita de serra e as guias deverá ser de 0.05 mm. Após afinação correta da folga entre guias e serra, as cabeças devem ser novamente montadas no serrote para seguidamente ser afinada a sua posição correta.

Para obter a vida útil ideal da serra e precisão de corte, é necessário garantir que a fita se move naturalmente nas guias e que não é fletida pelas cabeças ou pelo material, tal como demonstrado na Figura 8. O aparecimento de fissuras na fita de serra e desvios no corte são os indicadores de que é necessário efetuar uma afinação das cabeças. Embora não seja um processo complicado, requiere algum cuidado e precisão.

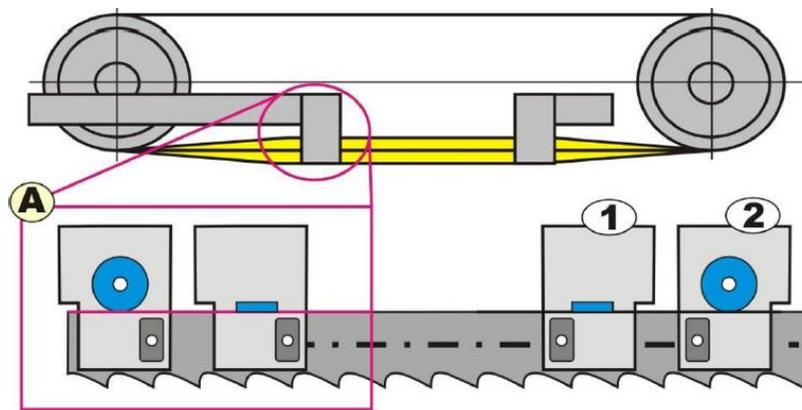


Figura 8 – Afinação correta das cabeças de um serrote de fita

Se a fita de serra for empurrada para baixo pelas guias (Figura 9 (B)) ou empurrada para cima pelo material (Figura 9 (C)), então esta não será guiada corretamente, logo, as cabeças têm de ser reajustadas.

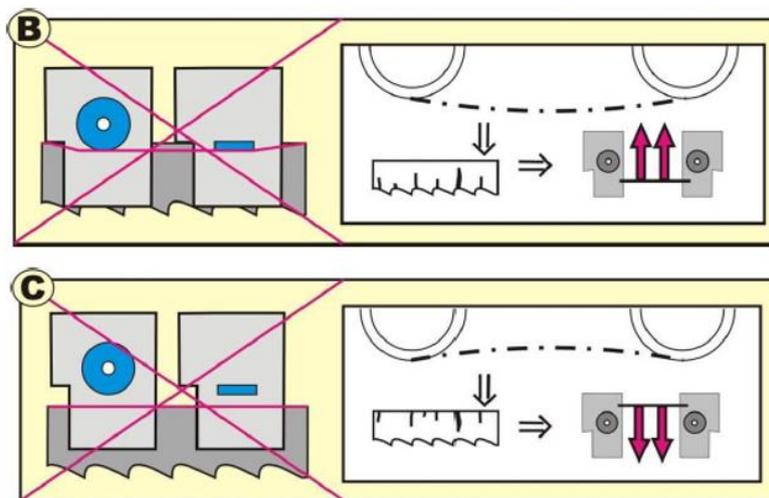


Figura 9 – Exemplos de afinação incorreta das cabeças de um serrote de fita

A posição das cabeças pode ser ajustada movendo as duas para cima (cerca de 2 mm). Isto cria uma folga entre a pastilha de guia superior ou o rolamento, e a serra. De seguida, liga-se a máquina e volta-se a parar após aproximadamente 10 segundos. Agora, a fita atingiu a posição natural e correta. Com um bloco de madeira puxa-se a fita de serra para cima, até encostar na guia superior. Com um paquímetro mede-se a distância que a serra se move para cima. A cabeça deve ser baixada esse mesmo valor. Com um esquadro verifica-se a perpendicularidade entre a cabeça e a fita de serra. Para a segunda cabeça também se utiliza o mesmo método.

O ajuste é idêntico para serras com guias e rolamentos de guia.

O tempo médio para uma intervenção deste tipo é de, aproximadamente, duas horas e meia, considerando 1 h para desmontagem das cabeças e afinação da folga entre guias, 1 h para montagem e afinação da posição das cabeças e 30 min para efetuar cortes de teste.

2.2. ENGENHOS DE FURAR

O segundo equipamento com mais peças vendidas é o engenho de furar. Neste caso, a avaria mais comum é a fadiga da mola de recuperação da árvore, devido aos movimentos cíclicos a que esta está sujeita. Existem 2 técnicas para substituição desta mola, dependendo do tipo de características da máquina em questão. Existem máquinas com árvore de dentado parcial, tal como pode ser visto na Figura 10 (A) e outras com dentado completo, tal como representado na Figura 10 (B). Esta característica determina qual a técnica a utilizar para substituição da mola.



Figura 10 – Tipos de árvore utilizadas nos engenhos de furar

Como esta característica não consegue ser vista sem desmontagem da árvore da máquina, é utilizada no dia a dia uma outra técnica que se prende com a análise da fixação da mola. Caso a mola tenha uma caixa saliente da estrutura como na Figura 11 (A) a árvore será do tipo da Figura 10 (A) com dentado incompleto, enquanto que se a mola estiver dentro do cabeçote sem caixa de mola como na Figura 11 (B) será uma árvore similar à da Figura 10 (B) com dentado completo.

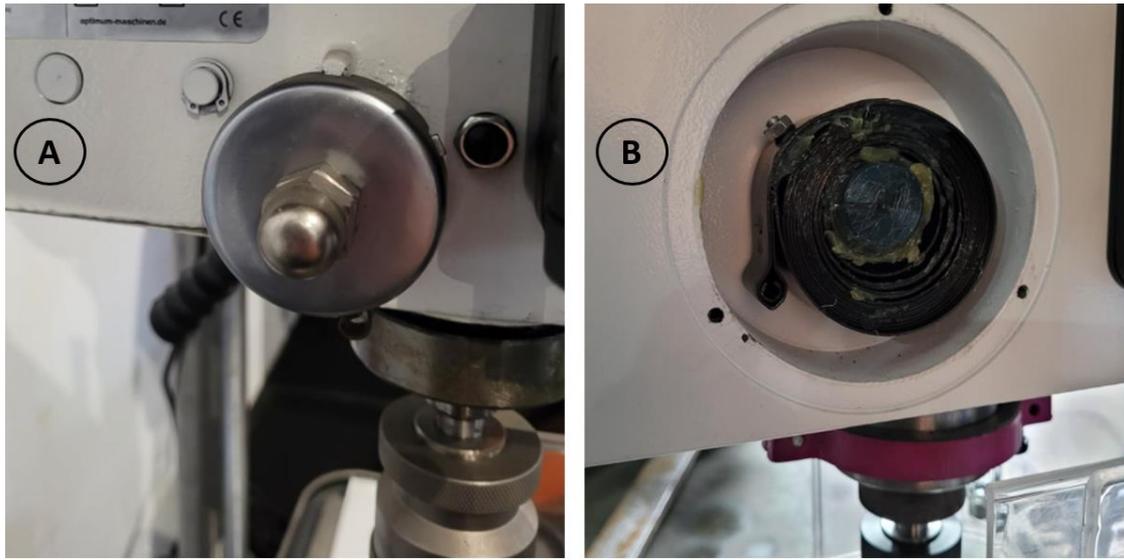


Figura 11 – Tipos de fixação de molas nos engenhos de furar

Estas características estão interligadas devido às restrições mecânicas impostas pelo tipo de árvore utilizada. Não é possível retirar uma árvore de dentado incompleto pelo furo do cabeçote sem antes remover o veio do manípulo de descida da mesma, ou seja, o fim deste dentado atua como fim de curso para a árvore. Assim, nestas máquinas, como não se consegue remover a árvore com facilidade, a força para sustentar a árvore terá de ser dada no exterior da máquina e, portanto, estas possuem uma mola com caixa onde pode ser ajustada a força da mesma. Este é o caso mais simples e é utilizado normalmente nos equipamentos mais básicos. No caso de máquinas com dentado completo, estas têm de possuir um mecanismo que atue como fim de curso da árvore, pois o acionamento do manípulo permite que a árvore saia pelo furo do cabeçote. Esse fim de curso é efetuado por um anel de suporte, tal como mostrado na Figura 15. Esta característica da árvore não obriga a utilização de uma mola com tampa no exterior, como será visto posteriormente.

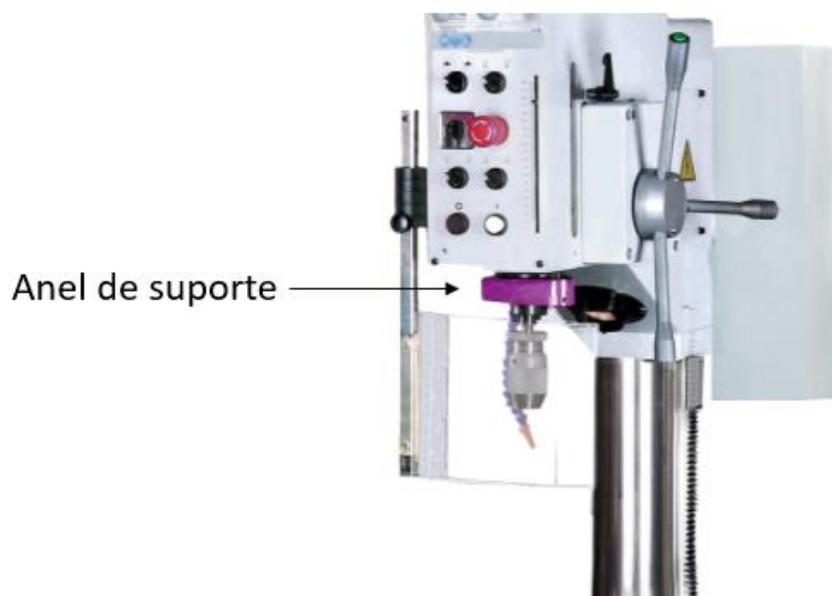


Figura 12 – Anel de suporte da árvore numa B40 GSM

Segue-se uma descrição do processo de substituição da mola para os dois tipos de engenhos de furar.

2.2.1. ENGENHOS DE FURAR COM ÁRVORE DE DENTADO PARCIAL

Como já foi referido, este tipo de equipamentos utiliza uma mola com uma tampa no exterior do cabeçote, de forma a sustentar a árvore na posição superior, como está demonstrado na Figura 13.

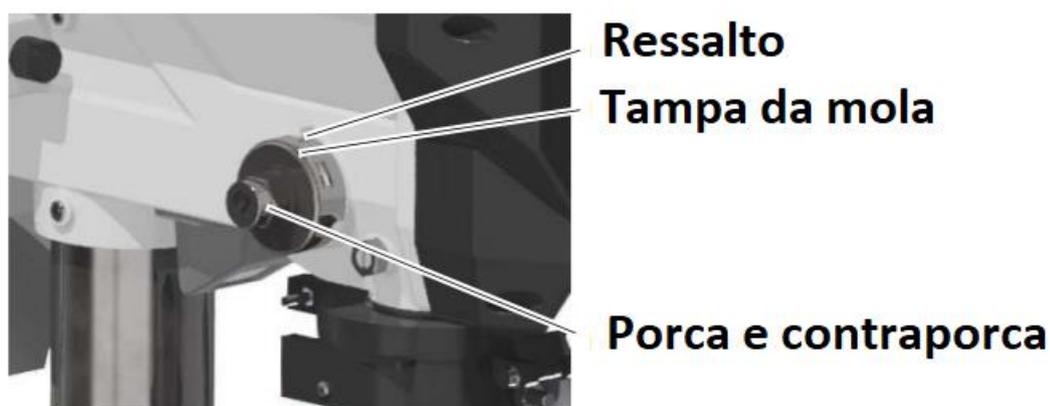


Figura 13 – Zona de intervenção para substituição da mola no engenho de furar

Primeiramente, deve-se aliviar a contraporca, assim como a porca que segura a tampa no seu local correto. Caso a mola não esteja partida e o objetivo da intervenção seja dar mais força à mola, deve-se rodar a tampa da mola até que o entalhe seguinte da tampa encaixe no ressalto da fundição. Caso a mola esteja partida, deve-se retirar a tampa da

mola e substituir a mesma, procedendo da mesma forma como se quisesse somente aumentar a força da mola até obter a força de sustentação necessária. De seguida, deve-se voltar a apertar as porcas. A porca que segura a tampa não pode ser apertada em demasia pois provoca o bloqueio de todo o eixo do manípulo de descida da árvore. Para esta assistência será considerado 15 min o tempo de trabalho necessário para substituir a mola.

2.2.2. ENGENHOS DE FURAR COM ÁRVORE DE DENTADO TOTAL

Nestes equipamentos a operação é ligeiramente mais complexa do que nos anteriores. O trabalho deve ser iniciando com a remoção da cobertura de acesso à mola, procedendo com a substituição da mesma. De seguida, deve ser colocado um pedaço de madeira entre a árvore e a mesa da máquina, procedendo ao desaperto do parafuso do anel de suporte da árvore (Figura 12). Após a remoção deste anel a árvore poderá cair pelo furo do cabeçote pois ainda não foi aplicada força à mola para a sua sustentação. O pedaço de madeira colocado anteriormente serve para impedir que a árvore caia e se danifique, visto que é um componente bastante sensível devido às tolerâncias apertadas entre árvore e furo.

Para ser então possível aplicar força à mola, deve-se remover o pedaço de madeira e segurar a árvore com a mão, de forma que esta não saia do furo do cabeçote e, simultaneamente, mover o manípulo de movimento da árvore para baixo na direção do fim de curso da árvore. Devido ao dentado total da árvore, esta vai sair e, posteriormente, voltar a entrar no dentado seguinte do veio do manípulo, o que irá provocar o enrolamento da mola, aumentando a sua força de sustentação. O procedimento deve ser repetido até ser obtida a força adequada. Por fim, deve-se montar novamente o anel de suporte da árvore, tendo atenção para não apertar o anel em demasia, podendo este fraturar. Sendo este procedimento mais trabalhoso que o estudado anteriormente, o tempo de trabalho também é maior para esta situação e considera-se 1 hora para a realização deste serviço.

3. MELHORIA DO SERVIÇO DE PÓS-VENDA

3.1. MELHORIA DO SERVIÇO DE VENDA DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO

Uma lacuna no serviço de pós-venda oferecido pela Xtools está relacionado com o fornecimento de peças sobresselentes. O pedido de peças de reposição é efetuado consoante as encomendas dos clientes, sem que haja controlo sobre o seu *stock*. Dependendo da sensibilidade de quem efetua a encomenda das peças, estas podem vir em maior quantidade, caso se trate de um artigo que apresente uma maior rotação. Este método provoca roturas de *stocks* frequentes e, por vezes, peças consideradas básicas e de desgaste obrigam os clientes a ter as máquinas paradas ou a trabalhar de forma limitada.

Uma forma de melhorar o serviço pós-venda, nomeadamente a venda de peças de reposição, é através da análise do histórico de vendas. Se for aplicada a esta análise o princípio de *Pareto*, que indica que 80% dos efeitos são geralmente causados por 20% das causas, obtém-se uma lista de artigos sobre os quais deve ser dada maior atenção, por serem os mais significativos.

O software de gestão PHC permite a emissão de um alerta quando é atingido o *stock* mínimo de um determinado artigo, tal como pode ser visto na Figura 14. Embora a função esteja disponível, ainda não foi, até a data, implementada a sua utilização na Xtools.

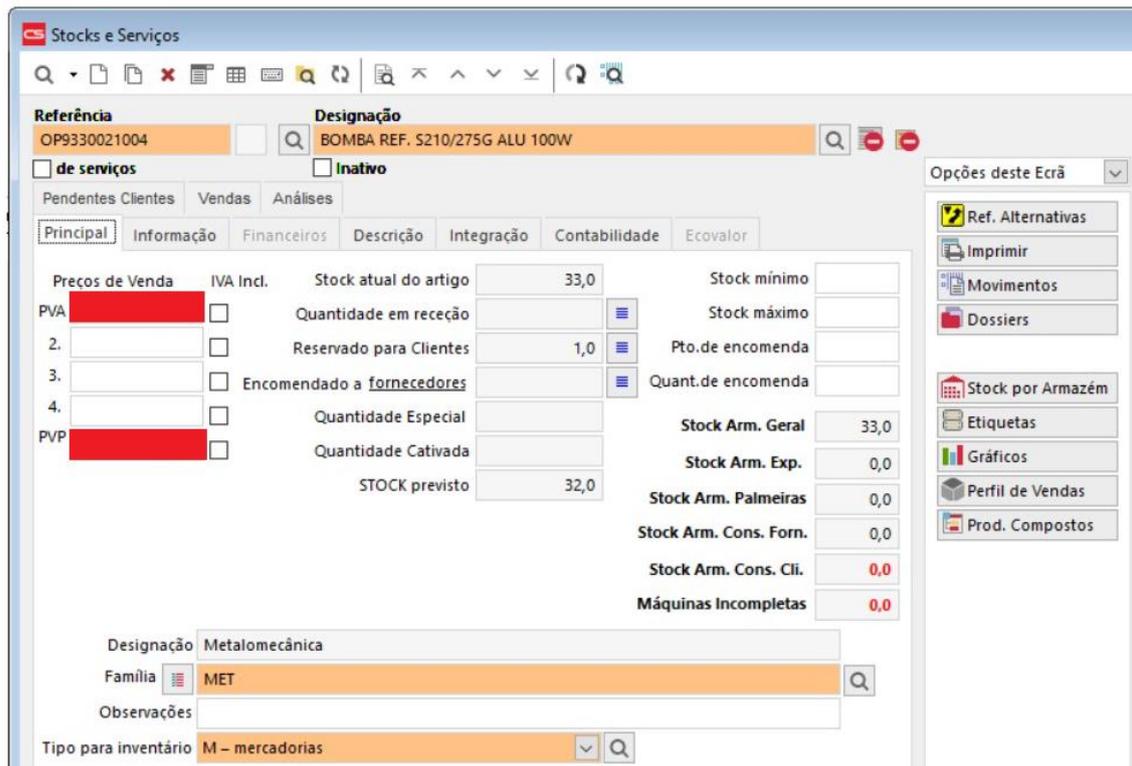


Figura 14 – Funções de gestão de artigos disponíveis no software PHC

Efetou-se então a análise de *Pareto* para perceber quais serão os 20% de artigos responsáveis por 80% dos movimentos das peças. Esta análise pode ser encontrada no anexo C. Assim, para os artigos com valores de percentagem acumulada até aos 80% considerou-se um *stock* mínimo de 1/3 das vendas anuais, uma vez que nos artigos da Optimum, quando não há *stock* de peças na Alemanha, estas terão de vir do continente asiático, aumentando assim os seus prazos de entrega. Este valor pode parecer elevado, mas, por consequência da mudança de instalações, que permite maior *stock* tanto de equipamentos como de peças, espera-se um aumento do volume de faturação, sendo razoável o valor considerado.

No anexo E encontra-se a lista de artigos mais relevantes (80% do total de movimentos) e os *stocks* mínimos, que devem ser atribuídos no software tendo em conta as vendas do ano 2020.

3.2. FICHAS DE MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO PARA O OPERADOR

Nos dias de hoje é possível assistir, na grande maioria das empresas, à falta de formação dos operadores, tanto para a operação das máquinas, como para efetuar manutenção

básica. Embora alguns equipamentos sejam entregues pela Xtools e durante a instalação sejam abordados os princípios básicos e os cuidados a ter com os equipamentos de forma a aumentar a sua durabilidade, outras máquinas são enviadas para os clientes sem ser dada nenhuma explicação. Apesar de todos os equipamentos serem acompanhados de manuais de instruções em português, tem-se observado que estes são logo arquivados pelos superiores não existindo assim nenhum documento para consulta dos operadores. De forma a fazer chegar mais informação e com maior facilidade de leitura, elaborou-se uma ficha com informação de manutenção e inspeções básicas para os operadores, que acompanhará os equipamentos. Embora seja agregada alguma informação básica, este guia não dispensa a leitura do manual de instruções, que considera outras informações complementares a estes serviços. Alguns pontos de inspeção não devem ser considerados, dependendo da máquina em questão.

Com esta ficha pretende-se evitar alguns deslocamentos evitáveis às empresas durante o período de garantia, algumas dúvidas iniciais do cliente e evitar falhas a longo prazo nos equipamentos.

Segue-se uma compilação de informação a utilizar para posteriormente serem elaboradas as fichas de manutenção.

3.2.1. ENGENHOS DE FURAR

Tabela 7 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para engenhos de furar

Quando?	Como?
Início do turno/ trabalho	-Verificar as funções, dispositivos de segurança e existência de danos no equipamento; -Verificar níveis de óleo.
Mensalmente	-Olear a coluna; -Lubrificar a barra dentada com massa consistente.
Mensalmente	Inserir óleo em todos os lubrificadores; Não utilizar massa consistente.

Tabela 7 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para engenhos de furar

<p>Quando necessário</p>	<p>Quando a lâmpada se danificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Desaparafusar a proteção da lâmpada: -Trocar a lâmpada; -Aparafusar a proteção da lâmpada.
<p>Quando necessário</p>	<p>-Quando a árvore não recolhe totalmente, a força da mola deve ser ajustada.</p> <p>Esta operação deve ser efetuada por pessoal qualificado.</p>
<p>Quando necessário</p>	<p>Bomba de refrigeração:</p> <p>-A bomba de refrigeração é praticamente livre de manutenção. É somente necessário repor o líquido de corte, consoante a utilização.</p> <p>Filtro:</p> <p>-Limpar o filtro de limalhas. Para tal, desaparafusar o filtro e limpar as limalhas.</p> <div data-bbox="603 1064 1209 1503" style="text-align: center;"> <p>Filtro de limalhas</p> </div>

Tabela 7 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para engenhos de furar

<p>Quando necessário</p>	<p>Barulhos na árvore podem ser reduzidos através de lubrificação. A árvore (1) move-se durante a furação para cima e para baixo juntamente com o estriado exterior (2) no casquilho fixo (3). Os barulhos são normais, pois provêm da folga necessária para o seu funcionamento. A massa consistente aplicada à saída de fábrica pode, por vezes, não ser suficiente.</p> 
<p>Engenhos de furar de transmissão por correia</p>	
<p>6 em 6 meses</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Verificar a tensão da correia; -Verificar se existem danos ou desgaste da correia.
<p>Engenhos de furar de caixa de carretos secos</p>	
<p>3 em 3 meses</p>	<p>-A caixa de carretos deve ser lubrificada com massa consistente no mínimo de 3 em 3 meses.</p>
<p>Engenhos de furar de caixa de carretos banhados a óleo</p>	
<p>Primeira vez após 200h de trabalho; posteriormente a cada 2000h</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Remover o bujão da caixa; -Escorrer o óleo para um recipiente com capacidade adequada; -Apertar o bujão; -Colocar óleo e verificar nível correto.

3.2.2. FRESADORAS

Tabela 8 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para fresadoras

Quando?	Como?
Início do turno/ trabalho	-Verificar as funções, dispositivos de segurança e existência de danos no equipamento; -Verificar níveis de óleo.
Início do turno/ trabalho	-Lubrificar todas as guias em forma de cauda de andorinha da máquina.
Diariamente	Inserir óleo em todos os lubrificadores (1); <div style="text-align: center;">  </div> <p>Não utilizar massa consistente.</p>
Semanalmente	Olear a superfície da mesa de rasgos.
Primeira vez após 200h de trabalho, posteriormente a cada 2000h	-Remover o bужão da caixa; -Escorrer o óleo para um recipiente com capacidade adequada; -Apertar o bужão; -Colocar óleo e verificar nível correto.
Quando necessário	-Quando a árvore não recolhe totalmente a força da mola deve ser ajustada. Esta operação deve ser efetuada por pessoal qualificado.

Tabela 8 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para fresadoras

<p>Quando necessário</p>	<p>Bomba de refrigeração:</p> <p>-A bomba de refrigeração é praticamente livre de manutenção. É somente necessário repor o líquido de corte, consoante a utilização.</p> <p>Filtro:</p> <p>-Limpar o filtro de limalhas. Para tal, desaparafusar o filtro e limpar as limalhas.</p>
<p>Quando necessário</p>	<p>-O ajuste das guias pode ser efetuado pelo aperto do parafuso, provocando um entalamento da cunha e reduzindo a folga. A afinação deve ser efetuada de modo que a folga seja mínima e que continue a ser possível mover a mesa sem grande esforço.</p> <div data-bbox="715 869 1117 1182" style="text-align: center;"> </div> <p>-A folga da porca do fuso da mesa também pode ser diminuída.</p> <div data-bbox="603 1305 1204 1547" style="text-align: center;"> </div>

3.2.3. TORNOS

Tabela 9 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para tornos

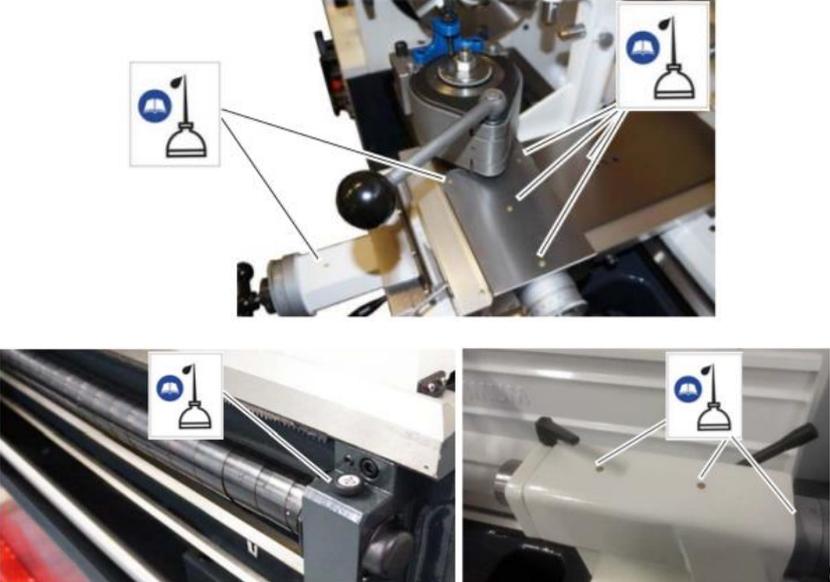
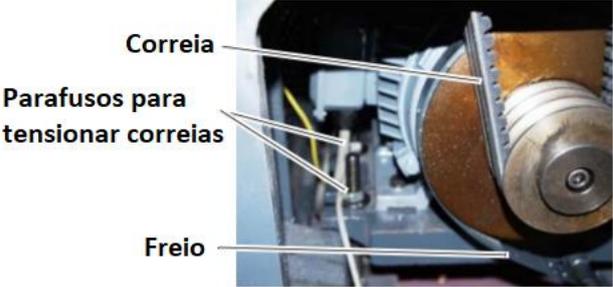
Quando?	Como?
Início do turno/ trabalho	-Verificar as funções, dispositivos de segurança e existência de danos no equipamento; -Verificar os níveis de óleo da caixa de velocidades, caixa Norton e caixa de avanços.
Início do turno/ trabalho	-Lubrificar todas as guias em forma de cauda de andorinha da máquina.
Diariamente	Inserir óleo em todos os lubrificadores (1);  <p>Não utilizar massa consistente.</p>
Primeira vez após 200h de trabalho, posteriormente anualmente	As seguintes operações devem ser efetuadas para a caixa de velocidades, caixa Norton e caixa de avanços. -Remover o bужão da caixa; -Escorrer o óleo para um recipiente com capacidade adequada; -Apertar o bужão; -Colocar óleo e verificar nível correto.

Tabela 9 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para tornos

<p>Quando necessário</p>	<p>Bomba de refrigeração:</p> <p>-A bomba de refrigeração é praticamente livre de manutenção. É somente necessário repor o líquido de corte, consoante a utilização.</p>
<p>Quando necessário</p>	<p>-O ajuste das guias pode ser efetuado pelo aperto do parafuso, provocando um entalamento da cunha e reduzindo a folga. A afinação deve ser efetuada de modo que a folga seja mínima e que continue a ser possível mover o carro sem grande esforço.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Parafuso de ajuste</p> </div>
<p>Quando necessário</p>	<p>-Quando necessário tensionar as correias;</p> <p>-Caso estas apresentem demasiado desgaste, substituir o conjunto completo.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Correia</p> <p>Parafusos para tensionar correias</p> <p>Freio</p> </div>

3.2.4. SERROTES DE FITA

Tabela 10 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para serrotes de fita

Quando?	Como?
Início do turno/ trabalho	-Verificar as funções, dispositivos de segurança e existência de danos no equipamento;
Semanalmente	-Limpar e verificar o estado da escova de limpeza da fita. O correto funcionamento da escova vai aumentar a durabilidade da fita de serra.
Semanalmente	-A bomba de refrigeração é praticamente livre de manutenção. É somente necessário repor o líquido de corte consoante utilização. -É necessário limpar o reservatório uma vez que limalhas mais pequenas podem passar pelo filtro e danificar a bomba.
Mensalmente	-Lubrificar o fuso da prensa.
Após troca de fita de serra	-Verificar a tensão correta da fita de serra. Nos equipamentos com manómetro a tensão correta é indicada quando o ponteiro se encontra na zona verde; Tensão excessiva pode provocar danos no equipamento; <div data-bbox="635 1249 1187 1507" data-label="Image"> </div> Nos serrotes com <i>microswitch</i> a tensão correta deve ser verificada anualmente sendo para tal necessário utilizar equipamentos próprios.
Anualmente	-Verificar o estado do filtro da unidade hidráulica; -Substituir o óleo hidráulico.

Tabela 10 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para serrotes de fita

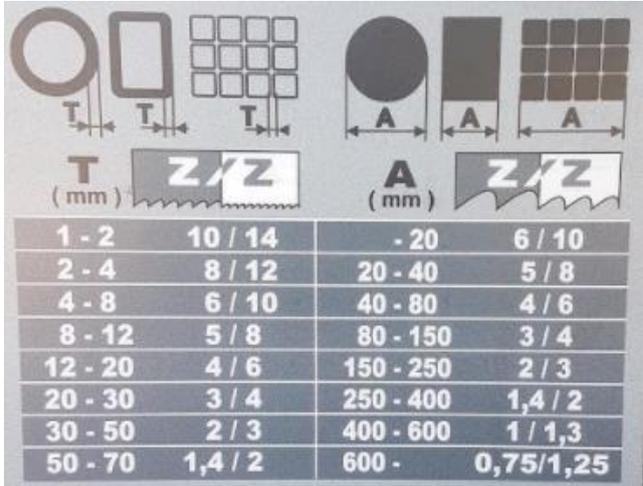
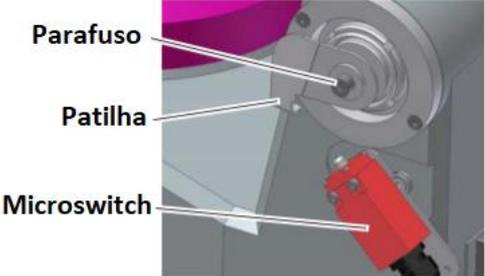
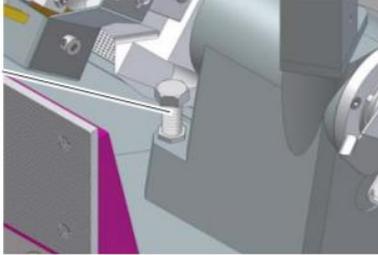
<p>Sempre que necessário</p>	<p>-Quando a fita de serra apresenta desgaste prematuro deve ser substituída por uma fita de serra com dentado adequado ao trabalho a realizar.</p>  <table border="1" data-bbox="592 645 1219 913"> <tr> <td>1 - 2</td> <td>10 / 14</td> <td>- 20</td> <td>6 / 10</td> </tr> <tr> <td>2 - 4</td> <td>8 / 12</td> <td>20 - 40</td> <td>5 / 8</td> </tr> <tr> <td>4 - 8</td> <td>6 / 10</td> <td>40 - 80</td> <td>4 / 6</td> </tr> <tr> <td>8 - 12</td> <td>5 / 8</td> <td>80 - 150</td> <td>3 / 4</td> </tr> <tr> <td>12 - 20</td> <td>4 / 6</td> <td>150 - 250</td> <td>2 / 3</td> </tr> <tr> <td>20 - 30</td> <td>3 / 4</td> <td>250 - 400</td> <td>1,4 / 2</td> </tr> <tr> <td>30 - 50</td> <td>2 / 3</td> <td>400 - 600</td> <td>1 / 1,3</td> </tr> <tr> <td>50 - 70</td> <td>1,4 / 2</td> <td>600 -</td> <td>0,75/1,25</td> </tr> </table>	1 - 2	10 / 14	- 20	6 / 10	2 - 4	8 / 12	20 - 40	5 / 8	4 - 8	6 / 10	40 - 80	4 / 6	8 - 12	5 / 8	80 - 150	3 / 4	12 - 20	4 / 6	150 - 250	2 / 3	20 - 30	3 / 4	250 - 400	1,4 / 2	30 - 50	2 / 3	400 - 600	1 / 1,3	50 - 70	1,4 / 2	600 -	0,75/1,25
1 - 2	10 / 14	- 20	6 / 10																														
2 - 4	8 / 12	20 - 40	5 / 8																														
4 - 8	6 / 10	40 - 80	4 / 6																														
8 - 12	5 / 8	80 - 150	3 / 4																														
12 - 20	4 / 6	150 - 250	2 / 3																														
20 - 30	3 / 4	250 - 400	1,4 / 2																														
30 - 50	2 / 3	400 - 600	1 / 1,3																														
50 - 70	1,4 / 2	600 -	0,75/1,25																														
<p>Quando o serrote e a bomba de refrigeração não desligam no fim do corte</p>	<p>-Desapertar o parafuso que fixa a patilha acionadora do <i>microswitch</i>;</p> <p>-Voltar a apertar na posição correta.</p>  <p>Ter em atenção que o acionamento do <i>microswitch</i> seja simultâneo com o fim do corte.</p>																																

Tabela 10 – Informação relevante para as fichas de manutenção e inspeção para serrotes de fita

<p>Quando o braço do serrote não chega ao fim do corte</p>	<p>-Verificar se existe sujidade em cima do parafuso que impeça a descida do braço;</p> <p>-Ajustar o parafuso consoante a situação. Roscar o parafuso na estrutura fará o braço descer mais, enquanto que levantar o parafuso impede o braço de descer em demasia.</p> <div data-bbox="612 557 1206 817" style="text-align: center;">  <p>Batente mecânico do braço</p> </div> <p>Poderá ser necessário afinar o <i>microswitch</i> de fim de corte. Ver ponto anterior.</p>
<p>Primeira vez após 50h de trabalho e posteriormente anualmente</p>	<p>-Remover o bujão da caixa;</p> <p>-Escorrer o óleo para um recipiente com capacidade adequada;</p> <p>-Apertar o bujão;</p> <p>-Colocar óleo e verificar manual de instruções para saber a quantidade correta.</p>
<p>Quando necessário</p>	<p>-O corte torto e o aparecimento de fissuras na fita de serra indicam uma incorreta afinação das cabeças ou das guias da fita. Estas afinações devem ser efetuadas por pessoal qualificado.</p>

4. DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA

Durante o desenvolvimento deste trabalho verificou-se que muitas das avarias acontecem em engenhos de furar. A equipa de manutenção tinha dificuldade em reparar estes equipamentos, não pela dificuldade da atividade de manutenção em si, mas sim pela dificuldade em fixar os cabeçotes nas bancadas para poder realizar o trabalho em segurança. Por vezes eram utilizadas cintas para fixar os cabeçotes e noutras barrotes de madeira, por exemplo. Na Figura 15 pode ser observada uma forma

de fixação improvisada com um barrote de madeira preso ao torno de bancada de eficácia questionável.



Figura 15 – Exemplo fixação improvisada de um cabeçote de engenho de furar de correias DQ 18

Perante o risco de acidente ou de danificar o equipamento, foi necessário desenvolver uma solução para fixar de forma segura os cabeçotes a uma bancada, que permitiria realizar todas as funções de manutenção necessárias. Para além destes requisitos, o suporte teria de ser o mais universal possível para ser possível utilizar em vários modelos diferentes. Surgiu assim a estrutura da Figura 16. Esta permite assim uma oscilação do cabeçote na vertical e rotação sobre o próprio eixo.



Figura 16 – Ferramenta com cabeçote de engenho de furar DH40 G montado para manutenção

A ferramenta foi fixa a uma mesa elevatória para permitir uma flexibilidade ainda maior. Mais tarde foram ainda colocados rodízios na mesa para que esta pudesse ser deslocada para o armazém, onde os cabeçotes seriam colocados, com o auxílio de um empilhador, obtendo assim liberdade máxima com esta ferramenta.

5. IMPLANTAÇÃO OFICINAL

A implantação oficial, para além da sua importância para o trabalho diário, tem de ficar definida o mais cedo possível, pois essa informação terá de ser transmitida ao construtor para que, aquando da mudança, as infraestruturas estejam prontas para receber os equipamentos. Alguma da informação relevante a transmitir será: a existência de eletricidade nos sítios corretos, esgotos, pontos de água, iluminação nos postos de trabalho, entre outros.

Após a mudança de instalações, o espaço disponível para a oficina será aproximadamente o mesmo do atual, sendo o maior benefício desta mudança o facto de as peças de reposição não terem de estar dentro da oficina, bem como os equipamentos que estejam em orçamento ou à espera de peças para terminar a sua reparação. Ambos vão passar a estar no exterior da oficina, numa área própria dedicada para tal. Assim, terá de ser pensada qual será a melhor distribuição das infraestruturas e dos equipamentos pelo espaço disponível, de forma a melhorar a produtividade e a organização, sempre pensando no bem-estar dos seus utilizadores.

As máquinas de apoio à manutenção serão as mesmas utilizadas nas instalações atuais já abordadas na Tabela 3. Para os postos de trabalho individuais, as bancadas de trabalho a utilizar serão do género das bancadas comercializadas pela Samoa da Figura 17 que possuem dimensões de 1.750 x 750 x 885 mm.



Figura 17 – Exemplo de bancadas de trabalho individuais da Samoa

É do conhecimento geral, que a produtividade é fruto da organização e do método e assim, cada posto de trabalho terá ao seu dispor um carro de ferramentas idêntico ao da Figura 18. Para além da ergonomia e comodidade, cada técnico é responsável pelas suas ferramentas, resolvendo assim o problema da falta e da organização das mesmas.

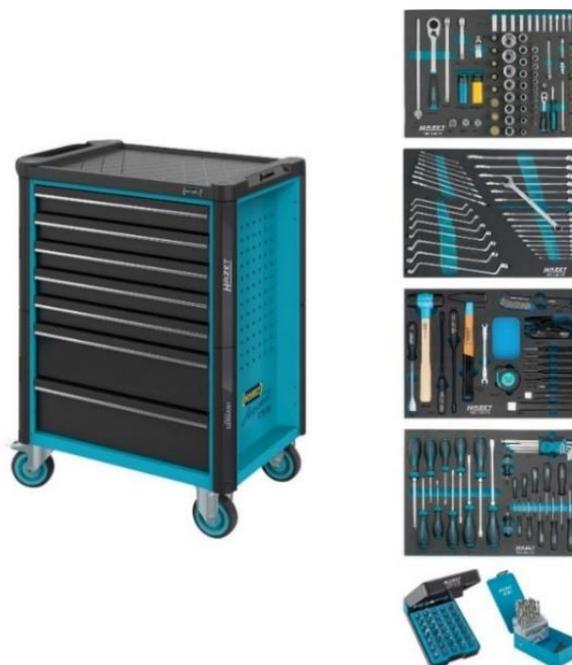
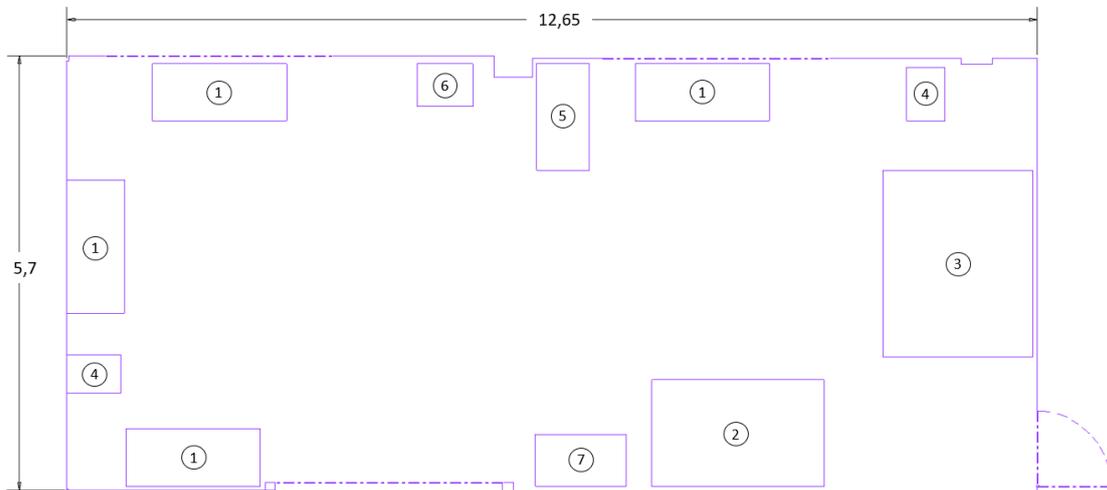


Figura 18 – Carro de ferramentas Hazet com 220 ferramentas

Para definir o correto posicionamento das máquinas, é necessário ter em atenção aos cursos máximos e acessos necessários para manutenção de cada equipamento. Recorrendo aos manuais de instruções, sabe-se qual o espaço necessário para o bom funcionamento de cada uma das máquinas. Essas dimensões podem ser consultadas no anexo D.

Assim, tendo toda a informação necessária reunida e sabendo que a oficina nas novas instalações terá 12.65 x 5.7 m, chegou-se à implantação representada pela Figura 19. Esta solução aparenta ser o melhor compromisso entre ergonomia e aproveitamento máximo do espaço disponível.



- 1-Bancadas de trabalho individual; 2-Torno; 3- Fresadora; 4-Engenho de furar;
5-Serrote de fita; 6-Prensa; 7-Compressor.**

Figura 19 – Implantação da oficina nas novas instalações

**Capítulo V: CONCLUSÕES E
PERSPETIVAS FUTURAS**

1. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

O serviço de manutenção oferecido pela Xtools é em parte desafiante devido ao leque de artigos que envolve e ao mesmo tempo gratificante devido ao papel desempenhado na satisfação do cliente.

Com este trabalho pretendeu-se, sobretudo, melhorar o serviço de pós-venda da empresa para com os seus clientes, começando por se realizar um estudo do histórico de avarias. Este pode ainda ser aperfeiçoado para se obterem resultados melhores. Os dados recolhidos nesta dissertação só tiveram em consideração a venda de peças, o que não reflete a realidade correta das avarias dos equipamentos comercializados pela Xtools. Estes dados poderão ser cruzados com as vendas dos equipamentos, para verificar se existe uma relação entre as peças e os equipamentos mais vendidos.

Embora as fichas de fichas de manutenção e inspeção para o operador ainda não estejam devidamente criadas, foi facultada esta informação a alguns operadores que reagiram positivamente, uma vez que facilita a leitura do conteúdo mais relevante para o operador.

A implementação de *stocks* mínimos também pode ser uma melhoria do serviço pós-venda pois evitará, ao longo do tempo, uma menor rotura de *stocks*, aumentando a satisfação do cliente.

Também a definição do *layout* da oficina das novas instalações é importante, uma vez que o fornecimento desta informação ao construtor permite que, aquando da mudança, as instalações estejam prontas a receber os equipamentos de manutenção, nomeadamente a existência de corrente elétrica na proximidade dos equipamentos.

O crescimento da empresa, num mercado cada vez mais exigente, especializado e competitivo, resulta da oferta de bons equipamentos e de um serviço de qualidade para com os seus clientes. No entanto, a empresa tem que se preparar para enfrentar novos desafios e problemas e, para tal, foram pensadas algumas atividades futuras de forma a resolver algumas das lacunas existentes.

Deverá ser equipada uma carrinha para uso exclusivo em assistências, contendo esta algumas ferramentas específicas, acessórios e peças de reposição, facilitando a intervenção das equipas de manutenção e reduzindo algumas deslocações desnecessárias aos clientes.

Prevendo um aumento de vendas de equipamentos de controlo numérico, deverão ser realizadas guias de formação básica para estes equipamentos e ainda guias para algumas das atividades de manutenção mais recorrentes tais como substituição de *spindle* para as fresadoras e alinhamento entre pontos e dos ATC para os tornos. Estes facilitam a transição para um período em que o número de vendas deste tipo de equipamentos aumenta, garantindo que todas as informações essenciais relativas ao funcionamento e manutenção são transmitidas ao cliente.

Uma melhor gestão do histórico de avarias poderá ser conseguido através da criação de uma série de faturas exclusivas para o serviço de manutenção. Assim, pode ser facilmente filtrada informação sobre as assistências efetuadas pela empresa e conseqüentemente uma melhor preparação das mesmas. Esta informação seria também fulcral para determinar as necessidades para equipar o veículo acima mencionado.

BIBLIOGRAFIA

- [1] M. Brito, Manutenção - Manual Pedagógico PRONACI, Leça da Palmeira: AEP – Associação Empresarial de Portugal, 2003.
- [2] A. Smith e G. Hinchcliffe, RCM - Gateway to World Class Maintenance, Elsevier Butterworth, 2004.
- [3] F. Vilaça, Análise de fiabilidade numa frota de autocarros dos Transportes Urbanos de Braga, Dissertação para obtenção do grau de Meste em Engenharia e Gestão Industrial: Universidade Lusíadas, 2017.
- [4] E. Guerreiro, KPI para a manutenção de frota de veículos para transporte público rodoviário e a influência da diretiva 2014/47/UE na taxa de imobilização, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção: Instituto Politécnico de Setúbal, 2020.
- [5] I. Silveira, “O que é Manutenção,” Melvin, Maio 2019. [Online]. Available: <https://oimelvin.com/o-que-e-manutencao/>. [Acedido em Novembro 2021].
- [6] K. Steinreiber, Handlungsempfehlungen für Dienstleister in der industriellen Instandhaltung mit Fokus auf Industrie 4.0, Diplomarbeit/Masterarbeit: University of Applied Sciences, 2017.
- [7] J. Cabral, Gestão da Manutenção de equipamentos, Instalações e Edifícios, 3ª ed., Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, LDA., 2013.
- [8] P. Almeida, Manutenção Mecânica Industrial Conceitos Básicos e Tecnologia Aplicada, Érica, 2018.
- [9] Infraspak, “Manutenção Preventiva: Definição e Aplicações,” 2015. [Online]. Available: <https://blog.infraspak.com/pt-pt/manutencao-preventiva/>. [Acedido em Novembro 2021].

- [10] A. Frieser, “Níveis de Manutenção: Fator chave para a estratégia das empresas,” Maio 2004. [Online]. Available: <https://datascope.io/pt/blog/niveis-de-manutencao/>. [Acedido em Outubro 2021].
- [11] A. Miranda, Apontamentos Teóricos da Unidade Curricular Manutenção Mecânica, Departamento de Engenharia Mecânica, 2018.
- [12] . C. Cooper, Wiley Encyclopedia of Management, John Wiley & Sons, Ltd., 2014.

ANEXOS

ANEXO B – FICHA DE REPARAÇÃO EXTERNA

FICHA DE ASSISTÊNCIA EXTERNA

CLIENTE: _____
MORADA: _____
LOCALIDADE: _____ COD. POSTAL: _____ - _____
TELEFONE: _____ PESSOA DE CONTACTO: _____

AGENTE: _____ PESSOA QUE SOLICITOU: _____
FORMA DA SOLICITAÇÃO: FAX <input type="checkbox"/> TELEFONE <input type="checkbox"/> E-MAIL <input type="checkbox"/> OUTRO: _____ DATA: _____

EQUIPAMENTO A REPARAR

MARCA: _____	MODELO: _____	NR.SERIE: _____
		ANO: _____
SINTOMAS	DESCRIÇÃO DA AVARIA	CORRECÇÃO DA AVARIA

GARANTIA: SIM NÃO

CODIGO	DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE
REPMO	HORAS DE TRABALHO	
REPMO	HORAS DE DESLOCAÇÃO	
REPDESL	KMS. PERCORRIDOS	

OBS. CLIENTE: _____ _____	OBS. TÉCNICO: _____ _____ _____
RUBRICA CLIENTE: _____	
TECNICO: _____	DATA: _____

ANEXO C – LISTAGEM DE PEÇAS VENDIDAS NO ANO 2020

Listagem de peças vendidas no ano 2020

Ref.	Descrição	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total	Tipo	%	% acumulada
OP9300820130	MOLA REC. B20-B25 0300820130	6	13	10	11	3	7	9	9	8	9	6	4	95	E	7.5	7.5277
OP9330021004	BOMBA REF. S210/275G ALU 100W	6	3	12	7	7	5	6	1	10	2	10	5	74	S	5.9	13.3914
OP9330027581	ESCALA 60-0º S275G 0330027581	1	1	1		11	-1	4		7	3	8	2	37	S	2.9	16.3233
OP9330021004N	BOMBA REF. S210/275G BLACK 50W	4	4	2	5	2	3	1	2	2	3	6		34	S	2.7	19.0174
OP9300816130	MOLA REC. B16 0300816130	8	6		1	3	4	7		1		1		31	E	2.5	21.4739
OP9300832330	MOLA REC. B32 0300832330	1	9	1	2	2	3	3		3	3	2	1	30	E	2.4	23.8510
OP93300275188	JUNTA REDUTORA S275G 03300275188	2	3	3	2	4		3	2	4	1	4	2	30	S	2.4	26.2282
OP9330027564	MOLA S275G 0330027564	5	1	3	1	1	5	5	1	1	5	0	1	29	E	2.3	28.5261
OP9330027564A	MOLA S275G 0330027564A	2	3	3	3	1	5	4		2	1	2	1	27	S	2.1	30.6656
OP93300275121	HIDRAULICO 275G FURO INF 14mm	3	3	3	1	5		3		1	3	3	1	26	S	2.1	32.7258
OP9330021007	TORNEIRA REFRIGERAÇÃO OPTIMUM		1	1	2			4		3	6	3	2	22	S	1.7	34.4691
OP93300275105	ESCOVA S275G 03300275105	1	3	3	2	2	2	2			2	5		22	S	1.7	36.2124
OP9302130333	MOLA RECOLHA 0302130333 - DH28 ->DH...			1	2	2	2		3	4	4		3	21	E	1.7	37.8764
OP9330027581A	ESCALA 0-60º S275G 0330027581A	1				1	3	4	1	1	4	4	2	21	S	1.7	39.5404
OP9300323157	MOLA REC. COM TAMPA B23PRO 0300323157	6		2	1	2	1	1			5		1	19	E	1.5	41.0460
OP9300820131	TAMPA MOLA B20/25 0300820131	3	3	3				2	1		1	2	1	16	E	1.3	42.3138
OP93334303115	PERNO FIX.CHAPA ROLAM.B28,30GT,GS Ø4X28					8		4		4				16	E	1.3	43.5816
OP9329035094	ESCOVA Nº 94 S290/350G/350GA	3	1		2	0	1	4		2		2		15	S	1.2	44.7702
OP93300275186	ENGRENAGEM BRONZE S275G 03300275186		3	1			1		3	2	1	2	1	14	S	1.1	45.8796
OP9300813151	MOLA REC. B13 0300813151	2	1	2		4	2	1		1				13	E	1	46.9097
OP9340309	TUBO FLEXIVEL 3/8"X650 MM 0340309				1			5	1			1	5	13	T	1	47.9398
OP9330027526	VEIO CAIXA RED. S275G 0330027526		1		2	2	1	2		2		2		12	S	1	48.8906
OP93300275184	SEMFIM CAIXA REDUTORA S275	1	3				1		1	1	1	1	1	10	S	0.8	49.6830
OP93338120209	RODA DENT. BF20 03338120209	1	3		2			2			1		1	10	F	0.8	50.4754

Listagem de peças vendidas no ano 2020

OP9329035043	GUIA FITA ESQUERDA S350G/S290/S300 - OPTIMUM			2	4		2			1			9	S	0.7	51.1886
OP9329035044	GUIA FITA DIREITA S350G/S290/S300 - OPTIMUM			2	4		2			1			9	S	0.7	51.9017
OP9330027599	PARAFUSO GUIA FITA S275G - EXCÊNTRICO		2	2		1			2			2	9	S	0.7	52.6149
OP93300275991	PARAFUSO GUIA FITA S275G - CILINDRICO		2	2		1			2			2	9	S	0.7	53.3281
OP93300275LE	PLACA ELECT. 24V S275G 03300275LE	0	2	1		1		1		1		3	9	S	0.7	54.0412
OP93034345168	MOLA B40PTE POS.168	2	2	2		2							8	E	0.6	54.6751
OP9330021055	PUNHO S210/275G 0330021055				2	1			1			4	8	S	0.6	55.3090
OP9302024149CPL	SUPORTE P/ PROTECÇÃO BUCHA B24-50, DH, MT, MB		1	1	1		1	1		1		1	7	E	0.6	55.8637
OP9330021063	VOLANTE PRENSA S210 0330021063		1		1		2	2		1			7	S	0.6	56.4184
OP9333440043	MOLA REC. B40 0333440043			5						1		1	7	E	0.6	56.9731
OP9460052	BOTÃO S210/275/290			1	3	1			1	1			7	S	0.6	57.5277
OP9461308381	LAMPADA 24V/50WATT GY6,35- B40 GSM/GSP							1		2		4	7	E	0.6	58.0824
OP9300816131	TAMPA MOLA B16/160T 0300816131	4		2									6	E	0.5	58.5578
OP9300820352	INTERRUPTOR 400V 0300820352	1		2					1		1	1	6	E	0.5	59.0333
OP9302021820	MOLA REC. B16HVARIO 0302021820		1	3			1				1		6	E	0.5	59.5087
OP93034220131	ESCADEL 5x5x45mm DH 26GT/28GS POS.31	2			2						2		6	E	0.5	59.9842
OP93034345171	PINO B40PTE POS.71	2		2		2							6	E	0.5	60.4596
OP9322791	SELECTOR VELOCIDADE S275G 09322791	2				2					1	1	6	S	0.5	60.9350
OP93290350186	JUNTA CAIXA REDUTORA		2		4								6	S	0.5	61.4105
OP93300275115	SUPORTE HIDRAULICO S275 (NOVO)		1		2			1		1		1	6	S	0.5	61.8859
OP93338120R15	POTENCIOMETRO BF20 03338120R1.5				1	2			1			2	6	F	0.5	62.3613
OP9300333343	MOLA REC. B33PRO 0300333343			1			1	1		1	1		5	E	0.4	62.7575
OP93034260101CPL	MOLA RETORNO B 26/28 GT/GSP POS.100+101						1	1			2	1	5	E	0.4	63.1537
OP9303434040	MOLA RECUERAÇÃO B40E, F40E E MB4				1	1	1	1				1	5	E	0.4	63.5499
OP9322792	INTER. ON/OFF BOMBA ARREF. 0322792	1				1		1	1	1			5	S	0.4	63.9461
OP933001451A1	PLACA ELECTRONICA S150/275 VARIO	1		1							2	1	5	S	0.4	64.3423
OP9330014555	BOMBA REFRIGERAÇÃO S150G/S275G/N VARIO 230V			1		1	1	1				1	5	S	0.4	64.7385

Listagem de peças vendidas no ano 2020

OP9330027524	VOLANTE DA REDUTORA S275G 0330027524	1			2	1	0						1	5	S	0.4	65.1347
OP9300317127	MOLA RETORNO + CAIXA B17PRO POS. 27 Ø 43MM											4		4	E	0.3	65.4517
OP9300820192	CONDENSADOR B20F 100MF 0300820192			1		2		1						4	E	0.3	65.7686
OP9300832342	POLIA MOTOR B32 0300832342				1		1				1		1	4	E	0.3	66.0856
OP93034220186	RODA DENTDA POS. 86 DH26GT/DH28GS 38 DENTES				1	1		1	1					4	E	0.3	66.4025
OP93034345169	PINO B B40 PTE POS. 168		2	2										4	E	0.3	66.7195
OP9329035017	MICRO SWITCH S131/150 ->350		1	2	1									4	S	0.3	67.0365
OP93300210141	ROSETA APERTO (VER OP949SGM6)									4				4	S	0.3	67.3534
OP93300210153	INDICADOR ANGULO S210/275 POS. 153		1		1		1						1	4	S	0.3	67.6704
OP93300285105	MAN. TENSÃO FITA S275/285 - 600-1000 kgs/cm ²			3		-1		1	-1		1	1	4	S	0.3	67.9873	
OP93334403170	PROTECÇÃO BUCHA COMP. GSM/GSP 33344003170	0				1	1	3		-3	1	1	4	E	0.3	68.3043	
OP93338120Q1.6	PLACA ELE. BF20 03338120Q16					1			1	2			4	F	0.3	68.6212	
OP934020701223	TUBO FLEXIVEL REF. SERIE TH+MT 034020701223						3	1					4	T	0.3	68.9382	
OP93403031	CONDENSADOR BOMBA REFRIG. S210 / S275	1		1	1		1						4	S	0.3	69.2552	
OP93003231125	PROTEÇÃO DE BUCHA CPL NV B20,25F,B23,26PRO					1	2						3	E	0.2	69.4929	
OP9300813107	PARAF.FIX.MESA B13/B14 /B20 POS.7			2							1		3	E	0.2	69.7306	
OP93008131201CPL	SUPORTE PROTECÇÃO BUCHA COMP B13 - B32		2					1	1	-1			3	E	0.2	69.9683	
OP93008131216	INTERRUPTOR 220V B13-20 S92	1	1							1			3	E	0.2	70.2060	
OP9300820106	RACK - BARRA DENTADA B 20	1									2		3	E	0.2	70.4437	
OP9300820182	ARVORE B20 POS. 82 MT2					3							3	E	0.2	70.6815	
OP9302024157	MOLA+CX B24H/28H Pos.57					2		1					3	E	0.2	70.9192	
OP9302024185	BOTÃO BRANCO "ON" B16/24/28 H /DH40G/MB4	1			1	1							3	F	0.2	71.1569	
OP930202833	REGUA DENTADA SUBIDA MESA B28H/DH28GS		2							1			3	E	0.2	71.3946	
OP93021303RK	PLACA TRANF 230V B30BS, B13-25							1		3	-1		3	E	0.2	71.6323	
OP9329029055	PUNHO S300/150/350G		1			2							3	S	0.2	71.8700	
OP93300100118	ANEL BORRACHA VOLANTE 03300100118			1						1		1	3	S	0.2	72.1078	
OP9330018120	HIDRAULICO S181G 0330018120	1	1								1		3	S	0.2	72.3455	

Listagem de peças vendidas no ano 2020

OP9330021060	ALAVANCA TENSÃO POS.60 - S210						1	1				1	3	S	0.2	72.5832
OP9330021066	MANIVELA S210/275G						2	-1	2				3	S	0.2	72.8209
OP9330021071	BLOQUEADOR OPTIMUM 0330021071										3		3	S	0.2	73.0586
OP9330021080	ESCALA S210G 0330021080			1	1					1			3	S	0.2	73.2964
OP9330021086	PROTECÇÃO S210G 0330021086 OPTIMUM				3								3	S	0.2	73.5341
OP93300275115A	SUPORTE HIDRAULICO S275 (ANTIGO)		1					2					3	S	0.2	73.7718
OP9330027547	VOLANTE DO ESTICADOR S275G 0330027547						1				1	1	3	S	0.2	74.0095
OP9333440043A	MOLA REC. B40 MOD. ANT. 0333440043	1			1			1					3	E	0.2	74.2472
OP933360152152	ADAPTADOR VARA FERRAMENTA M12-M16			2	1								3	F	0.2	74.4849
OP93338450123CPL	PROTECÇÃO BUCHA COMPLETA MB4			2				1					3	E	0.2	74.7227
OP933841SGC6	CABEÇA LEITURA DPA SGC6	1									2		3	T	0.2	74.9604
OP934021006321	ESCALA D460 PS/60º-0º-60º POS 32-1						1					2	3	T	0.2	75.1981
OP93003171125	PROT. BUCHA COMPL. B17,13,14,16,BF16	2											2	E	0.2	75.3566
OP9300317188	MANIVELA B17,23,26 PRO PO. 88 Ø 14 MM							2					2	E	0.2	75.5151
OP9300326397	BARRA DENTADA B26PRO POS.NO.97							1	1				2	E	0.2	75.6735
OP9300333391	SENFIM B33 PRO POS.91						1	1					2	E	0.2	75.8320
OP93008016FS	PROTEÇÃO BUCHA COMPLETA B16 BASIC	1			1								2	E	0.2	75.9905
OP9300813150	COB. MOLA B13 0300813150			2									2	E	0.2	76.1490
OP9300816182	CONDENSADOR B16F / RB6/RB8 0300816182										2		2	E	0.2	76.3074
OP9300820109	SUPORTE MESA B20/25F POS. 9				1			1					2	E	0.2	76.4659
OP9300832329	TAMPA MOLA B32 0300832329			1							1		2	E	0.2	76.6244
OP9302024196	TRANSFORMADOR 12V/24V B20,24,25,28,32/D&DH						1			1			2	E	0.2	76.7829
OP93034220156	ENGATE MUDANÇA POS.56/58(69)								2				2	E	0.2	76.9414
OP9303434020	VEIO B40E, PTE F40E, MB4 POS.20										2		2	F	0.2	77.0998
OP93034345167	GARFO B40PTE POS. 167				2								2	F	0.2	77.2583
OP93034503SA1	SWITCH B40,B50,MF2,MF4										2		2	F	0.2	77.4168
OP9322781	PLACA RELÉS S275G 0322781			1				1					2	S	0.2	77.5753

Listagem de peças vendidas no ano 2020

OP9329029094	INTERRUPTOR PUNHO S300G POS. 94		1		1							2	S	0.2	77.7338
OP93290290971	PAINEL LATERAL S300DG POS. 97-1				2							2	S	0.2	77.8922
OP9329035010	ESCALA S350 G/GA/DG/AV										2	2	S	0.2	78.0507
OP9329035040	PARAFUSO EXCENTRICO S350G POS.40								2			2	S	0.2	78.2092
OP9329035041	PARAFUSO EXCENTRICO S350G POS.41								2			2	S	0.2	78.3677
OP9330007554	PRENSA(PARTE SUP) SP13V Pos.54		1			1						2	S	0.2	78.5261
OP93300075M19	MOTOR SP13V 03300075M19			1							1	2	S	0.2	78.6846
OP9330009191	CARRCTO BRONZE S92G Peça 91							1				1 2	S	0.2	78.8431
OP9330009194	PEÇA 94 S91G 0330009194							1				1 2	S	0.2	79.0016
OP93300100120	PROTEÇÃO DE FELTRO DA POLIE POS.120 S100G			1								1 2	S	0.2	79.1601
OP93300145107	ESCOVA MOTOR S150V / S275NV 03300145107					2						2	S	0.2	79.3185
OP9330014565	ESCALA S150G VARIO Pos. 65 / 60° - 0°			1				1				2	S	0.2	79.4770
OP93300181155	INTERRUPTOR S181G	1						1				2	S	0.2	79.6355
OP9330018267CPL	SWITCH FIM CURSO CPL S181/G 0330018267CPL								1	1		2	S	0.2	79.7940
OP93300210121	HIDRAULICO 210/275G FURO INF 12mm								1	1		2	S	0.2	79.9525
OP9330021024	VOLANTE MANDANTE S210G 0330021024		1			1						2	S	0.2	80.1109
OP9330021044	MANIVELA APERTO S210/S275G 0330021044							2				2	S	0.2	80.2694
OP9330021046	ESTICADOR FITA S210 /S275 /S285- OPTIMUM					1	1					2	S	0.2	80.4279
OP9330021047	VOLANTE MANDADO S210G 0330021047		1			1						2	S	0.2	80.5864
OP93300275131	TAMPA DO MOTOR S275G POS.131 - OPTIMUM							2				2	S	0.2	80.7448
OP93300275189	Tampa Rol. Redutora S275G Optimum			1						1		2	S	0.2	80.9033
OP9330027535	REDUTORA S275 0330027535					2						0 2	S	0.2	81.0618
OP9330027836	MOTOR ELECTRICO S275G Vario 0330027836			1						1		2	S	0.2	81.2203
OP9330028580	ESCALA S285, S290, S300, S310		1						1			2	S	0.2	81.3788
OP93334303100	CARRETO NYLON B28,30GT,GS Pos.100/Z68					1			1			2	E	0.2	81.5372
OP93334303108	CARRETO NYLON B28,30GT,GS Pos.108/Z34					1			1			2	E	0.2	81.6957
OP93334303118	CHAPA FIXAÇÃO CONTRA/ROLAMENTO B 30 GT / GS					2						2	E	0.2	81.8542

Listagem de peças vendidas no ano 2020

OP93334303153	CHAPA FIXAÇÃO ROLAMENTO B 30 GT / GS				2								2	E	0.2	82.0127
OP9333430378	MOLA REC. B30GT 0333430378	2	0										2	E	0.2	82.1712
OP933360201178	MOLA RETORNO MF2 POS.178				2								2	F	0.2	82.3296
OP93336020302	MANIPULO MF1/2/4		1									1	2	F	0.2	82.4881
OP93336040303	MANIVELA MESA MF2/4		1									1	2	F	0.2	82.6466
OP93338120212	RODA DENT. COMB. BF20 03338120212			1					1				2	F	0.2	82.8051
OP93338450641	PROTECÇÃO DE FOLE EIXO Y - MB4 POS.641		1		1								2	F	0.2	82.9635
OP93400923822	Barra D320X920 03400923822 Optimum		2										2	T	0.2	83.1220
OP9340105	GRASSER MESA TORNO 8MM							2					2	T	0.2	83.2805
OP9340114	GRASSER MESA TORNO 6MM							2					2	T	0.2	83.4390
OP9342025108	INTERRUPTOR D140X250 VARIO 0342025108				1							1	2	T	0.2	83.5975
OP93420301103	MOTOR DC D180X300V 3420301103		1					1					2	T	0.2	83.7559
OP93420321111	INTERRUPTOR D210/240/250/280 230V	2											2	T	0.2	83.9144
OP9344271201	CONJ.GRAMPOS APERTO INT.P/3442712							2					2	T	0.2	84.0729
OP9344271202	CONJ.GRAMPOS APERTO EXT.P/3442712							2					2	T	0.2	84.2314
OP9391290	CORREIA V D250 0391290				2								2	T	0.2	84.3899
OP9460001	BOTÃO VERMELHO - SWITCH OFF			1	1								2	S	0.2	84.5483
OP9460014	MICROSWITCH D320X920 0460014	2											2	T	0.2	84.7068
OP946423800	LAMPADA DE HALOGENEO 12V/20W							2					2	E	0.2	84.8653
OP93003010128	CAIXA ELECTRICA D17/23/26/33 PRO		1										1	E	0.1	84.9445
OP93003010131	TAMPA CAIXA ELECTRICA D17/23/26/33 PRO POS. 131		1										1	E	0.1	85.0238
OP9300323110	EIXO POLIE ARVORE D23PRO POS.10										1		1	E	0.1	85.1030
OP9300323121	PORCA M24X1.5 D23/26PRO POS.21										1		1	E	0.1	85.1823
OP9300323122	POLIA DO MOTOR B 23 PRO - OPTIMUM										1		1	E	0.1	85.2615
OP93003233111	PLACA ELECT. B 23/26/33 Pro400 Volt			1									1	E	0.1	85.3407
OP93003233126	INTERRUPTOR B23/26/33 (2012-») 03003233126			1									1	E	0.1	85.4200
OP9300326362	INT. C/ R/L 400V B26PRO 0300326362							1					1	E	0.1	85.4992

Listagem de peças vendidas no ano 2020

OP9300326372CPL	ARVORE COMPLETA B26PRO/D26PRO POS. 67-74								1			1	E	0.1	85.5784
OP9300333304	PINO GUIA B33PRO POS.4						1					1	E	0.1	85.6577
OP9300333305	FREIO B33PRO POS.5						1					1	E	0.1	85.7369
OP93003333125	PROTECÇÃO BUCHA COMP. B33PRO					1						1	E	0.1	85.8162
OP9300333313D	COBERTURA CORREIAS B33PRO POS.12						1					1	E	0.1	85.8954
OP9300333392	RODA DENT. B33 PRO 0300333392						1					1	E	0.1	85.9746
OP9300813127	MOTOR B13 0300813127										1	1	E	0.1	86.0539
OP9300813128	POLIE MOTOR B13 0300813128										1	1	E	0.1	86.1331
OP9300816106	BARRA DENTADA B16 POS. 6			1								1	E	0.1	86.2124
OP9300816109	SUPORTE MESA/COLUNA 0300816109								1			1	E	0.1	86.2916
OP9300816114	ENGRENAGEM B16 POS. 14			1								1	E	0.1	86.3708
OP9300816115	PARAFUSO GUIA POS.15			1								1	E	0.1	86.4501
OP9300816164	GUIA DA ARVORE B 16 F - OPTIMUM		1									1	E	0.1	86.5293
OP9300820107	ANEL COLUNA 0300820107										1	1	E	0.1	86.6086
OP9300820110	MANIVELA B20 0300820110								1			1	E	0.1	86.6878
OP9300820116	BRAÇO DA MESA B20 B25			2	-1							1	E	0.1	86.7670
OP9300820163	POLIA B20 0300820163										1	1	E	0.1	86.8463
OP9300820194	CAIXA ELETRICA B 20,25,32F / 400V										1	1	E	0.1	86.9255
OP9300820349	SUPORTE INT. 400V B20 0300820349								1			1	E	0.1	87.0048
OP9300825302	FALANGE COLUNA B25 0300825302										1	1	E	0.1	87.0840
OP9300832315	MESA ENGENHO B32 POS 15			1								1	E	0.1	87.1632
OP93020241177A	CONTROLADOR VARIO B24/B28 H / L28H CNC		1									1	E	0.1	87.2425
OP9302024153CPL	PROTECÇÃO COMP. BUCHA B24H/28H/F40E/B40E								1			1	E	0.1	87.3217
OP9302BCV3M	CONTROLADOR DIGITAL V3 FRESAR										1	1	F	0.1	87.4010
OP93034220115	ANEL DH 26GT/28GS/32GS Pos.15								1			1	E	0.1	87.4802
OP930342201194	MOLA POS. 194 DH26/28 GT/GS								1			1	E	0.1	87.5594
OP930342201195	MANIPULO EXTRATOR POS. 195 DH26/28 GT/GS								1			1	E	0.1	87.6387

Listagem de peças vendidas no ano 2020

OP93034220151	CASQUILHO POS. 51 DH26GT/DH28GS						1					1	E	0.1	87.7179
OP93034220193	CARRETO DH26GT/DH28GS/DH32GS Pos. 93 (46)								1			1	E	0.1	87.7971
OP93034255233	MOLA RECUPERAÇÃO DH45G				1							1	E	0.1	87.8764
OP93034255275	PAINEL FRONTAL DH45 G POS. 75	1										1	E	0.1	87.9556
OP9303426533	PAINEL FRONTAL DH55G POS.33								1			1	E	0.1	88.0349
OP93034340191	VENTOINHA DO MOTOR DH26, 28, B40E,PTE, MB4								1			1	E	0.1	88.1141
OP9303434027	VEIO B40/F40E/MB4 POS. 27				1							1	F	0.1	88.1933
OP9303434045	CENTRO DE ALAVANCA B 40 E / F 40 E				1							1	E	0.1	88.2726
OP93034345162	ANEL B 40 PTE POS.162	1										1	E	0.1	88.3518
OP93034345164	CARRETO B 40 PTE Pos. 164 / 45Z	1										1	E	0.1	88.4311
OP93034345165	FALANGE B 40 PTE Pos. 165	1										1	E	0.1	88.5103
OP93034345170	MANGA B40PTE POS:170				1							1	E	0.1	88.5895
OP9318414004	PLACE ELECTRONICA SQ-V12 POS.4								1			1	S	0.1	88.6688
OP93184140CB	PAR ESCOVAS C/ PORTA ESCOVAS SQ-V12 POS. 8-1								1			1	S	0.1	88.7480
OP9320299	INT. B140/B160/D180 0320299			1								1	F	0.1	88.8273
OP9321219	MOTOR S120/G / S130 230V 375W				1							1	S	0.1	88.9065
OP9322126	CAIXA DE COMANDO S275 Pos. 40 + 102										1	1	S	0.1	88.9857
OP9322176	SWITCH ON/OFF BOMBA 0322176						1					1	S	0.1	89.0650
OP9329029026	VEIO REDUTORA S290 (ver 0329035064)	1										1	S	0.1	89.1442
OP9329029089	HIDR. COMPL S290/300/310DG POS. 89/38/90/72/75						1					1	S	0.1	89.2235
OP93290300306-1	POLIE REGULADORA S300VG POS.306-1	1										1	S	0.1	89.3027
OP9329033551	ESCALA S 310 DG POS. 80 - 60º, -0º -45º				1				1		-1	1	S	0.1	89.3819
OP9329035020	PORCA PRENSA S350G, GA POS 20			1								1	S	0.1	89.4612
OP9329035034	VOLANTE MANDADO S350 POS. 34			1								1	S	0.1	89.5404
OP9329238034	VOLANTE MANDADO SD 500 - POS. 34								1			1	S	0.1	89.6197
OP9329238035	VOLANTE MANDANTE SD 500 - POS. 35								1			1	S	0.1	89.6989
OP9330010013	PORCA EIXO PRENSA S 100 G POS.13						1					1	S	0.1	89.7781

Listagem de peças vendidas no ano 2020

OP93300100131	INTERRUPTOR S100G 03300100131 OPTIMUM								1						1	S	0.1	89.8574
OP93300100132	CAIXA INTERRUPTOR S100G 03300100132												1		1	S	0.1	89.9366
OP9330010025	FUSO PRENSA S 100 G POS.25							1							1	S	0.1	90.0158
OP9330010087	BRAÇO POSTERIOR S100G													1	1	S	0.1	90.0951
OP9330012157	GUIA S121G PEÇA 57 0330012157			1											1	S	0.1	90.1743
OP9330013086	POLIA MOTOR S130 GH POS. 86					1									1	S	0.1	90.2536
OP9330013103	ESCALA 60° - 0° - 45° S131GH	1													1	S	0.1	90.3328
OP93300131140	VEIO POS. 140 S131GH 03300131140													1	1	S	0.1	90.4120
OP9330013116	BRAÇO PIVOT PEÇA 16 -S131GH 0330013116								1						1	S	0.1	90.4913
OP9330013119	CARRETO BRONZE S131GH POS.19								1						1	S	0.1	90.5705
OP933001451R8	POTENCIOMETRO S150/275V 1R8													1	1	S	0.1	90.6498
OP9330014544	MANIPULO PEÇA 44 S150G 0330014544		1												1	S	0.1	90.7290
OP9330014552	MOLA S150G VARIO 0330014552	2	-2							1					1	S	0.1	90.8082
OP93300181107	RESERVATORIO REFRIGERAÇÃO S181									1					1	S	0.1	90.8875
OP9330018187	MOLA S 181/G/GG - OPTIMUM	1													1	S	0.1	90.9667
OP933001821921	MOTOR P/ S181 G/GG									1					1	S	0.1	91.0460
OP93300182G12	CARRETOS COMBINADOS REDUTORA S181G/GG					1									1	S	0.1	91.1252
OP93300182G21CPL	CARRETOS COMBINADOS REDUTORA S181G/GG	1													1	S	0.1	91.2044
OP93300210105	ESCOVA S210G 03300210105					1		1						-1	1	S	0.1	91.2837
OP93300210106	SUP.PLACA S210/275 POS.106	1						0							1	S	0.1	91.3629
OP93300210118	PUNHO INT. S210G 03300210118								1						1	S	0.1	91.4422
OP9330021016	SUPORTE S275G 0330021016							1							1	S	0.1	91.5214
OP9330021020	MANIVELA APERTO S210/S75G 0330021020									1					1	S	0.1	91.6006
OP9330021030	PORCA EIXO S210,S275 POS.30							1							1	S	0.1	91.6799
OP9330021035	CAIXA REDUTORA S210G 0330021035												1		1	S	0.1	91.7591
OP933002104-1	JOELHO DA BOMBA REFRIGERAÇÃO Ø 8MM								1						1	S	0.1	91.8384
OP9330021064A	MOLA S210G 0330021064A							1							1	S	0.1	91.9176

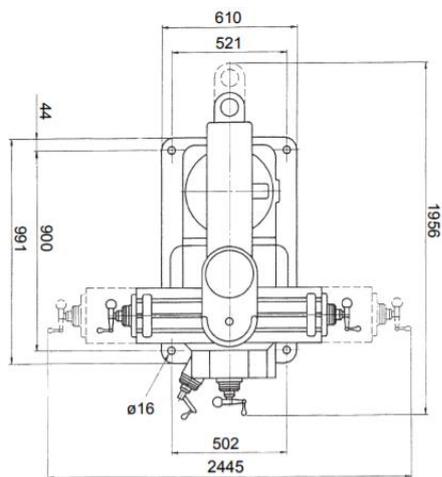
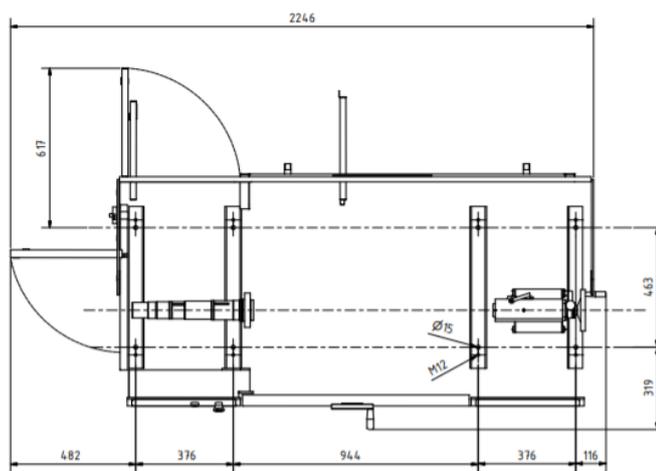
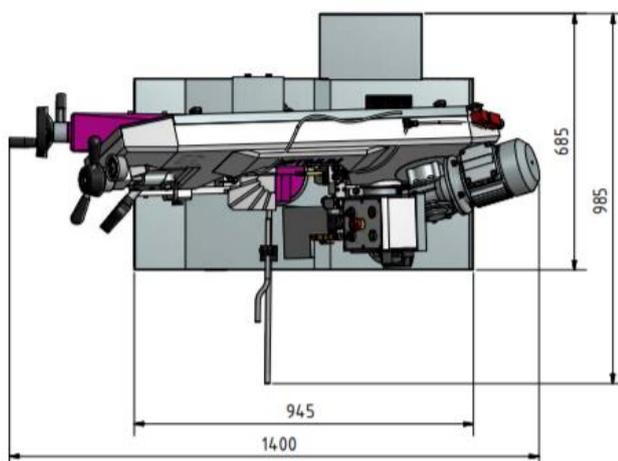
Listagem de peças vendidas no ano 2020

OP93336020264	ENGATE MANIVELA MF 2 POS.64	1																1	F	0.1	94.1363		
OP93336020265	PORCA ESCALA EIXO Z POS.65	1																	1	F	0.1	94.2155	
OP93336020266	ESCALA EIXO Z POS.66	1																	1	F	0.1	94.2948	
OP93336020267	SUPORTE ESCALA EIXO Z POS.67	1																	1	F	0.1	94.3740	
OP93336020268	TAMPA ROLAMENTO EIXO Z POS.68	1																	1	F	0.1	94.4532	
OP93336020305	ESCALA NONIO MESA MF2/4 POS.5	1																	1	F	0.1	94.5325	
OP933360401178	MOLA RECUPERAÇÃO MF4 033360401178			1															1	F	0.1	94.6117	
OP933360401189	EIXO MF4 POS.189										1								1	F	0.1	94.6910	
OP93336040201	ENGRENAGEM MF4 POS.1										1								1	F	0.1	94.7702	
OP93336040234	FOLE MF4 03336040234										1								1	F	0.1	94.8494	
OP93338116221	MOTOR BF16V 03338116221										1								1	F	0.1	94.9287	
OP93338116230	CARRETO MOTOR BF 16/20 VARIO										1								1	F	0.1	95.0079	
OP93338116L06	COB.INTERRUPTORES BF16																		1	F	0.1	95.0872	
OP9333812013	GUIA 0333812013 - PEÇA 13 BF20V/ LV/ LDV																		1	1	F	0.1	95.1664
OP93338120216	GARFO BF20 POS.216																		1	1	F	0.1	95.2456
OP9333812029	FUSO 0333812029 - PEÇA 29 BF20V/ LV/ LDV/MH22V																		1	1	F	0.1	95.3249
OP9333812030	PORCA FUSO BF20V 0333812030																		1	1	F	0.1	95.4041
OP9333812058	MANIVELA BF20 POS. 58																		1	1	F	0.1	95.4834
OP93338120S1.3	INTERRUPTOR ON/OFF - BF20V	1	0																1	F	0.1	95.5626	
OP93338122221	MOTOR BF20/L 03338122221																		1	F	0.1	95.6418	
OP9333845015	BOTÃO ON P/ MB4 - 1S5/ON																		1	F	0.1	95.7211	
OP93338450640	PROTECÇÃO DE FOLE EIXO Z - MB4 POS.640	1																	1	F	0.1	95.8003	
OP93338453225	SENSOR LIMITADOR BF30	1																	1	F	0.1	95.8796	
OP93338453230	ACRILICO PROTEÇÃO BF 46 V / MB 4 / MT50	1																	1	F	0.1	95.9588	
OP9333845387	MOLA RECUPRAÇÃO BF 46 VARIO POS, 87																		1	F	0.1	96.0380	
OP93352024114	SWITCH FIM DE CURSO V250 POS. 114																		1	F	0.1	96.1173	
OP9335202470	PLACA ELECT. V250 110V - 0335202470																		1	F	0.1	96.1965	

Listagem de peças vendidas no ano 2020

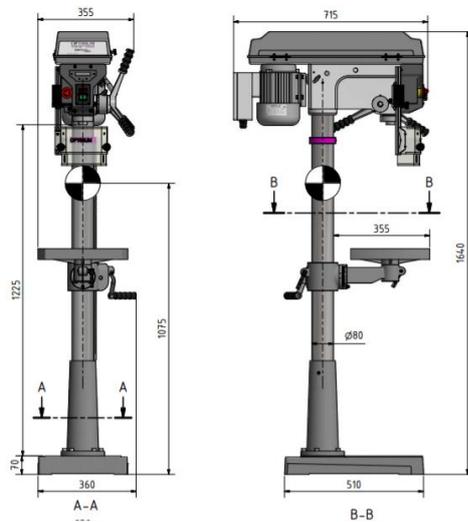
OP9335202473	INDUZIDO V250 0335202473						1										1	F	0.1	96.2758			
OP9335202970	PLACA ELECTRONICA V250/230V POS.70							1										1	F	0.1	96.3550		
OP9335A010003	CARRETO P/ V99 POS. A-0100-03												1					1	F	0.1	96.4342		
OP9335A0106X	CARRETO P/ V99 POS. A-0106-X												1					1	F	0.1	96.5135		
OP9335A011399A	PEÇA FIXAÇÃO MESA V99						1											1	F	0.1	96.5927		
OP9338430720	ALAVANCA BLOQUEIO SWH7 0338430720												1					1	T	0.1	96.6719		
OP93400923163	POLIE FUSO D320 POS.63 / Ø120																	1	1	T	0.1	96.7512	
OP93400923170	VEIO D320 POS.70																	1	1	T	0.1	96.8304	
OP93400923404	Veio D320X920 03400923404 Optimum		1																1	T	0.1	96.9097	
OP93400923814	REGUA DENTADA CURTA D320 03400923814		1																1	T	0.1	96.9889	
OP93401150598	CARRETO 24 T D360 POS. 598						1												1	T	0.1	97.0681	
OP93401150CT14	BOMBA REF. TORNO D460/560 OPTIMUM												1						1	T	0.1	97.1474	
OP93401160479	VEIO DENTADO D420X1000 POS. 79		1																1	T	0.1	97.2266	
OP9340203	CHAVE BUCHA 12 MM 200,250 MM		1																1	T	0.1	97.3059	
OP93402070174	POLIA MOTOR TH4010 POS. 74		1																1	T	0.1	97.3851	
OP93402100106	RODA DENTADA POS. 6/20T D460						1												1	T	0.1	97.4643	
OP93402100120	RODA DENT. POS.120 D460 03402100120						1												1	T	0.1	97.5436	
OP93402100139	CARRETO D460 38Z - OPTIMUM						1												1	T	0.1	97.6228	
OP93402100140	CARRETO D460 Z31 - OPTIMUM						1												1	T	0.1	97.7021	
OP93402100145	CARRETO D460 Pos. 45 / Z51 (03462110145)						1												1	T	0.1	97.7813	
OP934021004123	MOLA D460 POS. 123 - Subst. Art. 034621105123																		1	T	0.1	97.8605	
OP934026151103	CARRETO D560 POS.103																		1	T	0.1	97.9398	
OP934026151109	CARRETO D560 POS.109 - OPTIMUM																		1	T	0.1	98.0190	
OP9340285	BOTÃO VAR FREQ, BF16/20/46/D210/B30BS/DG20																		1	F	0.1	98.0983	
OP93420321219	CARRETO PLAST. D210/250 40Z POS.19		1																1	T	0.1	98.1775	
OP93420321907	MANGA CONTRAP.D 210/240/250 NO. 7 / Ø30*140																		1	T	0.1	98.2567	
OP9342700127	PARAFUSO MANIPULO M8																		1	1	T	0.1	98.3360

ANEXO D – ESPAÇO OCUPADO PELOS EQUIPAMENTOS DA OFICINA

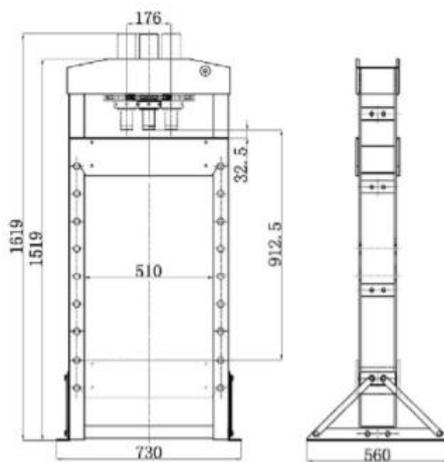
Fresadora ferramenta**Torno****Serrote de fita**

Espaço ocupado pelos equipamentos da oficina

Engenho de furar B25/ D26 PRO



Prensa



Compressor

C x L x A: 1190 x 680 x 1150 mm

ANEXO E – STOCK MÍNIMO DE PEÇAS

Artigo	Stock mínimo	Artigo	Stock mínimo	Artigo	Stock mínimo
OP9300820130	32	OP9322791	2	OP9330021080	1
OP9330021004	25	OP93290350186	2	OP9330021086	1
OP9330027581	13	OP93300275115	2	OP93300275115A	1
OP9330021004N	12	OP93338120R15	2	OP9330027547	1
OP9300816130	11	OP9300333343	2	OP9333440043A	1
OP9300832330	10	OP93034260101CPL	2	OP933360152152	1
OP93300275188	10	OP9303434040	2	OP93338450123CPL	1
OP9330027564	10	OP9322792	2	OP933841SGC6	1
OP9330027564A	9	OP933001451A1	2	OP934021006321	1
OP93300275121	9	OP9330014555	2	OP93003171125	1
OP9330021007	8	OP9330027524	2	OP9300317188	1
OP93300275105	8	OP9300317127	2	OP9300326397	1
OP9302130333	7	OP9300820192	2	OP9300333391	1
OP9330027581A	7	OP9300832342	2	OP93008016FS	1
OP9300323157	7	OP93034220186	2	OP9300813150	1
OP9300820131	6	OP93034345169	2	OP9300816182	1
OP93334303115	6	OP9329035017	2	OP9300820109	1
OP9329035094	5	OP93300210141	2	OP9300832329	1
OP93300275186	5	OP93300210153	2	OP9302024196	1
OP9300813151	5	OP93300285105	2	OP93034220156	1
OP9340309	5	OP93334403170	2	OP9303434020	1
OP9330027526	4	OP93338120Q1.6	2	OP93034345167	1
OP93300275184	4	OP934020701223	2	OP93034503SA1	1
OP93338120209	4	OP93403031	2	OP9322781	1
OP9329035043	3	OP93003231125	1	OP9329029094	1
OP9329035044	3	OP9300813107	1	OP93290290971	1
OP9330027599	3	OP93008131201CPL	1	OP9329035010	1
OP93300275991	3	OP93008131216	1	OP9329035040	1
OP93300275LE	3	OP9300820106	1	OP9329035041	1
OP93034345168	3	OP9300820182	1	OP9330007554	1
OP9330021055	3	OP9302024157	1	OP93300075M19	1
OP9302024149CPL	3	OP9302024185	1	OP9330009191	1
OP9330021063	3	OP930202833	1	OP9330009194	1
OP9333440043	3	OP93021303RK	1	OP93300100120	1
OP9460052	3	OP9329029055	1	OP93300145107	1
OP9461308381	3	OP93300100118	1	OP9330014565	1
OP9300816131	2	OP9330018120	1	OP93300181155	1
OP9300820352	2	OP9330021060	1	OP9330018267CPL	1
OP9302021820	2	OP9330021066	1	OP93300210121	1
OP93034220131	2	OP9330021071	1	OP9330021024	1
OP93034345171	2				