



Instituto Politécnico  
de Castelo Branco  
Escola Superior  
de Tecnologia

# **Manutenção de equipamentos industriais e desenvolvimento de peças e maquinaria**

Rui Miguel Monteiro Moura

Nº20210478

## **Orientadores:**

Professor Adjunto, Fernando Júlio Marques Miranda (Orientador)

Eng.º Pedro Miguel Jesus Lopes (Coorientador)

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de licenciado em Engenharia e Gestão Industrial, realizado sob a orientação científica do Professor Adjunto Fernando Júlio Marques Miranda, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

**Setembro 2024**



## Composição do júri

Presidente do júri:

Fernando Júlio Marques Miranda (Orientador)

Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Coorientador:

Pedro Miguel Jesus Lopes

Designer Industrial, Manutrial – Manutenção Industrial, Lda, Guarda

Arguentes:

Pedro Miguel Baptista Torres

Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Paulo Jorge Sequeira Gonçalves

Professor Coordenador, Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco



## **Dedicatória**

Dedico este trabalho a toda a minha família, amigos, colegas de curso e docentes que me ajudaram/apoiaram ao longo desta importante etapa da minha vida.



## Agradecimentos

Pretendo prestar a minha profunda gratidão a todas as pessoas que me apoiaram durante esta importantíssima etapa da minha vida, desde ao aconselhamento de enveredar pela realização de um estágio académico, até ao mais pequeno gesto de incentivo, motivação e orientação.

Quero destacar uma palavra de apreço ao meu orientador Professor Fernando Miranda pelo seu profissionalismo, pelo seu apoio fundamental e orientação decisiva que me proporcionou ao longo de todo o processo. Pois também pela partilha de conhecimentos, pela sua total disponibilidade e paciência que teve nas fases de trabalho mais complicadas. Foi, ao longo destes meses, muito mais que um orientador. Os seus conselhos, as suas palavras de incentivo, as suas recomendações, as suas sugestões, os seus gestos de amizade, a sua tolerância, a sua flexibilidade, a sua capacidade de se colocar “do outro lado”, foram as pedras basilares do sucesso deste trabalho. Ao Professor orientador Fernando Miranda, devo um eterno agradecimento.

Um muito obrigado, ao Instituto Politécnico de Castelo Branco que me acolheu durante estes três anos, bem como a todos os docentes e não docentes da instituição, que demonstraram sempre o seu apoio.

Quero também deixar o meu profundo agradecimento ao Diretor Geral da Empresa Manutrial, Dr. Paulo Gonçalves por me ter dado a oportunidade de fazer parte da empresa. O seu contributo que foi fundamental para poder avançar com o estágio académico que tanto pretendia, e por me ter feito sentir parte da estrutura da empresa.

A toda a equipa desta empresa também pretendo deixar uma palavra de elevada consideração, mais concretamente ao meu Coorientador Designer Eng.<sup>o</sup> Pedro Lopes, ao designer Rodolfo Alves assim como à Eng.<sup>a</sup> Catarina Lopes na realização de todo o trabalho. Sempre me ajudaram e acompanharam em todas as etapas, por todas as explicações e instruções que me deram o meu muito obrigada.

Aos colegas que encontrei ao longo dos anos, que sem eles não seria possível concluir o curso, pelo companheirismo, espírito de ajuda, amizade e apoio a todos os níveis.

Aos meus pais, irmão e familiares que foram um pilar, por todo o apoio e por todos os esforços para que fosse possível finalizar a licenciatura, pois foi graças a todo o apoio que sempre me deram e a todos os valores que me transmitiram ao longo da vida que possibilitaram a realização desta etapa.

Agradeço a Deus por me ter iluminado e guiado pelos caminhos que me conduziram até aqui.



## Resumo

O presente relatório de estágio foi elaborado no âmbito da unidade curricular de Estágio/Projeto da licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco desenvolvido na Empresa Manutrial, LDA, na Guarda, entre 12 de fevereiro de 2024 e 31 de julho de 2024.

O estágio teve como primeiro objetivo realizar a manutenção de equipamentos industriais, a fabricação, substituição de ferramentas, peças e válvulas para a indústria.

Este estágio incidiu na elaboração de trabalhos em impressão 3D, desenho em solidworks, trabalhos de maquinação em CNC, manutenção corretiva, corte de madeira em CNC e alteração de projetos. Durante o processo de impressão 3D, desenvolvi diversos objetos, incluindo proteções de máquinas e suportes, bem como proteções específicas para diferentes tipos de equipamentos. Devido à natureza confidencial destes projetos, não será possível incluir demonstrações visuais ou detalhadas no relatório. As proteções criadas têm como principal finalidade impedir que os operadores manipulem os sensores de visão e deslocamento, garantindo assim a integridade e o correto funcionamento dos sistemas envolvidos.

Neste percurso, utilizei o solidworks para desenhar o meu projeto base: uma bancada de arrumação para servir de apoio às máquinas CNC. Este projeto foi desenvolvido desde o esboço inicial até a sua construção completa e desenhei também os tampos para a bancada e para as gavetas modulares. A bancada de arrumação foi projetada com o objetivo de evitar que o operador perca tempo procurando ferramentas, como chaves, melhorando assim a organização e a eficiência no ambiente de trabalho.

Tive também o gosto de elaborar as alterações das medidas das bancadas onde são realizadas as avaliações da cablagem na empresa Kromberg e Schubert com o objetivo de melhorar a eficiência dos operadores.

Na fresadora CNC, ocorreu uma avaria numa electroválvula, que apresentava passagem de ar pela saída de escape, causando ruído e prejudicando o funcionamento do compressor.

Realizei a análise do problema e procedi à substituição da electroválvula avariada por uma nova, restabelecendo assim o correto funcionamento do sistema.

A experiência adquirida com a concretização das atividades desenvolvidas veio a ampliar os conhecimentos adquiridos no curso, além de ser uma mais-valia para mim.

## Palavras-chave

CNC, Manutenção, Bancada de apoio ao CNC, solidworks, impressão 3D



## **Abstract**

This internship report was prepared within the scope of the internship/project curricular unit in a degree in Engineering and Management at the Escola Superior De Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco developed at Empresa Manutrial, LDA, in Guarda, between February 12, 2024 and July 31, 2024. The internship first objective was to deepen the knowledge acquired throughout the Degree course, in the area of Maintenance/machining and parts development and thus improve knowledge. This internship focused on the preparation of 3D printing work, solidworks design, CNC machining work, corrective maintenance, CNC wood cutting and project changes.

During the 3D printing process, I developed several objects, including machine protections and supports, as well as specific protections for different types of equipment. Due to the confidential nature of these projects, it will not be possible to include visual demonstrations or details in the report.

The main purpose of the protections created is to prevent operators from manipulating the vision and displacement sensors, thus ensuring the integrity and correct functioning of the systems involved. In this course, I used Solidworks to design my basic project: a storage bench to support CNC machines.

This project was developed from the initial sketch to its complete construction. I also designed the tops for the countertop and modular drawers. The storage bench was designed with the aim of preventing the operator from wasting time looking for tools, such as wrenches, thus improving organization and efficiency in the work environment.

I also had the pleasure of preparing the changes to the measures for better operator efficiency on the benches where cabling assessments are carried out at the company Kromberg and Schubert.

In one of the CNCs, there was a faulty solenoid valve, which was leaking air through the exhaust outlet, causing noise and impairing the operation of the compressor.

I analyzed the problem and replaced the faulty solenoid valve with a new one, thus restoring the correct functioning of the system.

The experience gained from carrying out the activities developed expanded the knowledge acquired in the course, in addition to being an added value for me.

## **Keywords**

CNC, Maintenance, CNC support bench, solidworks, 3D



# Índice Geral

1. Introdução .....	1
1.1. Objetivos .....	1
1.2 Estrutura do Relatório .....	2
2. Enquadramento teórico .....	3
2.1. Manutenção .....	3
2.2 CNC .....	3
2.3 Solidworks .....	4
3. Identificação e Caracterização da Empresa.....	5
3.1 Localização Geográfica .....	6
3.2 Estrutura Organizacional .....	7
3.3 Missão, Valores e Objetivos .....	8
3.4. Clientes e Presença em Mercados Externos .....	9
3.5. Produtos e Serviços Comercializados pela Empresa.....	10
3.5.1. Produtos .....	11
3.5.2. Serviços .....	12
4. Atividades desenvolvidas ao longo do estágio.....	13
4.1 Descrição das atividades desenvolvidas .....	13
4.1.1 Elaboração de módulos de arrumação de ferramentas para bancadas da linha fabril .....	14
4.1.2 Alteração das bancadas da Kromberg & Schubert .....	17
4.1.3. Manutenção Corretiva .....	20
4.1.3.1 Cones de Sucção da Empresa Automotive Compounding Industry, Lda	20
4.1.3.2 Substituição de Electroválvula da fresadora CNC.....	23
4.1.4. Projeto e execução da bancada de arrumação as máquinas CNC .....	25
4.1.5. Torneamento de Postiços para Bobinas D800 .....	30
5. Conclusões.....	33
Referências Bibliográficas .....	34
Anexo .....	35



## Índice de Figuras

Figura 1- Localização Geográfica.....	6
Figura 2 - Organograma .....	7
Figura 3 - Principais Clientes da Manutrial.....	9
Figura 4 - Países para onde a Manutrial exporta .....	10
Figura 5 - Bobine Paralela e D800/Bobine Cónica 400x400/400x250 .....	11
Figura 6 - Carro com Bomba e Depósito Trasfega sem Bidon.....	11
Figura 7 - Rampa Metálica Retorno Componentes.....	12
Figura 8 - A Placa ésta posicionada no tabuleiro da máquina de corte CNC .....	15
Figura 9 - Programa de corte configurado na interface da máquina CNC .....	15
Figura 10 - Placa durante o processo de corte.....	16
Figura 11 - Corte em Curso.....	16
Figura 12 - Placa já cortada .....	16
Figura 13 - Módulo de arrumação concluído .....	17
Figura 14 - Tapete de cobertura da bancada .....	18
Figura 15 - Material preparado para o cliente .....	18
Figura 16 - Bancada já com tapete.....	18
Figura 17 - Bancada antes da alteração.....	19
Figura 18 - Cone de sucção.....	21
Figura 19 - Cone com rutura.....	21
Figura 20 - Cone já soldado .....	22
Figura 21 - Central de cones.....	22
Figura 22 - Electroválvula avariada .....	24
Figura 23 - Electroválvulas nova ( <i>em cima</i> ) e avariada ( <i>em baixo</i> ).....	25
Figura 24 - Electroválvula nova já montada.....	25
Figura 25 - Bancada em construção .....	27
Figura 26 - Tubos já cortados e furados.....	28
Figura 27 - Tampo já soldado .....	28
Figura 28 - Bancada já em uso.....	29
Figura 29 - Gaveta para ferramentas.....	29
Figura 30 - Bancada já a ser usada de apoio ao torno CNC .....	30
Figura 31 - Tubo mecânico já apertado na bucha do torno CNC.....	32
Figura 32 - Postiços acabados.....	32



## **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

CAD - Computer Aided Design

ACI - Automotive Compounding Industry, Lda

CAM - Computer Aided Manufacturing

CNC - Comando Numérico Computadorizado

DAP - Delivered At Place

EST - Escola Superior de Tecnologia

EXW - Ex Works

IPCB - Instituto Politécnico de Castelo Branco

OP - Ordem de Produção

PO - Purchase Order (Ordem de compra)

RH - Recursos Humanos

TSS - Tube Shelves Solutions



# 1. Introdução

A sociedade onde nos inserimos está em constante mudança, por isso é necessário adquirir e desenvolver novos saberes, capacidades e competências.

Atualmente, verifica-se a crescente necessidade das indústrias apostarem na otimização da produção, sendo fundamental abranger os conhecimentos técnicos dos produtos e dos processos de fabrico, apostando na melhoria contínua durante o processo de produção.

O presente relatório de estágio foi elaborado no âmbito da unidade curricular de Estágio/Projeto, com vista à conclusão da Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

O estágio foi desenvolvido na empresa Manutrial - Manutenção Industrial, Lda, entre 12 de fevereiro e 31 de julho de 2024.

Realizou-se sob a orientação pedagógica do Professor Fernando Miranda, docente da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco e sob a coorientação do Designer Engenheiro Pedro Lopes.

Ao longo desta experiência na empresa em questão ambicionava obter competências que me permitissem aplicar muitos dos conhecimentos teóricos que obtive ao longo da minha formação académica.

Neste relatório, pretendo relatar as atividades que realizei durante o estágio, refletir sobre as experiências vividas, os desafios enfrentados e as sugestões oferecidas, que contribuíram significativamente para o meu crescimento como estudante e para a minha formação como futuro profissional.

## 1.1. Objetivos

O estágio teve como objetivo realizar a manutenção de equipamentos industriais, a fabricação, substituição de ferramentas, peças e válvulas para a indústria na empresa Manutrial, Lda.

É essencial integrar neste processo de pesquisa e aprendizagem, o contacto com o contexto e universo profissional, bem como a realidade do mercado.

Este processo inclui a análise e resolução de avarias, bem como a implementação de melhorias nos sistemas, garantindo a eficiência e a funcionalidade adequada dos equipamentos.

Mais especificamente, os objetivos incluem:

- Efetuar tarefas com impressão em 3D;

- Efetuar desenhos em solidworks;
- Executar trabalhos em maquinação em CNC;
- Acompanhar também os trabalhos em corte de madeira em CNC;
- Acompanhar as alterações de projetos da empresa;
- Trabalhos de Manutenção Corretiva;
- Elaborar o relatório de estágio.

## 1.2 Estrutura do Relatório

O presente relatório encontra-se dividido em 5 capítulos.

O capítulo 1 diz respeito à introdução, que retrata a situação vivida ao longo do estágio, os objetivos pretendidos e por fim, a estrutura do presente relatório.

O capítulo 2 aborda o enquadramento teórico necessário para compreender os principais conceitos e ferramentas utilizados durante o estágio.

No capítulo 3, apresenta-se a entidade de acolhimento: a sua localização, a estrutura organizacional, missão, valores, a sua pegada no mundo; os seus colaboradores.

No capítulo 4, são apresentadas as atividades desenvolvidas ao longo do estágio.

Por fim, no capítulo 5 apresentam-se as conclusões obtidas com o término deste estágio e onde é feita uma reflexão sobre estes últimos meses.

## 2. Enquadramento teórico

### 2.1. Manutenção

A norma portuguesa NP EN 13306:2007, com o título “Terminologia da Manutenção”, tem como finalidade definir os termos genéricos usados em todos os tipos de manutenção e de organização da manutenção, independentemente do tipo do bem considerado, à exceção das aplicações informáticas. [1]

De acordo com esta norma, Manutenção é definida como a combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele pode desempenhar a função requerida.

#### **Manutenção Preventiva**

A manutenção efetuada a intervalos de tempo pré-determinados, ou de acordo com critérios prescritos, com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou de degradação do funcionamento de um bem.

#### **Manutenção Corretiva**

A manutenção efetuada depois da deteção de uma avaria e destinada a repor um bem num estado em que pode realizar uma função requerida.

### 2.2 CNC

CNC é a sigla para **Computer Numerical Control** (Controlo Numérico Computadorizado). Trata-se de um sistema automatizado utilizado para controlar máquinas-ferramentas, como tornos, fresadoras, routers, e cortadoras a laser, através de comandos programados por um computador. [2]

As máquinas CNC (Controle Numérico Computadorizado) são classificadas em diversos tipos, dependendo de suas funções e capacidades. Cada tipo é projetado para realizar tarefas específicas e oferece diferentes níveis de complexidade e precisão.

Os tipos de máquinas CNC com que trabalhei no estágio foram o torno e a fresadora.

## **Torno CNC**

**Função:** Fabrico de peças cilíndricas.

**Características:**

Ideal para cortar, perfurar, roscar e entalhar peças.

Possui um eixo principal que gira a peça enquanto uma ferramenta de corte se move em diferentes eixos.

**Aplicações:** Fabricação de eixos, tubos, parafusos e componentes similares.

## **Fresadora CNC**

**Função:** Maquinação de peças de geometria complexa.

**Características:**

Utiliza cortadores rotativos para remover material da peça.

Pode ter diferentes configurações, como fresadoras de 3 eixos, 4 eixos e 5 eixos.

**Aplicações:** Fabricação de moldes, matrizes, peças complexas e protótipos.

## **2.3 Solidworks**

O solidworks é um software de CAD 3D (Computer-Aided Design) desenvolvido inicialmente pela SolidWorks Corporation que funciona no sistema operativo Windows. [3]

A empresa iniciou a sua atividade nos EUA em 1993 e o primeiro produto surgiu em novembro de 1995. Em 1997 foi adquirida pela multinacional francesa Dassault Systèmes S.A.

O solidworks utiliza computação paramétrica, permitindo a criação de formas tridimensionais a partir de operações geométricas básicas. No ambiente do software, o processo de criação de um sólido ou superfície geralmente inicia com a definição de um esboço 2D, que é posteriormente convertido em um modelo 3D.

O solidworks dispõe de um amplo leque de funcionalidades, incluindo funções específicas para chapa metálica, construção soldada e moldes.

### 3. Identificação e Caracterização da Empresa

Neste capítulo é apresentado o grupo Manutrial, e em particular a fábrica onde realizei o estágio curricular descrito neste relatório.

A Manutrial – Manutenção Industrial, Lda é uma empresa portuguesa e familiar constituída a 24 de novembro de 1992, contando já com mais de 31 anos de história na área da manutenção industrial.

A criação da empresa ocorreu após a fábrica de montagem de automóveis Renault ter cessado a sua atividade, em 1989.

Após o encerramento desta empresa surge na cidade da Guarda a DELPHI, esta empresa veio substituir a Renault e localizou-se nas mesmas instalações, mantendo os seus colaboradores, sendo a sua atividade também na área das cablagens automóveis.

Dois anos após o início da atividade do grupo na cidade, um conjunto de técnicos que trabalhavam para a mesma decidiu criar a sua própria empresa na área da manutenção, fornecendo a própria DELPHI e outros futuros clientes.

Nos últimos anos de existência, e fruto da internacionalização, o leque de soluções que disponibiliza tem sido alargado, de forma a manter-se uma empresa competitiva.

Através da criação e desenvolvimento de séries de produtos originais, recorrendo à tecnologia de modelação e injeção de polímeros.

Atualmente, a principal atividade desempenhada pela empresa é a disponibilização de produtos de apoio à produção/armazenamento para a indústria de componentes de automóvel.

Além disso, oferece equipas técnicas especializadas em manutenção de edifícios industriais, capazes de trabalhar em restauros, ruturas de água e pinturas de pisos.

Produz e comercializa também equipamentos específicos de apoio ao processo produtivo, executa também construções em ferro, inox e alumínio.

### 3.1 Localização Geográfica

A sede da Manutrial fica localizada no Parque Industrial da Guarda, como mostra a Figura 1.

O facto da empresa se localizar num parque industrial é uma enorme vantagem, uma vez que assim se encontra próxima das principais rodovias de acesso à cidade.



Figura 1- Localização Geográfica

Fonte: [www.manutrial.com](http://www.manutrial.com)

### 3.2 Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional de uma empresa é representada, em geral, através do organograma. Este é o desenho da estrutura hierárquica de uma organização onde estão representadas as funções dentro da organização, os elementos que constituem a empresa e como se relacionam entre si como consta na Figura 2.

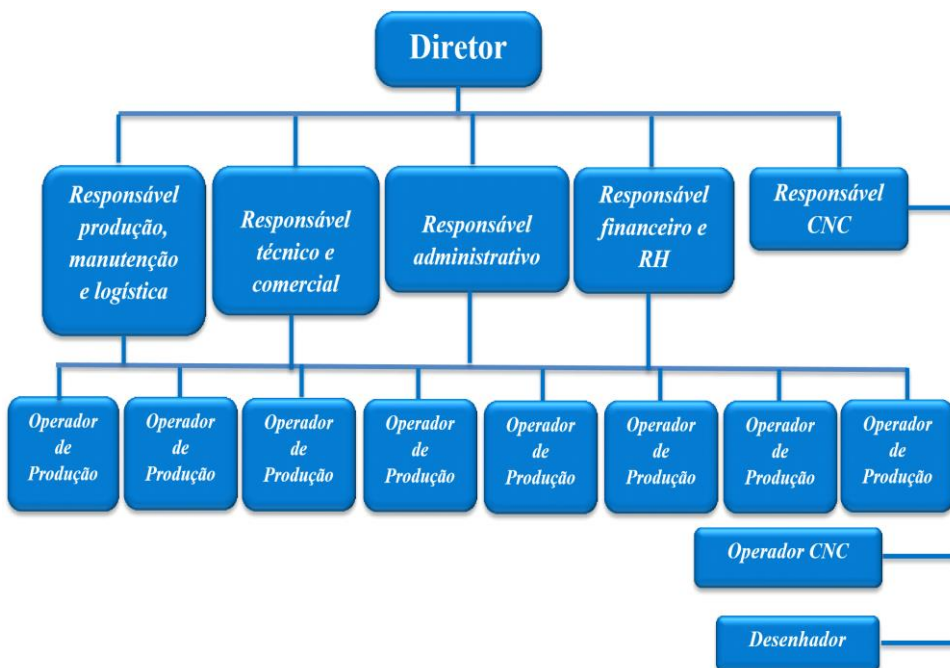


Figura 2 - Organograma

Fonte: [www.manutrial.com](http://www.manutrial.com)

A grande maioria dos colaboradores, cerca de 87,5%, é do sexo masculino, dada a atividade desempenhada pela organização.

Como se pode observar no organograma anteriormente apresentado, o cargo mais alto da organização é o de diretor, ocupado pelo Dr. Paulo Gonçalves.

Já o segundo nível de responsabilidade é representado por cinco responsáveis.

- Responsável de produção, manutenção e logística (Ricardo Ramos) – orienta a produção, sendo responsável pelas cargas e descargas de mercadorias, bem como pelo correto preenchimento das folhas de obra;
- Responsável técnico e comercial (Eng<sup>a</sup>Catarina)– encomenda aos fornecedores todo o material necessário para a produção e vendas e

desempenha atividades relacionadas com a comercialização dos produtos e execução dos serviços de manutenção industrial, de forma a alcançar novos clientes e novos trabalhos para a empresa;

- Responsável financeiro e de RH – no que diz respeito aos Recursos Humanos (RH), o respetivo responsável assegura o bem-estar dos colaboradores, distribui o fardamento quando necessário e controla as presenças, bem como as horas extras executadas por cada colaborador. No que diz respeito à parte financeira, o mesmo fiscaliza as entradas e saídas de dinheiro;

- Responsável administrativo – realiza todos os lançamentos no *software* de gestão no qual se efetua a abertura e fecho de ordens de produção, execução de orçamentos, faturas e guias de transporte;

- Responsável CNC (Coorientador do Estágio Designer Eng<sup>o</sup> Pedro Lopes) - a área de Controlo Numérico Computadorizado (CNC) é destinada a realizar moldes e trabalhos em metalomecânica, controlados através de um computador. Ao responsável por esta área compete-lhe a execução em *Computer Aided Design* (CAD) e *Computer Aided Manufacturing* (CAM) de todos os desenhos para posteriormente ser construído o molde, além de supervisionar todos os trabalhos executados por esta secção.

### 3.3 Missão, Valores e Objetivos

- **Missão**

A missão de uma empresa consiste numa declaração escrita que traduz a sua razão de ser, o motivo pelo qual foi criada.

A Manutrial apresenta como missão disponibilizar aos seus clientes produtos e serviços diferenciados.

- **Valores**

Os valores representam o código de conduta da empresa. São os princípios éticos e morais que deverão ser respeitados e devem ser refletidos nos comportamentos e decisões tomadas por todos dentro da organização.

Os valores de maior relevância para a empresa são o respeito e a humildade, pois estes são fundamentais para que possa continuar a ser uma empresa de sucesso e em quem os clientes podem confiar.

- **Objetivos**

Os objetivos são os resultados que a organização pretende alcançar. Estes são definidos de forma a orientar a atividade da empresa.

O principal objetivo da empresa é ser reconhecida como um parceiro de valor acrescentado.

### 3.4. Clientes e Presença em Mercados Externos

Atualmente a Manutrial trabalha para o mercado nacional e exportação para outros países.

A nível nacional, os principais clientes da Manutrial são a Coficab, Sodecia, DURA localizadas no distrito da Guarda, a AVON localizada em Tondela e a Yazaki, localizada em Ovar, como podemos observar na figura 3.



Figura 3- Principais Clientes da Manutrial

Fonte: [www.manutrial.com](http://www.manutrial.com)

Como já referido, a Manutrial, ciente das oportunidades de negócio no mercado externo, expandiu o seu negócio para outros países.

Na figura 4 estão assinalados os países para onde a empresa exporta os seus produtos, sendo que a principal empresa cliente nestes países é a APTIV (nova designação da antiga DELPHI).

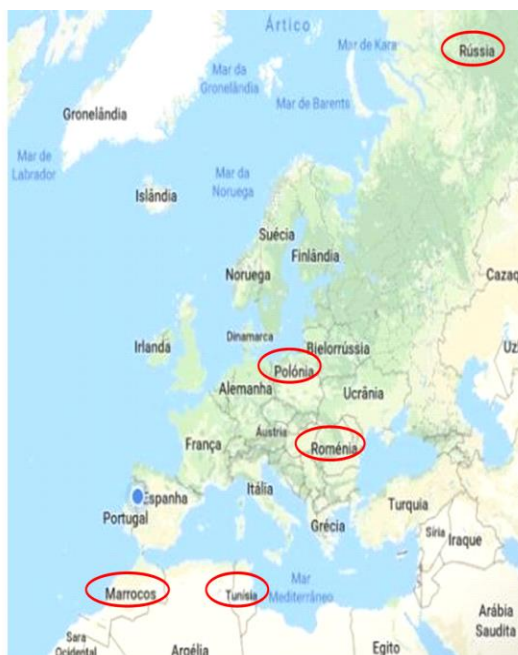


Figura 4- Países para onde a Manutrial exporta

Fonte: Google Maps

### 3.5. Produtos e Serviços Comercializados pela Empresa

Como referido anteriormente, a atividade principal desempenhada pela Manutrial é a comercialização de uma grande variedade de produtos de apoio à produção/armazenamento para a indústria de componentes automóvel, no entanto mantém a execução de serviços de manutenção industrial, em edifícios e equipamentos.

A seguir irão ser apresentados e descritos alguns dos produtos e serviços prestados pela empresa.

### 3.5.1. Produtos

A Manutrial atua tanto no mercado interno quanto no mercado externo, oferecendo soluções completas em manutenção de equipamentos industriais.

Alguns dos produtos comercializados.

A empresa disponibiliza bobinas paralelas (figura 5) e bobinas cónicas, sendo que a principal cliente deste material é a COFICAB.

O carro com bomba e depósito trasfega (figura 6) pode ser comercializado com ou sem bidon.

No que diz respeito aos acessórios em ferro o produto mais vendido é a rampa metálica retorno de componentes, apresentada na (figura 7).



Figura 5-Bobina Paralela e D800/Bobina Cónica 400x400/400x250

Fonte: [www.manutrial.com](http://www.manutrial.com)



Figura 6 - Carro com Bomba e Depósito Trasfega sem Bidon

Fonte: [www.manutrial.com](http://www.manutrial.com)



Figura 7 - Rampa Metálica Retorno Componentes

Fonte: [www.manutrial.com](http://www.manutrial.com)

### 3.5.2. Serviços

Os principais serviços prestados pela Manutrial dividem-se em dois tipos:[4]

- **Manutenção de Edifícios Industriais**

No que diz respeito à manutenção de edifícios industriais, a empresa presta as seguintes especialidades: Pedreiro, Canalizador, Serralheiro Civil, Carpinteiro e Pintor.

- **Manutenção de Equipamentos Industriais**

No âmbito da manutenção de equipamentos industriais, a empresa disponibiliza as seguintes especialidades: Serralheiro Mecânico e Desenhador, realizando atividades de manutenção preventiva e corretiva.

## 4. Atividades desenvolvidas ao longo do estágio

As atividades desenvolvidas ao longo do estágio focaram-se, principalmente, nas áreas:

- Elaboração de modulo de madeira para arrumação de ferramentas para as bancadas de linha fabril;
- Alteração das bancadas da Kromberg & Schubert;
- Manutenção corretiva nos Cones de Sucção da Empresa Automotive Compounding Industry, Lda;
- Substituição da electroválvula da fresadora CNC;
- Projeto e execução da bancada de arrumação as máquinas CNC;
- Torneamento de postigos para bobinas D800.

### 4.1 Descrição das atividades desenvolvidas

Nas atividades desenvolvidas estabeleci contacto direto com todos os colaboradores de uma forma geral, mas em especial com o Coorientador Designer Eng. Pedro Lopes com quem desenvolvi o meu estágio.

Com o meu Coorientador, a interação tornou-se fundamental pois foi o principal elo entre mim e os outros trabalhadores da empresa.

No trabalho desenvolvido ao longo destes meses, tornou-se essencial logo desde o início a observação direta dos atuais processos de fabrico.

Neste tipo de abordagem o contacto com o responsável foi privilegiado.

Era a pessoa que tinha o total conhecimento de todos os processos e que melhor poderia ajudar na tarefa de os descrever e com quem constantemente se poderiam abordar determinados aspetos e ideias que pudessem melhorar os atuais métodos.

Este contacto direto com os métodos atuais foi essencial para o desenvolvimento do meu estágio, desta forma foi possível fazer um registo exato de todo o material usado e horas de trabalho realizadas essencialmente a nível do projeto da bancada de arrumação de apoio às máquinas CNC (torno e fresadora).

Resta só referir que em paralelo a estas atividades, foram-me fornecidos materiais de apoio como por exemplo, solidworks, fita métrica, paquímetro, comparador e outros que serviram também de base ao projeto por mim desenvolvido.

### 4.1.1 Elaboração de módulos de madeira para arrumação de ferramentas para as bancadas da linha fabril

A elaboração dos módulos de madeira para a arrumação de ferramentas para as bancadas da linha fabril com o objetivo de melhorar a organização das ferramentas nas bancadas.

Esta iniciativa visa facilitar o trabalho dos operadores, oferecendo um ambiente mais estruturado e eficiente.

Os novos módulos foram projetados levando em consideração a ergonomia e a praticidade.

Com compartimentos específicos para cada ferramenta, a disposição das mesmas ficou mais intuitiva, reduzindo o tempo de busca e, conseqüentemente, aumentando a produtividade.

Além disso, a madeira proporciona um material durável e esteticamente agradável, contribuindo para um ambiente de trabalho mais agradável.

A organização das ferramentas é crucial para o bom funcionamento de qualquer linha de produção. Com esta nova arrumação, os operadores podem rapidamente chegar aos instrumentos de que precisam, minimizando interrupções e melhorando o fluxo de trabalho.

A disposição lógica e ordenada também facilita a manutenção e o controle do inventário de ferramentas, prevenindo perdas e danos.

Investir na melhoria das condições de trabalho dos operadores é um passo fundamental para o aumento da eficiência e qualidade na produção. Os módulos de madeira são um exemplo concreto de como pequenas mudanças podem trazer grandes benefícios, tanto para os colaboradores quanto para os resultados da empresa.

Neste trabalho, realizei a programação do CNC, utilizando um arquivo previamente criado. Além disso, procedi à colocação da madeira na base da máquina e executei o corte do tapete. Essas atividades foram conduzidas com precisão e atenção aos detalhes, garantindo a eficácia e a qualidade do processo produtivo.

Na Figura 8: A placa está posicionada no tabuleiro da máquina de corte CNC, pronta para o processo de corte;

Figura 9: Exibe o programa de corte configurado na interface da máquina CNC;

Figura 10: Mostra a placa durante o processo de corte;

Figuras 11: Corte em curso

Figura 12: Apresentam a placa já cortada;

Figura 13: Mostra o módulo de arrumação concluído, onde a placa cortada e limpa está pronta para o próximo passo ou uso.



Figura 8- A placa está posicionada no tabuleiro da máquina de corte CNC

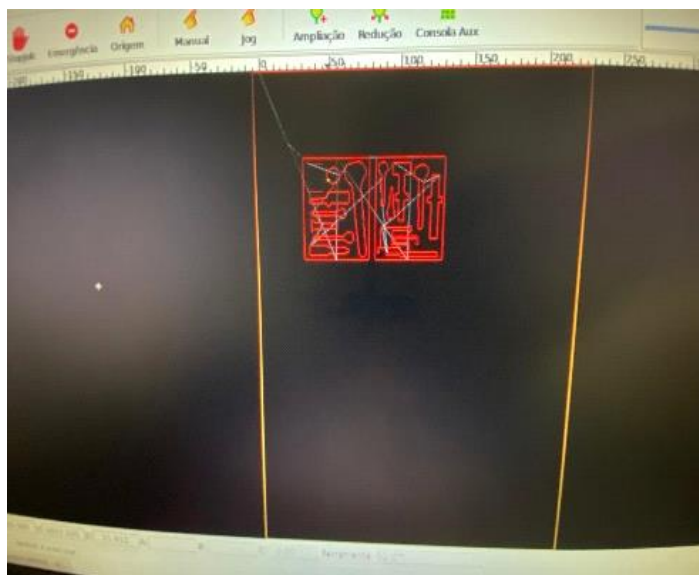


Figura 9- Programa de corte configurado na interface da máquina CNC



Figura 10 - Placa durante o processo de corte



Figura 11 - Corte em Curso



Figura 12 - Placa já cortada



Figura 13 - Módulo de arrumação concluído

#### 4.1.2 Alteração das bancadas da Kromberg & Schubert

Na alteração das bancadas da Kromberg & Schubert, efetuámos modificações conforme solicitado pelo cliente. A principal alteração consistiu em elevar a bancada onde são realizadas as provas das cablagens.

Essa mudança visa melhorar a ergonomia para os operadores, proporcionando uma postura mais adequada e, conseqüentemente, aumentando a eficiência do trabalho.

Além disso, a elevação da bancada foi projetada para minimizar problemas aos operadores, especialmente após longos períodos de trabalho.

Este ajuste visa melhorar não apenas a saúde e o bem-estar dos colaboradores, mas também a produtividade e a qualidade do trabalho realizado.

Neste trabalho, realizei o corte e a montagem de uma das bancadas para verificar a conformidade com as especificações exigidas.

Após confirmar que tudo estava em ordem, procedi à paletização e ao embalamento, preparando o material para o envio ao cliente.

Este processo garantiu que a bancada estivesse pronta para uso imediato, atendendo aos padrões de qualidade e segurança requeridos.

Na figura 14 apresenta-se o tapete de cobertura da bancada;

Na figura 15 temos o material já paletizado pronto para carregar para seguir para a Kromberg & Schubert;

A figura 16 temos uma bancada de exemplo montada já com o tapete.

A figura 17 temos a bancada antes da alteração.

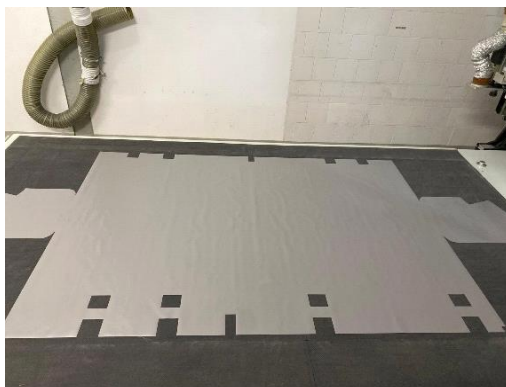


Figura 14 - Tapete de cobertura da bancada



Figura 15 - Material preparado para o cliente



Figura 16 - Bancada já com o tapete

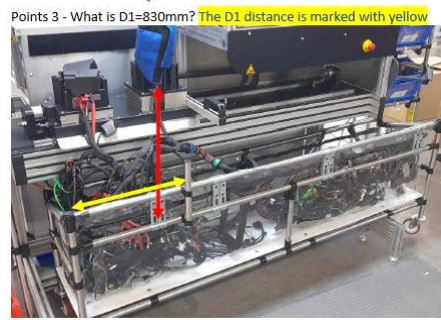


Figura 17 - Bancada antes da alteração

### **4.1.3. Manutenção Corretiva**

#### **4.1.3.1 Cones de Sucção da Empresa Automotive Compounding Industry, Lda**

A manutenção corretiva realizada nos cones de sucção da empresa ACI teve como princípio identificar que os cones estavam a ganhar ar devido a pequenas fendas localizadas sob as tampas, o que impedia a formação adequada de vácuo.

A intervenção visou solucionar esse problema para restabelecer a eficiência do sistema de sucção.

Durante a operação diária, os cones de sucção apresentavam os seguintes problemas:

Entrada de ar indesejada: pequenas fendas sob as tampas dos cones permitiam a entrada de ar, comprometendo a vedação necessária para a criação de vácuo.

Ineficiência na formação de vácuo: devido às fendas, os cones de sucção não conseguiam criar o vácuo adequado, prejudicando a eficiência do processo de sucção.

Impacto no desempenho operacional: a falha na criação de vácuo afetava negativamente o desempenho geral do sistema, resultando em atrasos e menor produtividade.

Para solucionar o problema identificado, foram tomadas as seguintes medidas:

Inspeção detalhada: realizamos uma inspeção minuciosa para identificar todas as fendas presentes sob as tampas dos cones de sucção.

Reparo das fendas: as fendas foram seladas utilizando aparelhos adequados como (aparelho de soldar) para garantir uma vedação completa.

A intervenção trouxe várias melhorias significativas:

Restauração da eficiência do vácuo: os cones de sucção voltaram a criar vácuo de maneira eficaz, garantindo a eficiência do processo de sucção.

Aumento da produtividade: com a correção das fendas, o sistema de sucção voltou a operar na sua capacidade total, melhorando o desempenho operacional e aumentando a produtividade.

A manutenção corretiva nos cones de sucção da empresa ACI foi essencial para resolver os problemas de entrada de ar e ineficiência na formação de vácuo. A intervenção restaurou o desempenho do sistema de sucção e melhorou a produtividade operacional.

No trabalho de manutenção corretiva dos cones de sucção, colaborei com o colega Ricardo para analisar e localizar a origem das fugas em cada cone.

Em seguida, auxiliei no lixamento das áreas rachadas, preparando-as adequadamente para a soldadura.

Para concluir, verificamos se as soldaduras estavam bem executadas, garantindo a integridade e a funcionalidade dos cones de sucção.

A Figura 18 apresenta-nos um cone de sucção;

A figura 19 mostra a rutura dos mesmos;

A figura 20 já soldado;

A figura 21 apresenta a central de cones.



Figura 18 - Cone de sucção



Figura 19 - Com rutura



Figura 20 - Cone já soldado



Figura 21 - Central de cones

### 4.1.3.2 Substituição de Electroválvula da fresadora CNC

A intervenção realizada na fresadora CNC deveu-se a uma falha identificada numa das suas electroválvulas.

A falha estava na passagem de ar pela saída de escape, o que resultava em ruídos excessivos e era prejudicial para o compressor. Para resolver o problema, foi realizada a substituição da electroválvula defeituosa por uma nova.

#### **Identificação do Problema**

Durante a operação da máquina CNC, foi observado um comportamento anómalo na electroválvula responsável por controlar o fluxo de ar. A falha manifestava-se da seguinte maneira:

Passagem de ar pela saída de escape: a electroválvula permitia a passagem de ar pela saída de escape continuamente, o que não deveria ocorrer durante seu funcionamento normal.

Ruído excessivo: o problema gerava um ruído contínuo e alto, causando desconforto aos operadores e indicando um funcionamento incorreto do sistema pneumático.

Impacto no compressor: a passagem contínua de ar prejudicava o desempenho do compressor, designadamente no consumo de energia eléctrica adicional.

#### **Ação corretiva**

Para solucionar o problema identificado, foram tomadas as seguintes medidas:

Diagnóstico e verificação: foi confirmada a falha na electroválvula após inspeção detalhada.

Substituição da electroválvula: a electroválvula defeituosa foi removida e substituída por uma nova, garantindo o restabelecimento do funcionamento adequado do sistema pneumático.

Testes pós-substituição: após a substituição, foram realizados testes operacionais para verificar o funcionamento correto da nova electroválvula e garantir que não houvesse mais passagem de ar pela saída de escape.

O ruído cessou e o compressor voltou a operar normalmente.

A intervenção resultou em várias melhorias:

Eliminação do ruído: com a nova electroválvula, o ruído excessivo foi eliminado, proporcionando um ambiente de trabalho mais confortável para os operadores.

Proteção do compressor: a substituição da válvula defeituosa protegeu o compressor de possíveis danos adicionais, garantindo sua longevidade e desempenho adequado.

Restabelecimento da operação normal: a máquina CNC voltou a operar dentro dos parâmetros normais, sem interrupções ou falhas relacionadas com o sistema pneumático.

A substituição da electroválvula foi uma ação necessária e bem-sucedida para resolver os problemas de passagem de ar e ruído excessivo na máquina CNC. Essa manutenção corretiva não só melhorou as condições de trabalho como também preveniu danos adicionais ao compressor.

Neste trabalho realizei a análise do problema e procedi à substituição da electroválvula avariada por uma nova, restabelecendo assim o correto funcionamento do sistema.

A figura 22 mostra a electroválvula avariada ainda na máquina;

Na figura 23 visualizamos as duas electroválvulas a nova(em cima) e a avariada(em baixo);

A figura 24 apresenta a electroválvula nova já montada no CNC.



Figura 22 - Electroválvula avariada

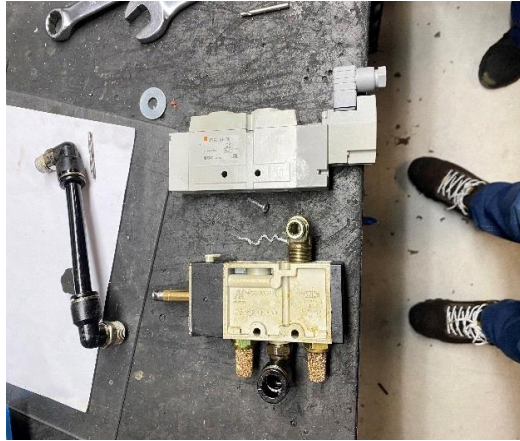


Figura 23 - Electroválvulas nova (em cima) e avariada (em baixo)



Figura 24 - Electroválvula nova já montada

#### 4.1.4. Projeto e execução da bancada de arrumação para apoio às máquinas CNC

Este texto detalha o desenvolvimento e a execução do projeto de construção de uma bancada de apoio às máquinas CNC, principalmente para o torno e para fresadora, desde o esboço inicial até à finalização com corte e soldadura.

Este projeto foi proposto pelo Eng<sup>o</sup> Pedro Lopes, tendo ficado encarregado da sua realização desde o início.

A bancada visa melhorar a organização e o armazenamento das ferramentas da fresadora e do torno CNC, bem como das ferramentas de apoio, como chaves e martelos.

Desenvolvimento do Projeto

### Esboço e Planeamento

Inicialmente, desenvolvi um esboço detalhado da bancada, levando em consideração as dimensões necessárias para acomodar todas as ferramentas relevantes. O design foi pensado para ser funcional, garantindo fácil acesso e organização eficiente das ferramentas.

### Seleção de Materiais

Escolhi materiais para a construção da bancada que garantissem a durabilidade e resistência da bancada. A estrutura principal foi planeada com acabamentos que garantem segurança e estabilidade.

### Corte e Preparação das Peças

Realizei o corte preciso das peças de acordo com as especificações do esboço. Esta etapa foi crucial para assegurar que todas as partes se encaixassem corretamente durante a montagem.

### Soldadura e Montagem

A soldadura foi realizada para garantir a robustez da estrutura. Cada junta foi cuidadosamente verificada para assegurar a integridade e durabilidade da bancada.

### Funcionalidades da Bancada

A bancada foi projetada com diversos compartimentos e suportes para maximizar a organização das ferramentas. Entre as suas principais funcionalidades estão:

Espaço para ferramentas da Máquina CNC (micrómetro, comparador, pastilhas de corte, ferros, grampos): compartimentos específicos para acomodar as ferramentas utilizadas diretamente na operação da máquina CNC.

Armazenamento de ferramentas de apoio: gavetas e suportes dedicados a chaves, martelos e outras ferramentas de apoio, garantindo que estejam sempre à mão quando necessário.

Estrutura projetada: altura e disposição dos compartimentos projetadas para proporcionar conforto e eficiência aos operadores.

A conclusão deste projeto resultou numa bancada de apoio às máquinas CNC funcional e bem organizada, que atenderá às necessidades diárias dos operadores.

A implementação desta bancada contribuirá significativamente para a melhoria das condições de trabalho, aumentando a eficiência e a produtividade na operação da máquina CNC.

Na execução desta bancada, iniciei com o desenho do esboço, que posteriormente foi desenvolvido no solidworks. Em seguida, passei para a etapa de corte do tubo, garantindo que as dimensões e os ângulos estivessem conforme as especificações.

Prossigui com a furação dos componentes, utilizando o esquadro e o paquímetro para assegurar o correto alinhamento e fixação das peças.

Por fim, executei a montagem da bancada, verificando detalhadamente cada etapa para garantir a qualidade e a robustez da estrutura final.

A figura 25 indica a bancada em construção;

A figura 26 ilustra os tubos já cortados e furados;

A figura 27 revela o tampo já soldado;

A figura 28 mostra a bancada já em uso;

A figura 29 mostra a gaveta para as ferramentas;

A figura 30 mostra-nos a bancada já a ser usada de apoio ao torno CNC;

No anexo são apresentados todos os desenhos, em solidworks, relativos à bancada de arrumação para apoio às máquinas CNC.



Figura 25 - Bancada em construção



Figura 26 - Tubos já cortados e furados

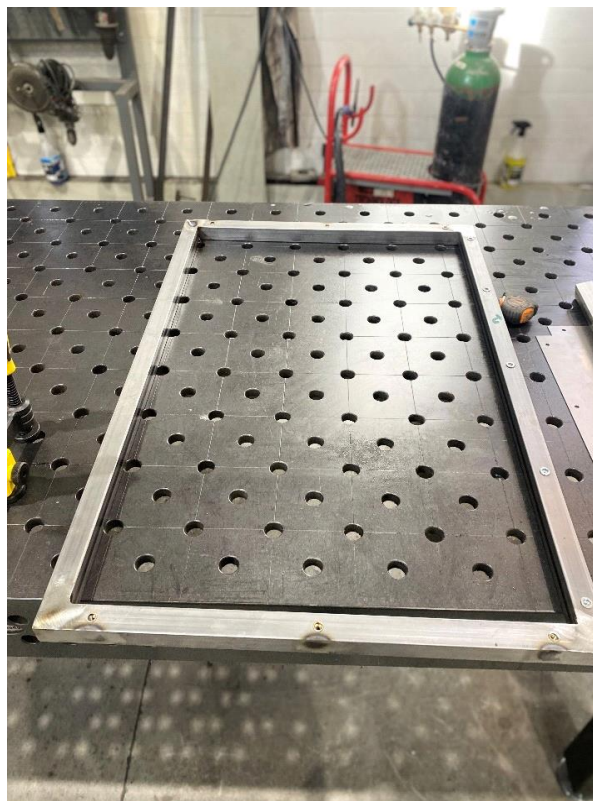


Figura 27- Tampo já soldado



Figura 28 - Bancada já em uso



Figura 29 - Gaveta para ferramentas



Figura 30 - Bancada já a ser usada de apoio ao Torno CNC

#### 4.1.5. Torneamento de Postiços para Bobinas D800

O processo de torneamento de postiços para bobinas, foi desenvolvido desde a receção do material bruto (tubo mecânico) até o produto final pronto para uso.

O objetivo deste procedimento é garantir que os postiços atinjam as especificações necessárias para a aplicação em bobinas, garantindo qualidade e eficiência no uso final.

O material para os postiços chega à Manutrial em estado bruto, necessitando de processamento adicional para se adequar às especificações exigidas.

Cada lote de material é inspecionado para garantir que atende aos padrões de qualidade estabelecidos antes de prosseguir com o corte e torneamento.

O material bruto é inicialmente cortado no serrote. Este processo envolve:

Medidas precisas: determinação das dimensões exatas necessárias para os postiços, garantindo que cada peça cortada esteja dentro das tolerâncias permitidas.

Segurança e precisão: operação do serrote com cuidado para evitar desperdícios e garantir cortes precisos.

Processo de Torneamento

Após o corte, as peças são encaminhadas para o torno CNC, onde são submetidas ao processo de torneamento. Este estágio inclui:

**Fixação Segura:** fixação segura das peças no torno para evitar deslocamentos durante o processamento.

**Torneamento de precisão:** maquinação das peças para atingir as dimensões e acabamentos especificados. Este processo pode incluir operações como desbaste e acabamento.

**Controle de qualidade:** inspeção contínua durante o torneamento para assegurar que as peças estejam dentro das especificações técnicas.

As peças finalizadas são então consideradas prontas para uso em bobinas.

O processo de torneamento de postigos para bobinas traz vários benefícios:

A precisão alcançada durante o torneamento garante que os postigos se encaixem perfeitamente nas bobinas, assegurando seu funcionamento adequado.

O processo de torneamento proporciona um acabamento superior, reduzindo a necessidade de retrabalho e melhorando a eficiência operacional.

A utilização de técnicas precisas de corte e torneamento minimiza o desperdício de material, resultando em economia de custos e melhor utilização dos recursos.

No decorrer deste trabalho, procedi ao corte do tubo mecânico nas medidas necessárias para que pudesse ser apertado na bucha do torno. Após o corte, conferi todas as medidas para assegurar a precisão. Em seguida, inseri o programa no torno CNC, iniciando o processo de maquinação do tubo.

Após a conclusão da maquinagem, retirei a peça acabada, verificando que o postigo estivesse conforme as especificações e pronto para as etapas seguintes.

Na figura 31 encontra-se o tubo mecânico já apertado na bucha do torno CNC;

Na figura 32 postigos acabados.

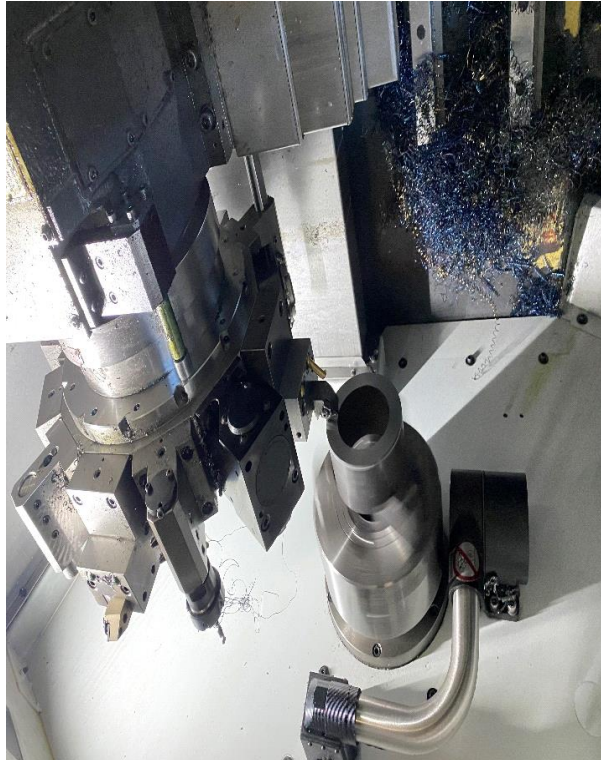


Figura 31 - Tubo mecânico já apertado na bucha do Torno CNC



Figura 32 - Postiços acabados

## 5. Conclusões

A realização do estágio curricular é uma etapa muito importante como primeiro contacto com o mercado de trabalho, tornando-se assim numa mais-valia tanto a nível profissional como a nível pessoal.

Desde o início do estágio que assumi como boas práticas a assiduidade, a pontualidade e a eficiência. Todas as tarefas que me foram sendo propostas foram realizadas com toda a dedicação e empenho, de forma a contribuir para o bom funcionamento da empresa Manutrial.

A realização do estágio trouxe-me um elevado grau de aprendizagem, assim como competências possíveis de utilizar no meu futuro, permitindo ganhar experiência no mundo do trabalho e no mundo da indústria enfrentando novos desafios sempre de forma proativa.

O plano de estágio foi cumprido na sua totalidade. Relativamente a todas as atividades que desempenhei não achei que nenhuma fosse difícil pois com esforço e com o apoio que sempre recebi do meu coorientador na entidade e do meu orientador consegui ultrapassar todas as dificuldades.

As atividades realizadas ampliaram as minhas competências em manutenção e gestão de projetos, preparando-me melhor para os desafios futuros na área de Engenharia e Gestão Industrial.

Em suma, com a finalização deste relatório e a experiência adquirida neste estágio foi bastante positiva e revelou-se uma experiência fundamental, permitindo-me adquirir novos conhecimentos e aptidões pessoais e profissionais.

## Referências Bibliográficas

[1]

[https://moodle2324.ipcb.pt/pluginfile.php/230836/mod\\_resource/content/0/Cap.%20II%20-%20Tipos%20de%20Manutenção%20e%20Tipos%20de%20Trabalhos.pdf](https://moodle2324.ipcb.pt/pluginfile.php/230836/mod_resource/content/0/Cap.%20II%20-%20Tipos%20de%20Manutenção%20e%20Tipos%20de%20Trabalhos.pdf) Consultado dia 13-08-2024

[2]

<https://blog.kalatec.com.br/tornos-cnc/> Consultado dia 13-08-2024

[3]

<https://www.makehero.com/blog/o-que-e-solidworks-e-para-que-serve/> Consultado dia 13-08-2024

[4]

<https://www.manutrial.com/Benvindo.html> Consultado dia 01-07-2024

## Anexo

Este anexo inclui os diversos desenhos elaborados em solidrows durante a construção da bancada de arrumação dos CNC.

No processo de construção da bancada, optei por dividir o trabalho em duas etapas distintas: a construção da estrutura e, posteriormente, a realização dos acabamentos. projeto.

Conforme mencionado anteriormente, durante a construção da bancada, foi necessário realizar furos nos tubos para possibilitar a fixação de porcas M6. Esses furos foram feitos com diâmetro de 7,5 mm, de modo a garantir o ajuste preciso e permitir a cravação das porcas.

Nos acabamentos, houve uma alteração no projeto inicial das patas da bancada. Inicialmente, havia sido planeada a instalação de patas fixas. No entanto, após análise conjunta com o Eng. Pedro, concluiu-se que seria mais adequado optar por patas ajustáveis.

Essa mudança visa melhorar a funcionalidade da bancada, permitindo ajustes de nível conforme necessário, garantindo maior estabilidade.

Estrutura:

ITEM NO.	QTY.	DESCRIPTION	LENGTH
1	2	TUBO_QUADRADO_30X1.5	598
2	1	TUBO_QUADRADO_30X1.5	898
3	2	TUBO_QUADRADO_30X1.5	865
4	2	TUBO_QUADRADO_30X1.5	540
5	1	TUBO_QUADRADO_30X1.5	840
6	2	TUBO_QUADRADO_30X1.5	865
7	1	TUBO_QUADRADO_30X1.5	900
8	1	TUBO_QUADRADO_30X1.5	840

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS  
 SURFACE FINISH:  
 TOLERANCES:  
 LINEAR:  
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND BREAK SHARP EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

NAME	SIGNATURE	DATE
DRWN		
CHK'D		
APP'VD		
MFG		
QA		

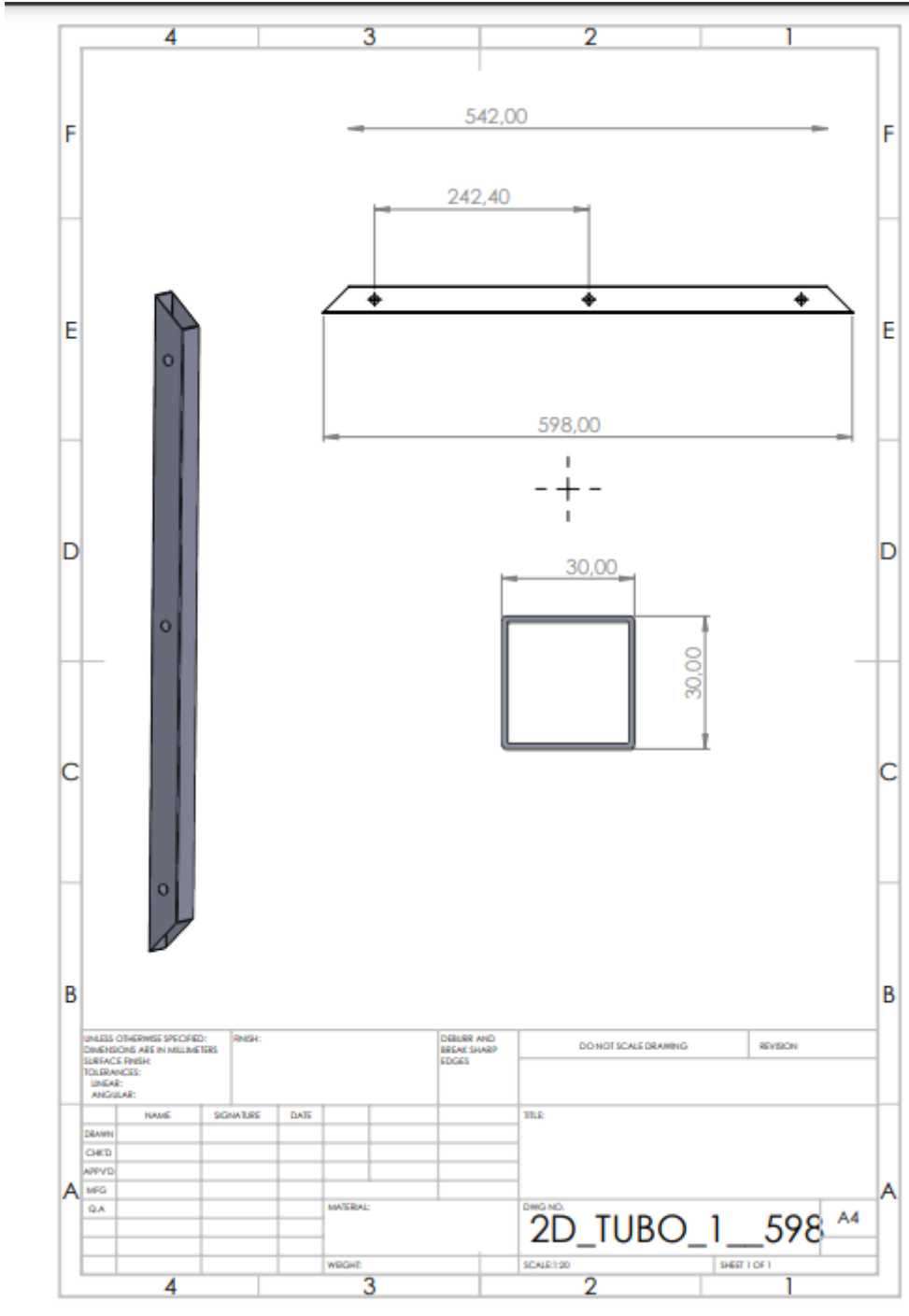
MATERIAL:

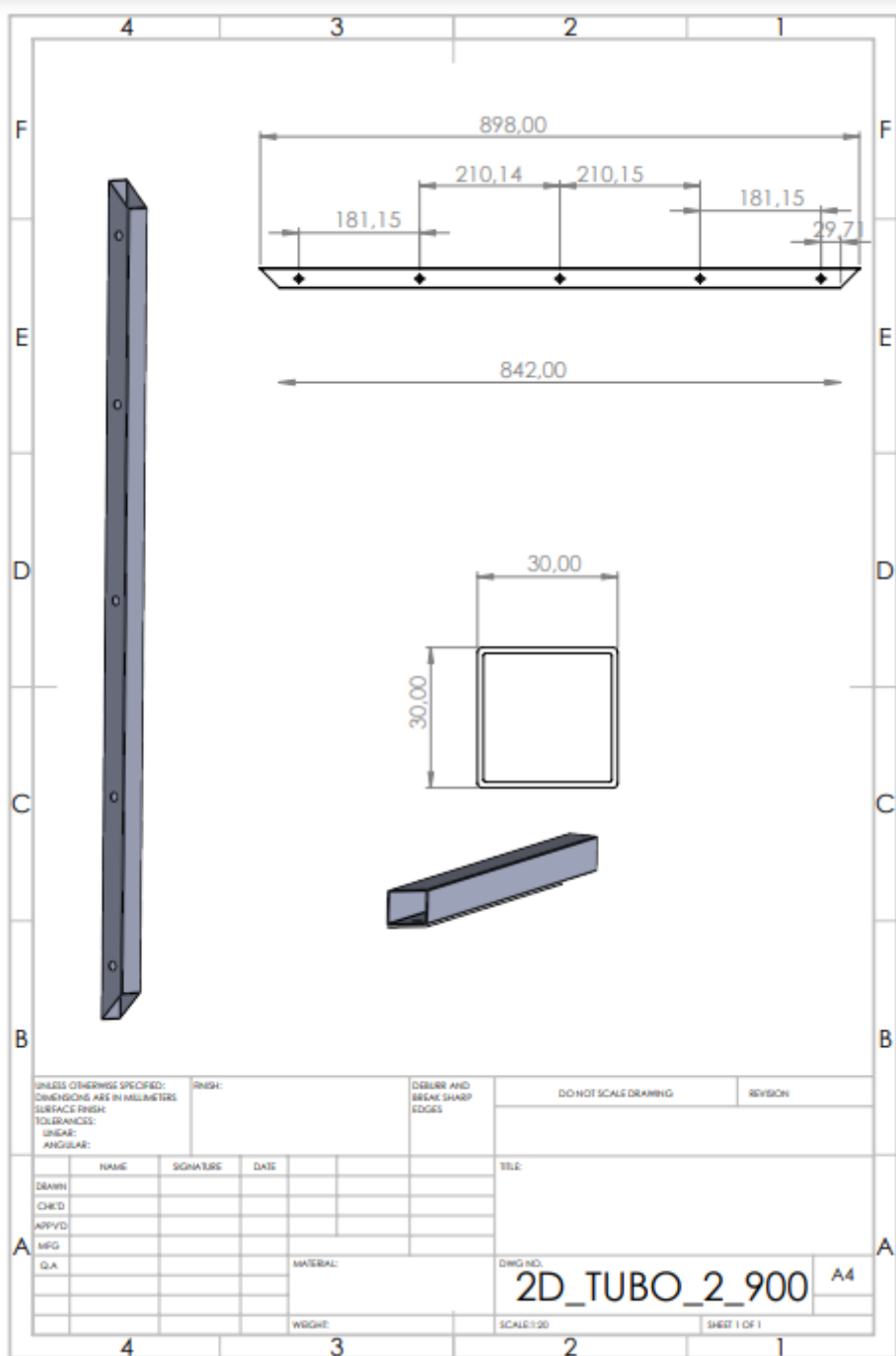
DRWG NO. **ESTRUTURA\_BANCADA**

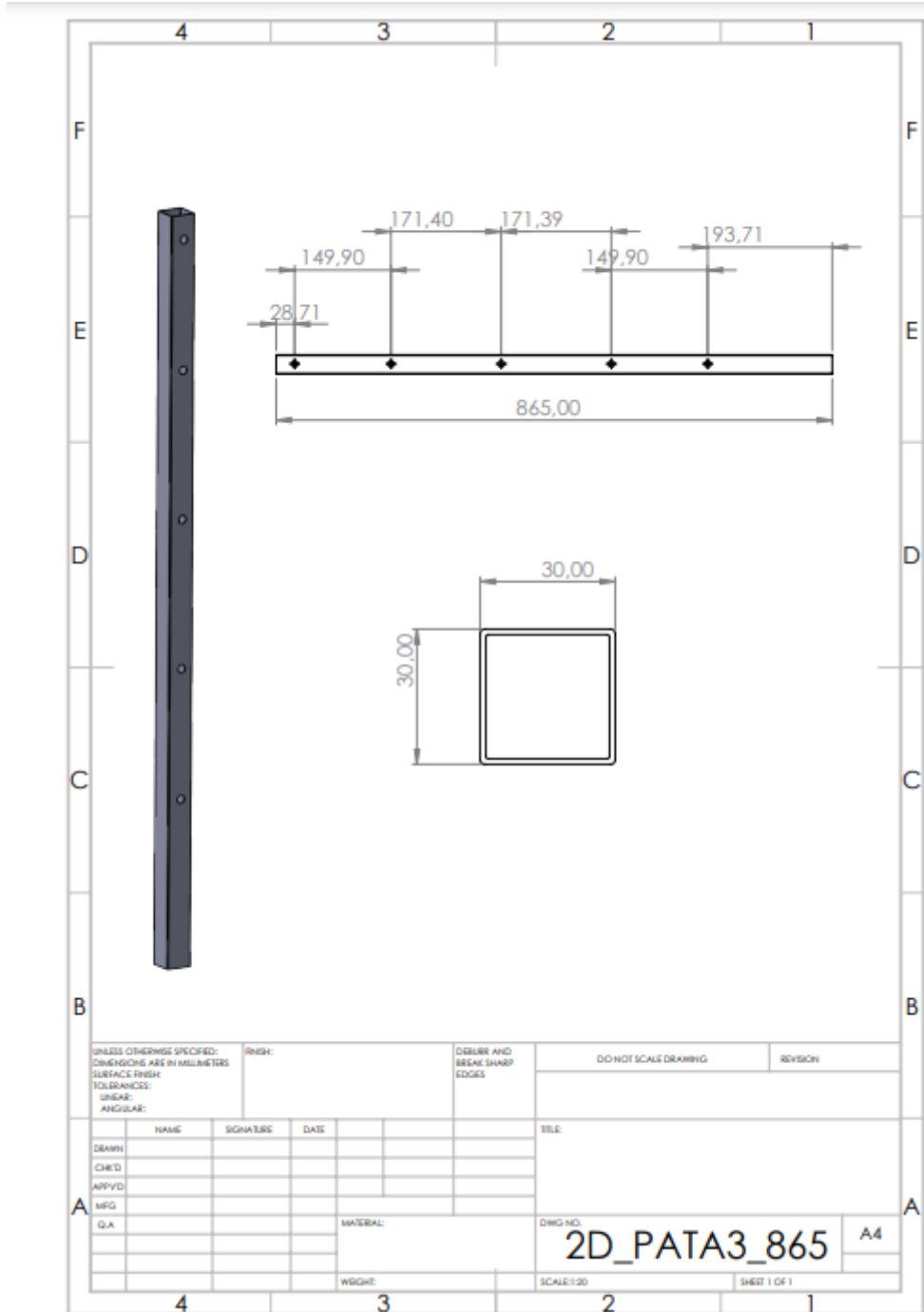
WEIGHT:

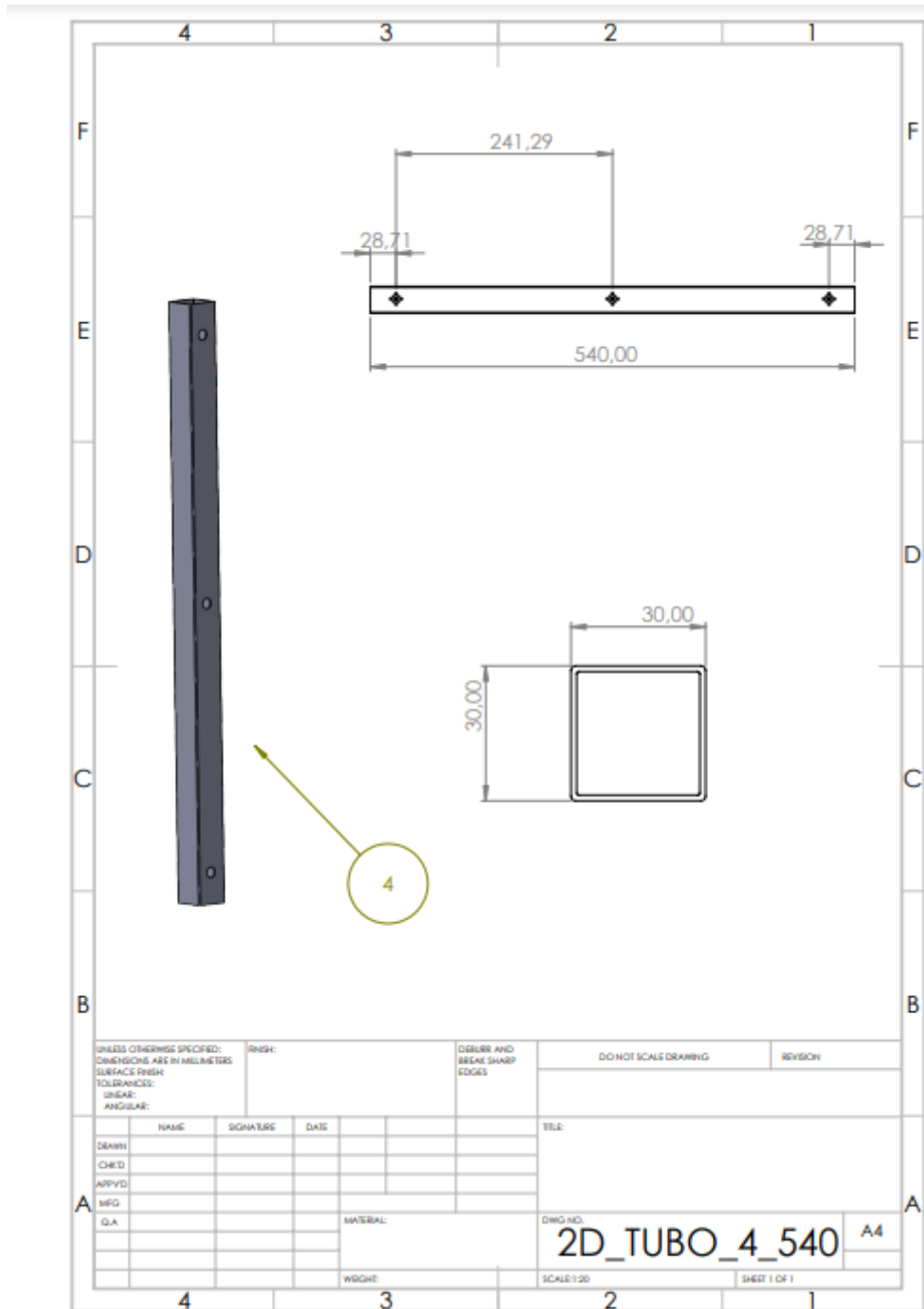
SCALE: 1:20

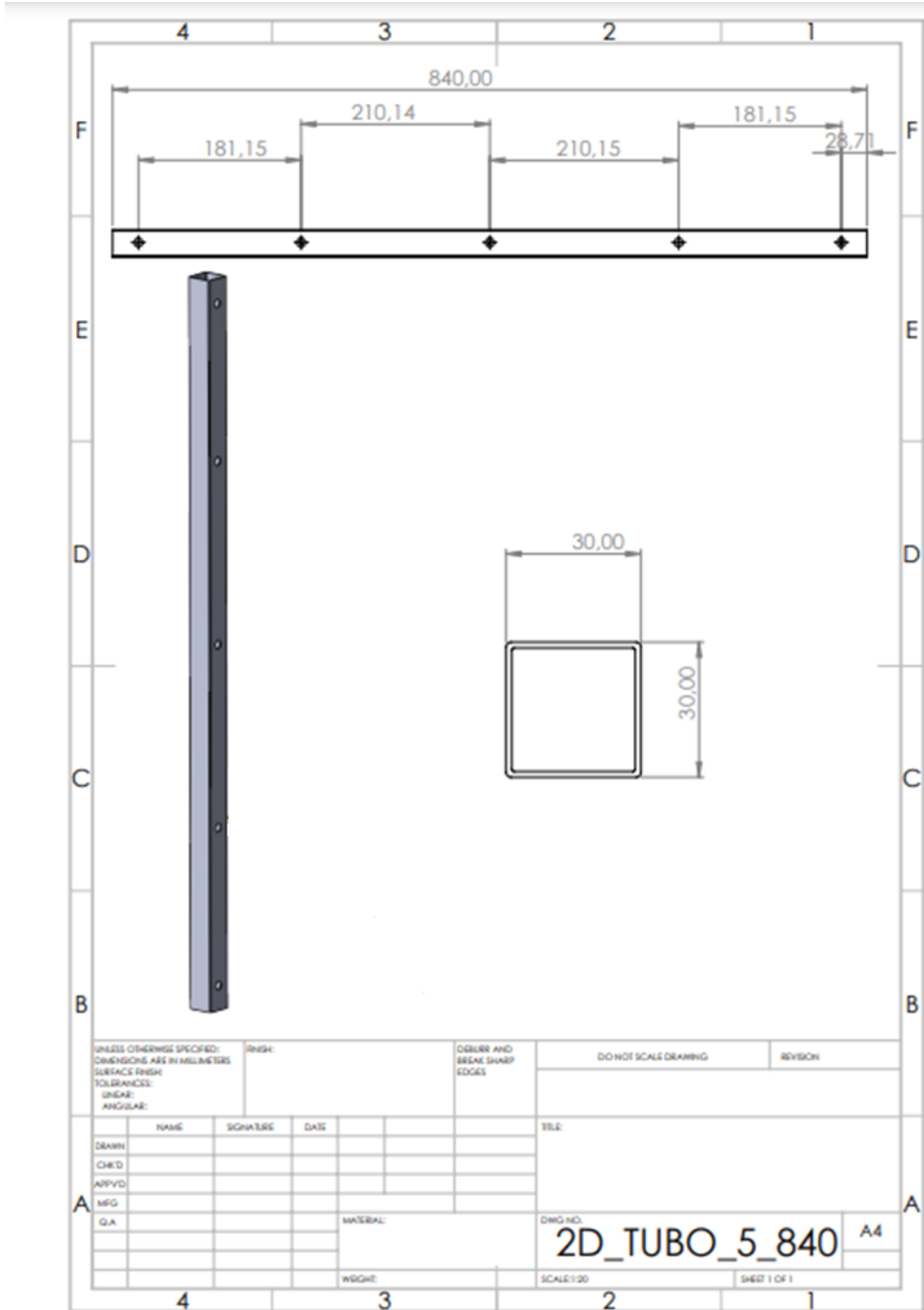
SHEET 1 OF 1

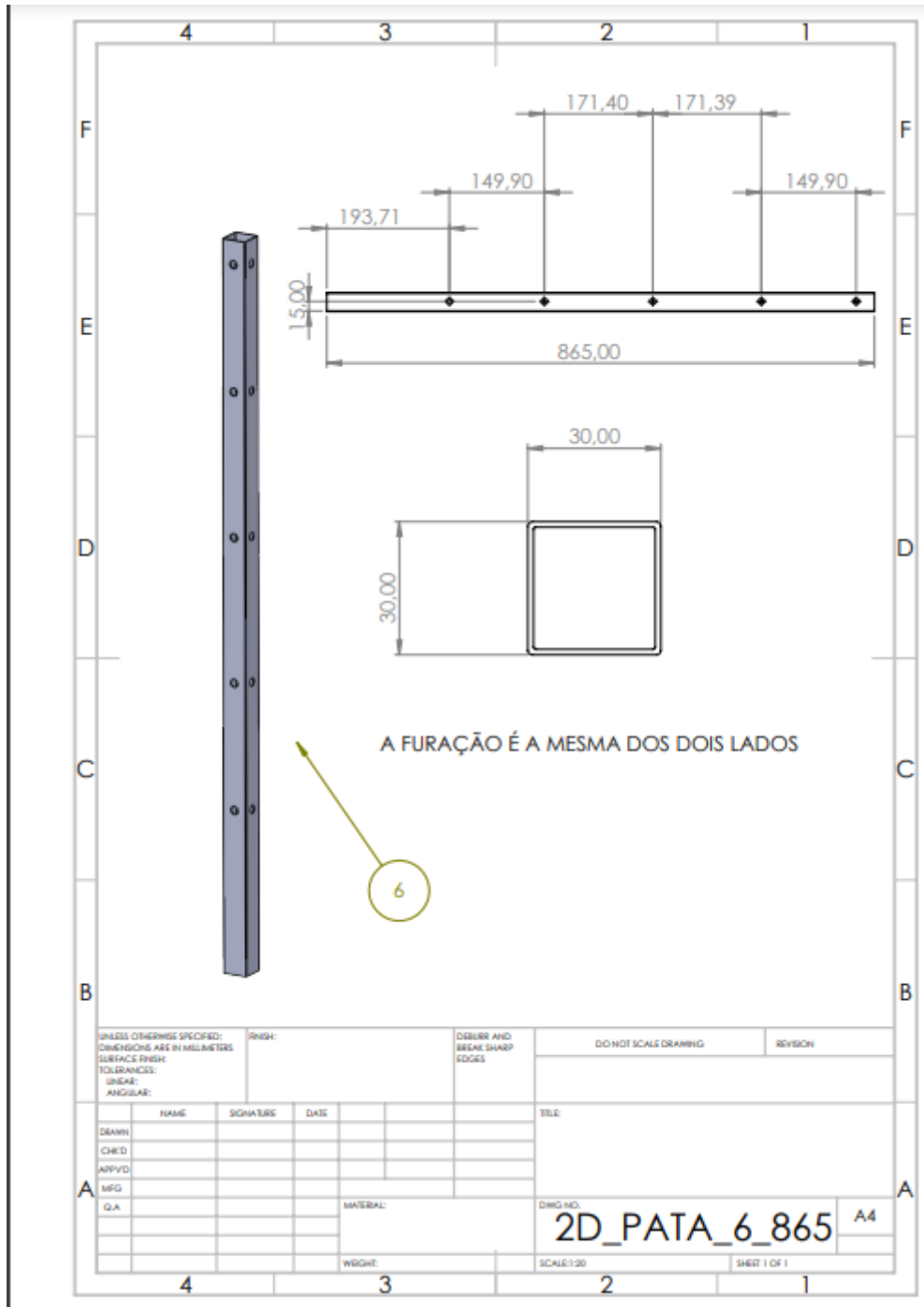


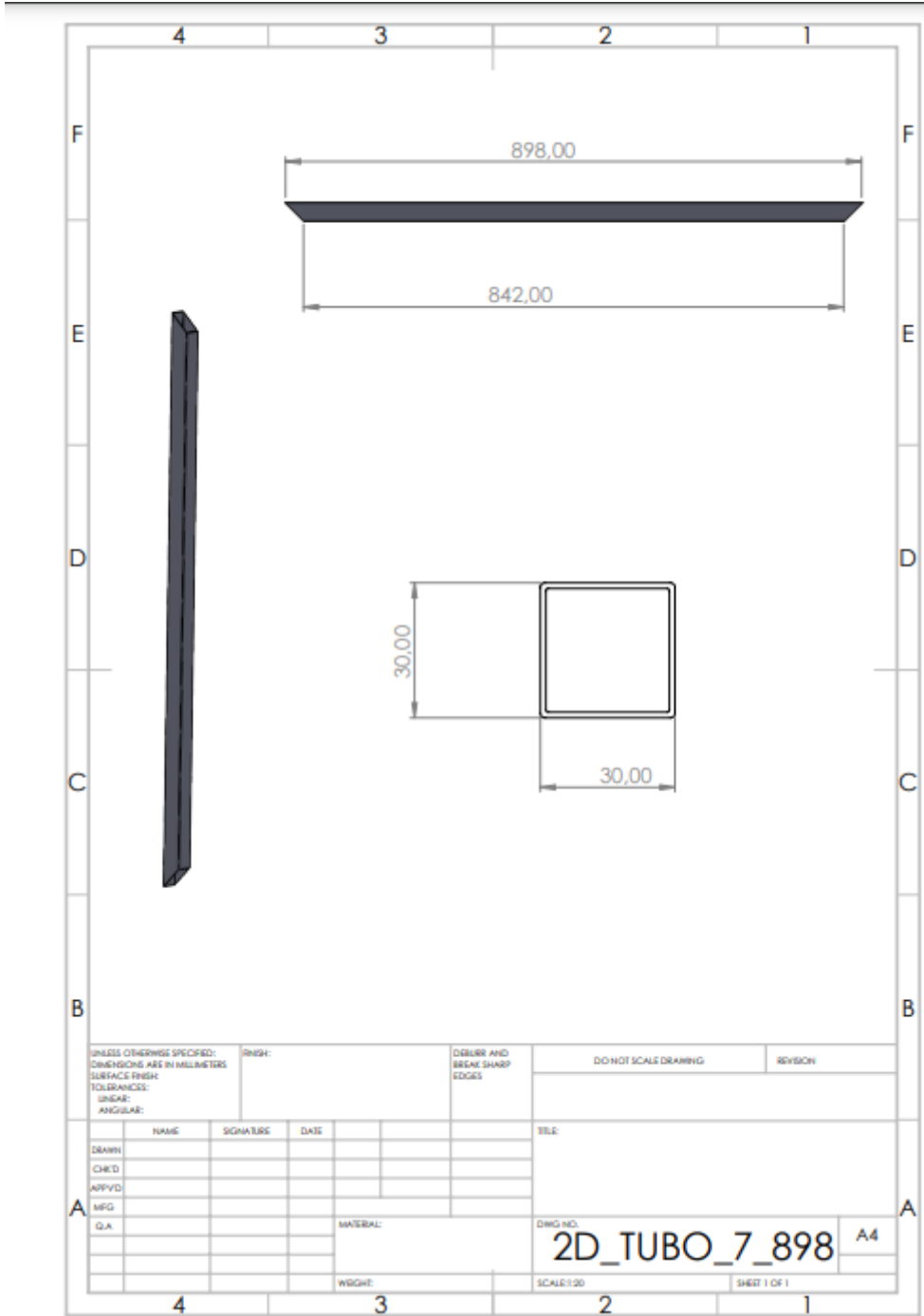




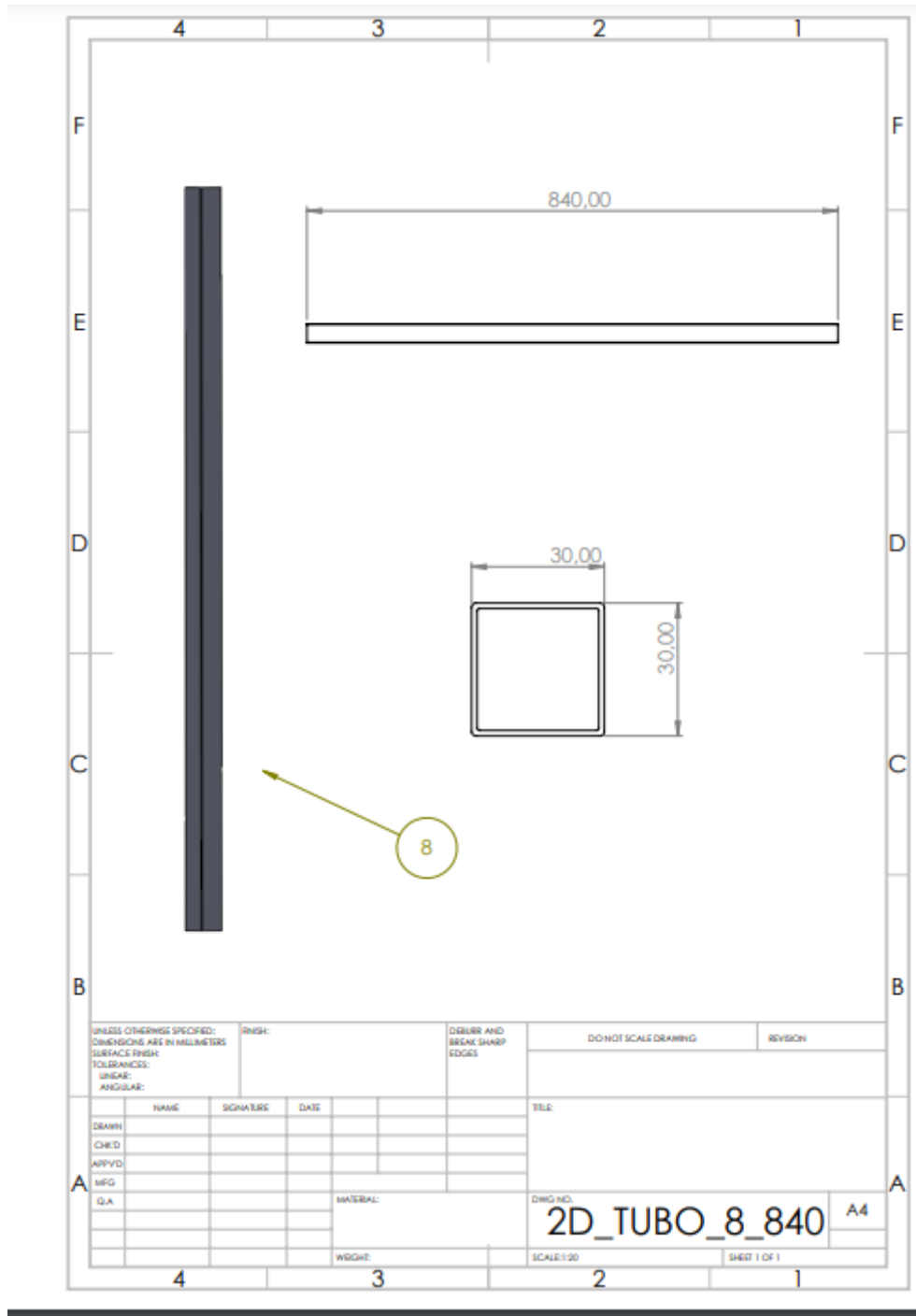






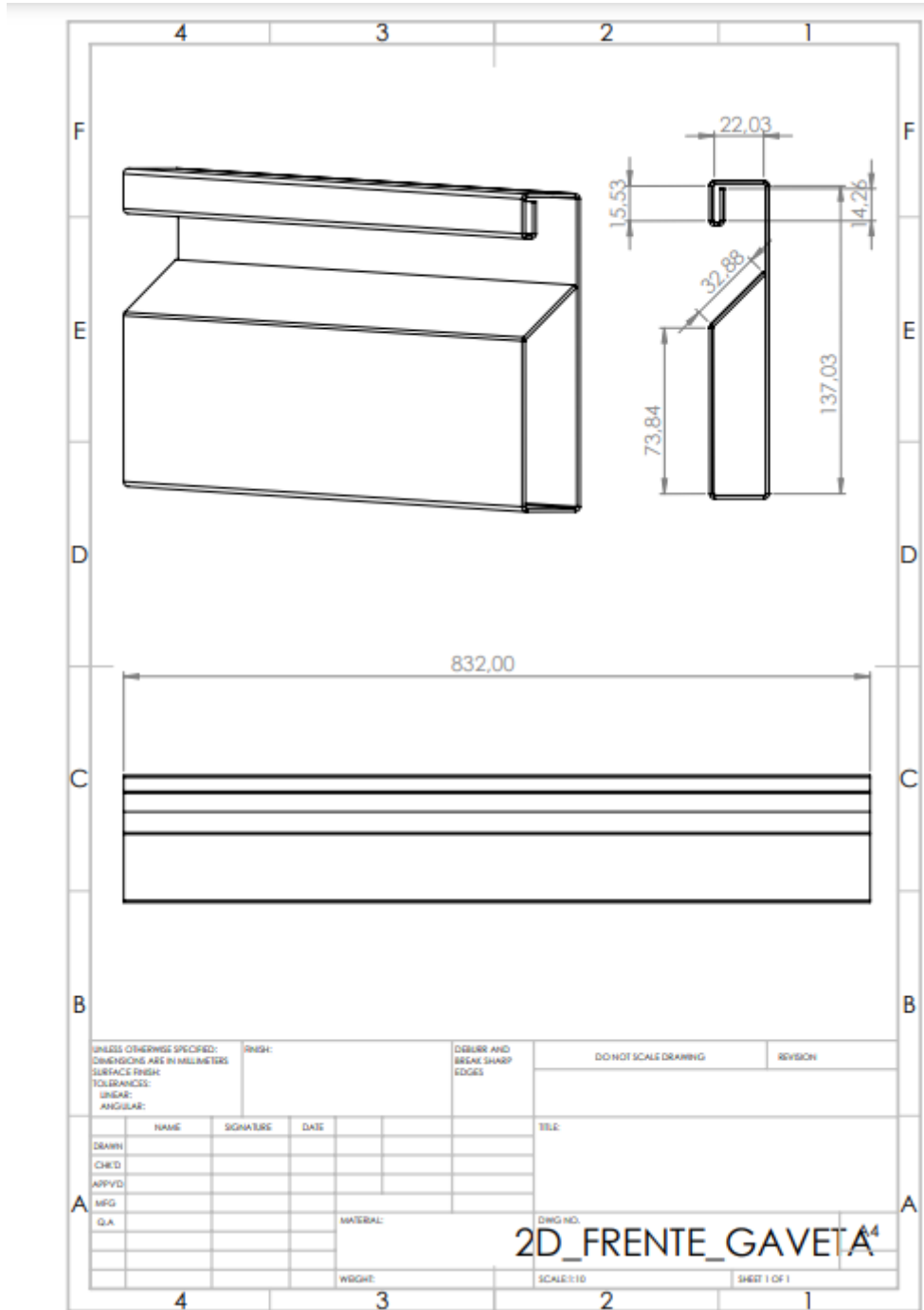


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DOLLAR AND BEHALF SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:		TOLERANCES:		UNLESS:		ANGULAR:		TITLE:	
DRAWN	NAME	SIGNATURE	DATE						
CHECKED									
APPROVED									
MFG									
QA									
				MATERIAL:		DWG NO.		A4	
				WEIGHT:		SCALE: 1:20		SHEET 1 OF 1	

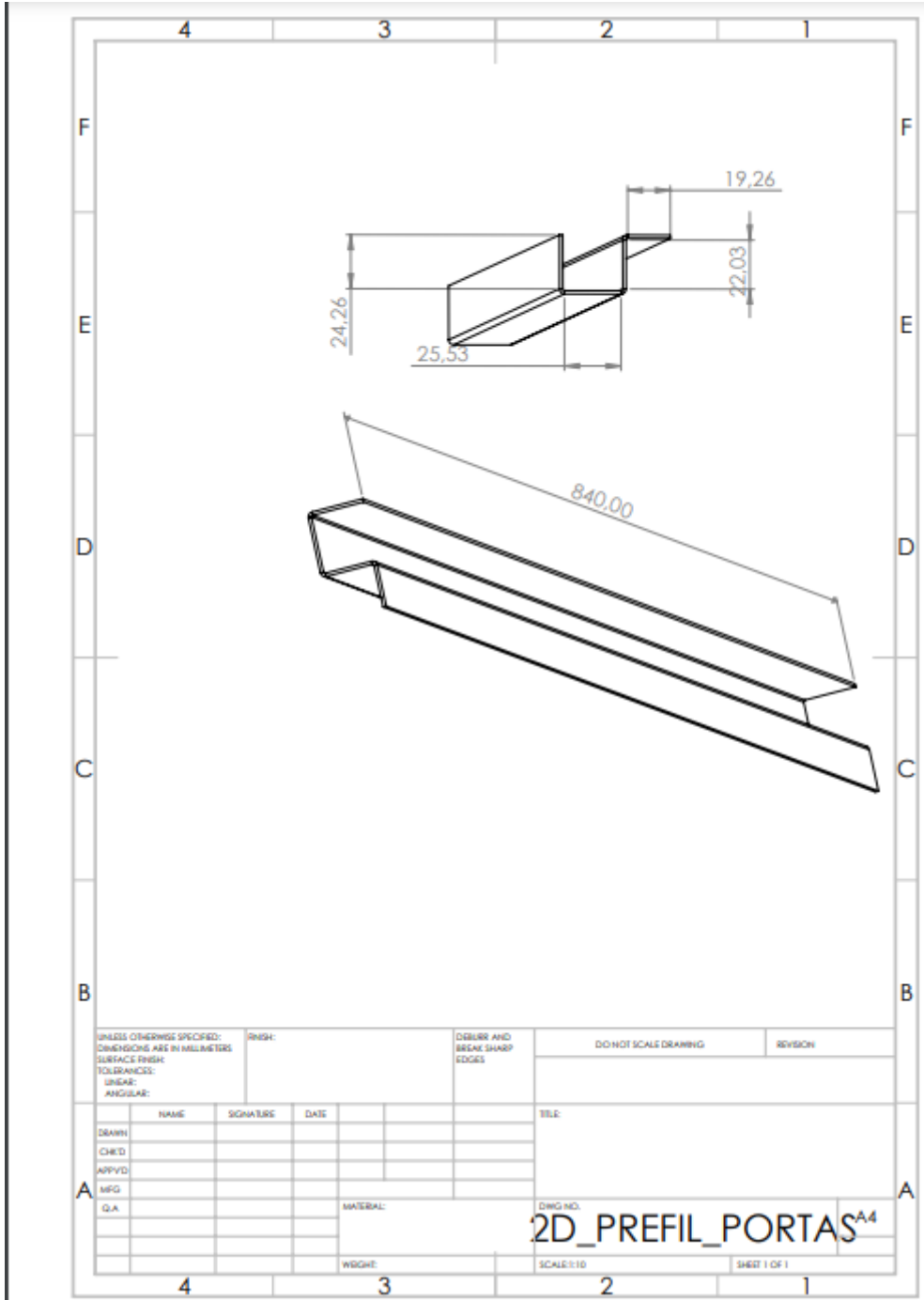


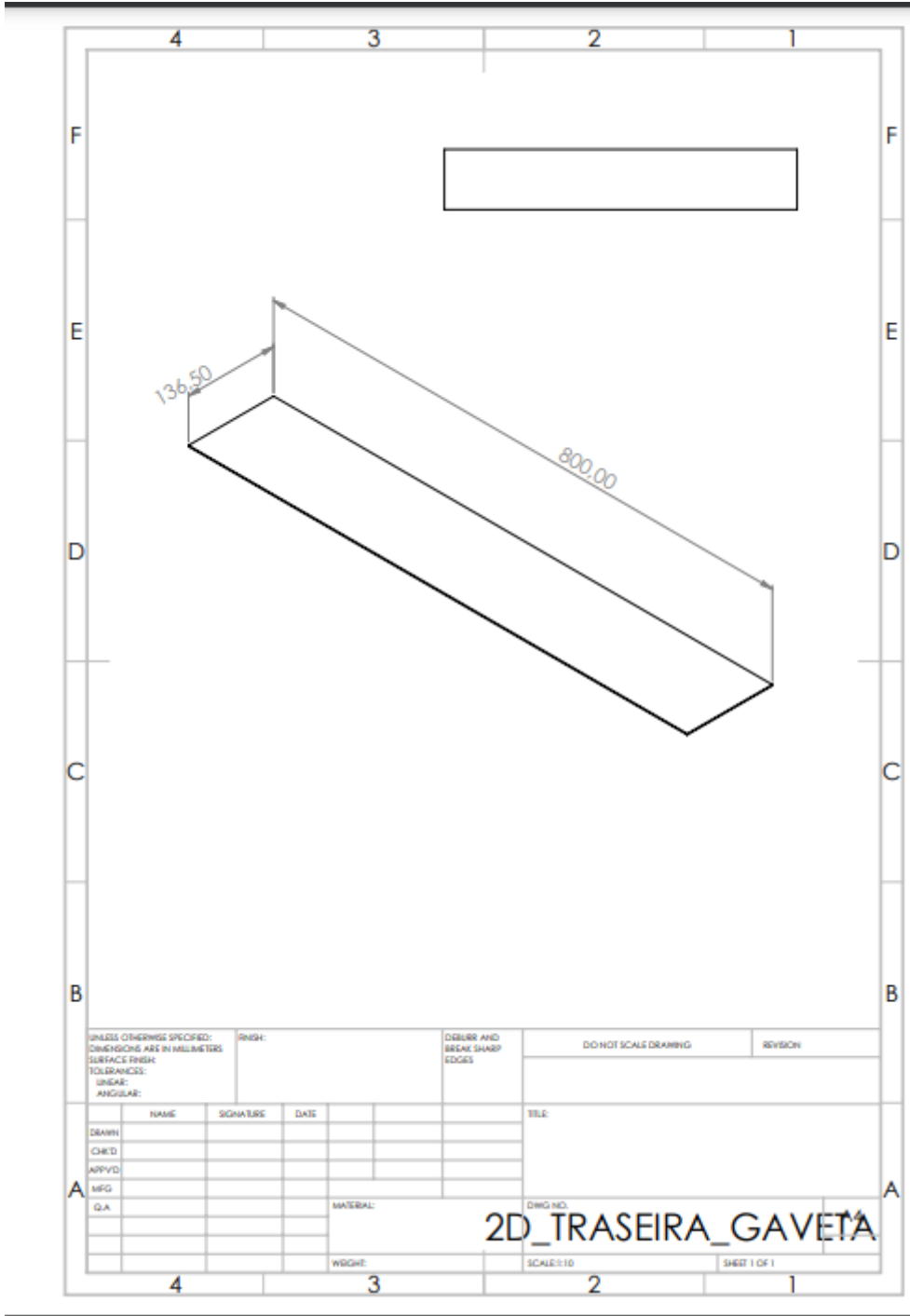
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
NAME				SIGNATURE		DATE		TITLE:	
DRAWN									
CHECKED									
APPROVED									
MFG									
Q.A.								MATERIAL:	
								DWG NO. 2D_TUBO_8_840 A4	
								SCALE: 1:20 SHEET 1 OF 1	

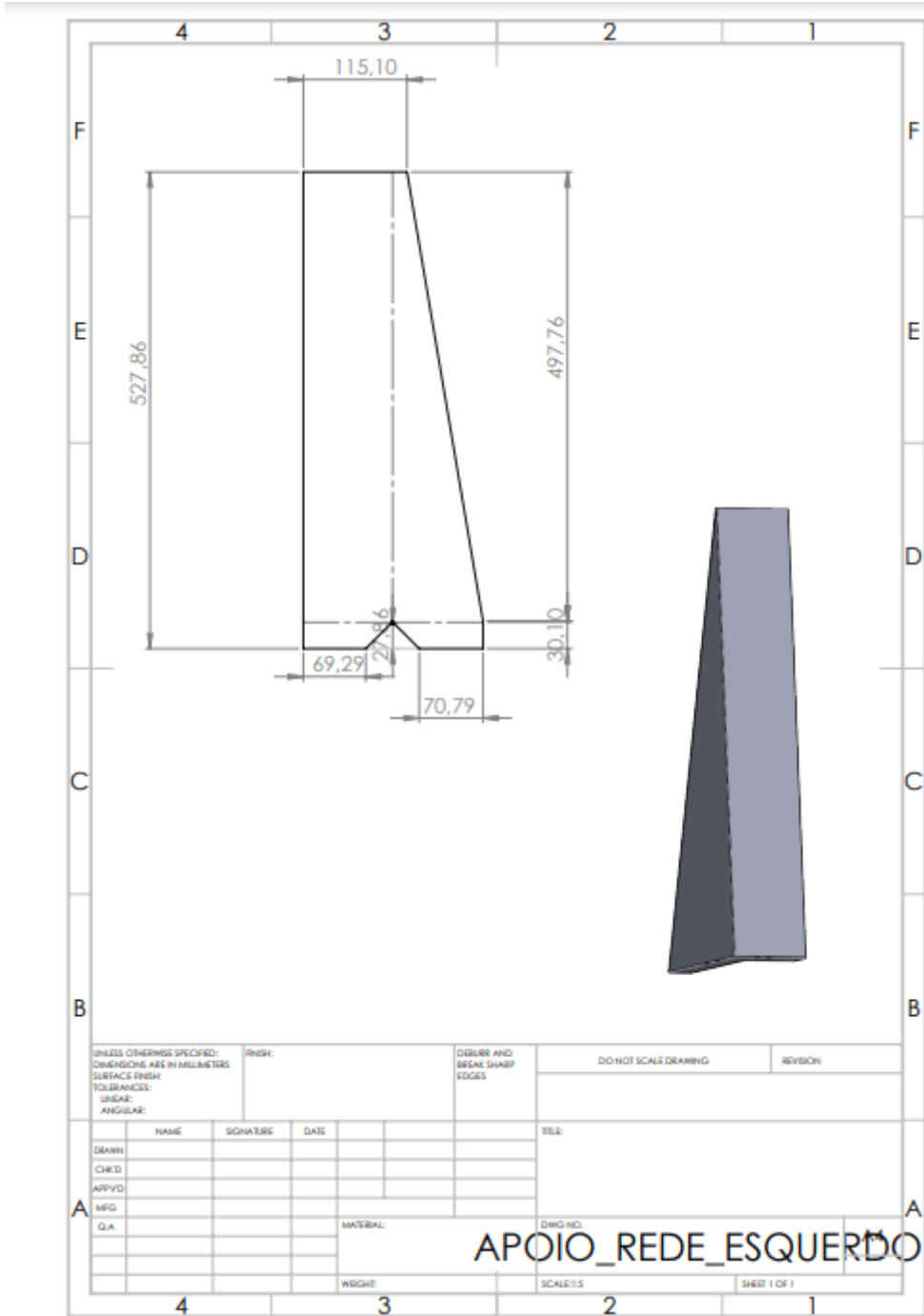
Acabamentos:



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:	DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:	
DRAWN					2D_FRENTE_GAVETA <sup>A4</sup>	
CHEK'D						
APP'VD						
MFG						
Q.A.						
MATERIAL:			DRWG. NO.		SCALE: 1:10	
WGT:			SHEET 1 OF 1			







UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
DRAWN		NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE:				
CHECKED									
APPROVED									
MFG									
Q.A									
		MATERIAL:			DWG NO.				
		WEIGHT:			SCALE: 1:1		SHEET 1 OF 1		

APOIO\_REDE\_ESQUERDO

