



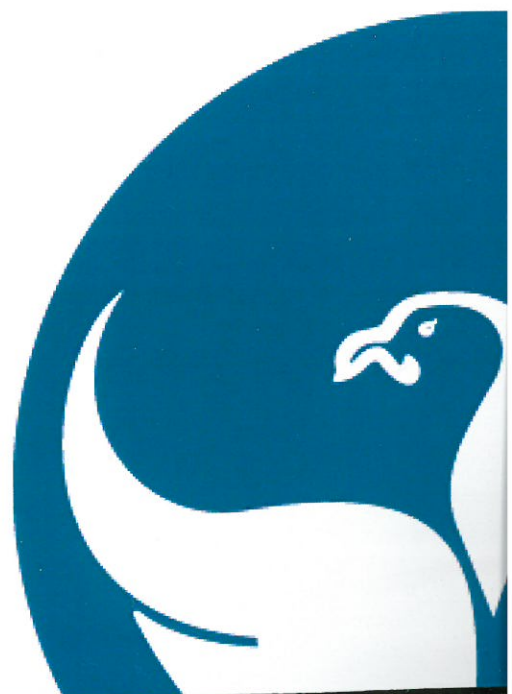
**IPG** Politécnico  
| da | Guarda  
Escola Superior  
de Tecnologia e Gestão

# RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Curso Técnico Superior Profissional  
em Manutenção Industrial Eletromecatrónica

Duarte António Nunes Rodrigues

dezembro | 2021





**Escola Superior de Tecnologia e Gestão**

Instituto Politécnico da Guarda

---

# RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Aluno:

Duarte António Nunes Rodrigues| N° 1703976

Orientador:

Prof. Pedro Alexandre Nogueira Cardão

RELATÓRIO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE TÉCNICO SUPERIOR  
PROFISSIONAL EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL ELETROMECASTRÓNICA

Dezembro/2021

## Ficha de Identificação

**Aluno:**

Duarte António Nunes Rodrigues nº1703976

**Instituição:**

Mepisurfaces, Lda.

**Morada:**

Zona Industrial do Canhoso, 6000-027 Covilhã

**Contatos:**

Telefone: 275334001

Email: [mepisurface@gmail.com](mailto:mepisurface@gmail.com)

**Supervisor de Estágio:**

Eng. Pedro Pimentel

**Professor orientador:**

Prof. Pedro Cardão

**Diretor de Curso:**

Prof. Doutor Adérito Alcaso

**Período de Estágio:**

08 de março a 20 de julho de 2021

**Duração de Estágio:**

750 horas

## Agradecimentos

Primeiramente, quero agradecer à empresa Mepisurfaces, Lda., pela oportunidade que me facultou, pois deu a oportunidade de presenciar a realidade gira à volta da manutenção e da maquinação dentro de uma fábrica.

Posto isto, estendo este meu agradecimento ao setor da manutenção e da maquinação, bem como a todos os profissionais que neles trabalham, os quais me auxiliaram ao longo do estágio.

De seguida, agradeço encarecidamente ao engenheiro orientador de estágio, o qual esteve sempre pronto para me ajudar a ultrapassar algumas dificuldades que foram despontando ao longo do estágio.

Por fim, mas não menos importante, quero também agradecer a todos os professores, nomeadamente ao meu professor orientador e aos meus colegas de turma que me acompanharam ao longo destes dois anos, dando-me oportunidade de partilhar conhecimentos com os mesmos.

## Plano de Estágio

O plano de trabalho do estágio curricular teve por base o seguinte:

1. Manutenção de 1º nível, manutenção de 2º nível e diagnóstico de avarias em fresadoras CNC (Comando Numérico Computorizado) de 3 e 5 eixos e tornos CNC de 3 e 5 eixos;
2. Manutenção em máquinas de polimento manual e automáticas e desenvolvimento de ferramentas de trabalho para estes equipamentos;
3. Manutenção preventiva e corretiva em máquinas de lavagem automatizadas;
4. Manutenção de edifícios (iluminação, canalização, ar comprimido).

## Resumo

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas no estágio curricular, integrado no curso Técnico Superior Profissional (TeSP) de Manutenção Industrial Eletromecatrónica, realizado na empresa Mepisurfaces, Lda., na Zona Industrial da Covilhã.

A Mepisurfaces, Lda. é uma empresa que fabrica peças para grandes marcas mundiais, atua em diversos setores de atividade como, por exemplo, acessórios de maquinaria de luxo, joalharia, relógios, instrumentos médicos, tanto no lazer como na indústria.

O estágio teve a duração de quatro meses e meio e visou a minha integração no setor da manutenção e maquinação da empresa, onde foi possível assistir a diversas avarias ocorridas dentro do período normal de laboração da empresa, podendo também intervir com os responsáveis pela execução dessas ações de manutenção/reparação em variados equipamentos existentes na empresa.

# Índice

Ficha de Identificação.....	1
Agradecimentos.....	2
Plano de Estágio.....	3
Resumo.....	4
Índice de imagens.....	6
1. Introdução.....	7
2. Mepisurfaces, Lda.....	8
3. Introdução à Manutenção.....	9
3.1. Objetivos da Manutenção.....	10
3.2. Tipos de Manutenção.....	11
4. Trabalho Prático Desenvolvido.....	13
4.1. Brother.....	14
4.2. Chiron.....	24
4.3. Mori Seiki.....	27
4.4. Haas.....	27
Conclusão.....	29
Bibliografia.....	30
Webgrafia.....	30

## Índice de Imagens

Figura 1- Logotipo Mepisurfaces.....	8
Figura 2- Fachada principal.....	8
Figura 3- Imagem Ilustrativa sobre manutenção.....	9
Figura 4- Brother 1.....	14
Figura 5- Brother 2.....	14
Figura 6- Brother3.....	14
Figura 7- Interior limpo.....	16
Figura 8- Interior por limpar.....	16
Figura 9- Parte superior por limpar.....	16
Figura 10- Parte superior 50/50.....	17
Figura 11- Ventoinha do motor superior por limpar.....	17
Figura 12- Ventoinha 50/50.....	17
Figura 13- Ventoinha limpa.....	18
Figura 14- Zona das ferramentas por limpar (parte de cima).....	18
Figura 15- Zona das ferramentas por limpar (parte de baixo).....	19
Figura 16- Proteções por limpar.....	19
Figura 17- Zona das ferramentas limpo.....	20
Figura 18- Proteções limpas e montadas .....	20
Figura 19- Zona dos eixos X e Y por limpar.....	21
Figura 20- Limalha existente nessa zona.....	21
Figura 21- Zona dos eixos X e Y limpa.....	21
Figura 22- Tanque por limpar.....	22
Figura 23- Tanque sem limalhas e limpo.....	22
Figura 24- Circuito pneumático antes.....	23
Figura 25- Circuito pneumático depois.....	23
Figura 26- Chiron 1.....	24
Figura 27- Chiron 2.....	24
Figura 28- Chiron 3.....	24
Figura 29- Circuito pneumático antigo.....	25
Figura 30- Circuito pneumático novo.....	25
Figura 31- Tanque por limpar.....	26
Figura 32- Tanque limpo e limpeza do exterior do motor.....	26
Figura 33- Mori Seiki.....	27
Figura 34- Haas.....	27
Figura 35- Tanque já sem limalhas e óleo.....	28
Figura 36- Tanque por limpar.....	28
Figura 37- Tanque limpo e com óleo novo.....	28
Figura 38- Tanque Haas.....	28



## 1. Introdução

O estágio é a etapa final para a conclusão do curso TeSP de Manutenção Industrial Eletromecatrónica. Sendo a última, é também a mais importante das etapas do percurso, onde se adquire e aplicam novos conhecimentos para além dos adquiridos nas aulas.

A primeira fase do estágio passou por selecionar a organização para a sua realização. A escolha da Mepisurfaces, Lda. deveu-se a vários motivos.

O primeiro motivo deveu-se ao fato de esta empresa estar em fase de crescimento com a criação da zona da maquinação CNC e a chegada de máquinas CNC, criando assim mais postos de trabalho.

Outro motivo, para além da aprendizagem com equipamentos modernos, prende-se com a possibilidade de efetivamente se poderem aplicar os conhecimentos adquiridos no decorrer do curso, mas também adquirir novos com as pessoas que já lá trabalham e que estão dispostos a partilhar a sua experiência de toda uma vida de trabalho, transmitindo algum do seu conhecimento.

## 2. Mepisurfaces, Lda.

A Mepisurfaces, Lda. integra o grupo franco-suíço FM Industries Syccrillor e é um reconhecido especialista na fabricação de artigos de metal de alta qualidade e precisão. Atua em diversos setores de atividade como, por exemplo, acessórios de maquinaria de luxo, joalheria, relógios, instrumentos médicos, tanto no lazer como na indústria. Trabalha com diversos metais como, por exemplo, latão, níquel, prata e aço. As áreas de trabalho do grupo incluem o desenvolvimento, a fabricação e o tratamento da superfície. No desenvolvimento está o design, criação de protótipos e ferramentas. Na fabricação faz parte a estampagem, maquinação, soldadura, acabamento de tribo e polimento. Já no tratamento da superfície é a galvanoplastia e a lacagem.



Figura 1- Logotipo Mepisurfaces



Figura 2- Fachada Principal

### 3. Introdução à Manutenção

Em todas as empresas que utilizem maquinaria, importa estabelecer e executar ações, que atrasem, o mais possível, o processo de degradação com o consequente prolongamento da vida útil do equipamento.

É um processo que é necessária uma rotina para manter uma determinada máquina nas suas condições normais de operação de modo que possa dar o seu nível esperado de desempenho ou de serviço sem causar qualquer perda de tempo causada por uma danificação acidental, falha ou avaria.

Assim, todo o equipamento deverá sofrer, ao longo da sua vida útil, inspeções programadas, rotinas preventivas programadas e adequadas, monitorização das condições de funcionamento, reparações, substituição de peças e componentes, mudanças de óleo, limpeza, pintura, correções de defeitos resultantes, quer do seu fabrico, quer do trabalho que estiver a realizar. Todas estas ações enquadram-se na manutenção.



*Figura 3- Imagem Ilustrativa sobre Manutenção*

## 3.1. Objetivos da manutenção

O objetivo da manutenção numa empresa é a disponibilidade das máquinas ou equipamentos industriais com vista ao alcance dos objetivos finais da organização, é, também, o estabelecimento de condições de trabalho seguras tanto para os operadores, e sobretudo, para as máquinas e os equipamentos industriais, nunca esquecendo os fatores de segurança, qualidade, custos de manutenção e disponibilidade.

### **Segurança**

Compete á manutenção criar condições para a deteção, avaliação e controlo de potenciais riscos a que os operadores dos equipamentos possam estar sujeitos, tendo também de se preocupar com a sua própria segurança ao proceder a intervenções nos referidos equipamentos.

### **Qualidade**

Todos os equipamentos ou bens devem proporcionar altos níveis de produtividade, nas melhores condições de segurança, higiene e proteção ambiental. A qualidade do produto final dos equipamentos depende também do bom funcionamento dos mesmos. Este fato confere acrescida responsabilidade e importância à equipa de manutenção, para que a qualidade do serviço prestado seja otimizado.

### **Custos**

Todas as ações de manutenção deverão ser programadas e executadas de modo a conduzir á minimização dos custos das operações a realizar. O custo das ações de manutenção deverá ser cuidadosamente analisado, recorrendo a diversas consultas a diversos fornecedores para conseguir os materiais de reparação com melhor relação qualidade/preço. No entanto, por vezes, tem que se possuir a capacidade de analisar se, a longo prazo, se justifica o custo da reparação a que se tenha que proceder, ponderando se não é mais vantajoso comprar um equipamento novo a reparar o usado.

## Disponibilidade

De um modo geral, todos os equipamentos deverão estar disponíveis em todo o momento, para a utilização no processo normal de produção da unidade fabril, garantindo-se que cumprem também todos os requisitos para o seu funcionamento em segurança quando o operador o for utilizar.

## 3.2. Tipos de Manutenção

- **Manutenção Preventiva**

A manutenção preventiva procura evitar a ocorrência de falhas, ou seja, procura prevenir e garantir o funcionamento seguro e eficiente do equipamento. Este tipo de manutenção permite assegurar a continuidade do funcionamento dos equipamentos, apenas existindo paragens para manutenções programadas e desta forma a empresa terá uma maior consistência em comprimir os planos de produção.

- **Manutenção Corretiva**

Entende-se por manutenção corretiva, a manutenção efetuada depois da deteção de uma avaria e destinada a repor o bom funcionamento do equipamento. Destina-se, por isso, à reparação dos equipamentos após a avaria, não havendo tempo de planear o serviço de intervenção. Esta constitui a forma mais cara de manutenção quando encarada do ponto de vista total do sistema. Uma vez que este tipo de manutenção tem o inconveniente de provocar perdas de produção, de tornar as reparações mais dispendiosas, de aumentar a indisponibilidade dos equipamentos e de provocar oscilações nas necessidades de mão-de-obra.

- **Manutenção Planeada**

A manutenção planeada aplica-se no caso de a degradação de um dado equipamento ocorrer de uma forma progressiva, previsível. Disso é exemplo uma situação de existência de um ruído crescente, o que, quando surge, permite o planeamento da ação de manutenção para o momento mais oportuno. A intervenção de manutenção é efetuada antes da ocorrência de qualquer anomalia/avaría.

- **Manutenção Curativa**

A manutenção curativa é efetuada após a ocorrência súbita e imprevisível de uma anomalia/avaria, da qual resulta a interrupção do funcionamento do equipamento. Nestes casos a intervenção de manutenção é urgente por forma a repor, no mais curto espaço de tempo, as normais condições de funcionamento do mesmo.

## 4. Trabalho prático desenvolvido

Nestes quatro meses e meio, aproximadamente, que se traduzem em 750 horas, foi possível aprender muito e realizar várias reparações nas seguintes máquinas em que trabalhei:

- Brother – Fresadora de 3 eixos;
- Chiron – Fresadora de 5 eixos;
- Mori Seiki – Torno de 3 eixos;
- Haas – Torno de 3 eixos.

Todas as máquinas mencionadas anteriormente, estarão ilustradas nas páginas seguintes do presente relatório.

## 4.1. Brother

A máquina Brother é uma fresadora com 3 eixos (X, Y e Z) e durante o estágio foi possível trabalhar nas três máquinas Brother (fig.4, 5 e 6) existentes na empresa, onde também foram executadas as operações de manutenção necessárias. É uma fresadora onde são utilizadas fresas, brocas e machos, este último para a realização de roscas.



Figura 4- Brother 1



Figura 5- Brother 2



Figura 6- Brother 3



A manutenção preventiva, que foi igual para as três máquinas, teve como objetivo a limpeza geral das máquinas e os seus componentes. Foi realizada uma limpeza interior e na parte superior da máquina.

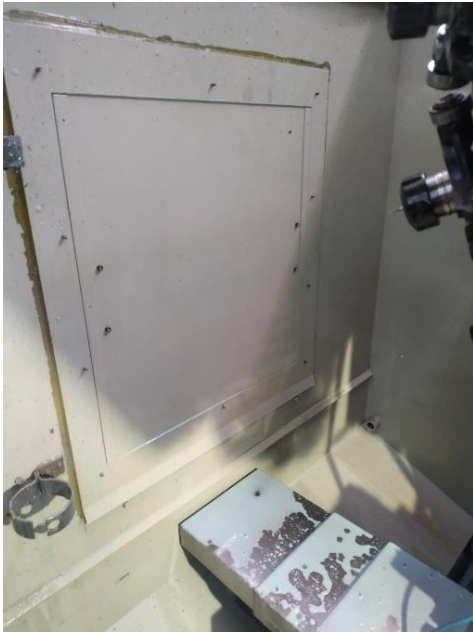
Como as ferramentas são uma parte essencial do processo, foi realizada também uma limpeza (fig.14 a 18) para que num futuro próximo não apareça uma avaria. Neste particular as operações de limpeza iniciaram-se com a desmontagem das proteções, para em seguida se fazer, com a ajuda de um pincel e dum produto de limpeza, limpar as proteções e as zonas envolventes das ferramentas.

Na zona dos eixos X e Y (fig. 19 a 21) concentram-se algumas limalhas e para não haver nenhuma avaria com o sistema pneumático foi realizada também a limpeza dessas limalhas.

Os tanques de água e óleo também armazenam muitas limalhas, por isso, também foi preciso limpar o interior. (fig. 22 e 23)

Depois de ter tudo limpo e montado, melhorou-se as máquinas no que diz respeito à iluminação. As fresas só tinham um foco de luz cada um e para haver mais luz dentro das máquinas foram realizadas as ligações necessárias. Foram colocados dois pontos de luz em cada máquina para assim melhorar a iluminação em cada um dos lados da máquina.

Por último, visto que o circuito pneumático vai tendo desgaste, foi realizada a mudança do mesmo e retirado os vários tubos degradados que já não estavam a ser utilizados. (fig. 24 e 25).



*Figura 7- Interior limpo*



*Figura 8- Interior por limpar*



*Figura 9- Parte superior por limpar*



*Figura 10- Parte superior 50/50*



*Figura 11- Ventoinha do motor superior por limpar*



*Figura 12- Ventoinha 50/50*



*Figura 13- Ventoinha limpa*



*Figura 14- Zona das ferramentas por limpar (parte de cima)*



*Figura 15- Zona das ferramentas por limpar (parte de baixo)*



*Figura 16- Proteções por limpar*





Figura 17- Zona das ferramentas limpo

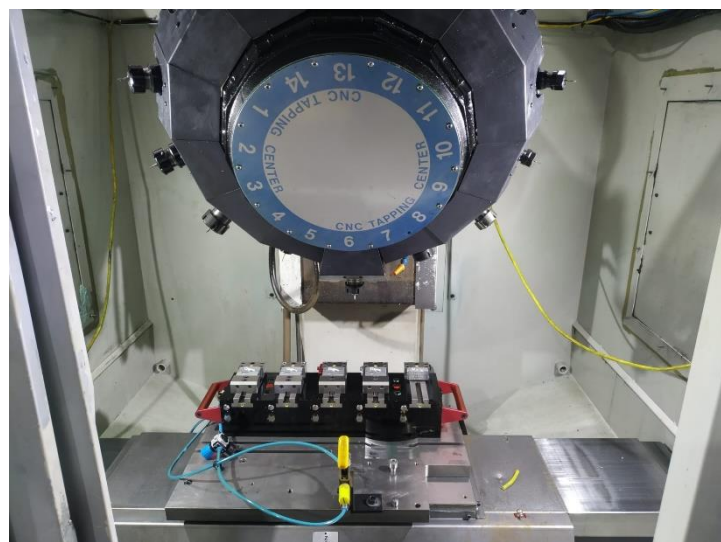


Figura 18- Proteções limpas e montadas



*Figura 19- Zona dos eixos X e Y por limpar*



*Figura 20- Limalha existente nessa zona*



*Figura 21- Zona dos eixos X e Y limpa*



*Figura 22- Tanque por limpar*



*Figura 23- Tanque sem limalhas e limpo*





*Figura 24- Circuito pneumático antes*



*Figura 25- Circuito pneumático depois*

## 4.2. Chiron

A máquina Chiron é uma fresadora com 5 eixos (X, Y, Z, A e B). Durante o estágio foi possível trabalhar nas três máquinas Chiron (fig. 26, 27 e 28) existentes na empresa. É uma fresadora onde são utilizadas fresas, brocas, machos e disco de corte. Visto que estas fresadoras são de 5 eixos, um dos eixos é utilizado para o corte de algumas peças com o disco referido.



Figura 26- Chiron 1



Figura 27- Chiron 2



Figura 28- Chiron 3

A manutenção preventiva realizada nestas máquinas foi quase idêntica à referida em cima nas fresadoras Brother. Foi realizada nas três máquinas e teve como objetivo uma pequena limpeza geral, limpeza do tanque e mudar o circuito pneumático. Começou-se por mudar o circuito pneumático visto que já estava com algum desgaste e assim poderia haver uma avaria (fig.29 e 30). De seguida foi realizada uma limpeza na parte superior da máquina.

No tanque de água e óleo também se juntam muitas limalhas, por isso, também foi realizada uma limpeza do tanque e da bomba da água. (fig.31 e 32)



*Figura 29- Circuito pneumático antigo*



*Figura 30- Circuito pneumático novo*



*Figura 31- Tanque por limpar*



*Figura 32- Tanque limpo e limpeza do exterior do motor*



### 4.3. Mori Seiki e Haas

Os tornos Mori Seiki (fig. 33) e Haas (fig. 34) são tornos de 3 eixos (X, Y e Z) e durante o estágio foi possível trabalhar nos dois tornos existentes na empresa. São tornos onde são utilizadas fresas, brocas e no caso do torno Haas também são utilizados machos para a abertura de roscas. No Mori Seiki, a lubrificação é só realizada com óleo, não é usado água e na Haas é usada água e óleo. O Mori Seiki é utilizado só para fazer só uma determinada peça, que varia o seu tamanho, ao contrário da Haas que é usado para fazer variadas peças.



Figura 33- Mori Seiki

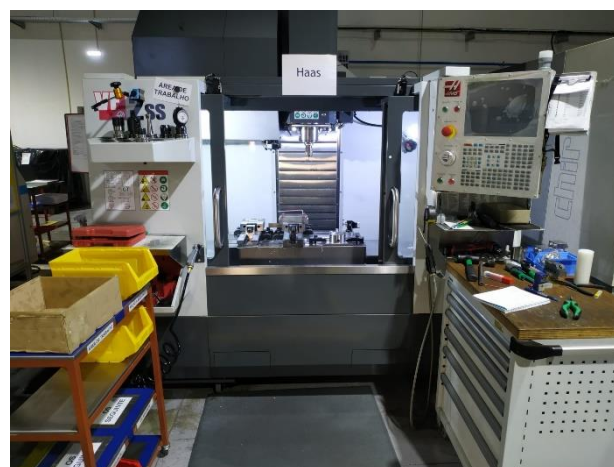


Figura 34- Haas

A manutenção preventiva realizada nestas máquinas baseou-se na limpeza dos tanques onde também se junta muita limalha decorrente do processo de fabrico, tal como mostram as seguintes figuras.



*Figura 35- Tanque já sem limalhas e óleo*



*Figura 36- Tanque por limpar*



*Figura 37- Tanque limpo e com óleo novo*



*Figura 38- Tanque Haas*

## Conclusão

A realização do estágio permitiu-me consolidar, bem como adquirir, bons conhecimentos. Aprendi conceitos e apliquei vários conhecimentos adquiridos nas várias unidades curriculares que fazem parte do plano curricular do TeSP de Manutenção Industrial Eletromecatrónica. O estágio permitiu que conhecesse uma nova realidade, a de assistir e participar no dia a dia do setor da manutenção e maquinação.

No decorrer do estágio deu para compreender como é resolvida uma avaria ou uma paragem inesperada e como são realizados os vários tipos de manutenção.

Desde o começo até ao final do estágio fui sempre pontual e assíduo. Sempre estive disponível para realizar o trabalho que me era solicitado para fazer com máxima eficiência, eficácia e sentido de total responsabilidade.

A meu ver, o estágio foi bastante positivo. Permitiu com que o Engenheiro orientador, chefe da manutenção e maquinação, apreciasse e elogiasse o meu trabalho, ficando deste modo a trabalhar na empresa depois de terminado o estágio.

## Bibliografia

Cabral, J. S. (2006) " Organização e Gestão da Manutenção - dos conceitos à prática", Lidel;

Cardão, P (2020) "Apontamentos da UC de Organização e Gestão da Manutenção", IPG, Guarda.

Ferreira, L A, "Uma Introdução à Manutenção", Publindústria – Ed.Técnicas;

## Webgrafia

<https://www.groupe-fmindustries-sycrilor.ch/>

<https://fenix.isutc.ac.mz/isutc/downloadFile/849230998538331/1%20INTRODU%20CAO%20A%20MANUTENCAO.pdf>

<http://pipemasters.pt/blog/industria/principais-tipos-manutencao-industrial/>