

José Carlos Pereira Mota

# **ESTUDO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PORTAS E APRESENTAÇÃO DE MELHORIAS**

Trabalho de Relatório de Estágio Profissional para obtenção do grau de Mestre  
em Gestão de Empresas

Orientador: Professor Especialista Abílio da Cunha Vilaça

**Instituto Superior de Administração e Gestão**

Porto, junho 2020

## Declaração de Honra

Eu, José Carlos Pereira Mota, abaixo assinado, aluno do mestrado em Gestão de Empresa do ISAG – Instituto Superior de Administração e Gestão, com o nº 181260019, declaro por minha honra que o presente trabalho académico foi elaborado exclusivamente por mim, e respeita os direitos de autor e não contém qualquer plágio.

Por ser verdade e me ter sido solicitada apresento esta declaração que vai assinada por mim.

Porto, 22 de junho de 2020



---

## Agradecimentos

Em primeiro lugar à minha avó, aos meus pais e à minha irmã que sempre me apoiaram nas minhas decisões. Sem eles não teria sido possível realizar este estágio naquela que é a maior empresa de carpintaria da Europa nem estaria onde estou hoje. De coração lhes agradeço pelo papel importante que desempenham na minha vida e pela compreensão constante em todos os momentos de desânimo e desalento pelos que passei. Tenho muita sorte em ter os pais que tenho.

Depois quero agradecer à minha família em geral por todo o suporte e confiança que depositam em mim. Fizeram-me e continuam a fazer-me ver de que qualquer problema que surja é apenas uma pedra que eu usarei para subir e chegar ao sucesso no meu futuro profissional e que, com certeza, aprendo muito com isso, tornando-me uma pessoa melhor em todos os sentidos.

Ao Professor Especialista Abílio Vilaça, meu orientador de estágio, quero agradecer-lhe a oportunidade que me deu em estagiar na J. & J. Teixeira, S.A., dando-me a conhecer aquilo que é a realidade empresarial, agradecendo também por todo o apoio que me ofereceu de boa vontade. É, sem dúvida, um excelente professor.

Um obrigado aos colaboradores da J. & J. Teixeira, S.A. que me ajudaram e me fizeram sentir à vontade durante todo o período de estágio. Agradeço-lhes todos os ensinamentos transmitidos e não tenho dúvidas que a minha experiência deste estágio me ajudou muito para um melhor desempenho de funções no meu futuro profissional e pessoal no setor fabril.

Assim, dedico este relatório a todas as pessoas que, de uma forma ou de outra, contribuíram para que este objetivo se tornasse realidade.

## Resumo

O objetivo do relatório corresponde ao estudo de três ordens de fabrico no setor de produção de portas em madeira e apresentação de alternativas ligadas a uma produção mais eficaz e eficiente neste setor. As ordens de fabrico refletidas neste relatório, foram acompanhadas no processo transformador tendo-se procedido à análise de produção e ao registo de tempos (de produção, inatividade e set-ups) calculando os custos reais das diferentes componentes para permitir uma comparação com os valores de referência da orçamentação e com os preços praticados pela empresa e os da concorrência atualmente no mercado. Este estudo passa também por conferir se os custos previstos estão em sintonia com aquilo que são os custos reais que foram estudados procedendo também à apresentação de algumas propostas de melhoria para o setor de produção de portas em madeira que podem fazer a diferença e melhorar a produtividade. Conclui-se, pela análise efetuada, que existe potencial para melhoria contínua e que a gestão de operações, quando implementada, contribui para a otimização do processo de transformação que, por sua vez, contribui para a competitividade da empresa.

**Palavras-chave:** Diagrama de processo, Layout fabril, Mapeamento de custos, Ordens de fabrico, Portas.

## Abstract

The objective of the report corresponds to the study of three manufacturing orders in the wooden door production sector and the presentation of alternatives linked to a more effective and efficient production in this sector. The manufacturing orders reflected in this report were followed up in the transformation process, with production analysis and time recording (production, inactivity and set-ups) calculating the real costs of the different components to allow a comparison with the values reference for budgeting and with the prices charged by the company and those of the competition currently on the market. This study also involves checking if the estimated costs are in line with what are the real costs that have been studied and also presenting some improvement proposals for the wooden door production sector that can make a difference and improve productivity. It is concluded, by the analysis carried out, that there is potential for continuous improvement and that the operations management, when implemented, contributes to the optimization of the transformation process, which, in turn, contributes to the company's competitiveness.

**Keyword:** Cost mapping, Doors, Factory layout, Manufacturing orders, Process diagram.

## Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo .....	ii
Abstract .....	iii
Índice.....	iv
Lista de Figuras .....	vi
Lista de Quadros .....	viii
Lista de Gráficos.....	viii
Lista de Abreviaturas e Terminologias Técnicas .....	ix
1. Introdução.....	1
2. Diagnóstico da empresa .....	4
2.1. Missão e Visão .....	4
2.2. Valores .....	4
2.3. Identificação, Atividade e Capacidade .....	5
2.4. Localização das instalações .....	6
2.5. Empresas concorrentes.....	7
2.6. A problemática.....	8
3. Enquadramento Técnico e Científico .....	9
3.1. Conceito de Gestão de operações.....	9
3.2. Importância da gestão de operações.....	9
3.3. Modelo atual da unidade produtiva .....	10
3.4. A gestão de operações na estratégia empresarial .....	11
3.5. Diagrama de processo de produção .....	12
3.6. <i>Layout</i> fabril.....	16
3.6.1. Objetivos do <i>Layout</i> fabril .....	16
3.6.2. Tipos de <i>Layout</i> Fabril/critérios .....	17
3.7. Produção em massa <i>versus</i> produção por encomenda .....	20
3.8. Sistema <i>MRP (Material Requirement Planning)</i> .....	21
4. Metodologia, atividades desenvolvidas e contributos para a organização .....	23
4.1. Metodologia.....	23
4.2. Atividades desenvolvidas.....	23
4.3. Contributos para a organização .....	24
5. Reflexão e autoavaliação do trabalho.....	25
5.1. Descrição do processo de transformação.....	25

5.2.	Fluxograma do Processo de Produção das Portas .....	50
5.3.	Descrição do desempenho do setor das portas .....	52
5.4.	Ordens de fabrico estudadas .....	52
5.5.	Defeitos encontrados ao longo do processo de produção.....	54
5.6.	Análise gráfica dos custos das ordens de fabrico .....	54
5.7.	Análise de preços da concorrência .....	57
5.8.	Propostas de Melhoria no Setor das Portas.....	58
5.8.1.	Reparação e Manutenção Preventiva de Avarias no setor.....	58
5.8.2.	Desenhos das Ordens de Fabrico .....	60
5.8.3.	Gestão e Atualização de Componentes.....	61
5.8.4.	Esquadrejadora <i>Altendorf</i> .....	64
5.8.5.	Novo <i>Layout</i> .....	66
6.	Conclusão.....	72
	Referências Bibliográficas .....	74
	Bibliografia .....	74
	Webgrafia.....	74
	Apêndices.....	76
	Apêndice 1 .....	76
	Apêndice 2 .....	77
	Apêndice 3 .....	78
	Apêndice 4 .....	80
	Apêndice 5 .....	88
	Apêndice 6 .....	98
	Apêndice 7 .....	108
	Apêndice 8 .....	117
	Apêndice 9 .....	130
	Apêndice 10 .....	141
	Apêndice 11 .....	144
	Anexos .....	145
	Anexo 1.....	145
	Anexo 2.....	146
	Anexo 3.....	147
	Anexo 4.....	148
	Anexo 5.....	149
	Anexo 6.....	150
	Anexo 7.....	151

Anexo 8.....	152
Anexo 9.....	153

## Lista de Figuras

Figura 1 - Logotipo da J. & J. Teixeira, S.A.....	1
Figura 2 - Mapa de localização e acessos .....	6
Figura 3 - Exemplo de um diagrama de processo produtivo .....	13
Figura 4 – Representação de uma operação .....	14
Figura 5 - Representação de uma operação de transformação .....	14
Figura 6 – Representação de uma ação de Controlo /Verificação .....	15
Figura 7 - Representação de Fluxo de produção .....	15
Figura 8 - Representação de Stock / armazenamento .....	15
Figura 9 - Layout do Processo fabril utilizado na empresa.....	18
Figura 10 - Exemplo de um Layout por Produto.....	19
Figura 11 - Exemplo de uma Célula de fabrico .....	20
Figura 12 - O Sistema MRP.....	22
Figura 13 - Madeira pinho utilizada na produção de portas.....	27
Figura 14 - Show room de modelos de portas no interior da empresa .....	28
Figura 15 - Finger Join (à esquerda); Tábuas de madeira coladas (à direita) .....	30
Figura 16 - Moldadora UNIMAT 22 E (à esquerda); Orlas de madeira (à direita) .....	31
Figura 17 - Panorama do setor das portas.....	32
Figura 18 - Layout do setor das portas .....	33
Figura 19 - Esquadrejadora Altendorf .....	34
Figura 20 - Modelo de grade (à esquerda); Bancada/Monta grades (à direita) .....	35
Figura 21 - Processo de colagem do platex, enchimento e prensa .....	37
Figura 22 - Panorama da Prensa Portas Master 29/14 5v Orma.....	37
Figura 23 - Máquina Expansão e Secagem Papel Honeycomb (Favo) .....	38
Figura 24 - Máquina Secionadora Gabbiani PCT.....	39
Figura 25 - Orladora Galgadeira Activa SB .....	40
Figura 26 - Máquinas de corte de antigo Favo .....	41
Figura 27 - Máquina inativa.....	42
Figura 28 - Prensa Farma 10 Toneladas Soalho.....	43
Figura 29 - Sobras de fórmica.....	44
Figura 30 - Lixadeira Viet S3 333 Inf & S3 333 TM .....	45

Figura 31 - Multifunção MAKKA SC 20T .....	46
Figura 32 - Linha Cefla .....	47
Figura 33 - Lixa Portas.....	47
Figura 34 - Linha Robô Cefla Easy 2000 W .....	48
Figura 35 - Identificação da mercadoria (à esquerda); Lote de portas (à direita).....	49
Figura 36 - Fluxograma do processo de produção de portas .....	51
Figura 37 – Tubo rompido e a verter água quente por cima dos motores da prensa portas .....	59
Figura 38 - Desenho de uma O.F.....	60
Figura 39 - Máquinas inativas .....	61
Figura 40 - Máquina inativa 2.....	62
Figura 41 - Local da bancada inativa .....	63
Figura 42 - Esquadrejadora Altendorf .....	64
Figura 43 - Nova Esquadrejadora Robland .....	65
Figura 44 - Layout atual do setor das portas.....	66
Figura 45 - Rolamentos junto à prensa portas .....	67
Figura 46 - Primeiro novo layout proposto .....	68
Figura 47 - Segundo novo layout proposto .....	70
Figura 48 - Sobras no setor das portas.....	71
Figura 49 - Grade Standard .....	80
Figura 50 - Diagrama do processo fabril da O.F. nº 57054/0 .....	81
Figura 51 - Cerne na madeira .....	86
Figura 52 - Grade com orla ao centro .....	88
Figura 53 - Diagrama do processo fabril da O.F. nº 57047 .....	89
Figura 54 - Grade reforçada.....	98
Figura 55 – Largura interior das grades da O.F. nº 57054/0 .....	109
Figura 56 - Dimensões das grades da O.F. nº 57054/0 .....	112
Figura 57 - Esboço de um Sistema MRP nesta O.F.....	116
Figura 58 - Largura interior das grades da O.F. nº 57047 .....	119
Figura 59 – Dimensões de 25 grades da O.F. nº 57047 .....	123
Figura 60 - Dimensões da 26ª grade .....	124
Figura 61 - Dimensões da 27ª grade .....	125
Figura 62 - Esboço de um sistema MRP nesta O.F. ....	129
Figura 63 - Largura interior das grades da O.F. nº 57195/0 .....	133
Figura 64 – Dimensões de 25 das 60 grades da O.F. nº 57195/0 .....	137
Figura 65 - Dimensões das restantes 35 grades.....	137
Figura 66 – Esboço do sistema MRP nesta O.F. ....	140

Figura 67 - Preços de algumas portas na Leroy Merlin .....	142
Figura 68 – Preços de algumas portas na Maxmat .....	143

## **Lista de Quadros**

Quadro 1 - Comparação de preços.....	57
Quadro 2 - Tarefas descritas e controladas da O.F. nº 57054/0.....	82
Quadro 3 - Cronometração e contagem de agrafos utilizados em cada porta .....	83
Quadro 4 - Cronometração e contagem de pregos utilizados em cada porta .....	85
Quadro 5 - Cronometração das portas- Fita PVC .....	86
Quadro 6 - Tarefas descritas e controladas da O.F. nº 57047 .....	90
Quadro 7 - Cronometração e contagem dos agrafos utilizados em cada porta .....	91
Quadro 8 - Cronometração e contagem de pregos utilizados em cada porta .....	93
Quadro 9 - Cronometração das portas - Fita PVC .....	95
Quadro 10 - Tarefas descritas e controladas da O.F. nº 57195/0.....	99
Quadro 11 - Cronometração e contagem de agrafos utilizados em cada porta .....	101
Quadro 12 - Cronometração e contagem dos pregos utilizados em cada porta .....	103

## **Lista de Gráficos**

Gráfico 1 - Custos das ordens de fabrico - Cenário 1.....	55
Gráfico 2 - Custos das ordens de fabrico - Cenário 2.....	56

## **Lista de Abreviaturas e Terminologias Técnicas**

*BOM – Bill of Materials*

CNC – Comando numérico computadorizado

C - Computador

E – Escritório ou secretária

IN – Bancada inativa

Lda. – Limitada

*MRP – Material Requeriment Planning*

*MDP – Medium Density Particleboard*

*MDF – Medium Density Fiberboard*

MO – Mão-de-obra

M – Máquina ou Monta grades

O.F. – Ordem de fabrico

*PVC – Polyvinyl chloride* ou Policloreto de vinil

*PC/PLC – Power Line Communication* ou Comunicação via rede elétrica

PoT – Porta interior tapada

PTL – Porta tipo tapada para laca

PocT – Porta de correr tapada

*QR – Quick response* ou Resposta rápida

SA – Sociedade anónima

S – Caixa para sobras

UV – Ultravioleta

3D – Computação gráfica tridimensional

## 1. Introdução

O estágio curricular é uma excelente oportunidade para ajustar todo o marco teórico ao longo deste Mestrado em Gestão de Empresas até à realidade do mercado de trabalho, permitindo uma adaptação quase imediata ao ambiente laboral similar, onde são postos em prática os conhecimentos adquiridos ao longo do curso e onde, com certeza, se consegue obter mais autonomia, capacidade de adaptação e reação, perante as diversas situações determinadas pelo contexto laboral, ganhando desta forma, mais habilidade e experiência na resolução de questões práticas ou operativas.

Este trabalho surge no seguimento do estágio integrado e realizado para a conclusão do Mestrado em Gestão de Empresas no Instituto Superior de Administração e Gestão. Realizado na empresa J. & J. Teixeira, S.A., localizada em Olival. Este estágio teve uma duração de 400 horas, com início a 20 de setembro de 2019 e conclusão a 29 de novembro de 2019.

A escolha pela indústria de madeira J. & J. Teixeira, S.A. como local de estágio, surge pelo facto de esta ser uma empresa independente e considerada a maior empresa de carpintaria de toda a Europa. É uma empresa muito bem posicionada no mercado e que se destaca dos demais concorrentes. No seu logotipo apresentado na figura 1, a empresa assume-se como “*Wood Works*”.

O tema escolhido está relacionado com as atividades desempenhadas ao longo do estágio em que teve como acompanhantes o Sr. Engenheiro Rui Ferraz e ainda o Sr. José Azevedo do departamento de compras.

Figura 1 – Logotipo da J. & J. Teixeira, S.A.



Fonte: “J. & J. Teixeira – *Wood Works*” – Página Oficial

O relatório está dividido em seis capítulos. Para a definição de cada capítulo, foram tidos em conta o processo de elaboração do trabalho e a forma como se pretende abordar os conteúdos.

No capítulo um procedeu-se à apresentação do trabalho e aos objetivos do mesmo. Também se destaca o porquê da escolha desta empresa para realização do estágio.

O capítulo dois destaca o diagnóstico da empresa de uma forma geral, passando pela sua missão, visão e valores. Para além destes pontos importantes, são referidos alguns dos seus concorrentes mais próximos e, por último, é lançada a problemática.

De maneira a que a prática vá ao encontro da teoria, são apresentados, no capítulo três, alguns temas de enquadramento técnico e científico. Para além da gestão de operações, são descritas algumas ferramentas estudadas ao longo do Mestrado em gestão de empresas que servem de apoio para o estudo e compreensão da informação obtida ao longo do período de estágio.

Em seguida é apresentado no capítulo quatro, a metodologia, bem como os contributos para a organização e as atividades desenvolvidas ao longo do estágio.

Na parte inicial do capítulo cinco, é expressada a minha opinião sobre o meu desempenho durante este pequeno período de tempo, deixando também uma crítica positiva à empresa e à aprendizagem que me forneceram. Entrando na parte prática, o capítulo cinco desenvolve vários temas como: o processo de fabrico geral de uma porta, descrevendo e apresentando imagens de cada equipamento por onde passa, quais as tarefas desempenhadas, terminando com um diagrama do processo. Depois, são descritos todos os *inputs* envolventes na produção da porta e os tipos de porta que a fabrica é capaz de fornecer ao cliente (*outputs*). Termina assim este capítulo com uma análise aos defeitos encontrados, uma análise gráfica de custos e de preços da concorrência.

Ainda neste capítulo, apresentam-se algumas propostas de melhoria que podem ser implementadas no setor das portas, depois de concluída a análise e mapeamento de custos às três ordens de fabrico. Estas propostas de melhoria surgem com base nos acontecimentos sucedidos ao longo do período de estágio, neste setor.

Por último, segue-se o capítulo seis com a conclusão deste relatório. É realizada uma breve síntese sobre este relatório, descrevendo como a quantidade de informação que recebi me é bastante útil. E como o próprio tema indica, conclui-se este trabalho com um breve texto sobre aquele que pode ser o futuro desta organização caso opte por atender às propostas de melhoria aqui apresentadas.

## **2. Diagnóstico da empresa**

Estabelecida há mais de 30 anos, a J. & J. Teixeira, S.A. é líder na área da Carpintaria Industrial, contando com uma equipa de 300 profissionais especializados e 30.000 m<sup>2</sup> de área fabril. A empresa disponibiliza um serviço integrado, desenvolvendo soluções à medida das necessidades do cliente, desde a sua conceção em projeto, passando pela produção em fábrica e culminando com a aplicação em obra do produto acabado.

Desde o início, que esta empresa sempre aposta na industrialização e modernização do seu processo de fabrico, recorrendo para tal às mais recentes tecnologias e técnicas de fabrico a nível internacional. A polivalência dos serviços prestados e a alta capacidade de corresponder às expetativas do cliente, traduz-se na diversidade de obras executadas pela J. & J. Teixeira, S.A.

### **2.1. Missão e Visão**

A missão da empresa é ajudar a transformar em realidade os espaços sonhados pelos seus clientes (tal como é descrito nas fardas dos operadores), procurando também atrair e reter os melhores colaboradores, recompensando o seu profissionalismo em função do seu desempenho e do da empresa.

A sua visão passa por querer ser líder ibérico no fornecimento e aplicação de soluções de carpintaria à medida, posicionando a empresa como referência de excelência nos mercados em que atua.

### **2.2. Valores**

#### **Compromisso com o Cliente:**

- Procurar conhecer os clientes e gerar a melhor solução superando as suas expetativas;
- Colocar à disposição do cliente a experiência e conhecimento adquirido ao longo de três décadas, de forma a encontrar as melhores soluções técnicas;

- Manter relações de longo prazo com os clientes assentes no reconhecimento do valor que é gerado pela empresa e na permanente disponibilidade para assegurar a manutenção da qualidade dos seus produtos fornecidos ao longo do tempo.

#### **Inovação:**

- A procura constante da liderança tecnológica e inovação são dois dos pilares fundamentais em que assenta o sucesso da organização.

#### **Trabalho em Equipa:**

- Promover a partilha de experiências e o relacionamento entre colaboradores para melhor gerar ideias e soluções que satisfaçam os clientes;
- O trabalho em equipa implica respeito, partilha de conhecimentos e reforça a capacidade para aplicar decisões.

#### **Excelência:**

- A empresa compromete-se a gerar a melhor solução para superar as expectativas dos seus clientes e gerar valor acrescentado.

#### **Integridade:**

- Fornecer os seus produtos de forma honesta e transparente respeitando os seus clientes, colaboradores e fornecedores. As decisões são tomadas respeitando os padrões éticos e morais, o que permite defender as convicções de forma justa e imparcial.

### **2.3. Identificação, Atividade e Capacidade**

**Denominação:** J. & J. TEIXEIRA, S.A.

**Atividade Produtiva:** Indústria de Carpintaria

A atividade desta empresa está vocacionada para a indústria de construção civil no setor específico da arte de carpintaria: fornecimento e aplicação de artigos em madeira e/ou derivado de madeira e acessórios.

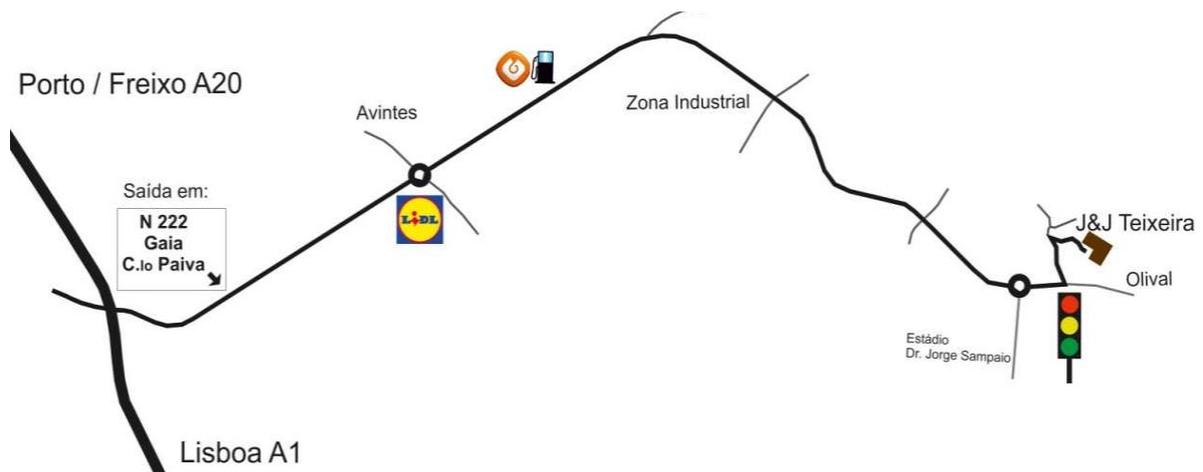
Está estruturada em três grandes áreas de intervenção:

- **Projeto:** propostas de desenho e orçamento em madeira e derivados, com soluções à medida do cliente;
- **Transformação, Montagem, Acabamento:** realização de todos os tipos de carpintaria;
- **Aplicação:** colocação e aplicação em obra dos trabalhos produzidos.

## 2.4. Localização das instalações

Localizada mais concretamente na rua de São Martinho, 397 Apartado 14415 – 758, Olival – Vila Nova de Gaia, é possível observar as suas instalações a partir da estrada nacional 222, contando também com um fácil acesso para veículos ligeiros. Apresenta-se seguidamente um mapa de localização e acessos.

Figura 2 - Mapa de localização e acessos



Fonte: <http://jyteixeira.pt/contactos/localizacao.aspx>

As suas coordenadas são as seguintes: “n 41° 04’ 04.44” w 08° 31’ 41.11”.

## 2.5. Empresas concorrentes

A empresa J. & J. Teixeira, S.A. é considerada uma grande empresa que atua no setor da carpintaria. Esta sociedade anónima têm como principais concorrentes no distrito do Porto:

- Armindo Marques – Carpinteiro;
- Carpintaria Paulino;
- CSJ – Carpintaria São José;
- LCMM Carpintaria e Marcenaria, Lda.;
- Carpintaria Irmãos Marçal, Lda.;
- A. Barbosa, Lda.

De uma forma mais especializada, ao ter em conta o setor das portas em madeira, a J. & J. Teixeira, S.A. tem alguns concorrentes que atuam nesta área com diferentes tipos de produção e venda de portas.

No Distrito do Porto, é possível encontrar alguns destes concorrentes, tais como:

- AGM Fábrica de Portas – Augusto Gonçalves Moreira & Irmão, S.A.;
- Leroy Merlin;
- Vicaima (situada em Aveiro);
- Sersilport – Soc. Industrial de Portas e Folheados Madeiras, Lda.;
- AKI;
- Maxmat;
- Brico Depôt;
- LD Portas, Lda.;
- Madiplac;
- Jular Madeiras, S.A.;
- Entre outros.

## **2.6. A problemática**

Num processo transformador existe sempre potencial para melhoria, neste contexto e com o recurso às ferramentas da gestão de operações será possível identificar o fluxo produtivo e elaborar propostas de melhoria. É também relevante compreender a evolução dos custos de produção e sua interdependência com o processo de transformação.

A questão de partida é a de elaborar propostas de melhoria do processo de produção de portas em madeira e de determinar os custos associados.

### 3. Enquadramento Técnico e Científico

#### 3.1. Conceito de Gestão de operações

Nos dias de hoje, as organizações concorrem num mercado mais exigente e inconstante, tendo que cumprir simultaneamente vários requisitos tais como: qualidade (ISO 9001:2015), respeito pelo meio ambiente (ISO 14000) e higiene e segurança das pessoas (SA 8000). Correspondendo a estes requisitos, as empresas continuam a competir entre si e torna-se fundamental que haja uma gestão controlada e adequada nas operações necessárias para garantir o produto/serviço que os clientes desejam, dentro dos prazos, no local certo, à hora certa e a níveis de qualidade respeitados. Já se sabe que os clientes hoje em dia estão cada vez mais exigentes e as empresas, para responderem às suas exigências, têm de ser capazes de controlar constantemente e de forma inovadora a função de gestão de operações.

“A gestão de operações é designada como o processo de tomada de decisões referentes à transformação de inputs em outputs que envolve os seguintes aspetos: conceção do produto, escolha do processo e da tecnologia, organização do trabalho, dimensionamento da capacidade, planeamento, programação e controlo, gestão de stocks, gestão e melhoria da qualidade e avaliação do desempenho” (Roldão e Ribeiro, 2007, pág.1).

#### 3.2. Importância da gestão de operações

De acordo com Pinto (2010) a gestão de operações melhora:

- A produtividade:
  - ❖ Melhor utilização dos recursos e dos processos de transformação de *input* em *output*;
  - ❖ Diminuição de erros, atrasos e problemas;
  - ❖ Maior produtividade leva ao aumento de lucros.

- A capacidade de satisfazer as necessidades dos clientes:
  - ❖ Fornecimento de produtos/serviços dentro dos níveis de qualidade, preço e prazos;
  - ❖ Servir melhor os clientes do que os concorrentes;
- A capacidade de constituir a reputação ou nome da empresa, funcionando como vantagem competitiva:
  - ❖ Produtos/serviços de elevada qualidade e valor a preços competitivos cumprindo sempre com os prazos e rápidas entregas.
  - ❖ Cumprir os acordos com os clientes é um requisito fundamental para se manter na “corrida”.
- As condições de vida das pessoas e contribuição para a produção de riqueza:
  - ❖ A gestão de operações tem impacto no PIB das nações;
  - ❖ Melhora a relação “valor acrescentado/meios necessários”.

### **3.3. Modelo atual da unidade produtiva**

Como já se tem conhecimento, cada vez mais os clientes são exigentes e o impacto deste assunto nas empresas tem vindo a sofrer enormes alterações nos últimos tempos. Não só a sociedade em geral, mas também a economia sofre grandes transformações. Se as empresas querem manter-se no pensamento do cliente então estas, em geral, e as suas unidades produtivas têm de se adaptar.

É de salientar a importância que o setor operacional tem em qualquer organização produtiva pois esta depende do setor em questão. Além do setor operacional, é comum uma empresa ter também uma área financeira e área de *marketing* ver quadro 1.

Quadro 1 - Áreas funcionais de uma empresa



Fonte: Elaboração própria adaptado de Pinto (2010, pág.2)

A preocupação primária de uma organização foi e sempre será uma preocupação de ordem operacional, ou seja, aquela área de atividade da qual advém, em grande parte, o valor acrescentado de cada negócio. Para além da vertente operacional, que tem a ver diretamente com o negócio, é também necessário um suporte financeiro para o negócio e uma área de *marketing* comercial encarregue da comercialização do produto/serviço.

Estes são considerados os pilares de qualquer empresa que atue em qualquer setor. Na prática, estes departamentos interligam-se mantendo assim um bom funcionamento no interior da empresa.

### **3.4. A gestão de operações na estratégia empresarial**

Qualquer empresa assente numa estratégia, tem de praticar uma gestão criteriosa dos seus recursos únicos para que seja capaz de criar produtos/serviços que alcancem uma aceitação no mercado superior à concorrência como salienta Pinto (2010).

- Estratégia de operações:
  - ❖ Orientadas ao mercado – liderança de custos, diferenciação de produtos/serviços, focalização (recorrendo ao baixo custo ou à diferenciação num determinado nicho de mercado);
  - ❖ Baseadas nos recursos – competências centrais da empresa (conhecimento, experiência e tecnologia);
  - ❖ Baseadas no tempo e qualidade.
- Estratégia de fabrico:
  - ❖ De acordo com o fluxo de materiais (*job shop* ou unitária; *batch* ou lotes; massa ou em série; *flow shop* ou fluxo económico contínuo; projeto (1 produto durante a vida inteira, exemplo: barragem, ponte).
- Estratégias de acordo com a política de *stocks*:
  - ❖ Produção por encomenda;
  - ❖ Produção para *stock*.

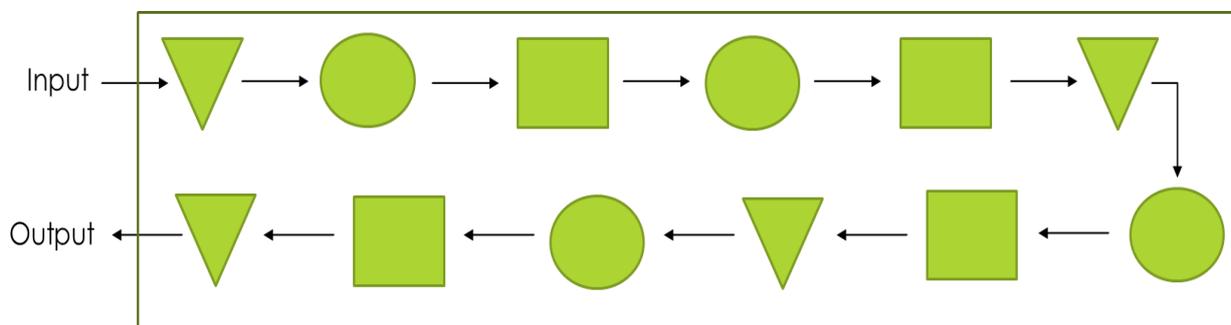
### 3.5. Diagrama de processo de produção

A definição do fluxo de um processo produtivo de uma organização é tão importante como a definição dos equipamentos utilizados nos diversos setores da parte industrial. Consigo surge também a necessidade de definição das operações ou tarefas e uma sequência adequada das mesmas, devendo ser estudada e avaliada para que o processo de produção da empresa atinga os objetivos pré-estabelecidos.

Este termo é muito utilizado como ferramenta da gestão de qualidade das operações no setor produtivo de modo a que seja mais fácil e prático perceber como funciona o processo de produção geral de um produto/serviço através de um diagrama.

Para uma melhor compreensão do diagrama do processo produtivo é importante, primeiramente, entender que este estabelece uma relação de início, meio e fim em todas as operações. O início simboliza o *input* e este é necessário para que o processo se inicie. O meio é o processo em si, ou seja, onde estão especificadas todas as atividades ordenadas que devem ser realizadas a este *input*. E o fim, conhecido como *output*, é dado quando todas as atividades anteriores forem completadas com sucesso, gerando assim o resultado esperado do processo. A figura 3 ajuda a perceber como é elaborado e como funciona um diagrama de processo produtivo em geral.

Figura 3 – Exemplo de um diagrama de processo produtivo



Fonte: Elaboração própria

De uma forma ilustrativa, utilizam-se algumas formas geométricas tais como: quadrados, círculos, triângulos e setas. Cada forma geométrica tem a sua função no processo transformador, tal como é indicado por Roldão e Ribeiro (2007).

O círculo representa uma operação de transformação (figura 4). A operação verifica-se quando um objeto é intencionalmente modificado em qualquer uma das suas características físicas/químicas ou na sua totalidade, quando é montado ou desmontado doutro objeto e preparado para outra operação, armazenamento, controlo ou transporte. Também se podem considerar operações quando se efetuam cálculos, reflexões ou trabalhos de planeamento. Nas representações gráficas do capítulo 4, será possível observar, em termos reais, quais foram as atividades desenvolvidas nos processos de fabrico em cada ordem de produção. As operações estão devidamente legendadas para a sua melhor compreensão.

Figura 4 – Representação de uma operação de transformação



Fonte: Elaboração própria

É possível verificar um ponto de controlo quando o objeto a ser trabalhado é examinado com vista à sua identificação, ou quando é verificado em termos de quantidade e qualidade em qualquer uma das suas características. Normalmente pode-se recorrer a um método tradicional que é a inspeção visual e fita métrica, tal como na empresa J. & J. Teixeira, S.A. Para representar a inspeção num diagrama de processo, utiliza-se um quadrado, tal como se apresenta na figura 5.

Figura 5 – Representação de uma ação de Controlo /Verificação



Fonte: Elaboração própria

As setas podem representar duas atividades que significam praticamente a mesma situação. São chamadas de fluxo ou transporte. Este fluxo/transporte verifica-se quando se move um objeto para dar início ao processo de fabrico (*input*), durante e após a sua finalização (*output*). Durante o processo, as setas apresentam-se como um movimento do objeto de um lugar/atividade para outro/a (figura 6).

Figura 6 – Representação de Fluxo de produção



Fonte: Elaboração própria

Por último, mas não menos importante, existem os triângulos (figura 7). Estes podem ser descritos como o compasso de espera entre as atividades ou qualquer outra operação (inspeção). Podem-se também verificar quando o objeto é guardado e protegido em *stock* contra todo o deslocamento não justificado dentro do processo.

Figura 7 – Representação de Stock / armazenamento



Fonte: Elaboração própria

Mas um diagrama de processo não é apenas utilizado para definir o trajeto de um produto pela fábrica. Quando se fala em *input* é importante referir que não se trata só de matérias-primas que vão dar vida ao novo produto mas sim tudo aquilo que faz este processo acontecer, como por exemplo: os recursos humanos, o capital, a informação, requisitos, espaços e fornecedores.

Do outro lado, surge o *output*, que será vendido ao cliente, quer seja um produto ou um serviço.

### 3.6. *Layout* fabril

Quando se trata de planear um *layout* é extremamente importante ter em conta as decisões que são tomadas porque as consequências podem ser grandes e de longo prazo.

Segundo Slack (2010), o *layout* é uma característica intrínseca a qualquer operação, pois determina a sua forma, aparências e a maneira como os materiais, informações e os clientes fluem através dessa operação. Trata-se basicamente de decidir onde colocar as máquinas, equipamentos e pessoal da produção em contexto de trabalho, ou seja, na operação.

A elaboração de um bom *layout* traz algumas vantagens à empresa, procurando assim minimizar as distâncias totais percorridas, uma movimentação mais eficiente das matérias-primas e materiais, com a maior flexibilidade possível e custos de armazenamento reduzidos. Mas não basta ter o presente como visão para se tornar decisões relacionadas com o *layout*, é necessário ter uma visão do futuro e quais as mudanças que poderão vir a ocorrer no mesmo.

No entanto, Francis (1974), salienta que o estudo de um *layout* deve considerar diversos fatores qualitativos, tais como: a sua segurança e flexibilidade, a estética e o ruído.

#### 3.6.1. Objetivos do *Layout* fabril

Para que se considere que uma fábrica tem um bom *layout* é importante que este cumpra os seguintes objetivos, segundo Russel e Tayler (2011):

- Utilizar o espaço de modo eficiente;
- Eliminar os *bottlenecks*;
- Eliminar desperdícios de movimentos;
- Promover o produto e qualidade do serviço;
- Proporcionar um controlo visual das atividades;
- Minimizar o custo de movimentos e o manuseamento de matérias-primas/materiais;

- Aumentar a capacidade de produção;
- Reduzir tempos de produção;
- Incorporar medidas de proteção e segurança;
- Facilitar a operação do processo de produção e do fluxo.

### 3.6.2. Tipos de *Layout* Fabril/critérios

De acordo com Slack (2010), a maioria dos layouts existentes na atualidade das organizações, derivam de três tipos básicos:

- Seções homogêneas ou *Layout* por processo;
- Linha de fabrico ou *Layout* por produto;
- Células de fabrico (ilhas de produção).

Seções Homogêneas/ *Layout* por Processo (Caraterísticas):

- Processos descontínuos, organizado em seções homogêneas;
- Os produtos viajam de seção em seção;
- Agrupa máquinas tecnicamente semelhantes ou com as mesmas funções;
- Agrupam-se as máquinas segundo critérios de qualidade (precisão) ou de capacidade;
- Fabricação separada da receção de matérias-primas.

As vantagens deste tipo de *layout* implementado na empresa são: a flexibilidades, os agrupamentos por especialidade e a possibilidade de ajuste a vários volumes de fabrico.

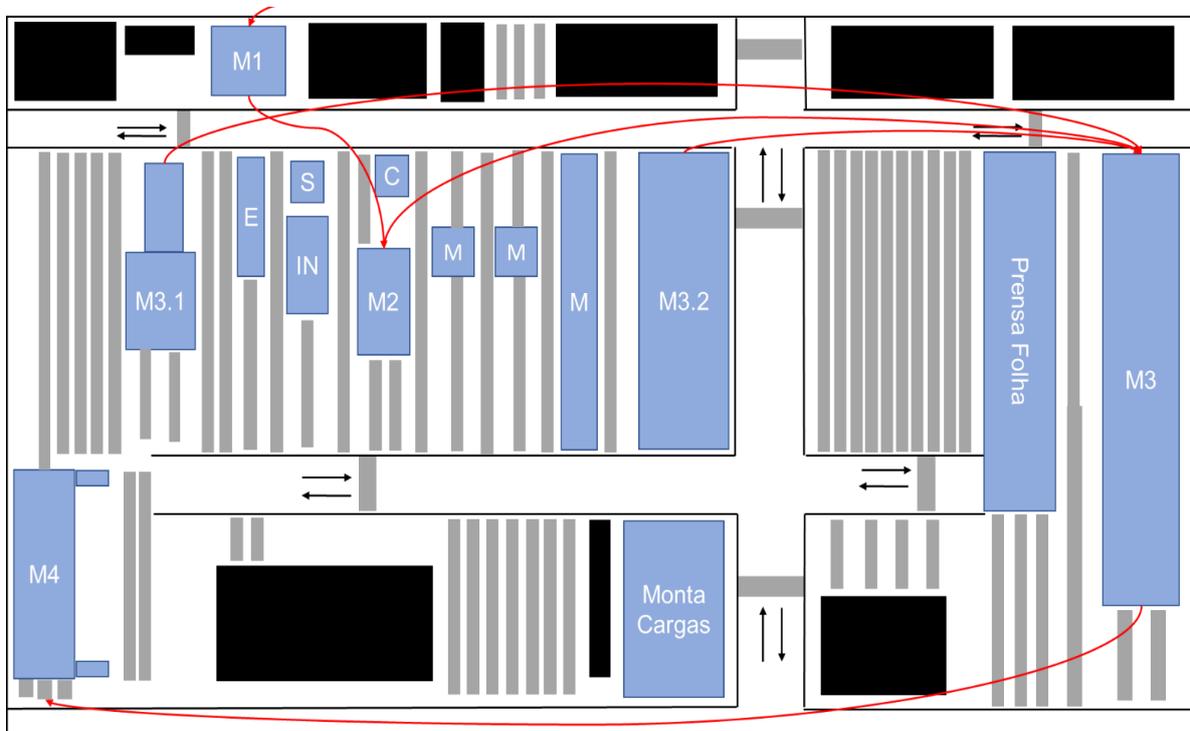
Como desvantagens, aqui existe a complexidade na gestão e coordenação dos meios, os fluxos complexos com pontos de inversão e de acumulação e os volumes “em curso” consideráveis que tendem a criar maiores atrasos na entrega do produto.

Este é um formato no qual, as máquinas/equipamentos similares são agrupados num só local. O produto descola-se de um setor para o outro onde se localizam as máquinas de acordo com a operação necessária.

A título de exemplo dado por Roldão e Ribeiro (2007), este tipo de *layout* pode-se encontrar em hospitais, locais estes que são divididos pelos diferentes tipos de cuidados médicos. Normalmente também usado em processos intermitentes, onde são produzidos pequenos lotes de produto ou à unidade.

A figura 9 apresenta o tipo de *layout* utilizado pela empresa onde se realizou o estágio, a J. & J. Teixeira, S.A.

Figura 9 – Layout do Processo fabril utilizado na empresa



Fonte: Elaboração própria

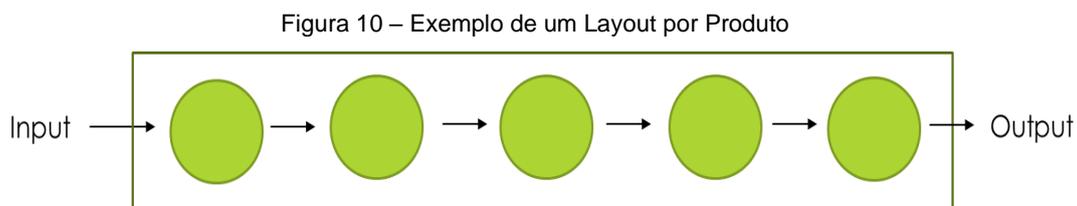
#### Linhas de Fabrico/ *Layout* por Produto (Caraterísticas):

- Máquinas colocadas em linhas de acordo com a sequência de fabrico;
- Equipamento específico interligado por sistemas de transporte e/ou transferência de materiais (ex.: tapetes rolantes);
- Fabricação separada da receção das matérias-primas;

- Adequado para o fabrico de produtos em grandes quantidades (produção em série ou fluxo contínuo).

As vantagens que compõem este *layout* são: a inexistência de pontos de inversão, os fluxos mais fáceis de identificar, simplicidade na gestão dos processos, baixos custos unitários e reduzidos os tempos de não-productividade. As suas desvantagens são: reduzida ou até mesmo ausência de flexibilidade, elevado custo inicial e custos de operação e manutenção.

É muito utilizado em linhas de montagem de automóveis, por exemplo (linha reta). Os equipamentos são dispostos de acordo com as fases sucessivas em que o produto é fabricado (figura 10).



Fonte: Elaboração própria

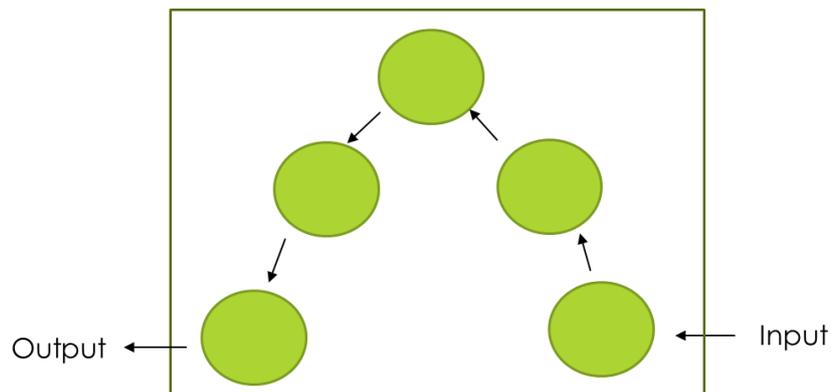
Células de fabrico (Ilhas de Produção) – Características:

- Constituído por pequenas oficinas de produção especializada na realização integral de um conjunto de peças;

Traz algumas vantagens como: a inexistência de pontos de inversão, fluxo fácil de identificar e flexibilidade. Quanto às suas desvantagens: custos necessários para a existência dos dois modelos organizativos, no que concerne ao equipamento, recursos humanos e ferramentas.

Baseia-se no conceito de grupo, onde diferentes equipamentos são agrupados dentro de uma zona de trabalho, designada de célula, para produzir produtos que tenham requisitos de produção semelhantes. De acordo com a figura 11, estas células são organizadas de modo a que a movimentação de materiais seja reduzida.

Figura 11 – Exemplo de uma Célula de fabrico



Fonte: Elaboração própria

### 3.7. Produção em massa *versus* produção por encomenda

A produção contínua ou em massa depende apenas das quantidades produzidas de cada produto. Para que haja um bom gerenciamento da produção em massa, é importante ter em conta e analisar todo o histórico de vendas, para que assim seja possível planejar e controlar a quantidade de produto que serão mantidos em *stock*, para que não haja perdas ou desperdícios.

Já a produção por encomenda é um tipo de classificação que se prende muito com a geração das ordens de fabrico, que é o principal guia do trabalho na empresa J. & J. Teixeira, S.A. As ordens de fabrico estão diretamente ligadas com as encomendas dos clientes permitindo a personalização dos seus produtos, o que aumenta a necessidade de controlo e observação diante do que está a ser produzido. Apesar da produção por encomenda possuir menos perdas materiais, é necessário que haja um planeamento bem definido.

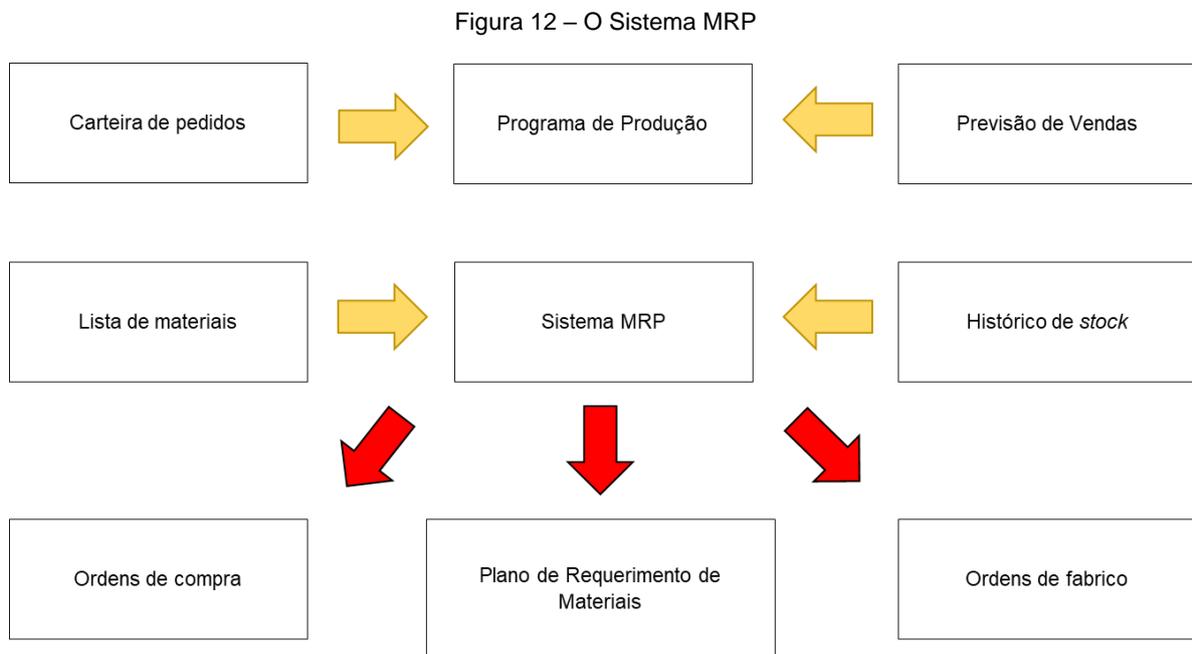
### 3.8. Sistema *MRP* (*Material Requirement Planning*)

O sistema *MRP* (*Material Requirement Planning*) surgiu na década de 60, quando se deu uma onda de informatização nas organizações, pois este é um programa que permite realizar a gestão de *stocks*, garantindo a disponibilidade de todas as unidades de matérias-primas ou componentes necessárias para a produção. Desta forma, o sistema *MRP* auxilia o planeamento e calendarização da produção, facilitando o trabalho às empresas que o adotarem.

Segundo Corrêa (1993, pág. 104), os principais objetivos dos sistemas de cálculo de necessidades são: “permitir o cumprimento dos prazos de entrega dos pedidos dos clientes com mínima formação de *stocks*, planeando as compras e a produção de componentes para que ocorram apenas nos momentos e nas quantidades necessárias, nem mais, nem menos, nem antes, nem depois.”

Este sistema traz consigo algumas características benéficas para as empresas, tais como: a oportunidade de melhorar o serviço ao cliente, melhorar a eficiência operacional das fábricas, reduzir investimentos em *stock* ajudando a controlar melhor a quantidade e os tempos de entrega das matérias-primas por parte dos fornecedores.

A figura 12 apresenta graficamente os *inputs* necessários para que o sistema *MRP* funcione corretamente dentro da organização e os *outputs* provenientes do mesmo (Gaither e Frazier, 2001).



Fonte: Adaptado de Gaither e Frazier (2001, pág. 314)

Com destaque para a lista de materiais, esta compõem o produto final através de uma lista estruturada de todos os componentes desse mesmo produto, mostrando a relação hierárquica existente entre o produto e os seus componentes. No capítulo 4 está representado um esboço de um sistema *MRP* para melhor entender quais os materiais e em que quantidades foram utilizados para cada ordem de fabrico.

## **4. Metodologia, atividades desenvolvidas e contributos para a organização**

### **4.1. Metodologia**

Efetuuou-se a revisão bibliográfica para compreender a situação atual dos conceitos e investigação sobre a gestão de operações, *layout* fabril, diagrama de processo e sistema *MRP*. Os autores utilizados são os mais referidos na atualidade e abordam com profundidade os temas tratados.

### **4.2. Atividades desenvolvidas**

Na fase inicial foi realizado um estudo ao processo de transformação das portas de madeira, com a colaboração dos encarregados de cada setor (desde a primeira máquina ao embalamento), para que tomasse conhecimento do processo de transformação das portas, de uma forma geral.

O principal alvo de estudo foi o setor de fabricação de portas de madeira, onde se efetuaram análises e registos controlados a três ordens de fabrico, seguindo todo o seu processo de produção.

As três ordens de fabrico mais adiante apresentadas, foram dados reais registados, tendo sempre em conta todos os aspetos da produção bem como momentos de inatividade e cadências na sua produção.

Para melhor entender o processo de fabrico da porta, de uma forma simplificada e organizada, foram aplicadas várias ferramentas da gestão de operações, tais como: o diagrama de processo, *layout* fabril e sistema *MRP*.

Do ponto de vista laboral, a função exercida na empresa não foi “fixa” pois sempre foi possível trabalhar e andar pela fábrica de uma maneira independente, ou seja, onde apenas o engenheiro supervisionava e acompanhava o trabalho realizado durante o estágio para que se mantivesse o foco nos bons resultados e, para tal, recorreu-se à elaboração do diagrama de *Gantt* (apresentado no apêndice nº 3).

Ao longo do período de estágio foram realizadas entrevistas informais, com os responsáveis e colaboradores diretamente envolvidos no processo de transformação.

#### **4.3. Contributos para a organização**

Como contributo para a organização, realizou-se um trabalho que tem muita influência no ponto de vista empresarial pois vai ao encontro das boas práticas de preços, ou seja, com a investigação realizada e do mapeamento de custos de cada uma das três ordens de fabrico, foi crucial ter em conta os resultados obtidos para que a empresa pudesse verificar se praticou ou não um preço justo englobando todos os custos reais, deixando de fora a expectativa.

## **5. Reflexão e autoavaliação do trabalho**

Em 1977, a empresa J. & J. Teixeira, S.A. foi fundada e trouxe consigo desde sempre a produção de portas tornando este produto um dos mais procurados do mercado no seu setor.

Desde a sua fundação têm sido tomadas medidas que promovem ações de aperfeiçoamento do processo de fabrico, da manutenção dos equipamentos, da formação dos operadores e da aquisição de matérias-primas mais adequadas. Há um processo de melhoria contínua implementado para que seja garantida a competitividade e viabilidade do negócio.

### **5.1. Descrição do processo de transformação**

Todos os setores de produção da fábrica laboravam de segunda a sexta-feira, das 8h às 18h (à segunda e terça-feira) e das 8h às 17h nos restantes dias úteis. O horário era executado em regime de apenas um turno com, em média, cinco pessoas em cada setor. No turno havia uma interrupção de 10 minutos para um lanche às 10h, 1h de paragem para o almoço e, opcionalmente, 10 minutos à tarde para um lanche (normalmente por volta das 16h).

Todos os trabalhadores/operadores encontravam-se habilitados para desempenhar funções nos equipamentos dos seus setores, havendo competências diferentes entre eles. Esta abordagem permitia que fosse minimizado o tempo de inatividade de mão-de-obra e geridas as prioridades para os diversos trabalhos em curso, de acordo com a quantidade de mão-de-obra disponível.

Nos setores que estavam diretamente conectados com a produção de portas e aros e de acordo com as ordens de fabrico presentes, foram tidos em consideração três fatores: a quantidade de equipamentos/operadores que tinham de trabalhar em simultâneo, as características específicas do fabrico das portas e as competências dos elementos da equipa.

O processo de fabrico apresentou-se estabilizado, sendo adequado para a produção das portas. Assim, habitualmente todos os produtos eram fornecidos de acordo com os requisitos e padrões de qualidade exigidos pelos clientes, sendo praticamente inexistente a ocorrência de anomalias no processo de fabrico ou mesmo de reclamações.

Sempre que entravam novos produtos nesta linha de produção, era elaborada uma instrução de trabalho com os procedimentos, operações e fluxograma. Eram ainda identificados os fornecedores de matérias-primas e definidas todas as características necessárias e tolerâncias aceitáveis. Em cada receção de matérias-primas realizava-se o controlo de qualidade para se aferir se o lote recebido reunia as características exigidas para a produção e estabelecidas com o fornecedor.

Boa parte do processo de fabrico das portas e aros era realizado à mão, utilizando algumas matérias-primas de elevado valor. Devido a estes dois fatores, para que a produção deste produto fosse rentável, a taxa de desperdício do processo tinha que ser baixa. Verificou-se também o controlo de qualidade permanente durante o processo produtivo para que os objetivos fossem sempre cumpridos.

A empresa aproveitava os desperdícios para reutilização: na separação das madeiras (os seus tamanhos), na colagem dos soalhos, no interior das portas (aproveitamento para a fechadura) e, em última estância, quando se tratavam de desperdícios que não davam para aproveitar, estes dirigiam-se para a caldeira ou serviram para fazer briquetes e vendê-los às grandes superfícies.

## **Identificação e Caraterização dos *Inputs***

A empresa J. & J. Teixeira, S.A. trabalha com fornecedores, desde a madeira que é necessária até ao seu embalamento final. Eis os *inputs* que a empresa utiliza para a produção das portas:

**Madeira (pinho)** – O pinho é uma árvore média que alcança entre 20 a 35 metros. O tronco está coberto por casca espessa, rugosa de cor castanho-avermelhada.  
**Área de aplicação:** carpintaria interior, revestimentos, pavimentos e embalagens.

Este é o tipo de madeira mais utilizada pela empresa na produção de portas e aros (figura 13).

Figura 13 – Madeira pinho utilizada na produção de portas



Fonte: Elaboração própria

Outros componentes que integram o input apresentam-se em detalhe no apêndice nº 1, são 12 materiais diferentes, a saber:

- *Roofmate* (placa de isolamento);
- Favo em contínua;
- Aglomerado ou *MDP*;
- Cortiça;
- Gesso;
- Barras de aço;
- Fenólico;
- Platex ou *MDF (Medium Density Fiberboard)*;
- Contraplacado;
- Cola Branca e Endurecedor;
- Pregos pequenos de plástico;
- Agrafos de alumínio.

## Identificação e Caracterização dos *Outputs*

Reunidas as matérias primas do *input* descritas no tópico anterior é possível obter diferentes tipos de portas de madeira, ou seja, o *output* (figura 14).

Figura 14 – *Show room* de modelos de portas no interior da empresa



Fonte: Elaboração própria

O output, em madeira, resulta como elemento diferenciador assumido pela J. & J. Teixeira, S.A. pois as portas em madeira possuem características únicas pelo conforto que possuem e pelos diferentes estilos e design que possibilitam.

As vantagens da utilização da madeira está sobretudo relacionada com a estética, a durabilidade e versatilidade, ou seja:

- Estética – A madeira possui uma aparência única, com uma estética muito agradável, que confere elegância aos espaços, enchendo-os de calor, aconchego e beleza;
- Durabilidade – Se for tratada corretamente, a madeira pode durar muitos anos;
- Versatilidade – As portas e janelas de madeira podem ser facilmente personalizadas, seja através de uma simples pintura, com gravação a quente, esculpindo, ou apenas ajustando tamanhos se for necessário. Além disto as portas de madeira aparecem no mercado com uma grande variedade de acabamentos, dos mais clássicos aos mais modernos e extravagantes.

De acordo com o que o cliente quer, as portas de madeira podem ser de diversos tipos como se apresentam em detalhe no Apêndice 2 e enumeram-se seguidamente:

- Porta *Standard*;
- Porta Principal;
- Portas Corta Fogo.

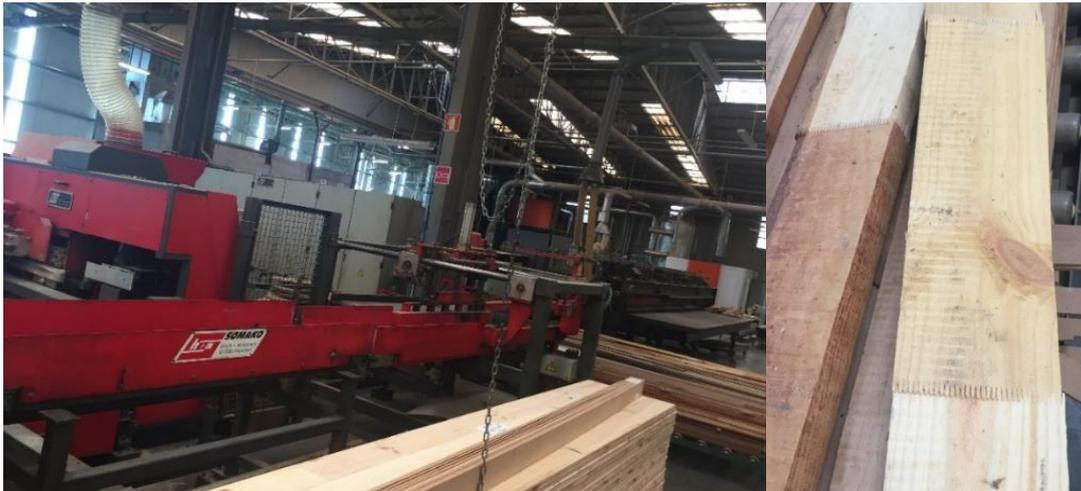
### **Linhas de Produção das Portas**

A madeira serrada (normalmente é o pinho) entra na fábrica através do cais de descarga no piso zero onde depois subirá até ao piso dois para ser armazenada no setor da Riscagem através do armazém inteligente que a fábrica dispõe. É importante informar que todas as máquinas utilizadas estão devidamente identificadas (ano de aquisição, nome, entre outros) e acompanhadas de um código QR.

O operador do setor da Riscagem escreve na própria madeira as respetivas medidas e envia-a para o próximo setor (Transformação), onde é cortada sempre a mais do que a medida certa. No caso da madeira para portas, esta é cortada com mais medida apenas na sua altura, pois na sua largura, esta já será cortada pela medida correta.

Ainda no setor da Transformação, a madeira é cortada e colada criando novas “tábuas” (figura 15 – à direita). Esta é uma maneira de aproveitar toda a madeira que não foi utilizada por algum motivo, fazendo a colagem da mesma numa máquina para o efeito, a *Finger Join*, conforme representa a figura 15 (à esquerda). Após afinada e calibrada a madeira segue para o próximo setor (aglomerados).

Figura 15 – *Finger Join* (à esquerda); Tábuas de madeira coladas (à direita)



Fonte: Elaboração própria

## Unidade 1 – Setor dos Aglomerados

### Moldadora *UNIMAT 22 E*

Este equipamento é controlado por um operador, que, em determinadas ocasiões, precisa de um ajudante. Na figura 16 é possível observar o equipamento que é utilizado para aplainar a madeira depois de ter sido cortada em orla no setor anterior.

Figura 16 – Moldadora *UNIMAT 22 E* (à esquerda); Orlas de madeira (à direita)

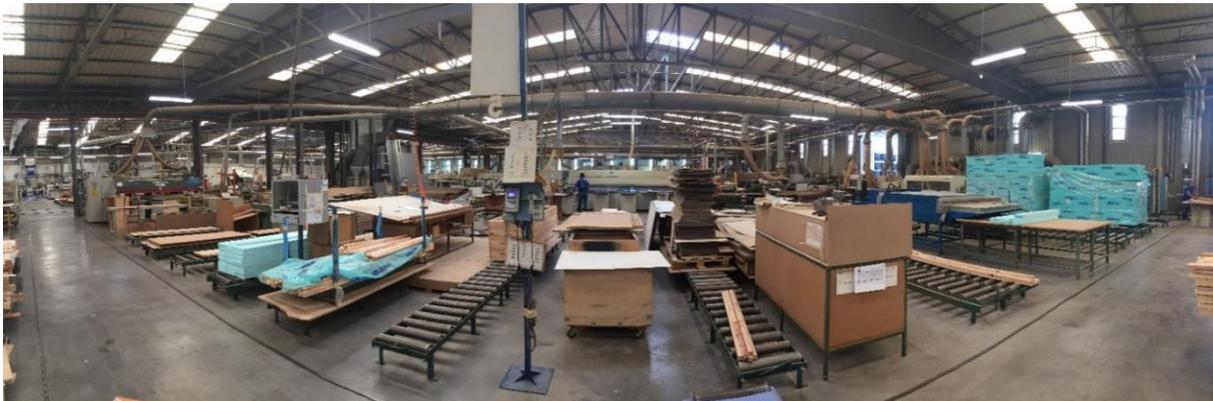


Fonte: Elaboração própria

## Unidade 2 – Setor das Portas

Neste setor operavam, diariamente, cinco pessoas. Composto por oito equipamentos onde três destes funcionavam apenas em casos muito raros sendo considerados como inativos. Disponha de espaços onde era possível armazenar, temporariamente, as portas e os seus componentes nos rolamentos, conforme demonstra a figura 17.

Figura 17 – Panorama do setor das portas



Fonte: Elaboração própria

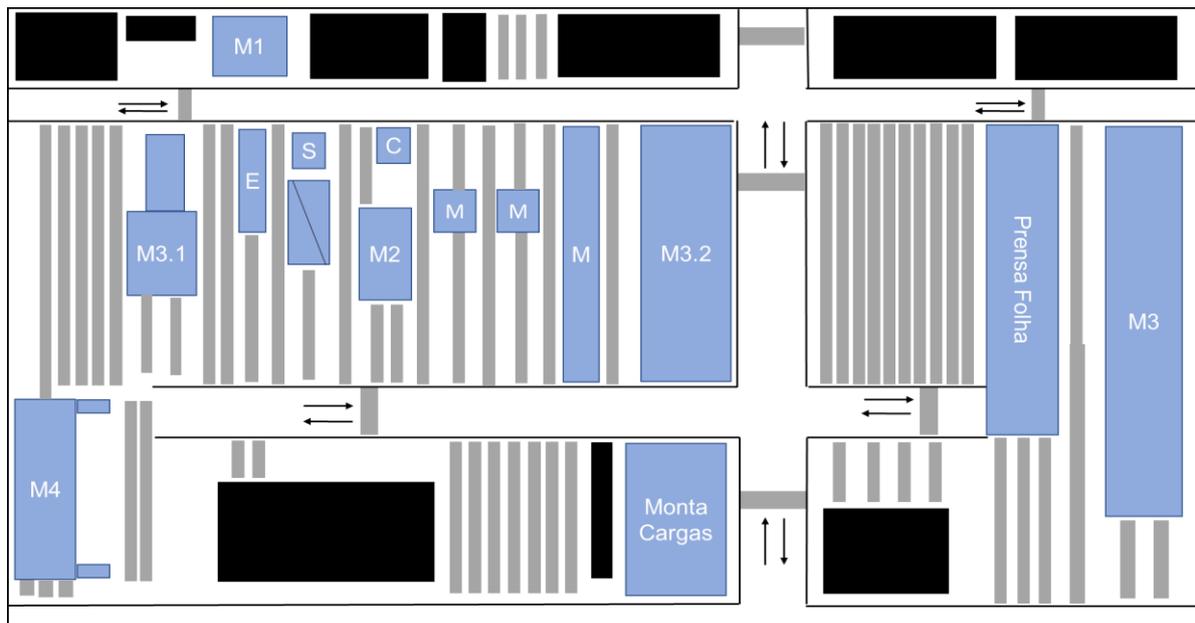
Possuía duas bancadas onde apenas uma estava operacional. Nas bancadas, os operadores “agrafavam” os chaços às orlas e as orlas aos topos, respetivamente. Por vezes, quando se tratava de portas de correr, estas levavam reforço nos topos.

De seguida, seguem identificados e descritos os equipamentos (por ordem de produção) deste setor, alvo do estudo.

A figura seguinte representa o *layout* do setor das portas durante o período de estágio. Cada espaço foi enumerado e legendado para que seja mais fácil a sua identificação. Como base de elaboração deste *layout* recorreu-se à medição de toda a área do setor das portas com a ajuda de uma fita métrica. As medidas reais do espaço estão delineadas no apêndice nº 11.

Este setor tem uma área total de aproximadamente 1118,74 m<sup>2</sup>.

Figura 18 – *Layout* do setor das portas



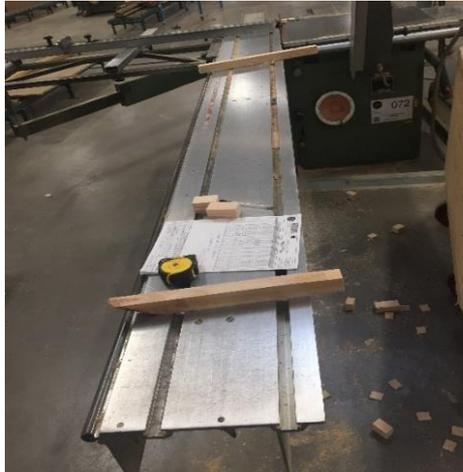
Fonte: Elaboração própria

### **M1 – Esquadrejadora *Altendorf***

Antes de passar pela bancada, ao qual se dá o nome de “Monta grades”, as orlas e topos cortados pelo setor da Transformação seguiam para uma pequena máquina manual onde eram cortadas pelas medidas correspondentes a cada ordem de fabrico (figura 19). A partir das pequenas sobras destas orlas cortavam-se o topo e base com as medidas presentes nas O.F. O mesmo acontecia para cortar chaços (servem de apoio para a fechadura e puxador).

A máquina era utilizada também por outros setores, como por exemplo da montagem, pois servia para cortar vários tipos e formatos de madeira com as medidas certas.

Figura 19 – Esquadrejadora *Altendorf*



Fonte: Elaboração própria

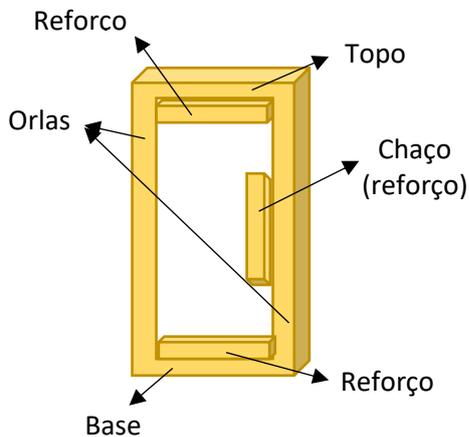
## **M2 – Bancada/ Monta grades**

Depois de cortadas pela medida correta as orlas e os topos, estes seguiam diretamente para um depósito preparado pelo responsável para que fossem montados mais tarde. Juntamente às peças, seguia a ordem de fabrico obrigatoriamente.

Tal como referido anteriormente, era aqui que “agrafavam” as orlas aos topos para formar as grades das portas. No topo e base (do lado de fora) das grades faziam-se dois furos para que a madeira, depois de ir à prensa, não inchasse com o calor. Desta forma, o calor poderia circular dentro da madeira.

Na figura 20, à esquerda, é demonstrado um modelo ilustrativo de uma grade para que seja mais fácil perceber a sua estrutura.

Figura 20 – Modelo de grade (à esquerda); Bancada/Monta grades (à direita)



Fonte: Elaboração própria

### **M3 – Prensa portas *Master 29/14 5v Orma***

Depois de “agrafadas” as portas nas bancadas, estas seguiam pelos rolamentos até à prensa portas. O revestimento era sempre realizado por dois operadores (por vezes encontravam-se três operadores).

Dependendo da especificação na ordem de fabrico, esta poderia levar favo, isolamento térmico, aglomerado ou cortiça. O platex sempre foi utilizado para cobrir ambas as faces da grades.

Na primeira fase desta máquina (figura 22), um dos operadores introduzia o platex (com a medida correta) no rolo aplicador de cola branca e endurecedor enquanto o outro operador colocava a grade encima do tapete da máquina. Após a primeira placa de platex estar coberta com cola do lado interior, uns braços automáticos surgiam por baixo do tapete e empurravam o platex depois de este sair do rolo com cola, transportando-o pelo tapete até os operadores (um de cada lado) o segurassem e alinhassem conforme a grade.

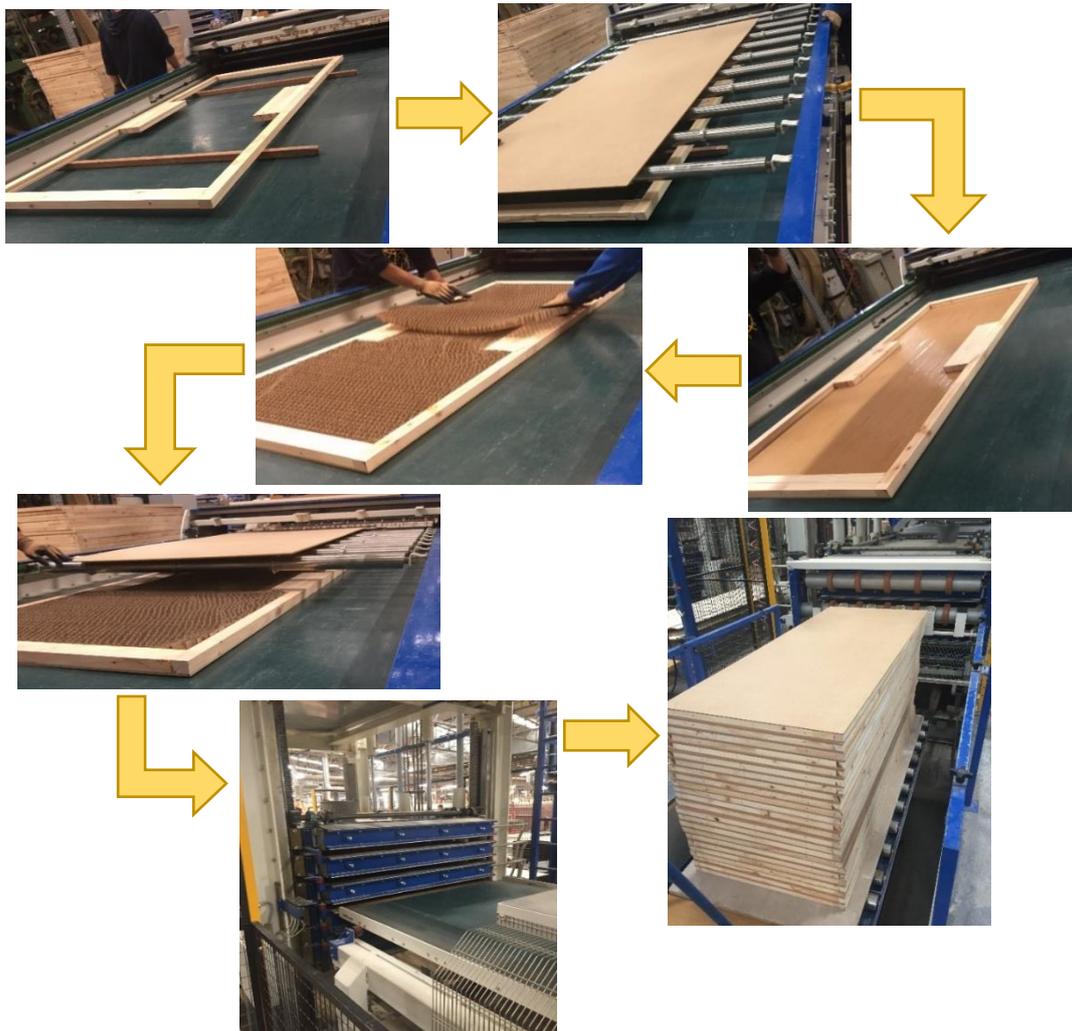
Aqui começava a segunda fase deste processo, que era onde cada um dos operadores utilizavam pregadores pneumáticos para fixar, através de pregos pequenos de plástico, no platex com a madeira da grade. Depois, colocavam os pregadores no seu local e viravam o platex, já fixado à grade, ao contrário (conforme se pode ver na figura 21) procedendo com o revestimento interior da porta. Esta parte influencia no tempo de prensa da fase seguinte de acordo com o seu revestimento, por exemplo: se o cliente preferisse favo, as portas demoravam sete minutos a prensar, se preferisse *roofmate*, as portas prensavam durante quatro minutos.

Após este processo, a primeira fase repetia-se, ou seja, um operador colocava outra placa de platex nos rolos com cola, e com a ajuda dos braços automáticos os operadores colocavam o platex alinhado com a grade e pregavam novamente. Não existia quantidade mínima necessária de pregos.

Depois de pronta a porta para ir à prensa, um dos operadores pressionava no botão e o tapete transportava a porta até um outro tapete que colocava a porta dentro da prensa. Esta prensa, prensava sempre a uma temperatura entre os 85° e 90° C (anexo nº 8).

Segue-se um esquema com todas as fases realizadas neste equipamento para melhor se entender como funcionava o processo de enchimentos e colagem do platex à grade.

Figura 21 – Processo de colagem do platex, enchimento e prensa



Fonte: Elaboração própria

Figura 22 – Panorama da Prensa Portas *Master 29/14 5v Orma*



Fonte: Elaboração própria

### **M3.1 – Expansão e Secagem Papel *Honeycomb***

Este equipamento sempre foi única e exclusivamente utilizado para aquecer e expandir o favo, material mais usado para revestir o interior das portas. Esta máquina aquecia o Favo, que entrava por um lado da máquina, a uma temperatura entre 90° a 100°C e saía pelo outro lado já expandido e pronto a ser utilizado. Esta máquina demorava cerca de 59 segundos a aquecer, expandir e a cortar um pedaço de favo de cada vez (figura 23).

Figura 23 – Máquina Expansão e Secagem Papel *Honeycomb* (Favo)



Fonte: Elaboração própria

### **M3.2 – Secionadora *Gabbiani PCT***

Conforme se pode verificar na figura 24, este é um equipamento gerenciado por controlo *PC/PLC* para cortar painéis de madeira ou embalagens de painéis de madeira e seus derivados (aglomerado, *MDF*, compensados, fibra, etc.).

Normalmente nesta máquina apenas se encontrava um operador que realizava o corte do platex pela medida correta.

O seu trabalho funcionava da seguinte maneira: o operador responsável pelo setor extraía as medidas do platex na ordem de fabrico e colocava-as num papel à parte (isto porque a O.F. é composta principalmente por uma tabela onde são descritos todos os pormenores necessários para proceder á sua produção e para que não se torne confuso, o responsável trabalhava desta maneira para que não surjissem trocas de medidas desnecessárias) entregando-o de seguida ao operador deste equipamento; o operador dirigia-se á parte da frente da máquina e colocava o platex dentro da mesma; depois realizava a configuração num pequeno computador que a máquina dispunha (nivelizando-a) e de seguida inseria as medidas no mesmo. O operador colocava o platex na horizontal alinhado com os braços da máquina e esta “puxava” o platex para dentro e cortava-o. Depois colocava-o na vertical e repetia-se o processo.

Normalmente em cada placa de platex era possível cortar duas faces para cada porta, ou seja, uma porta por placa de platex.

Figura 24 - Máquina Secionadora *Gabbiani PCT*



Fonte: Elaboração própria

Apesar deste equipamento não incidir diretamente com o fluxo geral da porta neste setor, as suas tarefas tinham um papel fundamental na produção das respetivas. Estava em constante funcionamento pois só realizava o corte de platex e então, em todas as vezes o platex era cortado o quanto antes para que não houvessem atrasos já que era o mesmo operador a trabalhar nesta máquina todos os dias.

Após o corte do platex necessário para a O.F., o lote permanecia em *stock* até que fosse utilizado na próxima máquina/tarefa.

#### **M4 – Orladora Galgadeira Activa SB**

A porta normalmente levava a chamada fita *PVC*, que é uma fita que se cola na junta da porta para que não se veja o pinho pois é uma madeira que, com o tempo, se vai alterando. O objetivo da fita *PVC*, para além da decoração, é para que não sejam vistos estes problemas naturais da madeira.

Normalmente, de acordo com o pedido do cliente, a porta podia levar fita *PVC* de várias cores ou desenhos. Inicialmente, se a porta fosse para lacar a tinta branca então levava fita *PVC* branca.

Neste equipamento (figura 25) operavam duas pessoas, sempre. Uma colocava a porta na máquina, observando o seu percurso e outra retirava a porta e colocava-a nos rolamentos para avançar para a próxima fase.

Figura 25 – Orladora Galgadeira Activa SB



Fonte: Elaboração própria

As portas que costumavam ser produzidas com mais frequência eram as revestidas com favo (têm a vantagem de serem leves).

## M – Máquinas inutilizadas

Estas máquinas não eram utilizadas no setor das portas. Tal como se observa nos quadros 37 e 38, estas máquinas acumulavam sujidade e percebe-se que não eram utilizadas há muito tempo.

Notava-se nas máquinas (figura 26) que estas eram antigas e tinham como objetivo a produção de favo antigo. O favo antigo era composto por platex e através deste componentes, estas máquinas faziam o platex em tiras com umas pequenas entradas para que depois fosse possível encaixar tira a tira manualmente, de forma a forma uma grelha. Desta forma, criava-se um favo mais duro e resistente.

Figura 26 – Máquinas de corte de antigo Favo



Fonte: Elaboração própria

A outra máquina mais comprida (figura 27) tem o objetivo, segundo a informação obtida, de colar a folha ao platex. Tal como as máquinas anteriores, esta máquina também se observava que não era utilizada há muito tempo, logo está a ocupar espaço.

Figura 27 – Máquina inativa



Fonte: Elaboração própria

No mesmo setor ainda existiam outros espaços que foram identificados no *layout*, como:

- E – Secretária do Responsável do setor;
- S – Caixa para sobras;
- C – Computador.

## Unidade 2.1 – Setor do Soalho

### Prensa Farma 10 Toneladas Soalho

Em alguns casos também pode ser composta por gesso e duas barras de aço quando se trata de portas corta-fogo (são as portas mais pesadas, sendo estas à prova de fogo durante 30 ou 60 minutos, fica ao gosto do cliente).

Se na ordem de fabrico as portas fossem de tipo corta-fogo, estas eram prensadas no setor do soalho (figura 28) depois, caso o cliente desejasse que as portas fossem revestidas em folha, fenólico ou fórmica estas eram lixadas noutra máquina.

Figura 28 – Prensa Farma 10 Toneladas Soalho



Fonte: Elaboração própria

## Unidade 2.2 – Setor da Folha

### Prensa 51

Caso as portas fossem para levar folha, fenólico ou fórmica (figura 29) após a prensa do platex, estas seguiam para a máquina ao lado desta (apesar de não ser do setor das portas), encontrava-se muito próxima à prensa portas pois esta trabalhava para portas, para soalho ou paredes.

Esta máquina era designada de Prensa 51 e, consigo, encontravam-se dois operadores e um responsável. Após levarem folha, fenólico ou fórmica, avançavam para o monta-cargas e desciam até ao piso 1 avançando desta maneira para a máquina Lixa Portas.

Figura 29 – Sobras de fórmica



Fonte: Elaboração própria

## Unidade 3 – Setor dos Aglomerados

### Lixadeira Viet S3 333 Inf & S3 333 TM

Nesta máquina (figura 30), as portas após revestidas e prensadas, eram lixadas nas duas faces. Esta lixadeira encontrava-se no setor dos aglomerados, mesmo ao lado do setor das portas.

Aqui fez-se uma boa gestão de espaço visto que este equipamento também pode lixar portas.

Figura 30 – Lixadeira Viet S3 333 Inf & S3 333 TM



Fonte: Elaboração própria

## **Unidade 4 – Setor da Máquina CNC**

### **Multifunção *MAKA SC 20T***

A ordem de fabrico pedindo folha de revestimento ou fenólico, esta teria de seguir para o setor CNC (figura 31) para realizar os entalhos onde seriam colocadas as fechaduras, as dobradiças e os puxadores para as portas.

Espécies diferentes de portas como as que são revestidas com fenólico não eram lixadas, avançando da Unidade 2 para esta operação.

Depois desta tarefa, que exige apenas um operador, a porta era lixada automaticamente pela máquina anterior.

Figura 31 – Multifunção *MAKA SC 20T*



Fonte: Elaboração própria

## **Unidade 5 – Setor do Acabamento (Piso1)**

### **Linha Cefla (Máquina mais comprida da fábrica)**

As portas depois de concluídas no Piso 2, seguiam pelo monta-cargas até ao Piso 1 e a primeira operação por onde passavam é a chamada Linha Cefla (figura 32).

Esta máquina executava várias funções. Ao entrar dentro da máquina, a porta era lixada numa primeira fase, depois pintada com “*Primer UV*” para que a pintura não descolasse.

O próximo passo era a pintura, verniz ou resina (depende da ordem de fabrico) e de seguida passava por uma pequena estufa para secar. E por último, a porta era coberta com um químico tapa poros, passava novamente numa estufa e era lixada.

Este era o processo que se repetia na outra face da porta após ter passado a primeira vez.

Figura 32 – Linha Cefla



Fonte: Elaboração própria

## Unidade 6 – Setor do Acabamento

### Lixa Portas

Depois das portas passarem pela Linha Cefla, estas seguiam para a Lixadeira novamente. Depois desta lixadeira automática (figura 33), as portas passavam para uma sala especial (estufas) onde operavam, em média, oito pessoas. Nestas estufas, as pessoas lixavam as juntas e arestas das portas. Se necessário era utilizada uma massa para tapar os pequenos buracos que por vezes surgiam com a pintura na madeira.

Figura 33 – Lixa Portas



Fonte: Elaboração própria

## Unidade 7 – Setor do Acabamento

### Linha Robô Cefla *Easy 2000 W*

Dependendo novamente do pedido na ordem de fabrico, as portas só passavam neste equipamento caso fosse para levar pintura final (figura 34).

Caso contrário, depois de serem lixadas manualmente, estas aguardavam pela ordem do responsável do setor do acabamento. Este dava ordem por onde iriam passar as portas no acabamento final dependendo da sua quantidade. Quando se tratava de ordens de fabrico de portas acima das 100, estas seguiam para um outro setor onde apenas existia um robô de grandes dimensões que realizava todo este processo. Quantidades abaixo das 100 portas eram acabadas neste setor.

Depois do acabamento final, as portas seguiam para um armazém-estufa onde permaneciam cerca de duas a quatro horas para secarem dependendo da camada de pintura que tivessem levado.

Figura 34 - Linha Robô Cefla *Easy 2000 W*



Fonte: Elaboração própria

## Unidade 8 – Setor da Montagem de Ferragens

Esta era a penúltima fase de todas as portas em geral. Aqui era o setor onde eram montadas as fechaduras, dobradiças e puxadores. Por vezes este material era montado em obra tal como a montagem das portas nos aros, por exemplo. Todo o serviço da fábrica é ao gosto do cliente.

Caso a porta seja pintada em obra, os operadores colocavam manualmente as fechaduras e dobradiças na porta e de seguida isolavam-nas com fita adesiva de papel para que, após a pintura na obra, estas não sofressem alterações.

## Unidade 9 – Setor do Embalamento

Aqui era a fase final das portas, onde eram embaladas. Quando se tratavam de obras internacionais, as portas eram embaladas com plástico bolha, numa caixa de cartão e fita adesiva com o logotipo da empresa J. & J. Teixeira, S.A. Caso as obras fossem para obras de curta distância (nacionais), estas eram embaladas em filme.

Os embalamentos realizados eram identificados com um papel autocolante que descrevia o tipo e número de porta, código de barras, número da ordem de fabrico e o local de aplicação (figura 35).

Figura 35 – Identificação da mercadoria (à esquerda); Lote de portas (à direita)



Fonte: Elaboração própria

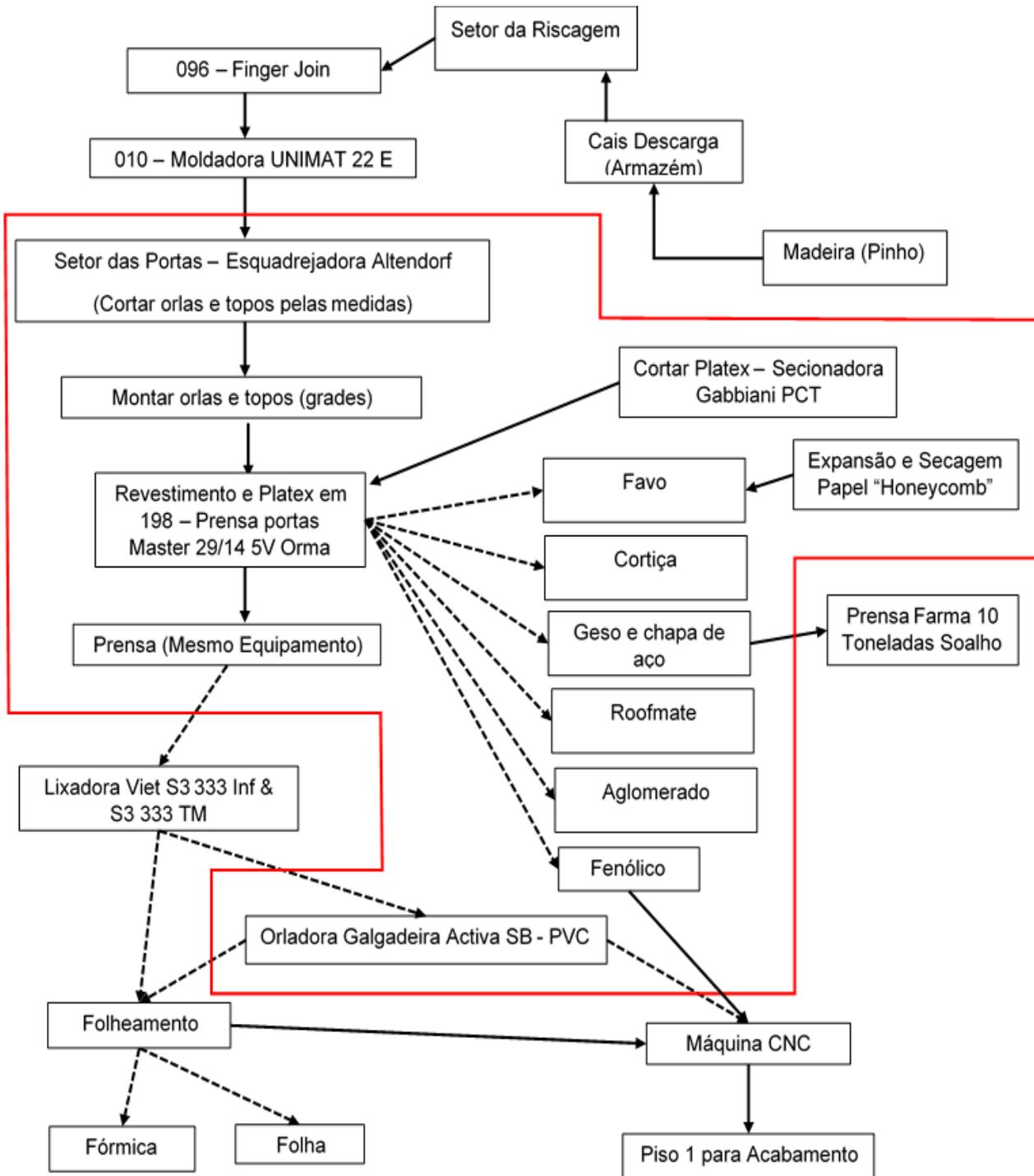
## 5.2. Fluxograma do Processo de Produção das Portas

Na página seguinte é possível observar na figura 36, o diagrama do processo fabril de uma porta de uma maneira geral. Dando início no armazém, passando pelo setor da Riscagem, setor da Transformação e, o alvo de estudo, o setor das portas.

São identificadas as máquinas utilizadas para o efeito e as tarefas executadas nas mesmas. Ainda são identificadas as opções disponíveis para o cliente (para o revestimento e folheamento).

De seguida, a porta deixava de estar no setor rodeado a vermelho e passava para um outro setor diferente. O material esteve sempre sujeito a um “caminho” diferente a cada ordem de fabrico que surgisse.

Figura 36 – Fluxograma do processo de produção de portas



Legenda:

→ Fluxo Geral

- - - - - Opções disponíveis no Fluxo Geral

□ Linha de Produção Estudada

Fonte: Elaboração própria

### **5.3. Descrição do desempenho do setor das portas**

Neste tópico, são descritas, pormenorizadamente, as três ordens de fabrico estudadas. Foram acompanhadas as três durante todo o seu percurso pelo setor das portas, o setor em estudo. Nas três ordens de fabrico foi utilizado o mesmo tipo de madeira (pinho) e algumas das diferenças entre elas, no setor das portas, é a quantidade produzida e o seu enchimento interior.

Em seguida, seguiu-se o mapeamento dos tempos de execução, identificação de possíveis inatividades e cadências na produção, identificação de custos, e cálculo dos mesmos seguido de várias análises, em comparação com a concorrência e outras.

Foi realizado um registo de todos os dados importantes acerca das matérias-primas utilizadas, recursos humanos e máquinas como: custos por hora (apêndice nº 1), produção por hora, tolerâncias, tempos de prensa, custos com pessoal, custos gerais, entre outros.

Em cada equipamento (apêndice nº 1) e matéria-prima (apêndice nº 2) utilizada na porta requisitada na ordem de fabrico, era feito o registo da mesma, a cronometragem da sua hora de início, quantidade (de cada uma) e fim de atividade. Foram registadas as inconformidades e tempos de inatividade para somar ao tempo total real que demoraram refletindo-os nos custos finais. Foi também calculada a média de cada ponto registado.

Durante e após os registos das ordens de fabrico foram identificadas e anotadas várias situações que podem ser tratadas.

### **5.4. Ordens de fabrico estudadas**

Antes de proceder com a análise das ordens de fabrico é importante destacar os seguintes pontos pois ajudam a entender melhor a análise realizada:

- Foram cronometrados os tempos de cada porta nos equipamentos onde foi possível fazê-lo. Em equipamentos onde não foram registados tempos individuais apenas foram considerados o número de operadores, dia/hora de início e fim da sua tarefa para que se possa contabilizar os custos e realizar a análise mais adiante;

- Como irá aparecer mais à frente, M2 diz respeito a uma mesa/bancada onde se montavam as grades para todas as ordens de fabrico, não é uma máquina. Os agrafos (*input*) entravam nesta tarefa. No caso dos pregos e cola, esta matéria-prima entrava no *layout* em M3. O *roofmate* era cortado em M1 e o *platex* em M3.2.;
- É de referir que as máquinas 3.2 (Secionadora *Gabbiani* PCT) e a 3.1 (Expansão & Secagem Papel *Honeycomb*) são complementares, não são dependentes de nenhuma outra máquina e não interferiam diretamente com o fluxo geral do *layout* fabril;
- O corte da madeira na Esquadrejadora *Altendorf* (M1) possuía uma margem de erro de 2 cm, o que implicava que fosse dada uma folga de 2 cm à medida correta da orla e topo pois a serra já era antiga e não estava calibrada;
- O corte do *platex* na Secionadora (M3.2) era sempre executado com mais 8 mm no comprimento e 5 mm na largura das medidas desejadas pelo cliente, para que mais tarde não surgissem incidências devido ao facto do *platex* não cobrir a porta na sua totalidade, por exemplo;
- Os minutos de inatividade foram considerados como custos (apesar de serem tempos perdidos) nas ordens de fabrico estudadas e estão refletidos nos custos de cada tarefa caso se tenham verificado;
- Em cada ordem de fabrico foi elaborada uma tabela de tarefas controladas, mostrando o seu percurso sequencial pelo setor das portas, equipamentos utilizados bem como uma pequena descrição de cada tarefa neles exercida. É apresentado ainda as datas e horas de início e fim das tarefas em cada máquina/espço.
- Numa perspetiva de *layout* real, toda a madeira para as portas entrava neste setor com a ajuda de uma empilhadora que vinha do setor do soalho; Matérias-primas como o *platex*, *roofmate*, favo, cortiça, contraplacado, cola, pregos, agrafos e entre outros, entravam diretamente do armazém para o setor das portas.; Todas as ordens de fabrico estudadas abaixo (depois de concluídas as suas tarefas) tinham o mesmo destino: davam entrada no setor dos aglomerados para serem lixadas e mais tarde (noutro setor) eram realizados os entalhos para as fechaduras e dobradiças.

## **5.5. Defeitos encontrados ao longo do processo de produção**

Durante o processo de produção das três ordens de fabrico estudadas, não foi identificado qualquer tipo de defeito nas mesmas.

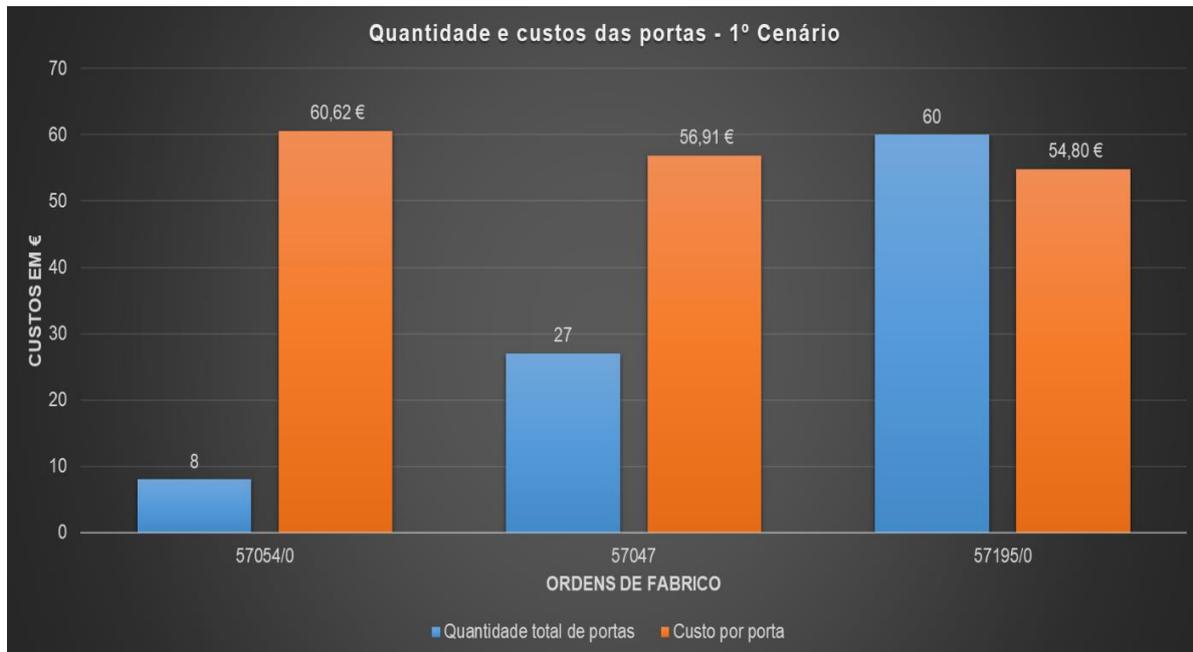
## **5.6. Análise gráfica dos custos das ordens de fabrico**

Para a análise apresentam-se apenas os custos unitários obtidos depois dos cálculos.

Estes gráficos distinguem-se através de dois cenários. Cenários estes que foram realizados devido à falta de informação concreta para o cálculo dos custos de aluguer que se apresentarão mais a diante no presente relatório. Ambos dizem respeito ao custo de aluguer da empresa J. & J. Teixeira, S.A.

- Cenário 1 – Em média e de acordo com vários sites de aluguer de armazéns/fábricas consultados, o custo deste situa-se nos 3,50 €/m<sup>2</sup>. Então, se a área total do setor das portas é de, aproximadamente, 1.118,74 m<sup>2</sup>, a empresa tem um custo de 3.915.59 € ao final de trinta dias;
- Cenário 2 – Tem-se em conta neste cenário, a amortização do espaço em 50% ( $3,50 \text{ €/}2 = 1,75 \text{ €/m}^2$ ) caso a empresa possua mais de 20 anos em produção.

Gráfico 13 – Custos das ordens de fabrico - Cenário 1



Fonte: Elaboração própria

Como ponto de partida, verifica-se que os custos por porta das diferentes ordens de produção vão diminuindo à medida que a quantidade pretendida aumenta.

Na ordem de produção nº 57054/0 (anexo nº 3), apesar de ser a que menos custos carrega em comparação às restantes ordens, é a que mais cara pode ficar no ponto de vista da empresa e do cliente, ao analisar este gráfico, por uma razão simples. O facto de serem apenas 8 portas faz com que os seus custos se concentrem mais em cada uma destas, havendo a necessidade de criar um preço final para o cliente que reflita estes custos, para que não hajam perdas desnecessárias.

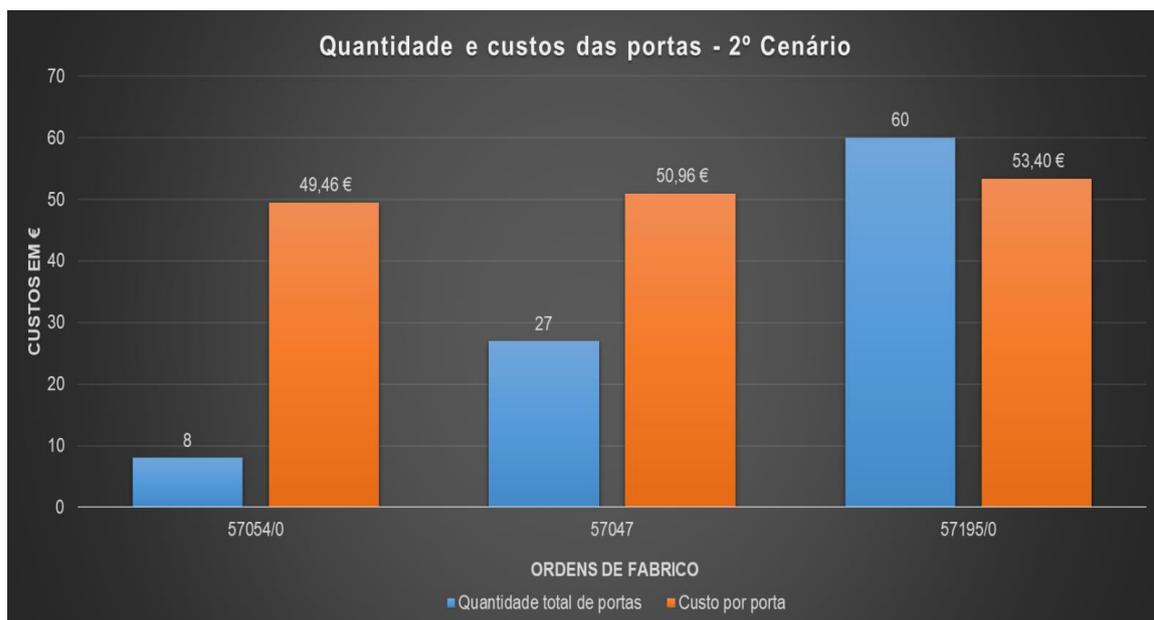
Ao centro do gráfico está posicionada a ordem de fabrico nº 57047 (anexo nº 4) composta por 27 portas que teve um custo unitário maior do que a própria quantidade de portas requisitas. Cada porta aqui teve um custo de 56,91 € tornando esta ordem a segunda mais cara entre as três, porém a matéria-prima utilizada para revestir o seu interior foi o roofmate, que tem um custo de 3,40 €/m<sup>2</sup> enquanto que o favo apenas custa 0,66 €/m<sup>2</sup>. O roofmate foi o principal causador do aumento do custo unitário nesta ordem de fabrico.

De acordo com as tabelas de custos elaboradas para as três ordens de fabrico em estudo, a O.F. nº 57057 (27 portas) é a que pode sair mais cara ao cliente pois em cada porta, está um custo unitário de matéria-prima correspondente a 42,20 €. Este custo é cerca de duas vezes maior que o custo das outras duas O.F. pois os gastos em madeira foram maiores.

A terceira e última ordem de fabrico estudada, composta por 60 portas (anexo nº 5), foi a que teve um custo por porta mais baixo, com 34,80 €. A razão lógica para este efeito é que, quanto mais portas forem produzidas, menor irá ser o seu custo unitário representado em cada uma delas pois estes são repartidos. No entanto, esta ordem de fabrico é a mais cara em termos de preço final.

As portas podem variar nos seus custos dependendo muitas vezes da matéria-prima que vai compor o seu interior e da mão-de-obra que se registou no mês em que foi produzida a ordem.

Gráfico 33 – Custos das ordens de fabrico - Cenário 2



Fonte: Elaboração própria

Ao considerar os custos de aluguer do segundo cenário, observa-se a diferença dos custos mais reduzidos que no primeiro cenário, mantendo todos os outros algarismos.

## 5.7. Análise de preços da concorrência

Num mercado tão competitivo hoje em dia, é importante que cada empresa, no seu setor, seja capaz de satisfazer as necessidades dos seus clientes e mantê-los interessados nos seus produtos ou serviços.

A empresa J. & J. Teixeira, S.A. pratica preços bastante competitivos (quadro 4) tendo em conta as outras empresas concorrentes, como em alguns casos destacados em seguida. Os dados do quadro 4 representam as três O.F. estudadas e anexadas e, seguindo a mesma tipologia de portas, são apresentados preços praticados de alguns dos seus concorrentes.

No apêndice nº 10 apresenta-se a consulta de preços efetuada aos concorrentes no mercado a saber: Leroy Merlin e Maxmat.

Quadro 1 – Comparação de preços

	J. & J. Teixeira, S.A.		Leroy Merlin	Maxmat
	1º Cenário	2º Cenário		
Porta interior tapada	60,62 €	49,46 €	134,00 €	32,90 €
Porta interior tapada	72,17 €	66,22 €	104,00 €	36,90 €
Porta de correr tapada	54,80 €	53,40 €	129,00 €	89,90 €

Fonte: Elaboração própria

Depois de realizadas algumas pesquisas em empresas concorrentes da J. & J. Teixeira, S.A., foram obtidos alguns produtos similares a preços capazes de competir com os preços praticados por esta empresa, o que pode influenciar no momento de decisão de compra do cliente. Destacam-se dois grandes concorrentes:

- Leroy Merlin com preços entre 104 € e 134 € (portas completas com ferragem e acabadas);
- Maxmat com preços entre 32,90 € e 89,90 € (portas sem ferragem e sem acabamento).

## **5.8. Propostas de Melhoria no Setor das Portas**

Depois da descrição e análise das ordens de fabrico realizadas nos apêndices 4,5 e 6, é expeável que possam ser sugeridas e até mesmo implementas algumas medidas mais ajustadas para a otimização da linha de produção deste setor.

O processo de melhoria sugerido deverá estar assente no conceito de melhoria contínua. Com esta proposta de mudança, serão necessárias várias ações correspondentes ao trabalho dos operadores, investimento em ferramentas e organização de um novo layout.

De uma forma resumida, nesta fase do relatório de estágio, são apresentados alguns aspetos que proponho à J. & J. Teixeira, S.A. para eliminar inatividades na linha de produção deste setor, tornando-o mais produtivo.

### **5.8.1. Reparação e Manutenção Preventiva de Avarias no setor**

Os equipamentos apresentam um bom estado de conservação, apesar de que, por vezes, surgiam avarias. Estas avarias não se verificaram durante o processo de registo e controlo das ordens de fabrico aqui estudadas, mas sim noutras ocasiões, não deixando de ser importante referir este tema no trabalho pois é uma situação que pode surgir a qualquer momento.

Quando ocorrem avarias, estas eram detetadas numa fase inicial, permitindo continuar o trabalho, com limitações, mas à medida que se iam agravando é que levavam a que o equipamento tivesse de realizar uma paragem para se proceder à sua reparação.

No dia 8 de outubro de 2019 (como exemplo prático desta situação), por cima do equipamento prensa portas existiam dois tubos condutores de água quente, que era utilizada na ajuda da colagem de platex e folha, e um destes tubos estava rompido e coberto com fita adesiva, ao que deu para entender. Este mesmo tubo estava a verter água quente para cima dos motores da prensa portas, tal como se pode observar na figura 37.

Figura 37 – Tubo rompido e a verter água quente por cima dos motores da prensa portas



Fonte: Elaboração própria

Um dos operadores que se encontravam a trabalhar na prensa portas, após detetar a situação, chamou o Sr. Engenheiro que imediatamente, telefonou para o departamento de manutenção da fábrica. Este dirigiu-se ao local sendo que não conseguiu realizar alterações no tubo rompido. A única hipótese seria um tubo novo, mas, até ao término do meu estágio (no dia 29 de novembro) nada foi feito para que a água parasse de cair em cima dos motores, sendo que apenas utilizaram mais fita adesiva para remediar a situação.

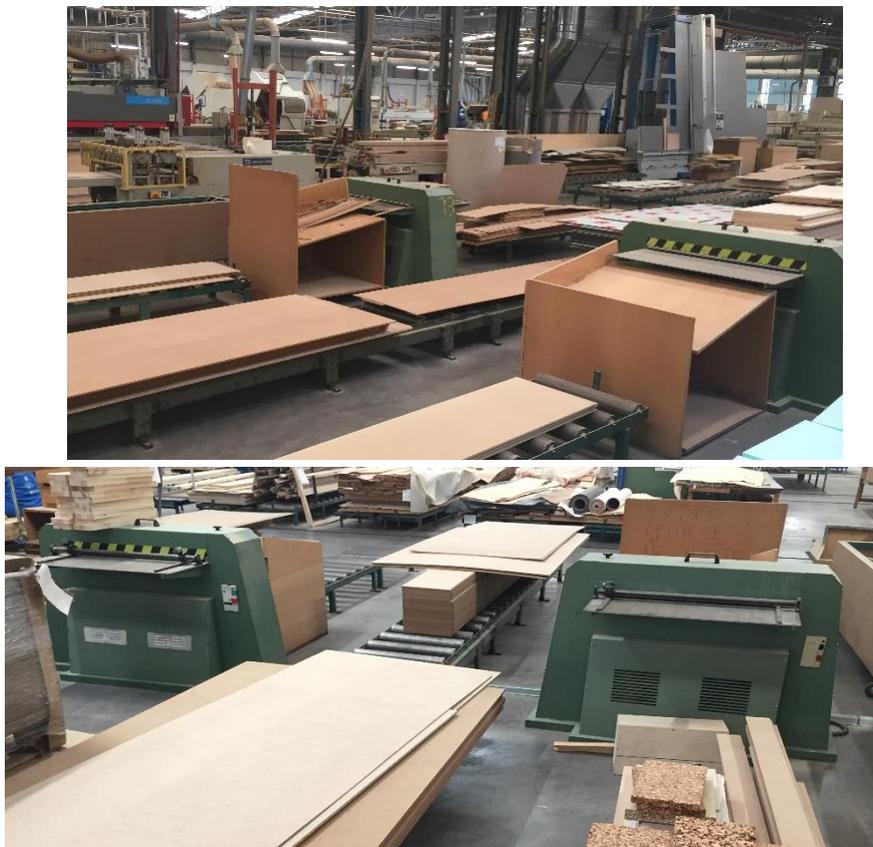
Perante esta situação, foi necessário parar a produção normal para que o operador da manutenção subisse até ao topo da prensa portas e verificar o que se passava, mas o mesmo não fez nada. No entanto, quando menos se espera, a máquina pode parar sem solução.



### 5.8.3. Gestão e Atualização de Componentes

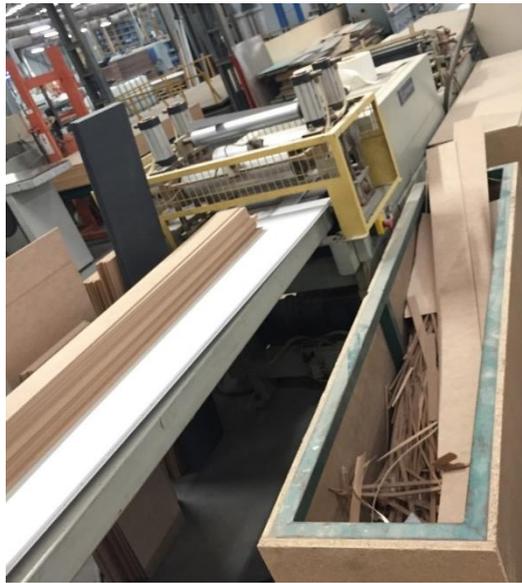
A linha de produção de portas acompanha a fábrica desde o seu início, ou seja, em 1977, tendo sido possível encontrar alguns componentes mecânicos e eletrônicos já obsoletos e que nem sequer eram utilizados há muitos anos, como o caso dos dois equipamentos de produção de favo “antigo” (figura 39) e o equipamento de colagem da folha ao platex (figura 40).

Figura 39 – Máquinas inativas



Fonte: Elaboração própria

Figura 40 – Máquina inativa 2



Fonte: Elaboração própria

Estes são equipamentos que se encontravam obsoletos e as provas de como estas máquinas não eram utilizadas há muitos anos eram visíveis, acumulando pó e material de sobras.

Tendo em conta que estas máquinas já não eram utilizadas, a proposta de melhoria começaria por identificar se estes equipamentos estariam ou não totalmente amortizados. Se estes já se encontrassem amortizados, então poder-se-ia proceder à venda destas máquinas ou, noutra alternativa, dirigi-las para a sucata. Caso estes ainda não se encontrassem amortizados na sua totalidade, então a proposta de melhoria passaria diretamente para a construção de um novo layout fabril para este setor, visto que estas máquinas apenas ocupavam espaço.

Para além destes componentes mecânicos, ainda surge uma outra situação que é, o facto de que existiam duas bancadas no setor das portas, mas apenas uma estava operacional. Na figura 41 está apresentada a bancada inativa, no meio das sobras de fenólico, platex e outras matérias-primas.

Figura 41 – Local da bancada inativa



Fonte: Elaboração própria

Esta é uma bancada que, após alguns ajustes serviria perfeitamente para trabalhar em conjunto com a outra bancada, tendo em vista mais produção e rapidez no trabalho.

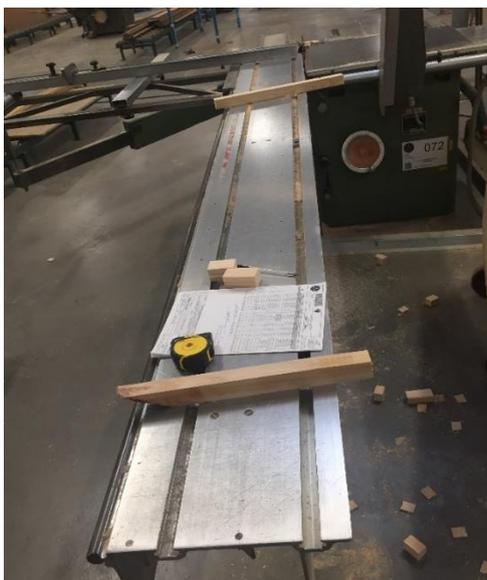
O ideal aqui, também seria um colaborador por bancada, pois dois colaboradores numa só bancada não se torna muito conveniente visto que a diferença de tempos não se justifica e a probabilidade de desconcentração por parte dos colaboradores é muito maior.

#### 5.8.4. Esquadrejadora *Altendorf*

Como anteriormente referido, esta máquina não fornecia condições de segurança no trabalho visto que já era obsoleta sem esquecer a margem de 2 cm que se deve dar à medida certa para o corte da madeira sair perfeito. O destino deste equipamento poderia ir de encontro ao destino das máquinas anteriormente referidas, tendo em conta se estaria ou não totalmente amortizada.

Este equipamento (da figura 42), apesar de estar incorporado no setor das portas, era utilizado por vários setores que necessitavam de cortar madeira, logo, tornava-se mais complicado ajustar a máquina e saber quando iria estar disponível para o setor das portas, e como consequência, o trabalho atrasava-se.

Figura 42 – Esquadrejadora *Altendorf*



Fonte: Elaboração própria

A proposta de melhoria aqui apresentada está na compra de uma nova máquina Esquadrejadora que apenas estaria disponível para ser utilizada por colaboradores do setor das portas (figura 43). Quanto aos outros setores, que necessitassem deste equipamento, poderiam sempre investir em outro equipamento para seu único uso.

Figura 43 – Nova Esquadrejadora Robland

↑ área reservada | newsletter: e-mail  OK | pesquisar  OK | PT UK FR

**MARJOS**  
TECHNOLOGY

EMPRESA | MARCAS | **EQUIPAMENTOS** | NOVIDADES & EVENTOS | CONTACTOS | RECURSOS HUMANOS

» Home » Equipamentos: Máquinas novas

CAMPANHAS  
PROMOÇÕES  
**MÁQUINAS NOVAS**  
MÁQUINAS USADAS

## EQUIPAMENTOS: MÁQUINAS NOVAS



**ESQUADREJADORA ROBLAND**  
Código: ROBZ400ELST  
Marca: ROBLAND  
Modelo: Z 400 EL  
Tipo: Esquadrejadora  
Ano: 2018  
Estado: Em stock

**DESCRIÇÃO TÉCNICA:**  
ESQUADREJADORA ROBLAND MOD. Z 400 EL

Subida, descida e inclinação do disco e incisor elétrica.  
Diâmetro máximo da serra: 400 mm  
Dimensão máx. de corte com incisor: 3 200 mm

Para mais informações por favor contate a nossa equipe comercial.



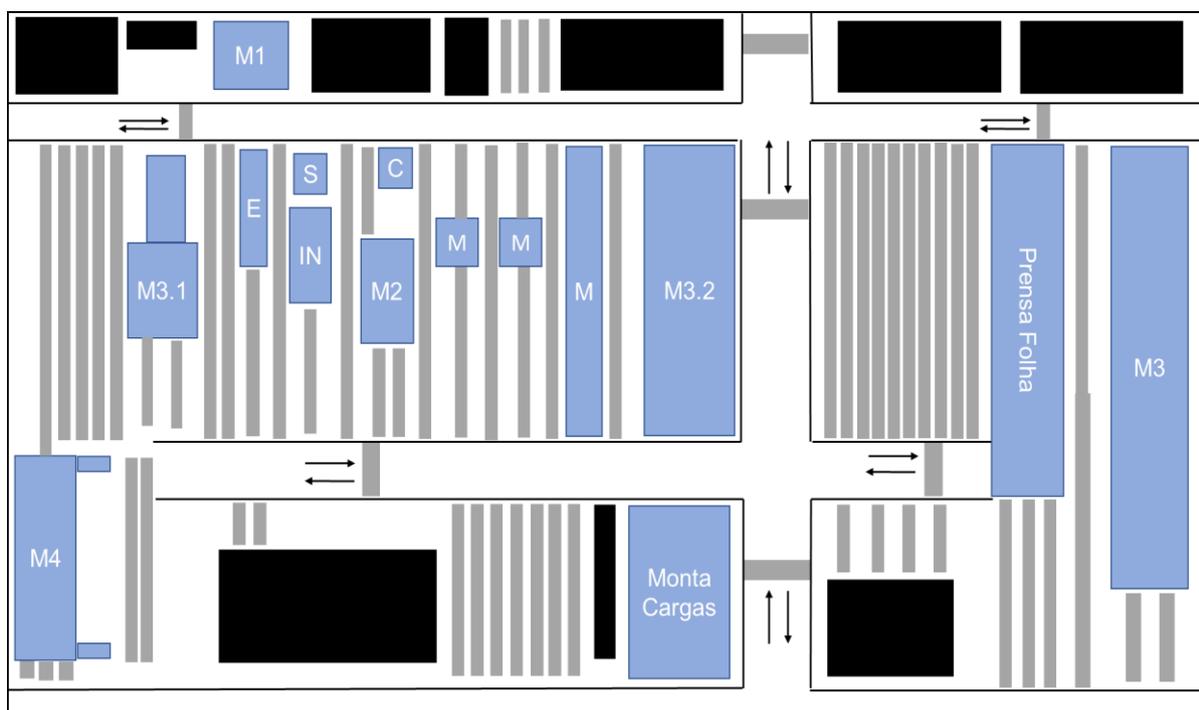
Fonte: <https://marjos.pt/index.php?id=82&tbl=registos&id2=35>

O investimento nesta nova máquina resultaria num aumento da segurança no trabalho, sem colocando ninguém em risco, faria com que o trabalho não se atrasasse nem que houvessem preocupações de estar outro setor a ocupar a máquina e sem margens de erro no corte.

### 5.8.5. Novo Layout

A proposta de um novo *layout* para o setor das portas tornou-se bastante importante, com o objetivo de facilitar o trabalho aos colaboradores deste setor tornando-o mais estrategicamente organizado. É apresentado, primeiramente, o *layout* atual do setor das portas na figura 44.

Figura 44 – Layout atual do setor das portas



Fonte: Elaboração própria

Relembrando, a legenda da figura é a seguinte:

- M1 – Esquadrejadora *Altendorf*;
- M2 – Bancada/ Monta grades;
- M3 – Prensa portas *Master 29/14 5v Orma*;
- M3.1 – Expansão e Secagem Papel "*Honeycomb*";
- M3.2 – Secionadora *Gabbiani PCT*;
- M4 – Orladora *Galgadeira Activa SB*;
- M – Máquinas inutilizadas;

- IN – Bancada inativa;
- E – Secretária do Responsável do setor;
- S – Caixa para sobras;
- C – Computador.

O setor das portas apresentava-se dividido pelo caminho principal (na vertical), situado entre a Secionadora *Gabbiani PCT* (M3.2) e os 10 rolamentos existentes junto à prensa folha (máquina de outro setor). Ainda neste lado, encontrava-se a prensa portas (M3), sendo o equipamento mais distanciado dos outros.

À exceção do monta cargas, que era um equipamento utilizado para transportar a carga para os pisos inferiores, a prensa folhas era o único equipamento identificado nesta figura que não fazia parte do setor das portas. Os restantes retângulos preenchidos com cor negra correspondem a equipamentos de outros setores. Já as barras cinzentas retratadas na figura 44, estas dizem respeito ao número de rolamentos que existiam no espaço (figura 45).

Figura 45 – Rolamentos junto à prensa portas



Fonte: Elaboração própria

Em primeiro lugar, destaca-se a posição da máquina do favo (3.1), pois quando era preciso mais favo para revestir as portas na prensa (M3), era necessário percorrer uma distância de 25 metros, equivalente ao espaço entre estes dois equipamentos.



A quantidade de rolamentos existentes no setor passou a ser de menos dois, devido à nova posição das máquinas de favo antigo, que passaram a estar uma atrás da outra e não lado a lado.

Foram movidas as máquinas inutilizadas para uma área de pouco movimento situada ao lado da Orladora Galgadeira (M4) e no seu lugar de origem foram colocados mais cinco rolamentos de apoio, provenientes do espaço onde está situado, neste novo layout, o equipamento do favo (3.1).

A máquina de expansão e secagem de papel *Honeycomb* passou a estar mais próxima da prensa portas (M3), o que vai definitivamente facilitar o trabalho aos operadores, que já não necessitam de percorrer a fábrica, de um lado ao outro para ir buscar mais favo para as portas que estão a ser trabalhadas na M3.

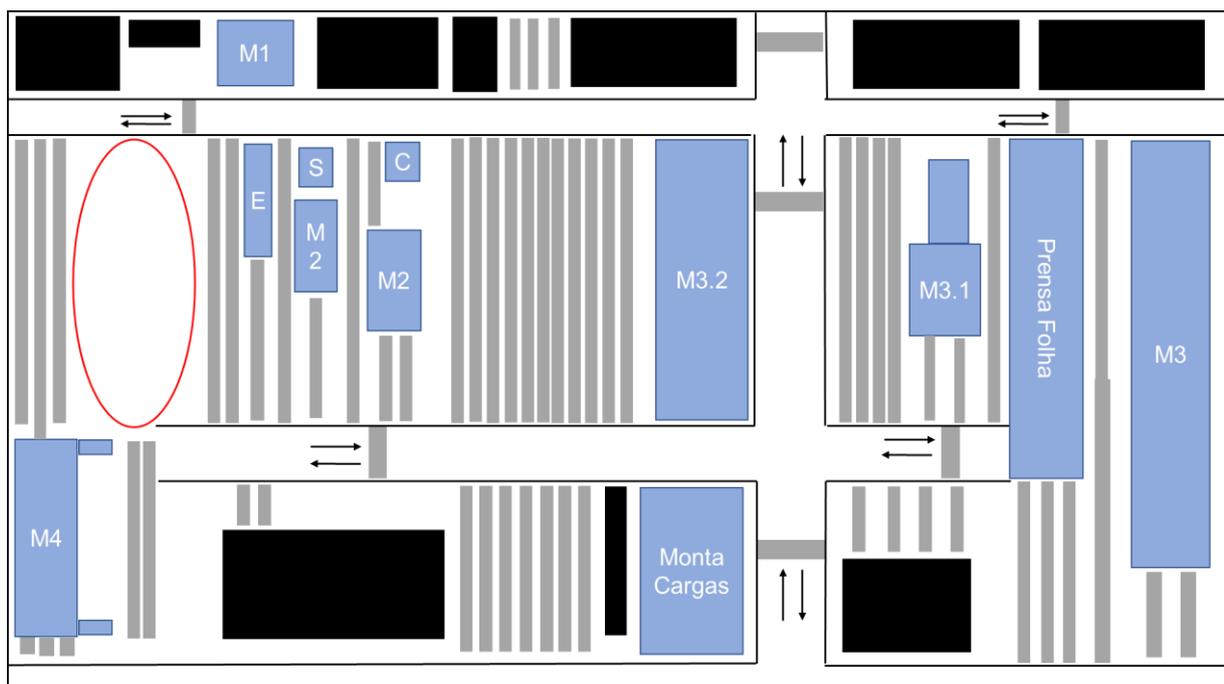
Em M1, procede-se, então ao investimento de uma nova máquina Esquadrejadora, conforme apresentado anteriormente.

A bancada anteriormente inativa, passa agora a estar operacional (M2).

## Cenário 2

Neste segundo cenário, prevê-se que os equipamentos inutilizados já teriam sido amortizados na sua totalidade, procedendo-se à sua venda (figura 47).

Figura 47 – Segundo novo layout proposto



Fonte: Elaboração própria

Com a saída das máquinas inativas, libertar-se-ia bastante espaço para criar um novo projeto ou simplesmente criar um ponto de separação de sobras pois o caixa do ponto S era apenas para sobras de madeira e nos rolamentos acumulavam-se sobras de fenólico e outros bens materiais. A criação de um ponto de separação das sobras como fenólico, roofmate, favo, platex e entre outros, visaria à libertação de espaço que poderia servir para armazenar portas de ordens de fabrico encontradas em *stand-by*, por exemplo. Todas as outras alterações mantinham-se iguais.

É importante perceber que estes novos *layouts* têm em vista, um bem-estar no trabalho para os colaboradores contribuindo para o aumento da sua produtividade. Para além disso, têm o intuito de criar mais espaço e organizá-lo de forma a que não se acumulem sobras em todos os “cantos”, conforme representa a figura 48.

Figura 48 – Sobras no setor das portas



Fonte: Elaboração própria

## 6. Conclusão

O estágio realizado na empresa, J. & J. Teixeira, S.A., teve como principal objetivo o estudo da produção de portas em madeira, compreender o potencial para melhoria contínua e determinar os custos de produção associados à respetiva produção para apoiar a orçamentação junto dos clientes finais.

Foi possível pelo acompanhamento de ordens de fabrico, compreender o processo, determinar os tempos de produção utilizados em cada máquina que intervém na transformação. Foi possível também determinar os tempos de paragem, recorrendo ao registo dos tempos cronometrados que corresponderam a dados primários fundamentais para a análise. As entrevistas informais realizadas em contexto laboral possibilitaram o esclarecimento de dúvidas que foram surgindo e dessa forma reforçar a convicção sobre as determinantes para a elaboração das propostas de melhoria e a determinação mais rigorosa dos custos associados ao processo de transformação.

Dadas as circunstâncias, verificou-se a existência de excessos de movimentos de material e de recursos humanos pelos amplos espaços da empresa. Tais movimentações não acrescentam qualquer valor ao produto final e a causa poderá estar no layout fabril implantado. Com a sua reorganização, otimizaram-se os espaços existentes e a distância percorrida no processo.

As propostas de melhoria no layout, não se concentram apenas na mera aproximação de equipamentos, reduzindo apenas a movimentação. Existem também diversos fatores que a mudança de layout pode influenciar e que devem ser mantidos em conta. É possível melhorar o processo de produção para evitar desperdícios em movimentações.

A constatação da existência de stocks finais próximos da secção de transformação não traduz a perspetiva da existência de um armazém de produto acabado, indiciando dificuldades na gestão e armazenamento. Contudo trabalhando a empresa por encomenda a situação dos stocks tenderá a ser muito temporária.

O layout proposto evita desperdícios e possibilita uma melhor arrumação do output.

No domínio dos custos de produção das portas é relevante a importância da análise comparativa com as portas existentes no mercado, constatando-se que a JJ e Teixeira possui vantagem sobre as portas da Leroy Merlin e da Maxmat. No primeiro caso os preços da J. & J. Teixeira, S.A. são quase 50% inferiores ao preço apresentado, já quanto aos preços da Maxmat tal situação é menos vantajosa, contudo a porta apresentada pela Maxmat não se encontra com as respetivas ferragens e não está acabada o que poderá corresponder a custos superiores.

Importa salientar a oportunidade de se ponderar em estudos futuros a aplicação dos Modelos de Implantação fabril de *King* e *Kusioak* para se poder aferir se o *layout* atual corresponde ao mais conveniente.

Relativamente à existência de equipamentos não utilizados na secção de transformação constituem barreiras e potenciadoras de problemas, pois a manipulação de cargas dentro da empresa é sempre limitada. O facto de as máquinas estarem instaladas impedem uma clima favorável a mudanças.

A concluir importa salientar a disponibilidade da empresa e dos seus responsáveis para discutirem e aceitarem as sugestões efetuadas. Existe um clima empresarial que mobiliza os colaboradores para contribuírem com sugestões de melhoria.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia

**Chase, Richard B., Nicholas J. Aquilano and F. Robert Jacobs** (2006). *Operations Management for Competitive Advantage*. 11ª edition, EUA: The McGraw-Hill Companies.

**Corrêa, Henrique Luiz and Giansi, Irineu** (1993). *Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico*. 2ª Edição, São Paulo: Atlas.

**Francis, R. L. and White, J. A.** (1997). *Facility Layout and Location – An Analytical Approach*. New Jersey: Prentice-Hall.

**Gaither N. and Frazier G.** (2001). *Production and Operations Management – Thomson Learning*, 9ª Edição, Londres: Chapman & Hall.

**Pinto, P.** (2010). *Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços*. 3ª Edição (atualizada), Lisboa: Lidel – Edições técnicas.

**Roldão V. e Ribeiro J.** (2007). *Gestão das Operações – Uma Abordagem Integrada*. Lisboa: Monitor.

**Russel R. and Taylor B.** (2011). *Operations Management: Creating Value Along The Supply Chain*. EUA: John Wiley and Sons.

**Slack N.** (2010). *Operations Management*, Inglaterra: Pearson Education Limited.

**Souza L. C.** (2003). *Avaliação do Processo de Implementação e Utilização do Sistema MRP como Ferramenta para o Planeamento e Controlo da Produção*, Minas Gerais: Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Ouro Preto.

### Webgrafia

**J. & J. Teixeira**, 2020. Disponível em: <http://www.jjteixeira.pt/> (Acedido em Setembro, 2019).

**Página do LinkedIn da empresa**, 2020. Disponível em: <https://www.linkedin.com/company/j-&j-teixeira-s.-a./> (Acedido em Outubro, 2019).

**Tipos de madeira mais populares numa casa**, Abril de 2018. Disponível em: [https://www.homify.pt/livros\\_de\\_ideias/5182292/os-tipos-de-madeira-mais-populares-para-a-casa](https://www.homify.pt/livros_de_ideias/5182292/os-tipos-de-madeira-mais-populares-para-a-casa) (Acedido em Outubro, 2019).

**Tipos de portas e suas características**, 2020. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/curiosidades/tipos-de-portas/> (Acedido em Outubro, 2019).

**Relatório de contas da empresa**, 2018. Disponível em: [http://media.ijteixeira.pt/MULTIMEDIA//DOCUMENTOS//155//JJTEIXEIRA\\_RELATORIO%20CONTAS%202018.pdf](http://media.ijteixeira.pt/MULTIMEDIA//DOCUMENTOS//155//JJTEIXEIRA_RELATORIO%20CONTAS%202018.pdf) (Acedido em Outubro, 2019).

**Aluguer de armazéns industriais em Vila Nova de Gaia**, 2020. Disponível em: <https://casa.sapo.pt/alugar-armazens/industrial/vila-nova-de-gaia/?sa=13> (Acedido em Outubro, 2019).

## Apêndices

### Apêndice 1

**Tabela de custos e produção p/hora das máquinas – Setor das Portas**

	Custo p/hora	Produção p/hora
072 - Esquadrejadora Altendorf	2,12 €	na
169 - Expansão & Secagem Papel Honeycomb	4,10 €	40 Favos
120 - Orladora Galgadeira Activa SB	50,00 €	na
081 - Cortar Pertici 2S (ñ usada)	na	na
038 - Secionadora Gabbiani PCT	24,94 €	na
198 - Prensa Portas Master 29/14 5v Orma	63,03 €	na
73 - Máquina do Favo antigo	3,24 €	na
62 - Máquina do Favo antigo	2,99 €	na
Montagrades	na	40 Grades

Fonte: Elaboração própria

## Apêndice 2

**Tabela de custos das matérias-primas**

	Preço	Unidade de Medida
MDF 3mm	1,31 €	m2
Favo 29mm	0,66 €	m2
Fita PVC AB Branca	0,19 €	m
Cola T/AV	1,80 €	lt
Roofmate de 40 mm	3,40 €	m2
Pregos de plástico (caixa c/2000 pregos)	0,08 €	un
Agrafe Alumínio (caixa c/7000 agrafos)	0,06 €	un
Madeira de tipo: Pinho	200 €	m3

Fonte: Elaboração própria

### Apêndice 3

#### Esboço do Diagrama de Gantt para apoio

ATIVIDADE	INÍCIO DO PLANO (Em Dias)	DURAÇÃO DO PLANO	INÍCIO REAL	DURAÇÃO REAL	PERCENTAGEM DE CONCLUSÃO
1 - Integração e Contacto com a Empresa	20	20 a 27	20	20 a 27	<b>100%</b>
2 - Identificação do processo de transformação	23	23 a 27	24	24 a 28	<b>95%</b>
3 - Elaboração do diagrama do processo	30	30 a 4	30	30 a 4	<b>100%</b>
4 - Identificação e caracterização dos inputs	30	30 a 4	1	1 a 4	<b>95%</b>
5 - Identificação e caracterização dos outputs	30	30 a 4	1	1 a 4	<b>95%</b>
6 - Identificação e caracterização dos set-ups	30	30 a 4	30	30 a 4	<b>100%</b>
7 - Caracterização das operações	7	7 a 11	4	4 a 6	<b>100%</b>
8 - Acompanhamento de três ordens de fabrico	14	14 a 29	14	14 a 29	<b>100%</b>
9 - Identificação das especificações técnicas da ordem de fabrico	14	14 a 18	14	14 a 18	<b>100%</b>
10 - Identificação das operações	14	14 a 29	14	14 a 29	<b>100%</b>
11 - Determinação dos tempos e custos de execução das operações	14	14 a 29	14	14 a 29	<b>100%</b>
12 - Identificação de constrangimentos/gargalos da produção	14	14 a 29	14	14 a 29	<b>100%</b>
13 - Estudo de situações alternativas	14	14 a 29	14	14 a 29	<b>100%</b>
14 - Elaboração de proposta de melhoria para otimização da produção no setor das portas	14	14 a 29	14	14 a 29	<b>100%</b>
15 - Elaboração de Relatório de Análise do Processo de produção de Portas	7	30 a 29	1	30 a 29	<b>95%</b>
16 - Apresentação de resultados intermédios	4	4 a 29	4	4 a 29	<b>100%</b>
17 - Apresentação de resultados finais	29	29	29	29	<b>100%</b>

Fonte: Elaboração própria



## Apêndice 4

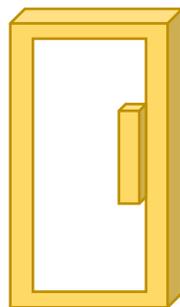
### Ordem de fabrico nº 57054/0

Esta ordem de fabrico (anexo nº 3) é composta por oito portas de madeira pinho. Este modelo de porta é o mais comum sendo considerado a porta *standard* e tendo em conta a variedade de portas que a empresa J. & J. Teixeira, S.A. dispõe.

Como abreviatura no sistema interno e representado na ordem de fabrico, este tipo de porta é classificado como “PoT” (Porta interior Tapada) conforme se pode verificar no anexo nº 6.

É importante mencionar em todas as portas, o lado das mesmas onde vai ser colocado o chaço interior para a fácil instalação da fechadura e do puxador. No caso desta ordem de fabrico, todas as portas levarão chaços apenas do lado direito conforme demonstra a figura 49.

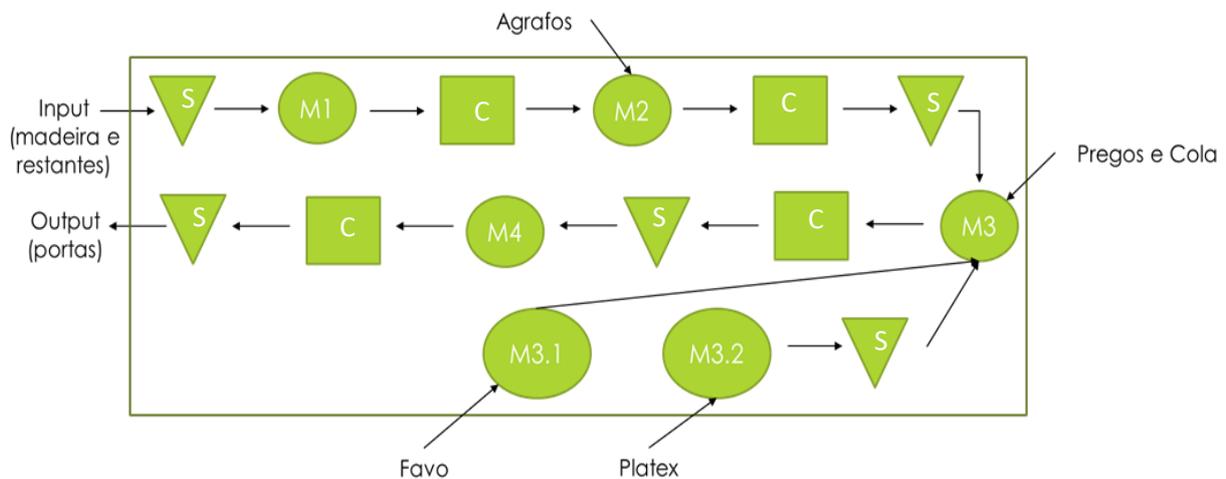
Figura 49 – Grade  
*Standard*



Fonte: Elaboração  
própria

Na figura 50 segue-se o diagrama de produção que foi utilizado para esta ordem de fabrico:

Figura 50 – Diagrama do processo fabril da O.F. nº 57054/0



Fonte: Elaboração própria

- Inputs: Madeira, agrafos, pregos, cola T/AV, platex e favo;
- Outputs: Portas;
- M1: Esquadrejadora *Altendorf*;
- M2: Monta Grades;
- M3: Prensa portas *Master 29/14 5v Orma*;
- M3.1: Expansão & Secagem Papel *Honeycomb*;
- M3.2: Secionadora *Gabbiani PCT*;
- M4: Orladora *Galgadeira Activa SB*;
- Controlo/Inspeção: A inspeção (representada através de quadrados) era realizada de duas maneiras: visual e com fita métrica;
- Stock: Quanto ao *stock* (representado através de triângulos), este significa que após uma tarefa concluída, este aguardava nos rolamentos até ir para o próximo passo.

## Máquinas e Mão-de-Obra

O quadro 5 demonstra, de uma forma geral, ao equipamento ou espaço onde se executaram as tarefas incluindo também uma rápida descrição de cada uma, a sua data e hora de início e fim.

Quadro 2 – Tarefas descritas e controladas da O.F. nº 57054/0

Equipamento/Espaço	Descrição da tarefa executada	Data/Hora de Início	Data/Hora de Fim
072 - Esquadrejadora Altendorf	Cortar orlas e topos pela medida	25 Outubro 13h37	25 Outubro 14h05
Monta Grades	Montar as orlas e topos	25 Outubro 14h04	25 Outubro 14h22
038 - Secionadora Gabbiani PCT	Cortar platex para as portas	25 Outubro 14h09	25 Outubro 14h24
169 - Expansão & Secagem Papel Honeycomb	Expandir e cortar o Favo pela medida	28 Outubro 09h14	28 Outubro 09h40
198 - Prensa Portas Master 29/14 5v Orma	Colar platex e revestir com Favo	28 Outubro 09h14	28 Outubro 09h59
120 - Orladora Galgadeira Activa SB	Colar fita PVC nas laterais das portas	30 Outubro 08h37	30 Outubro 08h58

Fonte: Elaboração própria

- **Esquadrejadora *Altendorf***
  - **Início:** 25 de outubro às 13h37
  - **Fim:** 25 de outubro às 14h05

Total Real Amostra
<b>28:00,0</b>

Fonte: Elaboração própria

Como já referido, esta é sempre a primeira tarefa a ser realizada antes de montar as grades. Todas estas portas têm a mesma medida, as orlas laterais mediam 2.010 m de comprimento e os topos mediam 90 cm.

O corte da madeira, pela medida correta, neste equipamento implica que seja dada uma folga de 2 cm à medida correta da orla e topo pois a serra já é antiga e não está equilibrada.

Para realizar tarefas na Esquadrejadora *Altendorf*, apenas é necessário um operador para realizar o corte do material.

- **Monta Grades**

- **Início:** 25 de outubro às 14h04
- **Fim:** 25 de outubro às 14h22

No quadro 6, abaixo dos tempos de cada porta, na última linha horizontal estão os agrafos utilizados, pois para fixar as laterais aos topos foram necessários agrafos. A penúltima coluna determina a média de quantidade de agrafos em cada grade e tempo demorado. Já na última coluna, esta demonstra o total real de tempo e quantidade de agrafos utilizados.

Quadro 3 – Cronometração e contagem de agrafos utilizados em cada porta

Amostras ou Todas as portas, depende da quantidade								Média c/amostra	Total Real Amostra
1	2	3	4	5	6	7	8		
01:43,7	01:23,6	01:18,6	01:46,3	01:48,1	01:17,2	02:04,3	01:38,2	01:37,5	13:00,0
36	39	36	38	37	38	40	42	38,25	306

Inatividades	Tempo real com inatividades
01:00,0	14:00,0

Fonte: Elaboração própria

Com a presença de apenas um colaborador a executar esta tarefa, registou-se o melhor tempo na montagem da sexta grade (1 minuto e 17 segundos) e o pior, logo a seguir, em 2 minutos e 4 segundos.

Este minuto de inatividade é refletido nos custos do pessoal ao final de cada mês apresentado pelo relatório mensal do monta grades apesar de não apresentar qualquer resultado em output.

- **Secionadora Gabbiani PCT**

- **Início:** 25 de outubro às 14h09
- **Fim:** 25 de outubro às 14h24

Total Real Amostra
15:49,2

Fonte: Elaboração própria

Paras as 8 portas foram necessárias 16 placas de platex. No tempo total demorado (15 minutos e 49 segundos) já está incluída a configuração necessária para que a máquina realize o corte com eficácia pela medida desejada.

- **Expansão e Secagem Papel *Honeycomb***
  - **Início:** 28 de outubro às 09h14
  - **Fim:** 28 de outubro às 09h40

Total Real Amostra
<b>16:45,1</b>

Fonte: Elaboração própria

Esta tarefa foi realizada em simultâneo com a tarefa seguinte, ou seja, depois de colar o platex, realizar o enchimento e colar platex de novo, a porta era prensada.

A cada três ou quatro portas realizadas, o responsável do setor dirigia-se à máquina do favo, ligando-a, e realizava mais seis ou oito cortes de favo para as seguintes portas. Mas porquê?

Segundo a investigação que foi feita no setor durante o período de estágio, a explicação parece ser óbvia: como a temperatura dentro da fábrica é baixa nas épocas de Outono e Inverno, o favo, ao ser aquecido e expandido, estando exposto à temperatura fria que se sente dentro da fábrica durante algum tempo, este vai voltar ao seu estado inicial pois arrefece. Daí o responsável do setor só cortar favo de quatro em quatro portas como foi o caso nesta ordem de fabrico.

- **Prensa portas *Master 29/14 5v Orma***
  - **Início:** 28 de outubro às 09h14
  - **Fim:** 28 de outubro às 09h59

A hora de conclusão da tarefa em questão especifica 09h59, que foi a hora em que a última porta desta ordem de fabrico acabou de ser prensada.

Quadro 4 – Cronometração e contagem de pregos utilizados em cada porta

Amostras ou Todas as portas, depende da quantidade									
1	2	3	4	5	6	7	8	Média c/amostra	Total Real Amostra
03:31,1	03:45,2	04:26,4	03:53,7	04:24,2	04:43,8	06:48,7	03:43,5	04:24,6	43:16,5
21	18	20	22	24	21	20	26	21,50	172

Fonte: Elaboração própria

Nesta sessão não se contam agrafos, mas sim pregos de plástico para fixar o platex à grade numa das fases.

Os dois operadores presentes nesta tarefa (quadro 7) utilizaram pregos apenas de um só lado em todas as portas. Do outro lado, apenas colavam o platex e ia imediatamente à prensa. O maior tempo registado (sétima porta) foi: 6 minutos e 48 segundos, por causa da ausência de um operador na prensa. Já na oitava porta já estavam presentes os dois operadores.

A última linha horizontal de cor cinzenta regista os pregos de plástico que utilizaram em cada uma das portas. 43 minutos e 16,5 segundos é o tempo total de todas as portas a serem revestidas e prensadas. O número total de pregos foi de 172.

A prensa é composta por cinco pratos, mas apenas estavam a ser utilizados dois. As portas normalmente devem prensar apenas durante sete minutos como é habitual com o favo, mas prensaram durante oito minutos. O motivo desta situação, segundo fontes do setor, é por terem realizado esta tarefa às 09h da manhã, o que leva a que a máquina se encontre fria (pois estava desligada) e a sua temperatura ainda não esteja no ponto ideal de prensagem.

Segundo consta no documento de instrução da Prensa portas *Master 29/14 5v Orma*: “Verificar a temperatura da prensa no termómetro lateral, que para iniciar colagem tem que estar entre 80 e 100°.”. A prensa manteve uma temperatura de 86° C.

- **Orladora Galgadeira Activa SB**
  - **Início:** 30 de outubro às 08h37
  - **Fim:** 30 de outubro às 08h58

Quadro 5 – Cronometração das portas- Fita PVC

Amostras ou Todas as portas, depende da quantidade								Média c/amostra	Total Real Amostra
1	2	3	4	5	6	7	8		
02:27,1	02:36,3	02:40,2	02:50,0	02:31,1	02:30,5	02:33,4	02:32,3	02:35,1	20:40,9

Fonte: Elaboração própria

▪

No caso desta ordem de fabrico, as portas tinham todas a mesma medida. Isto significa que para além de não ter de demorar mais tempo a ajustar a máquina para diferentes medidas, todas elas demoraram quase o mesmo tempo a passar na máquina (rapidez), sendo que apenas punham uma porta quando a anterior já estivesse quase a chegar ao fim deste equipamento.

Estiveram presentes dois operadores que mantinham sempre atenção ao estado da madeira, se podia apresentar cerne, mas neste caso, a madeira tinha qualidade.

O cerne (quadro 51) pode ser um problema para a cola utilizada neste equipamento pois o cerne, se apresentar resina, a cola não irá aderir e não colará a fita PVC como planeado.

Figura 51 – Cerne na madeira



Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/madeira-tribo-corte-brown-879965/>

A produção de portas para esta ordem de fabrico somou 5 dias úteis no setor das portas (desde o dia 25 a 30 de outubro), mas ao somar todos os tempos, obteve um valor de 2 horas, 17 minutos e 32 segundos, o que equivale a um total de 137 minutos.

Total Real Amostra
28:00,0
13:00,0
15:49,2
16:45,1
43:16,5
20:40,9
02:17:32

Fonte: Elaboração própria

## Matéria-Prima

- Platex 3 mm;
- Favo 29 mm – O enchimento destas oito portas realizou-se na prensa portas. Foi utilizado favo de 29 milímetros cortado na máquina de expansão e secagem. Foram necessários 16 cortes de favo para as 8 portas, já que cada porta leva dois cortes;
- Cola T/AV – A cola, independentemente da ordem de fabrico que está a ser produzida, é sempre necessária para colar o enchimento ao platex, e o platex às grades;
- Agrafos de alumínio – Tal como representa a figura 38 do *layout* fabril utilizado nesta ordem de produção, a utilização dos agrafos entra na bancada de montar grade (M2);
- Pregos de plástico – Os pregos de plástico participam na produção da ordem de fabrico quando as grades chegam à máquina prensa portas. A quantidade total de pregos gasta nesta tarefa foi de 172 pregos de plástico e registou-se uma média de 21 pregos utilizados por unidade;
- Fita PVC AB Branca – A fita PVC AB branca entra no processo juntamente com a máquina orladora galgadeira. Esta é a fita que tem o principal objetivo de proteger a madeira. Todas as 8 portas levaram fita PVC branca em cada lateral, com 2,10 m de comprimento;
- Madeira – O tipo de madeira utilizado para produzir estas 8 portas foi o pinho.

## Apêndice 5

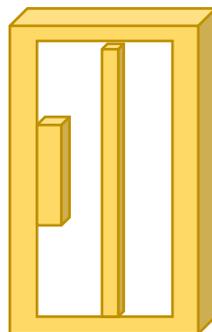
### Ordem de fabrico nº 57047

A ordem de produção nº 57047 (anexo nº 4) apresenta 27 portas de madeira pinho para produzir. Estas portas são diferentes das anteriores, quer a montagem da grade, quer o seu revestimento.

As suas grades são compostas por uma orla ao centro no seu interior e o seu revestimento é roofmate. 13 destas portas levarão chaço para a fechadura do lado direito sendo o espaço para as dobradiças do lado esquerdo. As restantes 14 portas levarão chaço para a fechadura do lado esquerdo (figura 52).

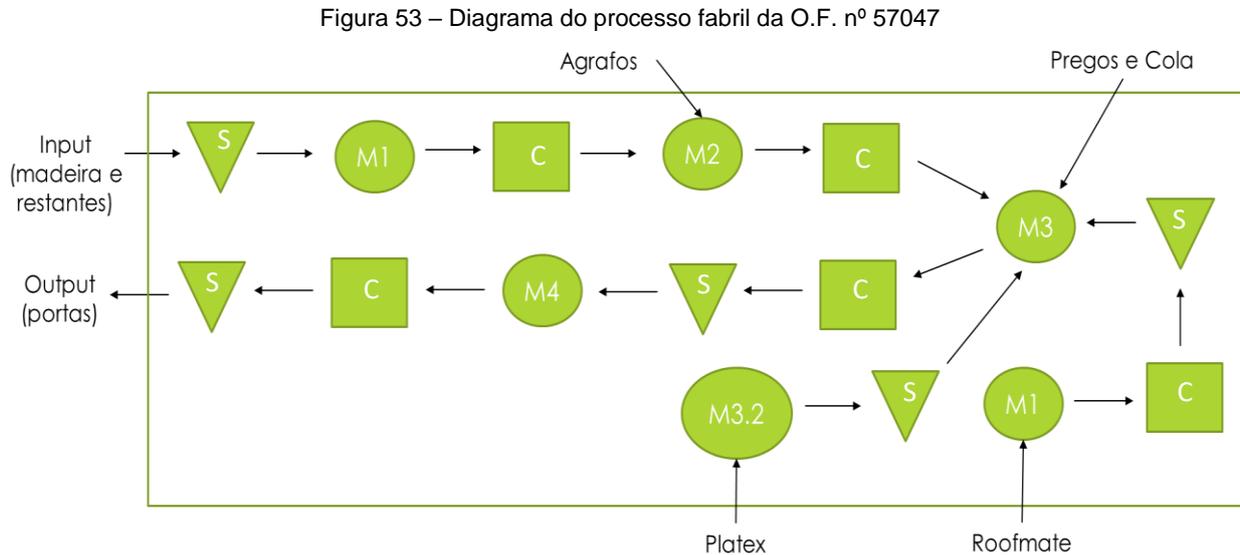
Como abreviatura no sistema interno e representado na ordem de fabrico, este tipo de porta é classificado como “PTL” - Porta Tipo Tapada para Lacar (anexo nº 6).

Figura 52 - Grade com orla ao centro



Fonte: Elaboração própria

Na figura a seguir segue-se o fabricil que foi utilizado para esta ordem de fabrico:



Fonte: Elaboração própria

- Inputs: Madeira, agrafos, pregos, cola T/AV, platex e *roofmate*;
- Outputs: Portas;
- M1: Esquadrejadora *Altendorf*;
- M2: Monta Grades;
- M3: Prensa portas *Master 29/14 5v Orma*;
- M3.2: Secionadora *Gabbiani PCT*;
- M4: Orladora *Galgadeira Activa SB*;
- Controlo/Inspeção: Representada através de quadrados, era realizada através da visão e com fita métrica;
- Stock: Representado através de triângulos, significa que depois de uma tarefa concluída, este aguardava nos rolamentos até ir para o passo seguinte.

## Máquinas e Mão-de-Obra

Quadro 6 – Tarefas descritas e controladas da O.F. nº 57047

Equipamento/Espaço	Descrição da tarefa executada	Hora/Data de Início	Hora/Data Fim
072 - Esquadrejadora Altendorf	Cortar orlas e topos pela medida	26 Outubro 08h23	26 Outubro 10h12
072 - Esquadrejadora Altendorf	Cortar roofmate pela medida	30 Outubro 09h25	30 Outubro 10h51
Monta Grades	Montar as orlas e topos	28 Outubro 15h52	28 Outubro 17h31
038 - Secionadora Gabbiani PCT	Cortar platex para as portas	28 Outubro 16h17	28 Outubro 17h43
198 - Prensa Portas Master 29/14 5v Orma	Colar platex e revestir com Roofmate	31 Outubro 08h46	31 Outubro 11h03
120 - Orladora Galgadeira Activa SB	Colar fita PVC nas laterais das portas	4 Novembro 11h18	4 Novembro 12h27

Fonte: Elaboração própria

O quadro 9 representa o mesmo que a tabela da ordem de fabrico nº 57054/0, à exceção da tarefa de enchimento da porta. O seu enchimento será com roofmate, logo é necessário recorrer novamente ao uso da Esquadrejadora *Altendorf* para cortar o roofmate pelas medidas certas de forma a encaixar no interior da porta.

- **Esquadrejadora *Altendorf***
  - **Início:** 26 de outubro às 08h23
  - **Fim:** 26 de outubro às 10h12

Total Real da Amostra
<b>01:48:00</b>

Fonte: Elaboração própria

As medidas das grades, no que toca ao seu comprimento, todas elas mediam 2.190 m e a sua largura numa grade era de 86 cm. Uma outra grade tinha 83 cm de largura. As restantes 25 grades apresentavam todas a mesma largura de 90 cm.

Esta tarefa teve a duração de 1 hora e 48 minutos pois apesar de serem apenas 27 grades, foi preciso cortar orlas (laterais e interiores), topos e chaços. Já por si, é uma tarefa que leva o seu tempo.

Só esteve presente um operador a executar esta tarefa.

- **Monta Grades**

- **Início:** 28 de outubro às 15h52
- **Fim:** 28 de outubro às 17h31

No quadro 10, abaixo dos tempos de cada porta, na última linha horizontal cinzenta, estão os agrafos utilizados, a sua média e o total real.

Quadro 7 – Cronometração e contagem dos agrafos utilizados em cada porta

Todas as portas	Tempos		Agrafos utilizados
	Tempo	Agrafos	
1	03:45,5	47	
2	02:57,2	53	
3	03:19,7	57	
4	04:11,1	60	
5	03:06,0	63	
6	03:58,2	45	
7	04:25,2	49	
8	03:23,5	43	
9	03:55,2	56	
10	02:18,3	51	
11	02:28,7	73	
12	03:30,5	63	
13	03:21,0	55	
14	03:41,7	63	
15	03:29,3	69	
16	02:53,5	64	
17	02:49,4	62	
18	04:04,5	60	
19	03:08,0	59	
20	03:29,8	64	
21	03:35,0	56	
22	03:12,3	58	
23	03:34,5	51	
24	04:07,4	65	
25	02:28,1	55	
26	02:55,3	63	
27	02:49,1	49	
Média c/amostra		Total Real da Amostra	
03:24,5		01:25:14	
57,52		1553	

Fonte: Elaboração própria

O melhor e pior tempos foram registados logo nas 10 primeiras de grades a serem montadas. É possível identificar que a quantidade de agrafos utilizados para cada grade de portas oscila entre os 43 e os 73.

Apenas esteve um operador a executar esta tarefa até à 19ª grade. É de notar que mesmo apesar da presença do segundo operador após a 19ª grade, os tempos não sofreram grande alteração. Igualmente acontece com a quantidade de agrafos.

Às 17h19 do dia 28 de outubro, terminaram de montar 25 grades, mas como a ordem de fabrico pedia 27 grades foi preciso regressar à esquadrejadora para cortar as orlas, topos e chaços necessários para as duas grades que faltavam. Daí o motivo da tarefa ter demorado até às 17h31. Estes tempos em falta foram registados tanto na tarefa da esquadrejadora como no monta grades.

A média foi de 3 minutos e 24 segundos para montar cada grade, com a utilização de 58 agrafos em média. Com a soma dos tempos registados obtive 1 hora e 25 minutos, equivalente ao tempo total que demoraram a produzir as 27 grades. No total foram gastos 1553 agrafos.

Após o término da tarefa realizaram o *checkpoint*, tal como realizam sempre após terminarem a tarefa do monta grades e na prensa portas (anexo nº 9).

- **Esquadrejadora Altendorf - Roofmate**
  - **Início:** 30 de outubro às 09h25
  - **Fim:** 30 de outubro às 10h51

Total Real da Amostra
<b>01:26:00</b>

Fonte: Elaboração própria

Após o fim de semana, no dia 30 de outubro, procederam ao corte do *roofmate* na Esquadrejadora *Altendorf*. Sempre que há uma ordem de fabrico em que a porta tem de levar *roofmate*, este é cortado na esquadrejadora.

No total, foi registado 1 hora e 26 minutos para cortar todo o *roofmate* necessário para as 27 portas. O *roofmate*, como é entregue em lotes (fornecedor externo), é necessário cortá-lo em várias medidas para que encaixe perfeitamente dentro da grade, sem que haja grandes desperdícios.

- **Secionadora *Gabbiani PCT***

- **Início:** 28 de outubro às 16h17
- **Fim:** 28 de outubro às 17h43

Total Real da Amostra
<b>46:46,8</b>

Fonte: Elaboração própria

Para 27 portas foi necessário cortar 54 placas de platex (27x2). 46 minutos foi o tempo total demorado para cortar as placas pelo comprimento e largura corretos. A configuração necessária para que a máquina realize o corte com eficácia já está incluída neste tempo. Após esta tarefa, o platex ficou em *stock* para que seja utilizado na prensa portas, mais tarde.

- **Prensa portas *Master 29/14 5v Orma***

- **Início:** 31 de outubro às 08h46
- **Fim:** 31 de outubro às 11h03

Quadro 8 – Cronometração e contagem de pregos utilizados em cada porta

Todas as portas		Tempos	Pregos utilizados
		1	-
2	-	-	
3	04:46,5	22	
4	03:40,3	20	
5	04:07,6	25	
6	03:48,6	18	
7	03:59,5	23	
8	04:39,9	27	
9	05:21,8	25	
10	05:30,1	29	
11	05:01,6	18	
12	06:13,3	19	
13	03:52,7	23	
14	03:41,7	22	
15	03:13,0	25	
16	04:32,6	26	
17	04:18,3	17	
18	-	-	
19	-	-	
20	04:43,2	27	
21	04:16,1	30	
22	03:15,9	23	
23	03:51,6	26	
24	04:07,4	24	
25	03:52,1	25	
26	03:38,8	20	
27	04:42,2	26	

Média c/amostra	Total Real da Amostra
04:18,9	01:39:15
24,15	314

Fonte: Elaboração própria

A executar esta tarefa encontravam-se três operadores, mas este número variou ao longo do trabalho pois após a sétima porta ficaram só dois operadores até à 13ª porta. Foi possível verificar que duas pessoas a executar esta tarefa demoram mais tempo do que três.

Foi realizado um intervalo habitual de 10 minutos às 10h após a 17ª porta. Este período de tempo foi registado pois a prensa estava ligada com portas no seu interior.

Logo depois deste intervalo voltaram a estar três operadores nesta tarefa até que na 24ª porta ausentou-se um operador e ficaram dois até ao final das 27 portas.

Apenas deram pregos em uma das fases da porta, daí a pouca quantidade gasta na totalidade (314 pregos). Em média, cada porta demorava 4 minutos e 18 segundos a ser enchida e 24 pregos eram dados.

O melhor tempo foi registado na 22ª porta em 3 minutos e 15 segundos. O pior tempo foi resultado triplo do melhor, ou seja, foram 6 minutos e 13 segundos (quadro 11).

Portas que levem revestimento em roofmate são prensadas durante quatro minutos no máximo, pois se ultrapassa este tempo pode criar empenamentos nas portas ao sair da prensa.

Dos cinco pratos da prensa, só utilizaram 1. Segundo as fontes do setor, o motivo para ter utilizado um prato da prensa para as 27 portas foi por ordem do responsável do setor. Neste dia, o responsável esteve ausente e como tal disse aos operadores do setor das portas para utilizarem só um prato para prensar as 27 portas. Dito e feito, prensaram uma de cada vez. A última porta a ser prensada saiu da prensa às 11h03, terminando assim esta tarefa. Estas portas estavam a ser prensadas a 89° C cada uma.

Não foi possível registar os tempos de 4 portas. Mesmo assim, o cálculo foi efetuado para as restantes portas registadas.

- **Orladora Galgadeira Activa SB**
  - **Início:** 4 de novembro às 11h18
  - **Fim:** 4 de novembro às 12h27

Quadro 9 – Cronometração das portas - Fita PVC

		Tempos	
Todas as portas	1	02:32,5	
	2	02:31,8	
	3	02:36,7	
	4	02:29,8	
	5	02:36,8	
	6	02:42,8	
	7	02:41,9	
	8	02:39,8	
	9	02:40,1	
	10	02:46,7	
	11	02:48,0	
	12	02:37,9	
	13	02:35,5	
	14	02:32,3	
	15	02:31,8	
	16	02:33,7	
	17	02:27,6	
	18	02:29,0	
	19	02:28,9	
	20	02:32,9	
	21	02:36,4	
	22	02:35,5	
	23	02:39,2	
	24	02:27,4	
	25	02:30,5	
	26	02:29,1	
	27	02:38,7	
		Média c/amostra	Total Real da Amostra
		02:35,3	1:09:53

Fonte: Elaboração própria

Apesar do comprimento das 27 portas serem todos iguais (2,19 m), a largura de duas delas eram diferentes. Uma porta tinha 86 cm e a outra tinha 83 cm de largura. Os dois operadores presentes nesta tarefa (quadro 12) procederam ao colocamento do PVC nas 25 portas primeiramente e deixaram as duas portas com diferentes tamanhos para o final.

Realizou-se então a configuração necessária para estas diferentes medidas e passaram as duas portas em falta. À hora antes do toque para o almoço (12h30) tinham as portas prontas para o próximo setor.

A madeira apresentava-se, maioritariamente, em boas condições (ausência de cerne) o que ajuda imenso a contribuir para que as portas só demorassem em média cada uma 2 minutos e 35 segundos e num total de 1 hora e 9 minutos.

O pior tempo registou-se na 11<sup>o</sup> porta, com 2 minutos e 48 segundos, devido ao cerne. Foi preciso parar a porta para “raspar” o cerne existente.

O melhor tempo foi registado quase no final, na 24<sup>a</sup> porta em 2 minutos e 27 segundos sem qualquer interrupção.

Esta ordem de fabrico de 27 portas teve estadia total de 6 dias úteis (desde o dia 26 de Outubro a 4 de novembro) no setor das portas. Apesar da quantidade de dias no setor, as tarefas de produção para estas portas apenas demoraram um total de 8 horas e 20 minutos, equivalente a 425 minutos. Este foi o resultado da soma de todos os tempos registados das tarefas referentes à ordem de fabrico em questão.

Após o fim da última tarefa, estas portas ficaram em stock durante dois dias até passarem para o próximo setor.

Total Real da Amostra
01:48:00
01:26:00
01:25:14
46:46,8
01:44:15
01:09:53
08:20:09

Fonte: Elaboração própria

## Matéria-Prima

- Platex 3 mm;
- Roofmate 40 mm – Relativamente ao enchimento destas portas, utilizou-se o roofmate. O roofmate foi cortado pelas medidas de acordo com o interior das portas na Esquadrejadora Altendorf. Como é semelhante ao esferovite, não é possível cortar manualmente, então utiliza-se esta máquina para o efeito sem que hajam grandes desperdícios ou estragos. Mais tarde, o roofmate foi utilizado na Prensa Portas;
- Cola T/AV – A cola foi utilizada na Prensa Portas para colar o roofmate ao platex e o platex às grades;
- Agrafos de alumínio – Os agrafos e pregos, tal como a cola e o platex, são matérias-primas imprescindíveis na produção de qualquer tipo de porta. Cada uma entra em diversas tarefas e, no caso dos agrafos, estes entram na bancada de montar grade (M2);
- Pregos de plástico;

- Fita PVC AB Branca;
- Madeira – A madeira utilizada nas 27 portas foi de tipo pinho.

## Apêndice 6

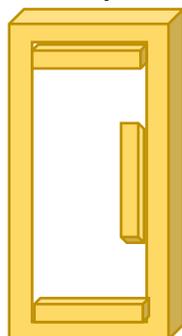
### Ordem de fabrico nº 57195/0

A ordem de fabrico (anexo nº 5) seguinte foi a maior registada em termos de quantidade de portas solicitadas, sendo 60 portas de madeira pinho. Na figura 42, está representado o modelo de grade que foi utilizado para realizar estas portas. A diferença entre esta grade e a grade da ordem de fabrico nº 57054 é uma: aqui foram agrafados chaços no topo e na base da grade pois estas serão portas de correr e como tal, o chaço serve para reforço das mesmas.

A abreviatura utilizada para este modelo de grade é “PocT”, que significa porta de correr tapada (anexo nº 6).

No exemplo da figura 54, o chaço está do lado direito (para a fechadura e puxador) mas na ordem de fabrico apenas 32 portas levaram chaço do lado direito. As restantes 28 portas levaram chaço do lado esquerdo. O anexo 3 expressa a tabela de medidas das portas e onde foram colocados os chaços.

Figura 54 – Grade reforçada



Fonte: Elaboração própria

O processo de fabrico destas portas foi idêntico ao das 8 portas na primeira ordem de fabrico registada pois como levaram favo, o processo é completamente igual, alterando um pouco os tempos, quantidade de matéria-prima e, conseqüentemente, os seus custos.

O diagrama do processo de fabrico desta O.F. foi exatamente igual ao que está ilustrado na figura 50.

## Máquinas e Mão-de-Obra

O quadro 13 representa as tarefas executadas a esta ordem de fabrico no setor das portas, tendo dado início no dia 11 de novembro e conclusão no dia 14.

Quadro 10 – Tarefas descritas e controladas da O.F. nº 57195/0

Equipamento/Espaço	Descrição da tarefa executada	Hora e Data de Início	Hora/Data Fim
072 - Esquadrejadora Altendorf	Cortar orlas e topos pela medida	11 Novembro 15h28	11 Novembro 19h00
Monta Grades	Montar as orlas e topos	12 Novembro 09h27	12 Novembro 11h55
038 - Secionadora Gabbiani PCT	Cortar platex para as portas	11 Novembro 09h29	11 Novembro 11h13
169 - Expansão & Secagem Papel Honeycomb	Expandir e cortar o Favo pela medida	12 Novembro 13h30	12 Novembro 15h27
198 - Prensa Portas Master 29/14 5v Orma	Colar platex e revestir com Favo	12 Novembro 13h46	12 Novembro 16h01
120 - Orladora Galgadeira Activa SB	Colar fita PVC nas laterais das portas	14 Novembro 14h10	14 Novembro 16h43

Fonte: Elaboração própria

- **Esquadrejadora *Altendorf***
  - **Início:** 11 de novembro às 15h28
  - **Fim:** 11 de novembro às 19h00

Total Real da Amostra
<b>3:30:00</b>

Fonte: Elaboração própria

Todas as 60 portas tinham o mesmo comprimento, ou seja, 2.090 m. No entanto 35 destas portas tinham 0,71 cm de largura e as restantes 25 portas tinham 0.81 cm.

Para cortar a madeira de forma eficiente sempre é dada uma folga de 2 cm devido à esquadrejadora já se encontrar desatualizada.

Um só operador realizou a tarefa do corte da madeira e, no total, foram registadas 3 horas e 30 minutos para cortar todas as orlas, topos e chaços necessários e proceder à montagem das 60 portas com as especificações solicitadas.

- **Secionadora Gabbiani PCT**
  - **Início:** 11 de novembro às 09h29
  - **Fim:** 11 de novembro às 11h13

Total Real da Amostra
<b>1:43:57</b>

Fonte: Elaboração própria

Paras as 60 portas foram necessárias 120 placas de platex. No tempo total demorado, ou seja, 1 hora e 43 minutos, já está incluída a configuração necessária para que a máquina realize o corte com eficácia.

- **Monta Grades**
  - **Início:** 12 de novembro às 09h27
  - **Fim:** 12 de novembro às 11h55

Para esta tarefa (quadro 14) foram utilizados os agrafos de alumínio (matéria-prima) que estão apresentados na segunda coluna cinzenta de cada tabela, bem como os tempos registados de cada grade a ser montada, nas colunas brancas.

Nesta operação estavam dois operadores, um de cada lado a montar uma grade de cada vez.

Foi realizado o intervalo habitual de 10 minutos para o lanche da manhã após a 13ª grade, às 10h00. Prosseguiram às 10h12.

Na 20ª grade só esteve uma pessoa a trabalhar nesta tarefa até à 35ª grade, mas foi aqui que depois de montar 20ª grade, foi anotado um intervalo de inatividade de 8 minutos onde a bancada esteve vazia, sem ninguém (desde as 10h35 às 10h43).

Às 10h43, o operador voltou ao trabalho nesta ordem de fabrico e só na 35ª grade é que voltaram a estar dois operadores presentes a executar esta tarefa até ao final.

Quadro 11 – Cronometração e contagem de agrafos utilizados em cada porta

Todas as portas	Tempos		Agrafos utilizados									
	1	02:05,9	57	18	01:41,9	61	35	02:17,3	60	52	02:17,0	59
	2	01:43,3	66	19	01:41,7	52	36	01:37,0	60	53	02:06,8	61
	3	02:20,3	64	20	03:47,6	56	37	02:05,6	59	54	01:54,0	63
	4	01:49,8	61	21	02:00,3	63	38	02:11,8	62	55	02:11,4	64
	5	02:30,5	62	22	03:27,4	65	39	02:05,7	64	56	01:40,0	59
	6	02:32,9	59	23	01:48,2	59	40	01:46,3	61	57	02:03,9	62
	7	02:43,3	61	24	03:17,8	64	41	02:17,8	62	58	01:59,2	58
	8	01:58,1	61	25	02:29,9	53	42	02:58,5	59	59	02:36,8	61
	9	02:27,5	62	26	02:07,7	60	43	02:02,8	65	60	01:42,8	65
	10	02:25,3	60	27	02:16,7	57	44	02:16,6	63			
	11	03:10,6	64	28	01:47,3	62	45	01:52,4	61			
	12	02:23,0	61	29	02:02,8	64	46	02:04,8	59			
	13	01:47,2	62	30	02:29,8	59	47	02:02,8	61			
	14	01:40,4	65	31	02:36,2	58	48	01:47,8	62			
	15	01:57,2	57	32	02:15,8	59	49	01:49,3	65			
	16	06:28,4	66	33	03:28,0	61	50	02:40,5	63			
	17	02:22,6	59	34	02:21,4	59	51	01:54,5	64			

Média c/amostra	Total Real da Amostra
02:18,5	2:20:30
61,1	3666

Inatividades	Tempo real com Inatividades
08:00,0	2:28:30

Fonte: Elaboração própria

Depois do registo cuidado de todas as grades, foi possível perceber que a 16ª grade foi a que obteve pior tempo devido á falta de mais orlas. Estas orlas que faltavam estavam junto da esquadrejadora e foi preciso ir buscá-las, daí a demora. Quanto ao melhor tempo, este foi registado na 36ª grade, onde já estavam presentes os dois colaboradores que conseguiram montar esta grade em 1 minuto e 37 segundos.

Facilmente se percebe de que demoraram cerca de 2 horas e 20 minutos para terminar a montagem das grades, tendo como média de tempo: 2 minutos e 18 segundos. Em média utilizaram 61 agrafos em cada grade e utilizaram um total de 3666 agrafos para as 60 grades.

- **Expansão e Secagem Papel *Honeycomb***
  - **Início:** 12 de novembro às 13h30
  - **Fim:** 12 de novembro às 15h27

Total Real da Amostra
<b>1:57:48</b>

Fonte: Elaboração própria

Foram necessários 120 corte de favo para as 60 portas, já que cada porta levou dois cortes. Apesar da diferença de medidas (largura) nas grades, o favo foi cortado com as mesmas dimensões para ambas as medidas pois como é flexível, encaixa muito facilmente no interior da porta sem que haja nenhum desperdício.

Tal como na ordem de fabrico nº 57054/0, esta tarefa foi realizada em simultâneo com a tarefa que se segue abaixo. A cada três ou quatro portas realizadas, o responsável do setor dirigia-se à máquina do Favo, ligando-a, e cortava mais favo para as seguintes portas.

Este é método de trabalho implementado pelo responsável do setor que referiu que é possível cortar todo o favo necessário de uma vez, mas este acabaria por perder a sua temperatura de aquecimento e assim voltaria ao seu tamanho “original” com o tempo, isto se não for colado rapidamente ao platex.

- Prensa portas *Master 29/14 5v Orma*
  - **Início:** 12 de novembro às 13h46
  - **Fim:** 12 de novembro às 16h01

A hora de conclusão da tarefa (quadro 68) foi às 16h01. Esta foi a hora em que a última das 60 portas desta ordem de fabrico acabou de ser prensada.

Quadro 12 – Cronometração e contagem dos pregos utilizados em cada porta

Todas as portas	Tempos		Pregos utilizados
	Tempo	Pregos	
1	02:45,2	17	
2	02:22,8	18	
3	02:36,2	19	
4	02:58,5	14	
5	03:17,8	19	
6	02:07,4	17	
7	02:00,3	14	
8	01:57,2	16	
9	02:19,1	15	
10	02:10,7	16	
11	02:57,6	18	
12	02:20,3	14	
13	02:36,1	15	
14	02:00,9	19	
15	01:53,5	16	
16	02:14,2	15	
17	02:03,2	14	
18	02:25,2	15	
19	02:20,7	13	
20	02:29,8	16	
21	02:24,9	17	
22	02:04,8	14	
23	06:40,9	11	
24	02:01,2	15	
25	02:40,3	18	
26	02:01,2	12	
27	02:40,3	16	
28	02:43,2	13	
29	02:18,3	14	
30	02:34,0	16	
31	02:41,5	17	
32	02:20,3	13	
33	03:22,6	15	
34	02:26,2	20	
35	02:40,2	17	
36	02:30,2	19	
37	03:49,2	16	
38	03:40,3	21	
39	02:44,3	19	
40	02:33,6	15	
41	03:58,2	17	
42	02:42,2	14	
43	02:53,0	12	
44	02:49,5	19	
45	03:12,2	21	
46	02:59,3	16	
47	02:24,3	14	
48	02:31,1	18	
49	02:19,8	15	
50	02:33,6	16	
51	02:17,2	17	
52	03:00,5	22	
53	02:53,1	23	
54	02:44,8	19	
55	02:49,1	25	
56	02:31,4	21	
57	03:16,7	20	
58	03:12,0	22	
59	02:54,2	24	
60	03:06,9	20	

Média c/amostra	Total Real da Amostra
02:41,8	2:41:46
16,88	1013

Fonte: Elaboração própria

A executar esta tarefa apenas se encontravam dois operadores e um assistente. Este assistente só colocava as placas de platex no rolo da cola e entregava o favo aos operadores quando lhe era pedido.

A pouca quantidade de pregos utilizados refere-se ao facto de só os terem utilizado na primeira fase, onde colavam a primeira placa de platex à grade para, de seguida, encher com favo. Do outro lado, apenas colavam o platex e ia diretamente à prensa.

O melhor tempo registado (15ª porta) foi: 1 minuto e 53 segundos. Este tempo não tem explicação concreta visto que estavam os dois operadores presentes e o seu assistente. As possíveis causas podem ser devido ao facto de não terem comunicado uns com os outros ou porque simplesmente foram mais rápidos, por exemplo.

Na 23ª porta registou-se o maior tempo, cerca de 6 minutos e 40 segundos. Este aumento de tempo deve-se à ausência de um dos operadores, ficando apenas com o assistente. Na 24ª porta já estavam novamente os dois operadores.

Em média de pregos, obtive um valor de 16,88 pregos, o que equivale a 17 pregos por porta e um total de 1013 pregos utilizados.

Em cada porta demoraram 2 minutos e 41 segundos, sendo que demoraram 2 horas e 41 minutos até dar por terminada esta tarefa, ou seja, até que a última porta saia da prensa.

Como anteriormente referido, a prensa é composta por cinco pratos e para esta ordem de fabrico estavam a utilizar três pratos, sendo que cada porta prensava exatamente durante sete minutos. A prensa variava entre os 84º e 86º C.

- **Orladora Galgadeira Activa SB**

**Início:** 14 de novembro às 14h10

- **Fim:** 14 de novembro às 16h43

Quadro 13 – Cronometração das portas - Fita PVC

Todas as portas	Tempos		Tempos		Tempos		Tempos	
	1	02:32,5	18	02:47,5	35	02:37,9	52	02:45,4
	2	02:41,6	19	02:50,7	36	02:34,0	53	02:37,8
	3	02:48,7	20	02:30,0	37	02:39,4	54	02:39,5
	4	02:29,1	21	02:29,9	38	02:24,6	55	02:29,9
	5	02:36,5	22	02:28,7	39	02:53,4	56	02:50,3
	6	02:42,0	23	02:31,2	40	02:29,7	57	02:43,6
	7	02:52,4	24	02:36,5	41	02:49,8	58	02:38,8
	8	02:33,4	25	02:34,8	42	02:37,4	59	02:35,9
	9	02:38,4	26	02:42,8	43	02:31,4	60	02:34,1
	10	02:40,5	27	02:50,7	44	02:34,5		
	11	02:39,8	28	02:36,9	45	02:36,9		
	12	02:41,2	29	02:47,4	46	02:38,0		
	13	02:45,3	30	02:38,4	47	02:41,5		
	14	02:31,1	31	02:35,5	48	02:36,9		
	15	02:35,4	32	02:31,4	49	02:35,4		
	16	02:36,5	33	02:33,6	50	02:31,4		
17	02:30,9	34	02:36,5	51	02:41,8			

Média c/amostra	Total Real da Amostra
02:38,2	2:35:53

Fonte: Elaboração própria

Após um dia em *stock* (13 de novembro), a produção desta ordem de fabrico terminou apenas no dia 14 de novembro às 16h43 (Quadro 15).

Todas as portas, nesta ordem de fabrico tinham 2,90 m de comprimento, mas apenas 35 delas tinham 0.71 cm de largura e as restantes 25 com 0.81 cm largura. Os operadores presentes nesta tarefa procederam ao colocamento do PVC nas primeiras 35 portas e só depois de terminarem estas é que fizeram a configuração necessária à máquina para as 25 portas em falta. Este tempo de configuração foi somado ao tempo total real desta tarefa.

Na realização desta atividade estiveram dois operadores, um a colocar as portas na máquina e outro a retirá-las da máquina do outro lado do equipamento.

A madeira ia apresentando alguns sinais de cerne afetando, assim, a colocação da fita PVC nestas portas. Por vezes foi necessário parar a máquina para “limpar” a madeira, sendo que o maior tempo registado foi na 39ª porta com quase 3 minutos de duração. A madeira desta porta apresentava cerne nos dois lados, o que implicou que se procedesse à paragem do equipamento.

A causa para se terem registado alguns tempos acima dos 2 minutos e 40 segundos está única e exclusivamente na qualidade da madeira, ou seja, o cerne que esta apresenta. Faz parte do trabalho dos operadores do setor das portas, verificar se a madeira tem cerne pois se tiver e não foram retirados, a fita PVC não irá colar corretamente, o que mais tarde vai gerar problemas.

O melhor tempo foi registado exatamente na porta anterior (38ª) que não apresentava quaisquer sinais de cerne.

A média de cada amostra foi de 2 minutos e 38 segundos em um total de 2 horas, 35 minutos e 53 segundos.

Esta ordem de fabrico esteve no setor das portas, um total de quatro dias úteis (desde o dia 11 a 14 de novembro).

Somando os totais de todas as tarefas nesta ordem de fabrico realizadas, obtive um total de 14 horas, 49 minutos e 54 segundos, que equivale a um total de 889 minutos.

Total Real da Amostra
<b>3:30:00</b>
<b>2:20:30</b>
<b>1:43:57</b>
<b>1:57:48</b>
<b>2:41:46</b>
<b>2:35:53</b>
<b>14:49:54</b>

Fonte – Elaboração própria

## Matérias-primas

- Platex 3 mm;

- Favo 29 mm – O enchimento das 60 portas realizou-se na Prensa. Foi utilizado favo de 29 milímetros cortado na máquina de expansão e secagem. No total, foram necessários 120 cortes de favo para as 60 portas, já que cada porta leva dois cortes;
- Cola T/AV;
- Agrafos de alumínio;
- Pregos de plástico;
- Fita PVC AB Branca;
- Madeira – O tipo de madeira utilizado para produzir estas 60 portas foi o pinho.

## Apêndice 7

### Ordem de fabrico nº 57054/0 (8 Portas)

#### Custos de Produção

#### Custo das matérias-primas

- **Platex 3 mm**

Em primeiro lugar, para descobrir quantos m<sup>2</sup> de platex foram utilizados na produção das oito portas, é necessário ter atenção às medidas das mesmas. No caso, estas portas têm:

- 2,10 m de comprimento;
- 0,90 cm de largura;
- 0,037 cm de espessura.

Sabe-se que cada porta tem 1,89 m<sup>2</sup> (2,10 m \* 0,90 cm) e que são necessárias duas placas de platex por porta, que equivale a 16 placas no total (8\*2). Estas duas placas de platex medem um total de 3,78 m<sup>2</sup> (1,89 m<sup>2</sup> + 1,89 m<sup>2</sup>). Então:

1,31 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	3,78 m <sup>2</sup>
X = 4,95 €		

Com este cálculo, percebe-se que cada porta das 8 deverá ter um custo de 4,95 € em platex.

De seguida calculei a totalidade em m<sup>2</sup> de platex que perfazem as 16 placas para as 8 portas, ou seja: 1,89 m<sup>2</sup> \* 16 = 30,24 m<sup>2</sup>.

Foram precisos 30,24 m<sup>2</sup> de platex na execução desta ordem de fabrico. Para saber o valor em euros, realizei a regra três simples, tendo em conta o preço do platex por m<sup>2</sup> e a quantidade necessária neste caso.

1,31 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	30,24 m <sup>2</sup>
X = 39,61 €		

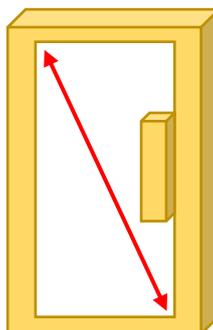
O valor de 39,61 € equivale aos 30,24 m<sup>2</sup> necessários para as 8 portas.

- **Favo 29 mm**

O cálculo para descobrir quantos m<sup>2</sup> de favo deu-se através das medidas das 8 porta. Para descobrir quantos m<sup>2</sup> existem “dentro” de cada grade, elaborei os seguintes passos:

1. Soma da espessura do topo e base (0,028 mm + 0,028 mm) equivalente a 0,056 mm. Cada porta tem 2,10 m de comprimento, então retirei 0,056 mm, dando 2,04 m de comprimento;
2. O mesmo acontece com as orlas laterais, com 0,056 mm de espessura no total subtraindo-as à largura da grade, ou seja, 0,90 cm - 0,056 mm = 0,84 cm;
3. Agora já se sabe que cada porta tem 2,04 m de comprimento e 0,84 cm de largura no seu interior (figura 55).

Figura 55– Largura interior das grades da O.F. nº 57054/0



Fonte: Elaboração própria

Calculei então  $2,04 \text{ m} * 0,84 \text{ cm} = 1,71 \text{ m}^2$ . Esta medida equivale, não só, ao interior da porta, mas também à medida de favo que é necessária em cada uma, então:

$0,66 \text{ €}$	→	$1 \text{ m}^2$
$X$	→	$1,71 \text{ m}^2$
$X = 1,12 \text{ €}$		

Cada porta terá um valor de  $1,12 \text{ €}$  em favo.

Todas as 8 portas têm  $1,71 \text{ m}^2$  no seu interior obtendo um valor total de  $13,68 \text{ m}^2$  ( $1,71 \text{ m}^2 * 8 = 13,68 \text{ m}^2$ ). Em favo foi necessária uma quantidade total de  $13,68 \text{ m}^2$  para encher o interior das 8 portas.

$0,66 \text{ €}$	→	$1 \text{ m}^2$
$X$	→	$13,68 \text{ m}^2$
$X = 9,02 \text{ €}$		

O custo total em favo para esta ordem de fabrico é de  $9,02 \text{ €}$ .

- **Cola T/AV**

Realizei novamente uma regra três simples tendo em conta a medida da porta desta ordem de produção:

$30 * 20 = 60 \text{ cm}^2$	→	$6 \text{ gramas}$
$2,10 \text{ m} * 0,90 \text{ cm} = 1,89 \text{ m}^2$	→	$X$
$X = 189 \text{ gramas}$		

Se cada placa leva  $189 \text{ gramas}$  de cola, então as  $16$  placas levam  $3024 \text{ gramas}$  de cola no total, que equivale a  $3,24$  litros de cola:

$1,80 \text{ €}$	$\longrightarrow$	$1 \text{ litro}$
$X$	$\longrightarrow$	$3,24 \text{ litros}$
$X = 5,83 \text{ €}$		

No total, para as 16 placas, obtive um custo de 5,83 € em cola. Então, cada porta tem um custo de 0,72 € apenas em cola ( $5,83 \text{ €} / 8$ ).

- **Agrafos de alumínio**

Como referido anteriormente, para estas 8 portas foram gastos 306 agrafos de alumínio.

$0,06 \text{ €}$	$\longrightarrow$	$7000 \text{ agrafos/caixa}$
$X$	$\longrightarrow$	$306 \text{ agrafos}$
$X = 0,0026 \text{ €}$		

Ao calcular  $0,0026 \text{ €} / 8$  portas obtive um valor de  $0,0003 \text{ €}$  que diz respeito ao custo em agrafos que cada porta sustenta.

- **Pregos de plástico**

O mesmo acontece com os pregos utilizados. Um total de 172 pregos em todas as 8 portas.

$0,08 \text{ €}$	$\longrightarrow$	$2000 \text{ pregos/caixa}$
$X$	$\longrightarrow$	$172 \text{ pregos}$
$X = 0,006 \text{ €}$		

Ao dividir por 8 portas ( $0,006 \text{ €} / 8$ ) deu um valor de  $0,0008 \text{ €}$  que corresponde ao custo dos pregos utilizados em cada porta.

- **Madeira de tipo pinho**

O pinho foi o tipo de madeira utilizado nesta ordem de fabrico. É também o tipo de madeira mais utilizado na produção de portas na fábrica J. & J. Teixeira, S.A.

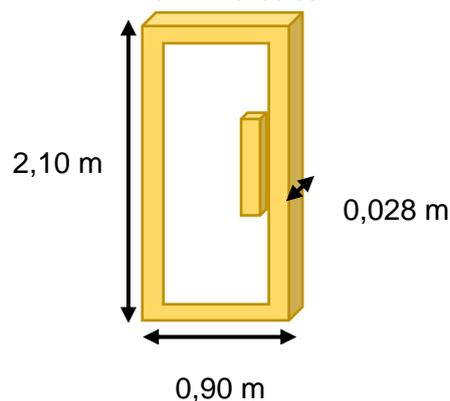
Para calcular o custo de madeira utilizado nesta ordem de fabrico, foi importante ter em conta volume da mesma utilizada para cada porta:

$$\text{Altura} * \text{Largura} * \text{Espessura} = \text{Volume de Madeira utilizada}$$

Visto que estas portas tinham todas as mesmas medidas, então foi mais rápido de se realizar o cálculo:

$$2,10 \text{ m} * 0,90 \text{ m} * 0,028 \text{ m} = 0,052 \text{ m}^3$$

Figura 56 – Dimensões das grades da O.F. nº 57054/0



Fonte: Elaboração própria

Sabe-se que cada porta tem um volume em madeira de 0,052 m<sup>3</sup> (quadro 71), sendo necessário um total de 0,41 m<sup>3</sup> (0,052 m<sup>3</sup> \* 8 portas) para as 8 portas. De seguida faz-se a regra três simples:

$$\begin{array}{l} 200 \text{ €} \quad \longrightarrow \quad 1 \text{ m}^3 \\ X \quad \longrightarrow \quad 0,052 \text{ m}^3 \\ X = 10,40 \text{ €} \end{array}$$

Para esta ordem de fabrico, cada porta sustenta um custo de 10,40 € em volume de madeira, perfazendo um custo total de 83,20 € (10,40 € \* 8 portas).

- **Fita PVC AB Branca**

Todas as 8 portas têm 2,10 m de comprimento em cada lado, ou seja, 2,10 m + 2,10 m = 4,20 m no total em cada porta.

Então: 4,20 m \* 8 portas = 33,6 m de fita PVC necessária para as 8 portas.

0,19 €	→	1 m
X	→	33,6 m
X = 6,38 €		

No total, foram gastos 6,38 € que, estendidos pelas 8 portas, dá um custo de 0,79 € por porta em fita PVC.

### **Custo da Mão-de-obra**

Esta ordem de fabrico teve início e fim no mês de outubro. É de salientar ainda que, apesar desta ordem ter estado no setor das portas durante 5 dias, nem todos esses dias foram de produção desta ordem pois existiam outras ordens a serem executadas com prioridade e ainda um fim de semana.

Pela informação recebida, em Outubro:

- A fábrica produziu um total de 289 portas;
- Valor de M.O. no monta-grades (anexo nº 1) foi de: **936,08 €**;
- Valor de M.O. na máquina do favo foi de: **116,30 €**;
- Valor de M.O. na Prensa Portas foi de: **2116,07 €**.

Para que os custos calculados em mão-de-obra sejam os mais reais possíveis, assume-se que em outubro, os cinco operadores presentes no setor das portas, apenas trabalharam 27 dias, excluindo desta forma os domingos, já que a fábrica está inativa.

- Ao valor de M.O. no monta-grades, 936,08 €, dividi por 289 portas, dando um custo de 3,23 € em M.O. no monta-grades por porta. Sabendo que cada porta teve este custo em Outubro, então  $3,23 \text{ €} * 8 = 25,84 \text{ €}$  para a ordem de fabrico em estudo;
- O custo de M.O. na máquina do favo, 116,30 € foi dividido por 289 portas igualmente, dando um valor de 0,40 € em M.O. desta máquina por porta.  $0,40 \text{ €} * 8 = 3,20 \text{ €}$ ;
- Quanto à mão-de-obra na Prensa Portas,  $2116,07 \text{ €} / 289 \text{ portas} = 7,32 \text{ €}$  por porta e  $7,32 \text{ €} * 8 = 58,56 \text{ €}$ .

## **Aluguer do espaço**

Como referido anteriormente, para o cálculo do aluguer de espaço fabril, foram tidos em conta os dois cenários:

### **Primeiro cenário:**

Se um dia equivale a um custo de 107,12 € em aluguer de espaço fabril no setor das portas e esta ordem de fabrico teve estadia de 5 dias neste mesmo setor, então à partida, o custo total de aluguer será de 535,60 €. Mas, como nestes cinco dias foram executadas, pelo menos, 15 tarefas diferentes (3 por dia), o custo de aluguer tem de ser repartido, ou seja, 35,70 € ( $107,12 \text{ €} / 3 \text{ tarefas diárias}$ ) é o custo de aluguer por dia no setor das portas.

Ao multiplicar o custo de 35,70 € por 5 dias de estadia, obtém-se um custo total de 178,50 € que, ao dividir por 8 portas, dá um custo de 22,31 € por porta nesta ordem de fabrico.

### **Segundo cenário:**

Supondo que a empresa tem um custo diário de 53,56 € em aluguer de espaço fabril e esta O.F. teve duração de 5 dias neste setor, então:  $53,56 \text{ €} * 5 \text{ dias} = 267,80 \text{ €}$ .

Nestes 5 dias, foram acumulados 267,80 € em custos totais de aluguer, mas foram realizadas 15 tarefas no total. Então, em cada um destes cinco dias, existiu um custo de 17,85 € em aluguer equivalente a cada uma das 15 tarefas.

Multiplicando este custo por 5 dias, dá um custo total de 89,25 € que, dividindo por 8 portas dá 11,15 € em cada uma.

### Quadro de custos

	<b>Custo por Unidade</b>	
<b>Máquinas</b>	<b>Real</b>	
Esquadrejadora Altendorf	0,12 €	
Secionadora Gabbiani (corte platex)	0,82 €	
Expansão & Secagem do Favo	0,14 €	
Prensa Portas Master	5,68 €	
Orladora Galgadeira (PVC)	2,15 €	
<b>Total de custos das máquinas</b>	<b>8,91 €</b>	
<b>Matérias-primas</b>		
Platex 3 mm	5,42 €	
Favo 29 mm	1,12 €	
Cola T/AV	0,72 €	
Agrafos de alumínio	0,00 €	
Pregos de plástico	0,00 €	
Madeira (tipo: pinho)	10,40 €	
Fita PVC AB Branca	0,79 €	
<b>Total de custos das matérias-primas</b>	<b>18,45 €</b>	
<b>Mão de obra (Outubro)</b>		
Monta grades (bancada)	3,23 €	
Expansão & Secagem do Favo	0,40 €	
Prensa Portas Master	7,32 €	
<b>Total de custos em mão-de-obra</b>	<b>10,95 €</b>	
<b>Aluguer do Espaço</b>		
5 dias de produção no setor das portas	22,31 €	11,15 €
<b>Total final</b>	<b>60,62 €</b>	<b>49,46 €</b>
	<b>484,97 €</b>	<b>395,69 €</b>

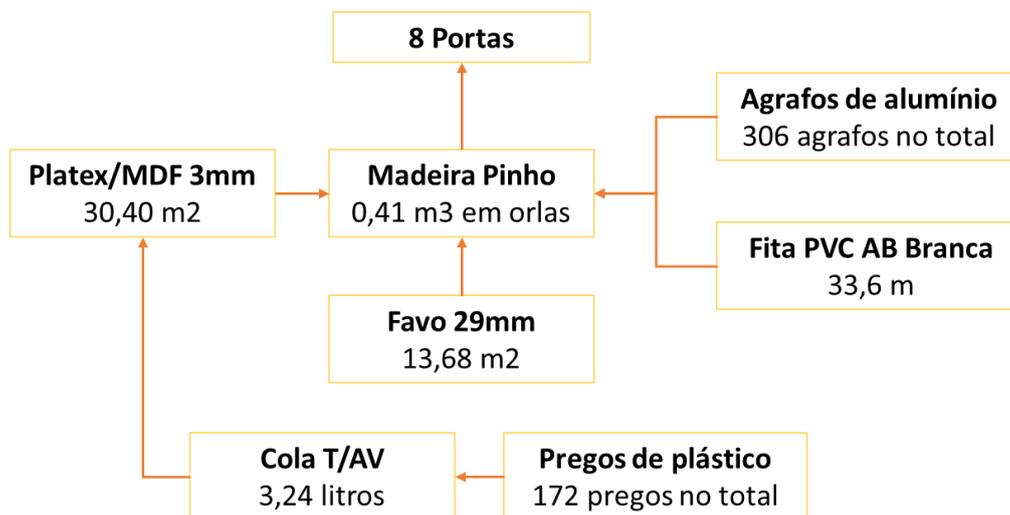
Fonte: Elaboração própria

Na tabela de custos acima foram tidos em conta os dois cenários possíveis correspondentes ao aluguer de espaço fabril. O custo unitário à esquerda diz respeito ao custo do primeiro cenário, enquanto que o custo à direita representa o custo do cenário nº2.

Após a soma de todos os custos, facilmente se percebe que cada porta teve um custo de 60,62 €, perfazendo um total de 484,97 €, tendo em conta o custo de aluguer do cenário nº1. Já no cenário nº2, verifica-se um pequeno decréscimo nos custos em relação ao primeiro e cada porta custa 49,46 € à empresa, neste setor. No total dá 395,69 € em custos, sendo que estes ainda podem aumentar pois ainda não estão acabadas.

### Esboço do Sistema *MRP* nesta O.F.

Figura 57 – Esboço de um Sistema *MRP* nesta O.F.



Fonte: Elaboração própria

A figura 57 representa um esboço de um sistema *MRP* adaptado a esta ordem de fabrico apenas para o setor das portas. A respeito da ordem de fabrico e de acordo com toda a informação recolhida, as quantidades acima destacadas correspondem exatamente à quantidade de matéria-prima que seria necessária ou que foi utilizada para a produção de oito portas.

Quase todas as matérias-primas identificadas na construção destas oito portas, estão conectadas à madeira, à exceção da cola T/AV e dos pregos de plástico. A figura, já por si só, descreve aquele que foi o ciclo de produção destas portas, ou seja: a cola e os pregos foram utilizados para a colagem e fixação do platex na madeira, os agrafos, fita PVC branca e o favo foram utilizados na madeira.

## Apêndice 8

### Ordem de fabrico nº 57047 (27 Portas)

#### Custos de Produção

#### Custo das matérias-primas

- **Platex 3 mm**

Para o cálculo do platex aqui utilizado, é necessário ter em conta as medidas das portas. 25 portas têm:

- 2,19 m de comprimento;
- 0,90 cm de largura;
- 0,038 cm de espessura.

Uma porta tem:

- 2,19 m de comprimento;
- 0,86 cm de largura;
- 0,038 cm de espessura.

E outra porta com:

- 2,19 m de comprimento;
- 0,83 cm de largura;
- 0,038 cm de espessura.

Cada uma das 25 portas destacadas em primeiro lugar, tem 1,97 m<sup>2</sup> (2,19 m \* 0,90 cm) e são necessárias duas placas de platex em cada uma, perfazendo um total de 50 (25 \* 2) placas necessárias para as 25 portas. Em cada duas placas por porta está presente um total de 3,94 m<sup>2</sup> de platex (1,97 m<sup>2</sup> + 1,97 m<sup>2</sup>). Sendo que:

$$\begin{array}{l} 1,31 \text{ €} \quad \longrightarrow \quad 1 \text{ m}^2 \\ X \quad \longrightarrow \quad 3,94 \text{ m}^2 \\ X = 5,16 \text{ €} \end{array}$$

Cada porta das 25 tem um custo total de 5,16 € em platex. Se cada porta leva 3,94 m<sup>2</sup> de platex então 25 portas equivalem a 98,5 m<sup>2</sup> (3,94 m<sup>2</sup> \* 25).

1,31 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	98,5 m <sup>2</sup>
X = 129,03 €		

O valor de 129,03 € equivale aos 98,5 m<sup>2</sup> necessários apenas para as 25 portas.

O mesmo se sucede para as duas portas restantes com diferentes medidas. A próxima tem 1,88 m<sup>2</sup> (2,19 m \* 0,86 cm) e foi composta por duas placas de platex com 3,76 m<sup>2</sup> no total (1,88 m<sup>2</sup> + 1,88 m<sup>2</sup>). Então:

1,31 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	3,76 m <sup>2</sup>
X = 4,92 €		

Para esta porta, existe um custo de 4,92 € em platex.

A última porta tem 1,81 m<sup>2</sup> (2,19 m \* 0,83 cm) e também foram necessárias duas placas de platex para cobrir ambas as faces da porta, dando um total de 3,62 m<sup>2</sup> (1,81 m<sup>2</sup> + 1,81 m<sup>2</sup>):

1,31 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	3,62 m <sup>2</sup>
X = 4,74 €		

Nesta última porta, o custo em platex é de 4,74 €.

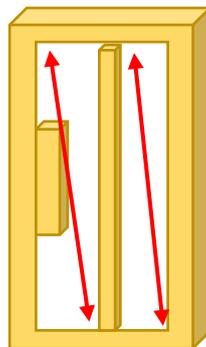
Agora, em último passo no cálculo do platex para esta ordem de fabrico, basta somar os valores: 129,03 € + 4,92 € + 4,74 € = 138,69 €. Ao dividir este total pelo total de portas, obtive um valor de 5,13 € por porta (138,69 € / 27).

- **Roofmate 40 mm**

Para descobrir quantos m2 de *roofmate* foram necessários teve-se em conta as medidas das 27 portas (figura 58).

Para as 25 portas multipliquei a espessura das orlas laterais e orla interior (0,038 \* 3) que deu um valor de 0,114 mm. Cada porta das 25 tem 0,90 cm de largura subtraindo-os por 0,114 mm deu um valor de 0,78 cm (0,90 cm – 0,114 mm) de largura. Cada lado com 0,39 cm de largura interior.

Figura 58 – Largura interior das grades da O.F. nº 57047



Fonte: Elaboração própria

O mesmo se fez com os topos e bases, ou seja, aos 2,19 m de comprimento subtraiu-se 0,076 mm (0,038 mm + 0,038 mm) e obtive um valor de 2,11 m (2,19 m – 0,076 mm).

Em seguida calculei a medida em m2: 2,11 m \* 0,78 cm = 1,64 m2.

3,40 €	→	1 m2
X	→	1,64 m2
X = 5,57 €		

Cada porta das 25 terá um custo de 5,57 € em *roofmate*. Na totalidade, se uma porta tem 1,64 m2 então 25 portas terão 41 m2 (1,64 m2 \* 25).

3,40 €	→	1 m2
X	→	41 m2
X = 139,40 €		

Em *roofmate*, o custo real para as 25 portas seria de 139,40 €.

As restantes portas apenas se diferenciam na sua largura. Quanto à espessura e largura, estas mantêm-se iguais.

De igual modo, à altura da porta retira-se 0,076 mm que dizem respeito à soma da espessura do topo e base da grade, ou seja: 2,19 m – 0,076 mm = 2,11 m.

À largura subtrai-se as orlas laterais e interior (0,114 mm), então: 0,86 cm – 0,114 mm = 0,74 cm.

E calculei a medida em m<sup>2</sup>: 2,11 m \* 0,74 cm = 1,56 m<sup>2</sup>.

3,40 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	1,56 m <sup>2</sup>
X = 5,30 €		

Esta porta única teve um custo associado de 5,30 € apenas em *roofmate*.

À altura da última porta retirou-se também 0,076 mm equivalentes à soma da espessura do topo e base da grade (2,19 m – 0,076 mm = 2,11 m).

À largura retirou-se 0,076 mm que equivalem à soma da espessura das orlas laterais e orla interior (0,114 mm), então: 0,83 cm – 0,114 mm = 0,71 cm.

Calculou-se a medida em m<sup>2</sup>: 2,11 m \* 0,71 cm = 1,51 m<sup>2</sup>

3,40 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	1,51 m <sup>2</sup>
X = 5,13 €		

Esta última porta teve um custo real de 5,13 € em *roofmate*.

No total, a soma de todos os valores (139,40 € + 5,30 € + 5,13 €) dá um resultado de 149,83 €. Este custo, dividido por 27 portas dá 5,54 € cada.

- **Cola T/AV**

Para o cálculo da quantidade de cola gasta em cada porta, tive em conta o estudo que realizei das 3 amostras. Para as 25 portas:

$$\begin{array}{l}
 30 * 20 = 60 \text{ cm}^2 \quad \longrightarrow \quad 6 \text{ gramas} \\
 2,19 \text{ m} * 0,90 \text{ cm} = 1,97 \text{ m}^2 \quad \longrightarrow \quad X \\
 X = 197 \text{ gramas}
 \end{array}$$

Cada placa de platex, nestas 25 portas, levou 197 gramas de cola. Foram necessárias 50 placas para as 25 portas ( $25 * 2$ ). Então multiplica-se 197 gramas (ou 0,197 decilitros) por 50 placas, dando um resultado de 9850 gramas de cola, que equivale a 9,85 litros:

$$\begin{array}{l}
 1,80 \text{ €} \quad \longrightarrow \quad 1 \text{ litro} \\
 X \quad \longrightarrow \quad 9,85 \text{ litros} \\
 X = 17,73 \text{ €}
 \end{array}$$

Em euros, cada porta carrega 0,70 € em cola ( $17,73 \text{ €} / 25$ ).

A 26ª porta é composta por diferentes medidas logo vai necessitar de uma dosagem diferente de cola.

$$\begin{array}{l}
 30 * 20 = 60 \text{ cm}^2 \quad \longrightarrow \quad 6 \text{ gramas} \\
 2,19 \text{ m} * 0,86 \text{ cm} = 1,88 \text{ m}^2 \quad \longrightarrow \quad X \\
 X = 188 \text{ gramas}
 \end{array}$$

Foi composta por duas placas de platex, logo:  $188 \text{ gramas} * 2 = 376 \text{ gramas}$  de cola, equivalente a 0,376 decilitros.

$$\begin{array}{l}
 1,80 \text{ €} \quad \longrightarrow \quad 1 \text{ litro} \\
 X \quad \longrightarrow \quad 0,376 \text{ decilitros} \\
 X = 0,67 \text{ €}
 \end{array}$$

Esta porta tem um custo de 0,67 € em cola.

A última porta:

$30 * 20 = 60 \text{ cm}^2$	→	6 gramas
$2,19 \text{ m} * 0,83 \text{ cm} = 1,88 \text{ m}^2$	→	X
$X = 181 \text{ gramas}$		

Considerada a porta mais curta em largura, levou 181 gramas de cola cada placa, ou seja, 0,181 decilitros.  $0,181 \text{ dl} * 2 = 0,362 \text{ dl}$  de cola. Então:

1,80 €	→	1 litro
X	→	0.362 decilitros
$X = 0,65 \text{ €}$		

Em dinheiro, foi gasto um total de 19,05 € em cola (17,73 € + 0,67 € + 0,65 €).  
Dividindo este custo pelas 27 portas, dá 0,70 € cada porta.

- **Agrafos de alumínio**

Para as fixar as orlas laterais ao topo e base, foi gasto um total de 1553 agrafos.  
Então:

0,06 €	→	7000 agrafos/caixa
X	→	1553 agrafos
$X = 0,013 \text{ €}$		

Depois de saber que 1553 agrafos equivalem a um total de 0,013 €, foi possível distribuir este custo pelas 27 portas, ou seja:  $0,013 \text{ €} / 27 = 0,0004 \text{ €}$  de agrafos em cada porta.

- **Pregos de plástico**

Para proceder à fixação do platex com as 27 grades foram gastos 314 pregos no total.

0,08 €	→	2000 pregos/caixa
X	→	314 pregos
		X = 0,012 €

Ao dividir por 27 portas (0,012 € / 27) deu um valor de 0,0004 € que corresponde ao custo dos pregos utilizados em cada porta.

- **Madeira de tipo pinho**

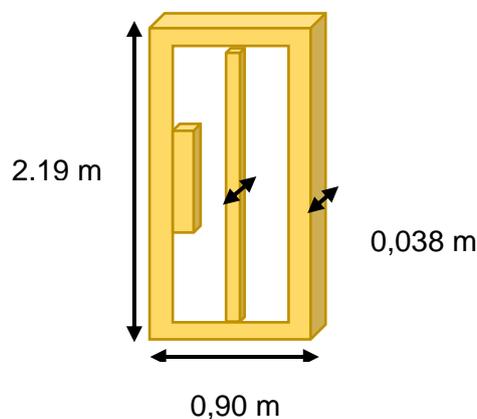
Foi utilizada a mesma fórmula para determinar o custo da madeira utilizada no total e em cada porta.

<b>Altura * Largura * Espessura = Volume de Madeira utilizada</b>
---

Tal como a informação transcrita no primeiro ponto, em platex, existem 25 portas nesta ordem de fabrico com as seguintes medidas (quadro 74):

$2,19 \text{ m} * 0,90 \text{ m} * (0,038 \text{ m} + 0,038 \text{ m}) = 0,149 \text{ m}^3$
---

Figura 59 – Dimensões de 25 grades da O.F. nº 57047



Fonte: Elaboração própria

Então, após este cálculo, sabe-se que cada uma destas 25 portas têm um volume de 0,149 m<sup>3</sup> em madeira, contando já com a orla interior que também tem uma espessura de 0,038 m:

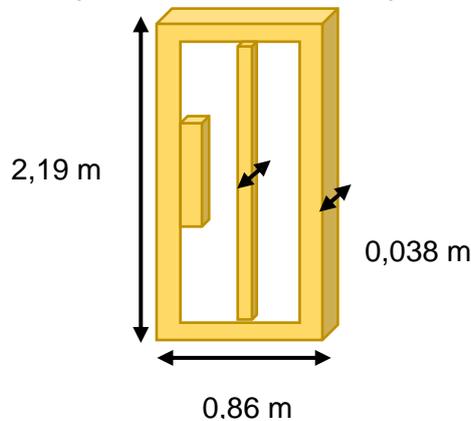
200 €	→	1 m <sup>3</sup>
X	→	0,149 m <sup>3</sup>
X = 29,80 €		

O custo unitário é de 29,80 € em madeira, obtendo um total de 745 € (29,80 € \* 25 portas) gastos em madeira para a construção destas portas.

A penúltima porta é constituída por outras medidas diferentes das 25 portas anteriores.

$2,19 \text{ m} * 0,86 \text{ m} * (0,038 \text{ m} + 0,038 \text{ m}) = 0,143 \text{ m}^3$
---

Figura 60 – Dimensões da 26ª grade



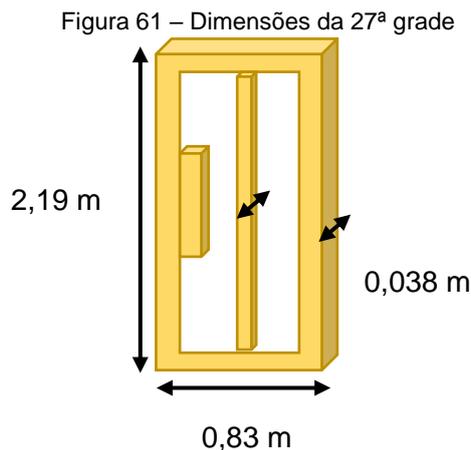
Fonte: Elaboração própria

200 €	→	1 m <sup>3</sup>
X	→	0,143 m <sup>3</sup>
X = 28,60 €		

Esta porta tem um custo de 28,60 € em 0,143 m<sup>3</sup> de madeira.

A última porta também apresenta medidas diferentes:

$$2,19 \text{ m} * 0,83 \text{ m} * (0,038 \text{ m} + 0,038 \text{ m}) = 0,138 \text{ m}^3$$



Fonte: Elaboração própria

$$\begin{array}{l} 200 \text{ €} \quad \longrightarrow \quad 1 \text{ m}^3 \\ X \quad \longrightarrow \quad 0,138 \text{ m}^3 \\ X = 27,60 \text{ €} \end{array}$$

Com um volume em madeira de 0,138 m<sup>3</sup>, esta porta sustenta um custo de 27,60 €.

Após estes cálculos, somaram-se todos os custos, 754 € + 28,60 € + 27,60 €, obtendo um custo total de 810,20 € que, ao dividir por 27 portas, deu um custo unitário de 30,00 € (398 € / 27 portas).

- **Fita PVC AB Branca**

Apesar das 27 portas serem de diferentes medidas em respeito à sua largura, a sua altura e espessura mantêm-se.

Se cada porta tem 2,19 metros de comprimento e levou fita PVC nas suas laterais, então foi necessário 4,38 m de fita PVC em cada porta (2,19 m + 2,19 m).

Fazendo as contas, percebe-se que foi necessário um total de 118,26 m de fita PVC, então:

0,19 €	→	1 m
X	→	118,26 m
X = 22,46 €		

Os 118,26 metros de fita PVC necessários para as 27 portas equivalem a 22,46 € no total. Este custo estendido pelas 27 portas, dá um custo unitário de 0,83 €.

### Custo da Mão-de-obra

Esta ordem de fabrico começou na penúltima semana do mês de outubro e terminou na primeira semana de novembro. Contudo, o cálculo de mão-de-obra nesta ordem de produção, foi realizado com base no relatório mensal ainda do mês de Outubro.

Esteve 9 dias no setor das portas, sendo que nem todos esses dias foram de produção nesta ordem de fabrico.

Em outubro, segundo o relatório mensal no anexo nº 1:

- A fábrica produziu um total de 289 portas;
- Valor de M.O. no monta-grades foi de: **936,08 €**;
- Valor de M.O. na máquina do favo foi de: **116,30 €**;
- Valor de M.O. na Prensa Portas foi de: **2116,07 €**.

De novo, é seguida a mesma regra para o cálculo da mão-de-obra, ou seja, considera-se que apenas existem 5 trabalhadores no setor das portas e que em outubro apenas trabalharam 27 dias.

- Valor de M.O. no monta-grades = 936,08 € / 289 portas = 3,23 € em M.O. no monta-grades por porta. Se cada porta das 289 teve um custo de 3,23 €, então estas 27 portas têm um custo total de 87,21 €;
- Custo de M.O. na máquina do favo = 116,30 € / 289 portas = 0,40 € em M.O. desta máquina por porta. Então 27 portas têm um custo de 10,80 € (0,40 € \* 27);

- Custo de mão-de-obra na Prensa Portas =  $2116,07 \text{ €} / 289 \text{ portas} = 7,32 \text{ €}$  por porta e  $7,32 \text{ €} * 27 = 197,64 \text{ €}$ .

## **Aluguer do espaço**

Esta ordem de fabrico esteve 9 dias no setor das portas, quer em produção, quer em stock, incluindo o fim de semana.

### **Primeiro cenário:**

Um dia de aluguer custa  $107,12 \text{ €}$  no setor das portas e esta ordem de fabrico teve estadia de 9 dias neste mesmo setor. Mas, como nestes 9 dias foram executadas, pelo menos, 27 tarefas diferentes (3 por dia), o custo de aluguer passa a ser de  $35,70 \text{ €}$  cada uma das tarefas diárias ( $107,12 \text{ €} / 3 \text{ tarefas diárias}$ ).

Multiplicando o custo de  $35,70 \text{ €}$  por 9 dias de estadia, obtém-se um custo total de  $321,30 \text{ €}$  que, ao dividir por 27 portas, dá um custo de  $11,90 \text{ €}$  por porta nesta ordem de fabrico.

### **Segundo cenário:**

Neste cenário, a empresa tem um custo diário de  $53,56 \text{ €}$  em aluguer de espaço fabril e esta O.F., ao estar no setor das portas durante 9 dias, acumulou um custo total de  $482,04 \text{ €}$  ( $53,56 \text{ €} * 9 \text{ dias}$ ).

Como foram realizadas cerca de 27 tarefas diferentes durante os 9 dias, é importante dividir este custo total pelas 27 tarefas, ou seja,  $17,85 \text{ €}$ .

Ao multiplicar este custo por 9 dias, obtive um custo total de  $160,65 \text{ €}$  e ao dividir por 27 portas dá  $5,95 \text{ €}$  em cada uma.

## Quadro de custos

<b>Máquinas</b>	<b>Custo por Unidade</b>	
	<b>Real</b>	
Esquadrejadora Altendorf	0,14 €	
Esquadrejadora Altendorf (corte roofmate)	0,11 €	
Secionadora Gabbiani (corte platex)	0,71 €	
Prensa Portas Master	4,04 €	
Orladora Galgadeira (PVC)	2,12 €	
<b>Total de custos das máquinas</b>	<b>7,12 €</b>	
<b>Matérias-primas</b>		
Platex 3 mm	5,13 €	
Roofmate 40 mm	5,54 €	
Cola T/AV	0,70 €	
Agrafos de alumínio	0,00 €	
Pregos de plástico	0,00 €	
Madeira (tipo: pinho)	30,00 €	
Fita PVC AB Branca	0,83 €	
<b>Total de custos das matérias-primas</b>	<b>42,20 €</b>	
<b>Mão de obra (Outubro)</b>		
Monta grades (bancada)	3,23 €	
Expansão & Secagem do Favo	0,40 €	
Prensa Portas Master	7,32 €	
<b>Total de custos em mão-de-obra</b>	<b>10,95 €</b>	
<b>Aluguer do Espaço</b>		
9 dias de produção no setor das portas	11,90 €	5,95 €
<b>Total final</b>	<b>72,17 €</b>	<b>66,22 €</b>
	<b>1 948,61 €</b>	<b>1 787,96 €</b>

Fonte: Elaboração própria

Ao calcular  $72,17 \text{ €} \times 27$  portas dá um custo total de 1.948,61 €, considerando o primeiro cenário (72,17 € cada porta). O outro custo total relacionado com o segundo cenário é de 1.787,96 € ( $66,22 \text{ €} \times 27$  portas). Estes são os possíveis custos totais reais para as 27 portas após a sua saída no setor. Após este setor, as portas dirigiram-se para o setor do CNC para realizar os furos das fechaduras e dobradiças.

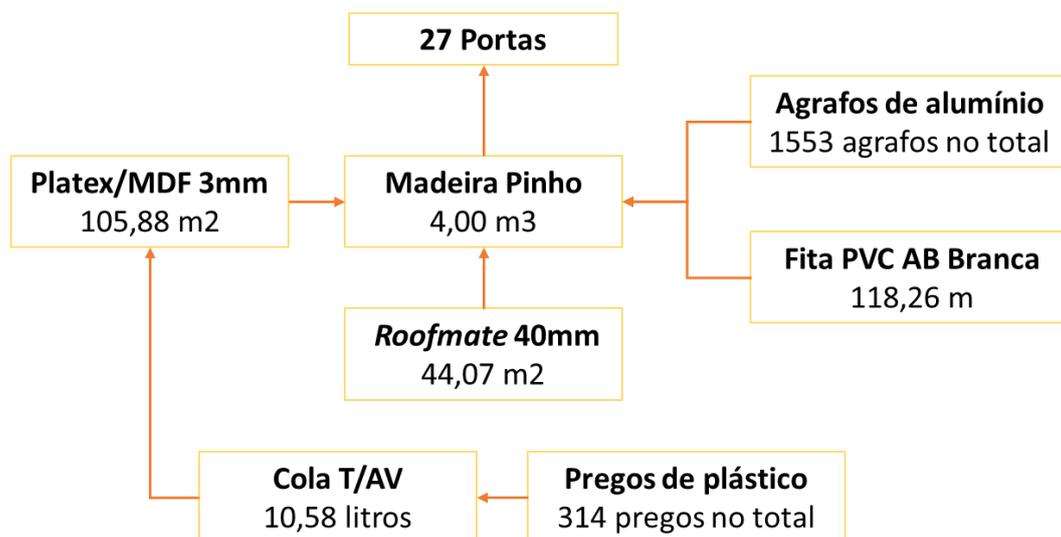
O custo por unidade nesta ordem de fabrico é um pouco mais baixo que a ordem de fabrico anterior. Uma das três causas para esta diferenças de custos pode ser devido ao elevado custo do aluguer (22,31 €) no primeiro cenário da O.F. anterior.

Outra possível causa desta diferença de custos entre a primeira O.F. e a segunda pode estar no componente utilizado para encher o interior das portas, o *roofmate*, que já por si só constitui um custo elevado por m<sup>2</sup>.

A última causa pode estar no facto de serem gastos, em cada porta, 30 € em madeira de tipo pinho. Na O.F. anterior apenas se gastam 10,40 € por porta.

### Esboço de um Sistema *MRP* nesta O.F.

Figura 62 – Esboço de um sistema *MRP* nesta O.F.



Fonte: Elaboração própria

À diferença da O.F. apresentada anteriormente, esta apesar de mais quantidade necessária, só se diferenciou no componente interior das portas, o *roofmate*, conforme demonstra o quadro 77.

## Apêndice 9

### Ordem de fabrico nº 57195/0 (60 Portas)

#### Custos de Produção

#### Custo das matérias-primas

- **Platex 3 mm**

Nesta ordem de fabrico foram identificadas duas medidas diferentes de portas. 35 destas portas têm:

- 2,09 m de comprimento;
- 0,71 cm de largura;
- 0,030 mm de espessura.

As restantes 25 portas têm:

- 2,09 m de comprimento;
- 0,81 cm de largura;
- 0,030 mm de espessura.

Ao calcular quantos m<sup>2</sup> tem cada porta das 35, obtive uma medida de 1,48 m<sup>2</sup> (2,09 m \* 0,71 cm).

Sabendo que cada porta vai levar duas placas de platex então: 1,48 m<sup>2</sup> \* 2 = 2,96 m<sup>2</sup> no total por porta.

1,31 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	2,96 m <sup>2</sup>
X = 3,87 €		

Foram necessárias 70 placas de platex para as 35 portas ( $35 * 2$ ), logo:  $70 * 1,48 \text{ m}^2 = 103,60 \text{ m}^2$ . Foi preciso um total de  $103,60 \text{ m}^2$  de platex para as 35 portas.

1,31 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	103,60 m <sup>2</sup>
X = 135,71 €		

No total foram gastos 135,71 € em platex para estas 35 portas, sendo que cada uma carrega um custo unitário em platex de 3,87 €.

Nas outras 25 portas, sabe-se que têm  $1,69 \text{ m}^2$  ( $2,09 \text{ m} * 0,81 \text{ cm}$ ). Cada uma levou duas placas de platex então:  $1,69 \text{ m}^2 * 2 = 3,38 \text{ m}^2$  por porta.

1,31 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	3,38 m <sup>2</sup>
X = 4,42 €		

Foram utilizadas 50 placas de platex para as 25 portas ( $25 * 2$ ), logo:  $50 * 1,69 \text{ m}^2 = 84,5 \text{ m}^2$ . Foi preciso um total de  $84,5 \text{ m}^2$  de platex para as restantes 25 portas.

1,31 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	84,5 m <sup>2</sup>
X = 110,69 €		

Em dinheiro, houve um custo de 110,69 € de total em platex nestas 25 portas, onde cada uma delas suporta um custo de 4,42 € desta matéria-prima.

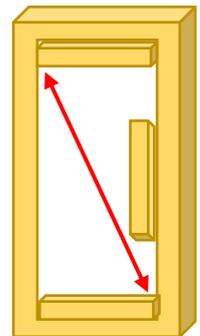
Somando os dois valores, obtém-se um custo total de 246,40 € (110,69 + 135,71 €). Sobre este custo, elaborei a distribuição do mesmo pelas 60 portas, que deu 4,10 € por porta.

- **Favo 29 mm**

Para saber quantos m<sup>2</sup> de favo foi necessário teve-se em conta as medidas das portas. Visto que todas as 60 portas têm a mesma medida em espessura, então:

1. Soma da espessura do topo (0,030 mm), base (0,030 mm) e chãos de reforço em cima e em baixo (028 mm + 0,028 mm). Dando um total de 0,116 mm. Cada porta tem 2,09 m de altura, que, ao subtrair por 0,116 mm dá uma medida de 1,97 m equivalente ao interior vazio da grade;
2. De seguida soma-se as orlas laterais (0,030 mm + 0,030 mm) dando uma medida de 0,060 mm:
  - a. Subtraindo esta medida à medida da largura das 35 portas (0,71 cm – 0,060 mm) obtêm-se 0,65 cm;
  - b. Pegando nesta medida e se subtrairmos pela largura das restantes 25 portas (0,81 cm – 0,060 mm) obtêm-se 0,74 cm.
3. Agora sabe-se que:
  - a. O interior das 35 portas é de 1,97 m de altura e 0,65 cm de largura;
  - b. Quanto às 25 portas, estas têm 1,97 m de altura também e 0,74 cm de largura.

Figura 63 –  
Largura interior  
das grades da  
O.F. nº 57195/0



Fonte: Elaboração própria

Ao calcular a área em m<sup>2</sup> das 35 portas, obtive uma medida de 1,28 m<sup>2</sup> correspondente ao interior de cada grade (1,97 m \* 0,65 cm).

$  \begin{array}{l}  0,66 \text{ €} \quad \longrightarrow \quad 1 \text{ m}^2 \\  X \quad \longrightarrow \quad 1,28 \text{ m}^2 \\  X = 0,84 \text{ €}  \end{array}  $
---

Cada porta das 35 carrega um valor de 0,84 € em favo. O resultado total ao multiplicar por 35 portas é de 29,40 €.

Sabendo também que é necessário 1,28 m<sup>2</sup> de favo por porta então são necessários 44,80 m<sup>2</sup> de favo na totalidade, perfazendo os 29,40 €.

Nas 25 portas, a área interior de cada grade em m<sup>2</sup> é de: 1,97 m \* 0,74 cm = 1,45 m<sup>2</sup>. Logo, são necessários 1,45 m<sup>2</sup> de favo em cada porta, dando um total de 36,25 m<sup>2</sup> (1,45 m \* 25).

0,66 €	→	1 m <sup>2</sup>
X	→	1,45 m <sup>2</sup>
X = 0,95 €		

O custo unitário de favo em cada uma das 25 portas é de 0,95 €. Seguindo esta lógica, obtém-se um custo de 23,75 € por 36,25 m<sup>2</sup> de Favo.

Para finalizar o cálculo do custo do favo, basta somar ambos os custos: 29,40 € + 23,75 € = 53,15 €. Este é o custo total, que dividido por 60 portas dá 0,88 € cada uma.

- **Cola T/AV**

Para as 35 portas:

30 * 20 = 60 cm <sup>2</sup>	→	6 gramas
2,09 m * 0.71 cm = 1,48 m <sup>2</sup>	→	X
X = 148 gramas		

Se cada placa levou 148 gramas de cola, então as 70 placas ( $35 * 2$ ) levaram um total de 10.360 gramas de cola no total, equivalente a 10,36 litros de cola:

1,80 €	→	1 litro
X	→	10,36 litros
X = 18,64 €		

No total, para as 70 placas, destaca-se um custo de 18,64 € em cola. Então, cada porta das 35, teve um custo de 0,53 € apenas em cola ( $18,64 € / 35$ ).

Paras as restantes 25 portas:

$30 * 20 = 60 \text{ cm}^2$	→	6 gramas
$2,09 \text{ m} * 0,81 \text{ cm} = 1,69 \text{ m}^2$	→	X
X = 169 gramas		

A pesagem de uma placa de platex com 1,69 m<sup>2</sup> é capaz de levar 169 gramas de cola. Então, 50 placas ( $25 * 2$ ) dão um total de 8.450 gramas ou 8,45 litros de cola.

1,80 €	→	1 litro
X	→	8,45 litros
X = 15,21 €		

Com este custo total em cola para as 25 portas, sabe-se então que cada uma delas teve um custo de 0,60 € em cola ( $15,21 € / 25$ ).

Obtém-se um custo total de 33,85 € depois de somar os 18,64 € das 35 portas com os 15,21 € das 25 restantes. A este custo, cada porta arrecada 0,56 € em cola ( $33,85 € / 60$ ).

- **Agrafos de alumínio**

Paras todas as portas, foi gasto um total de 3661 agrafos de alumínio, então:

0,06 €	→	7000 agrafos/caixa
X	→	3661 agrafos
X = 0,03 €		

Ao calcular  $0,03 \text{ €} / 60$  portas sabe-se que cada porta tem um custo de  $0,0005 \text{ €}$  apenas em agrafos.

- **Pregos de plástico**

Um total de 1013 pregos de plástico foram gastos na produção destas portas.

0,08 €	→	2000 pregos/caixa
X	→	1013 pregos
X = 0,04 €		

Ao dividir por 60 portas ( $0,04 \text{ €} / 60$ ) deu um valor de  $0,0006 \text{ €}$  que corresponde ao custo dos pregos utilizados em cada porta.

- **Madeira de tipo pinho**

<b>Altura * Largura * Espessura = Volume de Madeira utilizada</b>
---

Estas portas, para além da madeira necessária para construir a grade, levaram dois chaços no seu interior (um no topo e outro na base) pois são portas de correr. Como tal, vai ser preciso mais madeira.

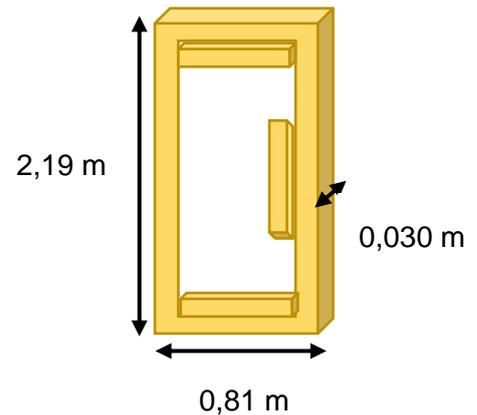
Existem 25 das 60 portas que têm as seguintes medidas:

$$2,19 \text{ m} * 0,81 \text{ m} * (0,030 \text{ m} + 0,028 \text{ m}) = 0,098 \text{ m}^3$$

Adicionou-se mais 0,028 m à conta pois esta medida refere-se à espessura dos dois chaços interiores agrafados ao topo e base nestas grades (0,014 m + 0,014 m).

$$\begin{array}{l} 200 \text{ €} \longrightarrow 1 \text{ m}^3 \\ X \longrightarrow 0,098 \text{ m}^3 \\ X = 19,60 \text{ €} \end{array}$$

Figura 64 – Dimensões de 25 das 60 grades da O.F. nº 57195/0



Fonte: Elaboração própria

Cada uma das 25 portas carrega um custo de 19,60 € em volume de madeira tipo pinho, que equivale a 490 € como custo total (19,60 € \* 25 portas).

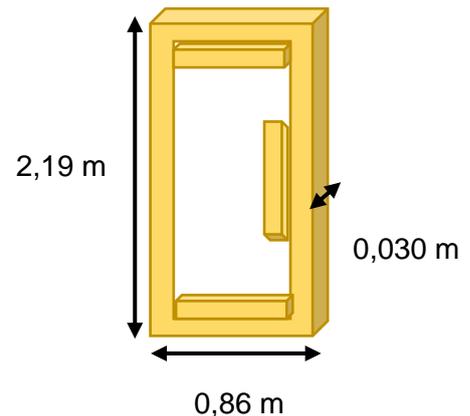
Nas restantes 35 portas, estas são compostas por:

$$2,19 \text{ m} * 0,86 \text{ m} * (0,030 \text{ m} + 0,028 \text{ m}) = 0,086 \text{ m}^3$$

A mesma situação se observa respetivamente aos chaços interiores, com 0,028 m de espessura no total.

$$\begin{array}{l} 200 \text{ €} \longrightarrow 1 \text{ m}^3 \\ X \longrightarrow 0,086 \text{ m}^3 \\ X = 17,20 \text{ €} \end{array}$$

Figura 65 – Dimensões das restantes 35 grades



Fonte: Elaboração própria

O custo unitário das 35 portas é de 17,20 € por 0,086 m<sup>3</sup> de madeira utilizada, equivalente a um total de 602 € (17,20 € \* 35 portas).

Ao somar estes custos totais, obtemos um custo total final de todas as 60 portas, assim sendo:  $490 \text{ €} + 602 \text{ €} = 1204 \text{ €}$ . Obtendo um custo total de  $1204 \text{ €}$ , divide-se este custo por 60 portas, resultando em  $20,06 \text{ €}$  cada porta.

- **Fita PVC AB Branca**

De acordo com as especificações desta ordem de produção, todas as 60 portas são compostas por  $2,09 \text{ m}$  de comprimento em cada lado, ou seja,  $2,09 \text{ m} + 2,09 \text{ m} = 4,18 \text{ m}$  no total em cada porta.

Então:  $4,18 \text{ m} * 60 \text{ portas} = 250,8 \text{ m}$  de fita PVC necessária para as 8 portas.

$0,19 \text{ €}$	→	$1 \text{ m}$
$X$	→	$250,8 \text{ m}$
$X = 47,65 \text{ €}$		

No total foram gastos  $47,65 \text{ €}$  em Fita PVC AB branca, sendo que cada porta acrescenta um custo de  $0,79 \text{ €}$ .

### Custos em Mão-de-obra

Esta ordem de fabrico foi iniciada e terminada em Novembro. Registou-se um total de 3 dias úteis, que foram basicamente passados a trabalhar nesta ordem de produção.

Pela informação recebida, em Novembro:

- A fábrica produziu um total de 300 portas;
- Valor de M.O. no Monta-grades foi de: **3.442,53 €**;
- Valor de M.O. na máquina do Favo foi de: **911,87 €**;
- Valor de M.O. na Prensa Portas foi de: **1.859,59 €**.

Em Novembro, apenas se trabalharam 26 dias, excluindo domingos. Mantêm-se os 5 operários no setor das portas (Anexo nº 1):

- **M.O. no monta-grades:** 3.442,53 € / 300 portas = 11,47 € de custo p/porta neste espaço. Então estas 60 portas tiveram um custo total de 688,20 € (11,47 € \* 60);
- **M.O. na máquina do Favo:** 911,87 € / 300 portas = 3,03 € p/porta, sendo que, para as 60, existiu um custo total de 181,80 € (3,03 € \* 60);
- **M.O. na Prensa Portas:** 1.859,59 € / 300 portas = 6,19 € por porta. Quanto às 60, existiu um custo de 371,91 €.

### **Aluguer do espaço**

Esta ordem de fabrico, apesar de ser a ordem estudada com mais quantidade de portas requisitas deste relatório, apenas teve duração de 3 dias úteis no setor das portas, quer em produção, quer em stock.

#### **Primeiro cenário:**

Já se sabe que um dia de aluguer na empresa J. & J. Teixeira, S.A. custa 107,12 € no setor das portas e esta ordem de fabrico esteve presente no mesmo setor durante 3 dias. Em 3 dias, supõe-se que foram executadas um total de 9 tarefas (3 por dia) e o custo de aluguer passa a ser de 35,70 € pelas três tarefas diárias (107,12 € / 3 tarefas diárias).

Realizando a multiplicação do custo de 35,70 € por 3 dias de estadia, obtive um custo total de 107,10 € que, ao dividir por 60 portas, dá um custo de 1,78 € por porta nesta ordem de fabrico.

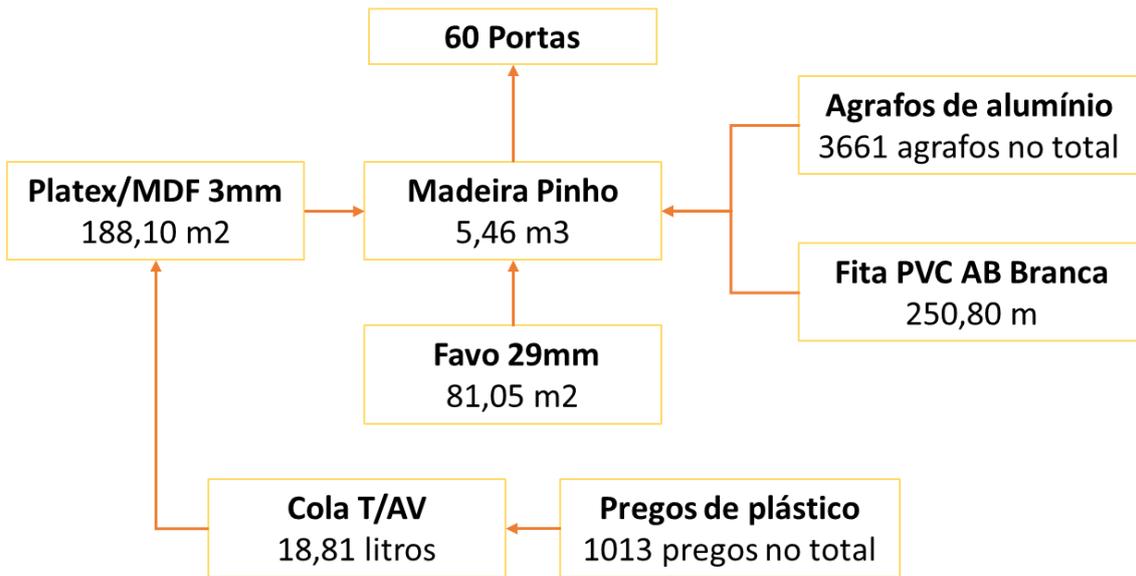
#### **Segundo cenário:**

Custo diário de 53,56 € em aluguer de espaço fabril e três dias de duração no setor das portas acumulou um custo total de 160,68 € (53,56 € \* 3 dias).

O custo total pelas 9 tarefas realizadas nestes 3 dias foi de 17,85 € por cada uma das 9 tarefas. Ao multiplicar este custo por 3 dias, obtive um custo total de 53,55 € que, ao dividir por 60 portas dá 0,89 € em cada uma.

**Esboço do Sistema MRP nesta O.F.**

Figura 66 – Esboço do sistema MRP nesta O.F.



Fonte: Elaboração própria

## Tabela de custos

Máquinas	Custo por Unidade	
	Real	
Esquadrejadora Altendorf	0,12 €	
Expansão & Secagem do Favo	0,13 €	
Secionadora Gabbiani (corte platex)	0,72 €	
Prensa Portas Master	2,81 €	
Orladora Galgadeira (PVC)	2,15 €	
<b>Total de custos das máquinas</b>	<b>5,93 €</b>	
Matérias-primas		
Platex 3 mm	4,10 €	
Favo 29 mm	0,89 €	
Cola T/AV	0,56 €	
Agrafos de alumínio	0,00 €	
Pregos de plástico	0,00 €	
Madeira (tipo: pinho)	20,06 €	
Fita PVC AB Branca	0,79 €	
<b>Total de custos das matérias-primas</b>	<b>26,40 €</b>	
Mão de obra (Novembro)		
Monta grades (bancada)	11,47 €	
Expansão & Secagem do Favo	3,03 €	
Prensa Portas Master	6,19 €	
<b>Total de custos em mão-de-obra</b>	<b>20,69 €</b>	
Aluguer do Espaço		
3 dias (úteis) no setor das portas	1,78 €	0,89 €
<b>Total final</b>	<b>54,80 €</b>	<b>53,40 €</b>
	<b>3 288,07 €</b>	<b>3 204,00 €</b>

Fonte: Elaboração própria

O custo por porta, com as máquinas, matérias-primas, recursos humanos e aluguer de espaço é de 54,80 €. Ao calcular  $54,80 \text{ €} \times 60$  portas dá um custo total real de 3.288,07 € tendo em conta o primeiro cenário. Quanto ao segundo cenário (53,40 €/porta), obtive um custo total de 3.204,00 € ( $53,40 \text{ €} \times 60$  portas).

Estas portas seguiram o mesmo destino das outras, passando para outro setor. Deste modo, o custo sofrerá alterações.

## Apêndice 10

### Preços dos concorrentes

- **Leroy Merlin**

A primeira empresa destacada é a Leroy Merlin considerada como concorrente direta da J. & J. Teixeira, S.A. em várias áreas. É uma empresa com uma vasta rede de lojas concentradas na venda de materiais de construção, jardinagem, bricolagem, decoração e acabamento.

O quadro 80 apresenta várias portas lacadas a cor branca disponíveis para compra no site da empresa. Estas portas estão compreendidas entre os 62,5 cm de largura e 203 cm de altura.

Estes são tipos de porta simples e de correr, compostas por MDF e o seu interior com papel de favo, adicionando ainda a fechadura, puxador e dobradiças, perfazendo valores entre os 104 € e os 134 €. Estas diferenças de preço podem-se fazer sentir devido ao tipo e medida de cada porta.

Como referido anteriormente, as portas das ordens de fabrico estudadas ainda sofreram alterações nos próximos setores, o que, com certeza, fez aumentar o custo das mesmas e consequentemente o seu preço final.

Figura 67 – Preços de algumas portas na Leroy Merlin

**LEROY MERLIN**

**Porta**  
**LISA LACADA BRANCA**  
**90X200CM**  
REF 15164863 **PACK PROJETO\***  
★★★★★ (0)

Medidas: 90 x 200 cm

**134 €**  
IVA Incluído

Disponível Online | Disponibilidade Loja

**ADICIONAR AO CARRINHO**

Entrega em sua casa a partir de 50 dias.  
Levantamento em loja a partir de 45 dias.  
100 dias para trocar ou devolver.

**Porta**  
**LISA LACADA BRANCA**  
**65X200CM**  
REF 15165913 **PACK PROJETO\***  
★★★★★ (0)

Medidas: 65 x 200 cm

**104 €**  
IVA Incluído

Disponível Online | Disponibilidade Loja

**ADICIONAR AO CARRINHO**

Entrega em sua casa a partir de 49 dias.  
Levantamento em loja a partir de 45 dias.  
100 dias para trocar ou devolver.

**Porta de correr**  
**BARI BRANCA 62.5X203CM**  
REF 18010531 **PACK PROJETO\***  
★★★★★ (0)

Medidas: 62.5 x 203 cm

**Artens**

**129 €**  
IVA Incluído

Disponível Online | Disponibilidade Loja

**ADICIONAR AO CARRINHO**

Entrega em sua casa a partir de 11 dias.  
Levantamento em loja a partir de 5 dias.  
100 dias para trocar ou devolver.

Fonte: <https://leroymerlin.pt/Produtos/Portas-janelas-escadas/Portas/Portas-interior>

- **MAXMAT**

Na Maxmat também se podem encontrar vários tipos diferentes de portas apesar de não existir tanta variedade de portas lacadas a cor branca como se pode ver na Leroy Merlin. Estas portas seguem-se, maioritariamente, pré-pintadas, ou seja, a pintura final fica à escolha do cliente. Por serem portas pré-pintadas, estas variam entre os 32,90 € e os 89,90 €. Estas diferenças de preço verificam-se facilmente através do que cada uma inclui pois, como é apresentado no quadro 81, a porta que custa 36,90 € é um pouco mais cara do que a que custa 32,90 € porque já inclui o aro, enquanto que a outra apenas inclui a porta. A mais cara é a porta de correr, mesmo assim, sem as respetivas guarnições incluídas, tal como as outras portas.

Estes produtos não possuem mais informação para além da que se encontra nas descrições. Desta forma, não destacam a existência de dobradiças, fechadura e puxador incluídas neste produto.

Figura 68 – Preços de algumas portas na Maxmat

**Maxmat** Os Profissionais dos Preços Baixos

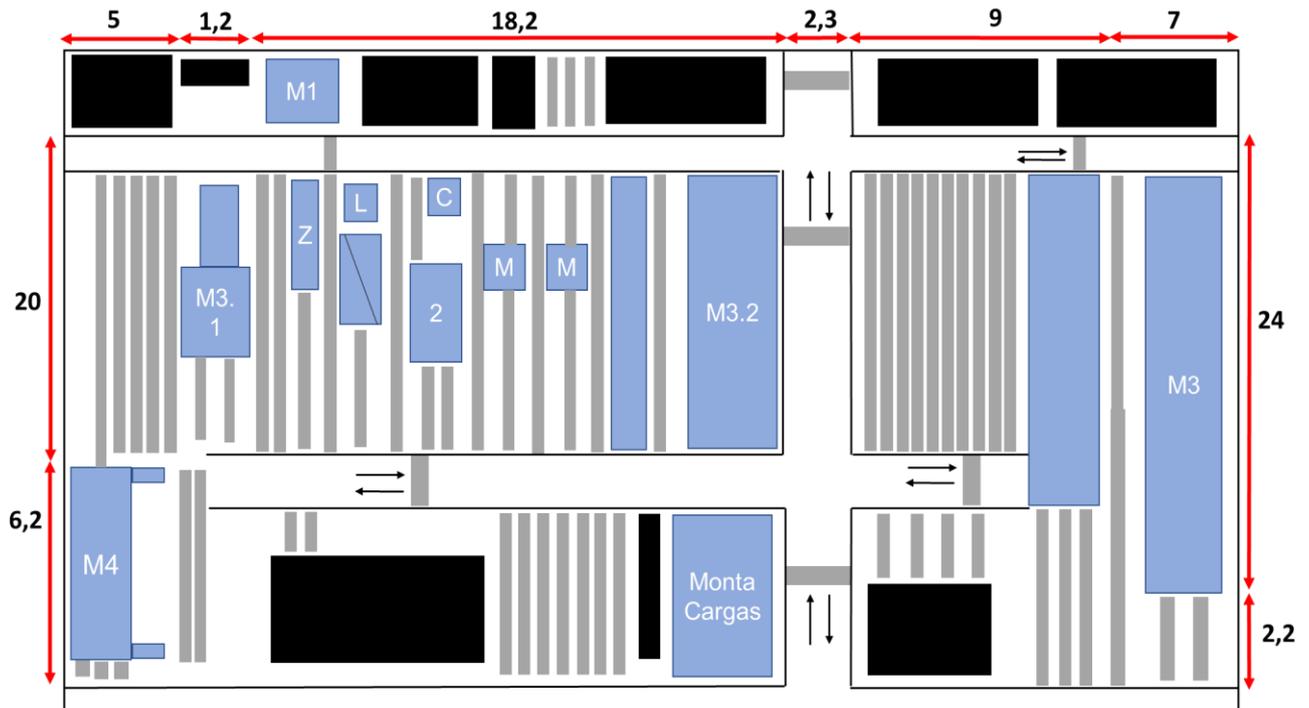
Produto	Referência	Preço	Descrição
Porta HIMALAIA Pré-Pintada	Ref: 10065498	32,90 EUR	Dimensões: 200x70cm. Também disponível nas larguras: 75cm e 80cm.
Kit Porta Pré-Pintada (Direita)	Ref: 10057050	36,90 EUR	Em MDF Pré-pintada de branco. Inclui Porta + Aro. Abertura pela Direita. Dimensões: 204x73cm. Guarnições não incluídas.
Kit Porta de Correr Pré-Pintada	Ref: 10066781	89,90 EUR	Em MDF Pré-Pintada Branca. Dimensões: 200x80cm. Guarnições não incluídas

Fonte: <https://maxmat.pt/pt/produtos/madeiras/portas/portas-de-madeira>

## Apêndice 11

### Dimensões reais do *layout* do setor das portas

(Expressas em metros)



## Anexos

### Anexo 1

#### Relatório mensal do monta grades – Ano de 2019

Relatório Mensal

10,0

Preço Unitário 0,95 € Produção por Hora 40 Grades

## Montar Grades Portas

SECCÃO	Código	Material	Custo			Total	Venda	Saldo		Estimado	Produzido	Saldo
			MO Ofic	Máquina	Ferramentas		Mês	Absoluto	%agem	UN	UN	UN
	Janeiro	- €	724,51 €	366,57 €	72,68 €	1 163,76 €	1 688,99 €	525,23 €	31,1%	1 228	1 782	554
	Fevereiro	- €	1 175,22 €	- €	161,59 €	1 336,81 €	712,05 €	624,76 €	-87,7%	1 411	751	-659
	Março	- €	842,70 €	75,37 €	136,30 €	1 054,37 €	682,43 €	371,94 €	-54,5%	1 113	720	-392
	Abril	- €	1 130,20 €	- €	63,36 €	1 193,56 €	1 246,93 €	53,37 €	4,3%	1 259	1 316	56
	Mai	- €	629,09 €	12,25 €	197,32 €	838,66 €	1 122,10 €	283,44 €	25,3%	885	1 184	299
	Junho	- €	629,09 €	12,25 €	197,32 €	838,66 €	1 122,10 €	283,44 €	25,3%	885	1 184	299
	Julho	- €	629,09 €	12,25 €	197,32 €	838,66 €	1 122,10 €	283,44 €	25,3%	885	1 184	299
	Agosto	- €	615,58 €	29,98 €	35,38 €	680,94 €	861,07 €	180,13 €	20,9%	719	909	190
	Setembro	- €	615,58 €	29,98 €	35,38 €	680,94 €	861,07 €	180,13 €	20,9%	719	909	190
	Outubro	- €	725,12 €	90,57 €	85,55 €	901,24 €	595,40 €	305,84 €	-51,4%	951	628	-323
	Novembro	- €	725,12 €	90,57 €	85,55 €	901,24 €	595,40 €	305,84 €	-51,4%	951	628	-323
	Dezembro	- €	330,52 €	24,88 €	20,50 €	375,90 €	277,09 €	98,81 €	-35,7%	397	292	-104
	Total	- €	7 833,46 €	1 538,54 €	1 325,66 €	10 697,66 €	9 122,91 €	1 574,75 €	-17,3%	11 288	9 626	-1 662

Fonte: Elaboração própria

## Anexo 2

Tabela de medidas anexada à O.F. nº 57195/0

A19099		Habitação Cais do Tojo					57195/0	
		BURACO			ABERTURA			
TIPO	PISO	ALTURA	LARGURA	ESP. PAREDE	ESQ.	DIR.	ALHETA (exterior)	
Pcas 70	0	2,140	0,745	0,100	3	-	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1	2,140	0,745	0,100	3	5	<input checked="" type="checkbox"/>	
	2 / 3 / 4	2,140	0,745	0,100	9	9	<input checked="" type="checkbox"/>	
	5	2,140	0,745	0,100	1	5	<input checked="" type="checkbox"/>	
					16	19		
		BURACO			ABERTURA			
TIPO	PISO	ALTURA	LARGURA	ESP. PAREDE	ESQ.	DIR.	ALHETA (exterior)	
Pcas 80	INTERMÉDIO	2,140	0,845	0,100	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1	2,140	0,845	0,100	4	4	<input checked="" type="checkbox"/>	
	2 / 3 / 4	2,140	0,845	0,100	6	6	<input checked="" type="checkbox"/>	
	5	2,140	0,845	0,100	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	
					12	13		
					28 esq	32 dir		
<b>TOTAL</b>					60	portas correr		

Fonte: Elaboração própria

**Anexo 3**

**Página inicial da O.F. nº 57054/0**

	 * F O Q Z Z O G Z * 57054/0	 QTD: 8 Un	Porta interior / Portas <b>FRENTE E VERSO</b>	Folha Nº: 1 de 1 Nº de Anexos: 0

/1		Totais ML: 178.80		Totais M2: 29.97		Totais M3: 0.70				
		Localização		Componentes		Dimensões			Material	
Orlar / Acab	ID	Local.1	Local.2	Qt	UM	Ref.	Comp.	Larg.	Esp.	
← → LL#	1/1	2ª ESQUA RTO1	34	1	UN	POT ESQ PAREDE=0.135	2.010	0.900	0.037	JJT LACADA RAL 9010 20%
← → LL#	2/1	1ª ESQUA RTO2	34	1	UN	POT DIR PAREDE=0.135	2.010	0.900	0.037	JJT LACADA RAL 9010 20%
← → LL#	3/1	R/CESQ Q2	34	1	UN	POT DIR PAREDE=0.135	2.010	0.900	0.037	JJT LACADA RAL 9010 20%
← → LL#	4/1	1ª DIR MANSAR	34	1	UN	POT DIR PAREDE=0.135	2.010	0.900	0.037	JJT LACADA RAL 9010 20%
← → LL#	5/1	R/CDIR Q1	34	1	UN	POT DIR PAREDE=0.140	2.010	0.900	0.037	JJT LACADA RAL 7047 20%
← → LL#	6/1	2ª DIR COZINH	34	1	UN	POT DIR PAREDE=0.135	2.010	0.900	0.037	JJT LACADA RAL 7047 20%
← → LL#	7/1	2ª DIR HALL	34	1	UN	POT ESQ PAREDE=0.135	2.010	0.900	0.037	JJT LACADA RAL 7047 20%
← → LL#	8/1	2ª DIR Q1	34	1	UN	POT ESQ PAREDE=0.135	2.010	0.900	0.037	JJT LACADA RAL 7047 20%
Le#	9/1	RAL 9010 20%		10	UN	GM (0.05+0.06+0.018)	2.100	0.128	0.009	CONTRAPLACADO LACADO RAL 9010 20%
Le#	10/1	RAL 9010 20%		5	UN	GM (0.05+0.06+0.018)	0.930	0.128	0.009	CONTRAPLACADO LACADO RAL 9010 20%
Le#	11/1	RAL 9010 20%	PAREDE=0.140	2	UN	GMF (0.112+0.06+0.018)	2.100	0.190	0.009	CONTRAPLACADO LACADO RAL 9010 20%
Le#	12/1	RAL 9010 20%	PAREDE=0.140	1	UN	GMF (0.112+0.06+0.018)	0.930	0.190	0.009	CONTRAPLACADO LACADO RAL 9010 20%
Le#	13/1	RAL 9010 20%	PAREDE=0.135	8	UN	GMF (0.107+0.06+0.018)	2.100	0.185	0.009	CONTRAPLACADO LACADO RAL 9010 20%
Le#	14/1	RAL 9010 20%	PAREDE=0.135	4	UN	GMF (0.107+0.06+0.018)	0.930	0.185	0.009	CONTRAPLACADO LACADO RAL 9010 20%
← → Le#	15/1	RAL 9010 20%		10	UN	B	2.060	0.035	0.028	MADEIRA LACADA RAL 9010 20%
← → Le#	16/1	RAL 9010 20%		5	UN	B	0.960	0.035	0.028	MADEIRA LACADA RAL 9010 20%
Le#	17/1	RAL 7047 20%		6	UN	GM (0.05+0.06+0.018)	2.100	0.128	0.009	CONTRAPLACADO LACADO RAL 7047 20%
Le#	18/1	RAL 7047 20%		3	UN	GM (0.05+0.06+0.018)	0.930	0.128	0.009	CONTRAPLACADO LACADO RAL 7047 20%
Le#	19/1	RAL 7047 20%	PAREDE=0.135	6	UN	GMF (0.107+0.06+0.018)	2.100	0.185	0.009	CONTRAPLACADO LACADO RAL 7047 20%
Le#	20/1	RAL 7047 20%	PAREDE=0.135	3	UN	GMF (0.107+0.06+0.018)	0.930	0.185	0.009	CONTRAPLACADO LACADO RAL 7047 20%
← → Le#	21/1	RAL 7047 20%		6	UN	B	2.060	0.035	0.028	MADEIRA LACADA RAL 7047 20%
← → Le#	22/1	RAL 7047 20%		3	UN	B	0.960	0.035	0.028	MADEIRA LACADA RAL 7047 20%
	23/1			16	UN	S1	2.050	0.030	0.010	MADEIRA QUALQUER
	24/1			8	UN	S1	0.900	0.030	0.010	MADEIRA QUALQUER

Zé Botas

<b>LEGENDA</b>		↑ programa CNC	↑ dobragem ou esquadria
⇄ ⇄ ⇄ Madeira; ← ↑ ↓ → PVC p/ Lacar; Lacado; Folha < / > PVC 1mm; OFF# e XOF#; Inverter o sentido das orlas de madeira; ● Oria Invisível; ○ Oria Invisível Branca; -múltiplos- : Existe mais que um local definido para a peça. Consultar Locais na relação de Módulos/Trabalhos; * : Peça c/ nota			
Local 1:	Local 2:	DESTINO OF:	
NOTAS:		<b>130 S.MONTARGRADES</b>	
CUIDADO TEM DUAS CORES		Editou: PEDROMATOS	
TIPO ACABAMENTO	ESPECIFICAÇÃO ACABAMENTO		Aprovado por:  PEDRO MATOS
<b>Ral - RAL a Definir</b>	LACADO RAL 9010 20% LACADO RAL 7047 20%		
Data: 18-10-2019 02:10:47	Carga de:	a	
Obra: 2GM EDIFÍCIO FREITAS REIS	Local: LISBOA - PORTUGAL	Nº:	M19119

Ficheiro: DPP IP 06 INTRANET - Revisão/Data: 05/09.02.2018

Fonte: Elaboração própria

**Anexo 4**

**Página inicial da O.F. nº 57047**

2019-10-18

<b>OBRA:</b>	EDIFÍCIO ANGELINA VIDAL	EXECUTADO POR:	0,035	DATA FIM	
<b>LOCAL:</b>	LISBOA - PORTUGAL	António Pinto	0,035		GUARNIÇÃO TRAVÉS
<b>Nº OBRA:</b>	C18186	<b>Total</b>	<b>Aro_E</b>	<b>Aro_D</b>	GUARNIÇÃO ALTO
<b>MADEIRA</b>	para LACAR	27	14	13	PORTA TIPO TAPADA
					PORTA TIPO VIDRO
					<b>COTA 1ª PORTA A ABRIR</b>
					<b>ORDEN DE FABRICO Nº 57047</b>

NO CASO DE 2 FOLHAS ENTRE 1,00 E 1,40

TIPO DE CORTE GUARNIÇÃO

**ESQUADRIA**

**VÃOS de PORTAS INTERIORES - LACADOS a RAL 9016**

ANDAR/PISO	ALTURA	LARGURA	PAREDE	MAX	POSIÇÃO	VIDRO	TAPADA	OBS
1 Bloco A-Piso 3 (B) -Po nº 1	2,190	0,905	0,155		D		TAPADA	
2 Bloco A-Piso 3 (B) -Po nº 2	2,190	0,905	0,150		E		TAPADA	
3 Bloco A-Piso 3 (B) -Po nº 3	2,190	0,905	0,175		D		TAPADA	
4 Bloco A-Piso 3 (A) -Po nº 2	2,190	0,905	0,150		D		TAPADA	
5 Bloco A-Piso 3 (A) -Po nº 7	2,190	0,905	0,175		D		TAPADA	
6 Bloco A-Piso 3 (A) -Po nº 4	2,190	0,905	0,145		E		TAPADA	
7 Bloco A-Piso 3 (A) -Po nº 5	2,190	0,905	0,175		E		TAPADA	
8 Bloco A-Piso 3 (A) -Po nº 6	2,190	0,865	0,213		E		TAPADA	
9 Bloco B-Piso 3 (C) -Po nº 1	2,190	0,905	0,150		D		TAPADA	
10 Bloco B-Piso 3 (C) -Po nº 2	2,190	0,905	0,150		D		TAPADA	
11 Bloco B-Piso 3 (C) -Po nº 4	2,190	0,905	0,160		D		TAPADA	
12 Bloco B-Piso 3 (C) -Po nº 5	2,190	0,905	0,180		D		TAPADA	
13 Bloco B-Piso 3 (C) -Po nº 6	2,190	0,905	0,180		E		TAPADA	
14 Bloco B-Piso 3 (C) -Po nº 7	2,190	0,835	0,150		E		TAPADA	
15 Bloco B-Piso 3 (A) -Po nº 2	2,190	0,905	0,155		E		TAPADA	
16 Bloco B-Piso 3 (A) -Po nº 3	2,190	0,905	0,175		E		TAPADA	
17 Bloco B-Piso 3 (A) -Po nº 4	2,190	0,905	0,155		D		TAPADA	
18 Bloco A-Piso 0 (A) -Po nº 2	2,190	0,905	0,205		E		TAPADA	
19 Bloco A-Piso 0 (A) -Po nº 3	2,190	0,905	0,150		E		TAPADA	
20 Bloco A-Piso 0 (A) -Po nº 4	2,190	0,905	0,145		E		TAPADA	
21 Bloco A-Piso 0 (A) -Po nº 6	2,190	0,905	0,170		D		TAPADA	
22 Bloco A-Piso 0 (A) -Po nº 5	2,190	0,905	0,150		E		TAPADA	
23 Bloco B-Piso 0 (A) -Po nº 1	2,190	0,905	0,150		D		TAPADA	
24 Bloco B-Piso 0 (A) -Po nº 3	2,190	0,905	0,150		D		TAPADA	
25 Bloco B-Piso 0 (A) -Po nº 4	2,190	0,905	0,170		D		TAPADA	
26 Bloco B-Piso 0 (A) -Po nº 5	2,190	0,905	0,170		E		TAPADA	
27 Bloco A-Piso 0 (A) -Po nº 1	2,190	0,905	0,145		E		TAPADA	

**Secção ARQUIVO**

Aro tipo B

Leva PVC? ✓

Fonte: Elaboração própria

Anexo 5

Página inicial da O.F. nº 57195/0

	 * F 0 0 7 8 E 7 W * 57195/0			Folha Nº: 1 de 1 Nº de Anexos: 2
QTD: 60 Un		Pcas 70 (35un) + Pcas 80 (25un) <b>FRENTE E VERSO</b>		

Orlar / Acab	ID	Localização		Componentes		Dimensões			Material	
		Local.1	Local.2	Qt	UM	Ref.	Comp.	Larg.		Esp.
	1/1	-multiplos-	Mód:128536	60	UN	CHAÇO PORTA	0.700	0.135	0.032	MADEIRA DURA
	2/1	-multiplos-	Mód:128536	120	UN	OR PORTA	2.120	0.032	0.028	MADEIRA P/ LACAR
	3/1	-multiplos-	Mód:128537	70	UN	TP PORTA	0.718	0.032	0.028	MADEIRA P/ LACAR
	4/1	-multiplos-	Mód:128552	50	UN	TP PORTA	0.818	0.032	0.028	MADEIRA P/ LACAR
Le#	5/1	-multiplos-	Mód:128536	240	UN	G ARO ALTO (0.015+0.070+0.025)	2.178	0.110	0.009	CONTRAPLACADO P/ LACAR
Le#	6/1	-multiplos-	Mód:128537	70	UN	Gt ARO TRAVES (0.015+0.070+0.025)	0.753	0.110	0.009	CONTRAPLACADO P/ LACAR
Le#	7/1	-multiplos-	Mód:128552	50	UN	Gt ARO TRAVES (0.015+0.070+0.025)	0.853	0.110	0.009	CONTRAPLACADO P/ LACAR
Le#	8/1	-multiplos-	Mód:128536	60	UN	B BATERIE	2.125	0.059	0.012	CONTRAPLACADO P/ LACAR
Le#	9/1	-multiplos-	Mód:128536	120	UN	M1 ARO ALTO	2.155	0.027	0.025	MADEIRA P/ LACAR
Le#	10/1	-multiplos-	Mód:128536	120	UN	M2 ARO ALTO	2.155	0.027	0.025	MADEIRA P/ LACAR
Le#	11/1	-multiplos-	Mód:128537	70	UN	M3 ARO TRAVES	0.783	0.043	0.025	MADEIRA P/ LACAR
Le#	12/1	-multiplos-	Mód:128552	50	UN	M3 ARO TRAVES	0.883	0.043	0.025	MADEIRA P/ LACAR
LL#	13/1	-multiplos-	Mód:128550	16	UN	PocT CORRE ESQ.	2.090	0.718	0.040	PORTA TIPO JTT LAC RAL 9010
LL#	14/1	-multiplos-	Mód:128550	19	UN	PocT CORRE DIR.	2.090	0.718	0.040	PORTA TIPO JTT LAC RAL 9010
LL#	15/1	-multiplos-	Mód:128551	12	UN	PocT CORRE ESQ.	2.090	0.818	0.040	PORTA TIPO JTT LAC RAL 9010
LL#	16/1	-multiplos-	Mód:128562	13	UN	PocT CORRE DIR.	2.090	0.818	0.040	PORTA TIPO JTT LAC RAL 9010

ATENÇÃO REFORÇAD

CHAVES

Confirmar o entalhe da concha c/ o Preparador

88  
3

264

130 x ac. 95

160

8 - 65,2 - 140

9 - 75,2 - 100

350

<b>LEGENDA</b>		programa CNC	dobragem ou esquadria
☐ ☐ ☐ ☐ Madeira; ← ↑ ↓ → PVC p/ Lacar; Lacado; Folha < > > > PVC 1mm;			
OFF# e XOF#:# Inverter o sentido das orlas de madeira; ● Orla Invisível; ○ Orla Invisível Branca;			
-multiplos- : Existe mais que um local definido para a peça. Consultar Locais na relação de Módulos/Trabalhos; * : Peça c/ nota			
Local 1: TIPO DE PORTA / PISO	Local 2: ABERTURA	DESTINO OF:	
NOTAS:		130 S.MONTARGRADES	
TIPO ACABAMENTO	ESPECIFICAÇÃO ACABAMENTO	Editou: DEBORACASTRO	
<b>Lacagem - RAL 9010</b>		Aprovado por:	
Data: 25-10-2019 03:10:43	Carga de: a	AGOSTINHO NUNES	
Obra: HABITAÇÃO CAIS DO TOJO	Local: LISBOA - PORTUGAL	Nº:	A19099

## Anexo 6

### Lista dos tipos de porta



Fonte: Elaboração própria

## Anexo 7

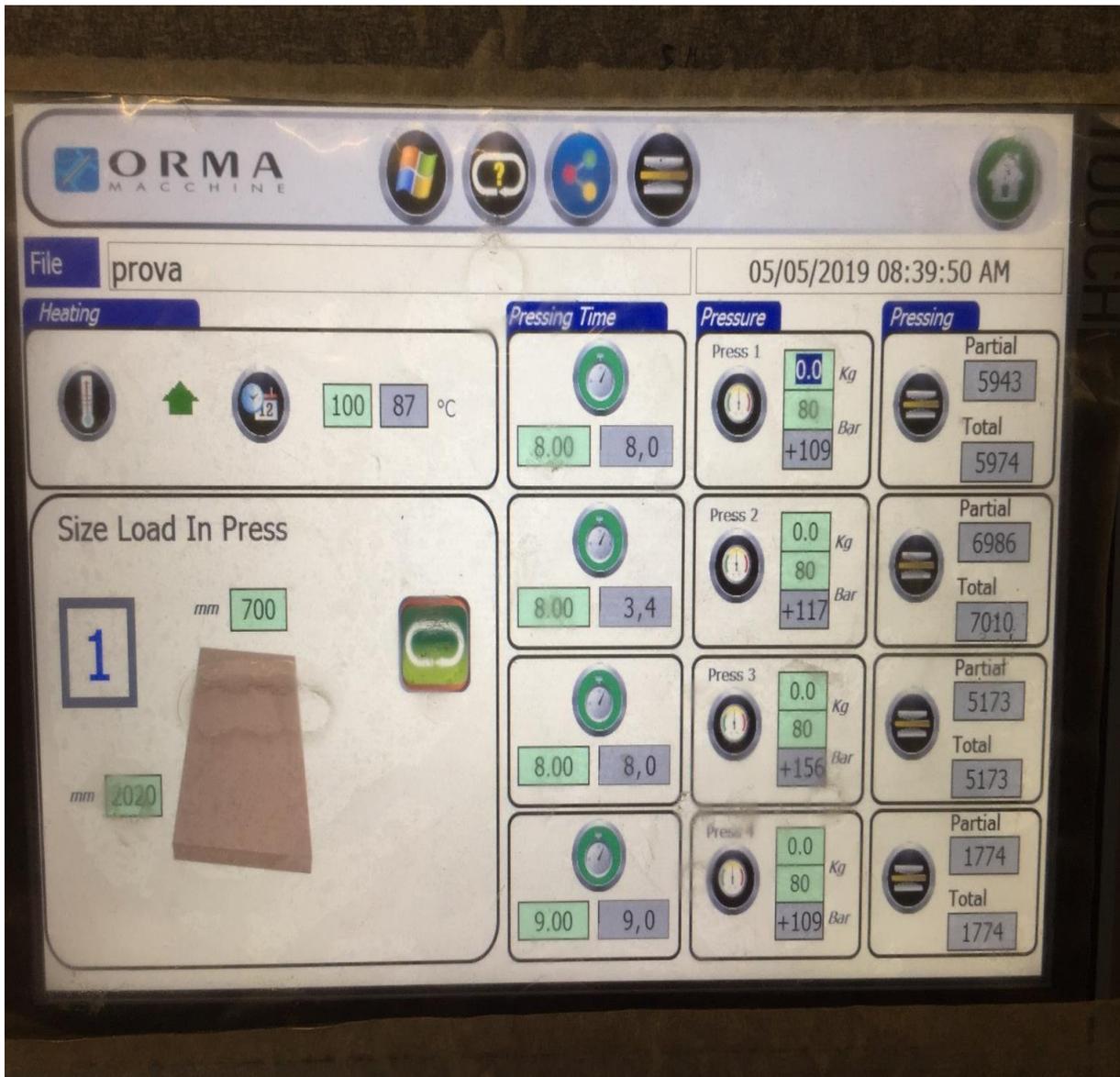
### Fotos dos *Bootlenecks* criados junto à prensa



Fonte: Elaboração própria

**Anexo 8**

**Informação do computador da Prensa Portas**



Fonte: Elaboração própria

## Anexo 9

### Terminal de *checkpoint*



Fonte: Elaboração própria