



Melhoria do Planeamento e Controlo da Produção de um Sistema Produtivo

ANA MARGARIDA OLIVEIRA RAMOS DA SILVA

novembro de 2017

MELHORIA DO PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO DE UM SISTEMA PRODUTIVO

Ana Margarida Oliveira Ramos da Silva



Departamento de Engenharia Eletrotécnica
Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores
Área de Especialização em Sistemas e Planeamento Industrial

2017

Relatório elaborado para satisfação parcial dos requisitos da Unidade Curricular de Tese/Dissertação do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Candidato: Ana Margarida Oliveira Ramos da Silva, Nº 1090250, 1090250 @isep.ipp.pt

Orientação científica: Doutor Paulo António da Silva Ávila, psa@isep.ipp.pt

Coorientação científica: Doutor João Augusto de Sousa Bastos, jab@isep.ipp.pt

Empresa: FUTE – Fabrica de Utilidades de Tubo, SA

Supervisão: Engenheiro Rui Neto, rneto@afer.pt



Departamento de Engenharia Eletrotécnica
Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores
Área de Especialização em Sistemas e Planeamento Industrial

2017

Esta dissertação é dedicada aos meus pais, que tanto esforço e esperança depositaram
em mim.

Agradecimentos

Ao Engenheiro Paulo Ávila, meu orientador, pelo seu acompanhamento e orientação sem os quais a realização do estágio teria sido mais complexa, e pela preocupação que sempre demonstrou ao longo do meu estágio.

À Dona Ana Ferreira, Administradora da FUTE, por me permitir e facilitar o acesso aos seus colaboradores.

Ao Engenheiro Rui Neto e a Engenheira Elisabete Santos, pela disponibilidade e colaboração na resolução de dúvidas que foram surgindo ao longo da realização deste estágio.

A todos os colaboradores da FUTE, que de alguma maneira contribuíram para a realização deste projeto, em particular ao Sr. Tozé e ao Sr. Ari que tão bem me acolheram e demonstraram-se acessíveis sempre que o necessitei, fornecendo toda a informação necessária para a realização do trabalho, sem as quais este não seria possível.

Ao Nuno por toda a paciência e encorajamento que me deu no decorrer desta etapa.

Por último, tendo consciência que sozinha nada disto teria sido possível, dirijo um agradecimento especial aos meus pais, por serem modelos de coragem, pelo seu apoio incondicional, incentivo, amizade e paciência demonstrados e total ajuda na superação dos obstáculos que ao longo desta caminhada foram surgindo. A eles dedico este trabalho!

O meu muito obrigada a todos!

Resumo

Devido à atual globalização, tem-se verificado um aumento acentuado da concorrência ao nível dos diversos mercados, pelo que para uma empresa sobreviver necessita de se destacar, incrementando a sua competitividade.

A presente dissertação relata o trabalho efetuado na empresa FUTE, empresa nacional de tábuas de engomar e escadotes, com o objetivo de diminuir a falta de materiais, derivados de um mau desempenho do sistema de planeamento, programação e controlo de produção, na secção de linhas de montagem.

Numa fase inicial desta dissertação, será apresentada a empresa na qual foram apresentadas e implementadas melhorias ao sistema de planeamento, programação e controlo de produção. De seguida, será apresentada uma pesquisa bibliográfica, com os conceitos necessários para entendimento das medidas de melhoria aplicadas.

Por forma a melhorar o sistema de Planeamento, Programação e Controlo da Produção implementado na FUTE, foi efetuado um estudo e análise dos problemas gerados pelo mau desempenho deste e determinadas as origens desses problemas. A determinação das origens dos problemas permitiu saber onde existia necessidade de implementação de medidas de melhoria. Foram propostas várias medidas, as quais por sua vez foram aceites e implementadas, que visavam a redução de falta de materiais na etapa de montagem.

Em resumo, foram analisados os problemas enfrentados pela empresa devido ao mau desempenho do Planeamento, Programação e Controlo da Produção, detetadas as origens dos problemas e propostas e implementadas medidas por forma a minimizar o aparecimento de problemas na etapa de montagem relacionados a esse mau funcionamento.

Palavras-Chave

Planeamento Programação e Controlo da Produção, Sistema Produtivo, Sistema Push, Sistema Pull, Kanban

Abstract

Due to the current globalization, there has been a marked increase of competition in the different markets, so for a company to survive it needs to stand out, increasing its competitiveness.

The present dissertation is based on the study and analysis of the system of Planning, Programming and Control of Production in a company and later the development and implementation of improvements in this.

FUTE is a national company manufacturing ironing boards and ladders, with a great diversity of production processes, which have the objective of manufacturing most of the components used in the assembly stage of the products sold.

At the level of Planning, Programming and Control of Production, this company presented some problems, which in turn entailed other problems sometimes deeply serious. In order to improve its system of Planning, Programming and Production Control implemented at FUTE, a study and analysis of the problems generated by the system's malfunctioning was initially carried out and the origin of these problems was determined. The determination of the origin of the problems allowed to know where there was a need to present improvement measures, which in turn were accepted and implemented and aimed at reducing the lack of materials in the assembly stage.

In summary, we analyzed the problems faced by the company due to the poor performance of Production Planning, Scheduling and Control, detected the origins of the problems and proposed and implemented corrective measures in order to minimize the appearance of problems in the assembly stage related to this bad Functioning.

Keywords

Planning, Programming and Control of Production, Production System, Push System, Pull System, Kanban

Índice

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT	V
ÍNDICE	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABELAS	XIII
ACRÓNIMOS	XV
1. INTRODUÇÃO	1
1.1.CONTEXTUALIZAÇÃO.....	1
1.2.OBJETIVOS	2
1.3.ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO	2
2. A EMPRESA	3
2.1.HISTÓRIA DA EMPRESA.....	3
2.2.CLIENTES E PRODUTOS.....	5
2.3.APRESENTAÇÃO DAS SECÇÕES DA EMPRESA	7
2.4.CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS PRODUTIVOS DA FUTE.....	20
3. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	27
3.1.A FUNÇÃO PLANEAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO.....	27
3.2.SISTEMAS DE CONTROLO DO FLUXO PRODUTIVO	36
4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO SISTEMA DE PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO DA EMPRESA	47
4.1.FLUXOGRAMA DA FUNÇÃO PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO	47
4.2.FLUXO DE MATERIAIS DO SISTEMA PRODUTIVO.....	49
4.3.APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	64
5. IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS NO PPCP	67
5.1.MELHORIA DO PLANEAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NA SECÇÃO DE LINHAS DE MONTAGEM.....	67
MELHORIAS NO PLANEAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NA SECÇÃO DE SERRALHARIA	
79	
5.2.MELHORIAS NO PLANEAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NA SECÇÃO DE ZINCAGEM	
86	

5.3.RESULTADOS OBTIDOS.....	99
6. CONCLUSÕES.....	103
REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS.....	106
ANEXO A	108
ANEXO B	109
ANEXO C	111
ANEXO D	113
ANEXO E	115
ANEXO F.....	118
ANEXO G.....	119
ANEXO H.....	126

Índice de Figuras

Figura 1	Fachada Principal da Empresa	4
Figura 2	Diferentes gamas de tábuas de engomar produzidas na FUTE	6
Figura 3	Diferentes gamas de escadotes produzidas pela FUTE	7
Figura 4	Diagrama global do processo de fabrico das tábuas de engomar	8
Figura 5	Oficina de Tubo	9
Figura 6	Oficina de rede	10
Figura 7	Oficina de Estampagem	11
Figura 8	Oficina de arame	12
Figura 9	Secção de Pintura	13
Figura 10	Secção de Zincagem	14
Figura 11	Secção de Costura	15
Figura 12	Layout da Linha 1 com os respetivos postos de trabalho	16
Figura 13	Layout da Linha 2 com os respetivos postos de trabalho	17
Figura 14	Layout da Linha Frismag e respetivos postos de trabalho	18
Figura 15	Layout da Linha da Rowenta e respetivos postos de trabalho	19
Figura 16	Layout da Linha de Escadotes Metálicos e respetivos postos de trabalho	19
Figura 17	Visão geral da Secção de linhas de Montagem	20
Figura 18	Fases da Função Planeamento e Controlo da Produção (ÁVILA & CAVACO, 2008)	29

Figura 19	Estratégia de adaptação à procura (ÁVILA & CAVACO, 2008)	30
Figura 20	Estratégia de excesso de capacidade (ÁVILA & CAVACO, 2008)	31
Figura 21	Exemplo dum plano agregado de produção (ÁVILA & CAVACO, 2008)	31
Figura 22	Exemplo da desagregação dum plano agregado da produção em plano diretor de produção (ÁVILA & CAVACO, 2008)	32
Figura 23	Exemplo dum quadro de MRP (ÁVILA & CAVACO, 2008)	34
Figura 24	Sistema <i>Pull</i> de Produção (Peinado & Graemi, 2007)	37
Figura 25	Tipos de cartões Kanban (adaptado de (Peinado & Graemi, 2007))	39
Figura 26	Funcionamento de um sistema kanban com um cartão (Peinado & Graemi, 2007).	40
Figura 27	Funcionamento de um sistema kanban com um cartão (Peinado & Graemi, 2007)	42
Figura 28	Sistema <i>Push</i> de Produção (Peinado & Graemi, 2007)	44
Figura 29	Diagrama de Fluxo Global do Sistema Produtivo	50
Figura 30	Ordem de produção da secção de linhas de montagem	52
Figura 31	Pernas para tábuas de engomar pintadas pela secção de pintura	54
Figura 32	Travões zincados na secção de zincagem	55
Figura 33	Zona de armazenamento de coberturas produzidas na secção de costura	56
Figura 34	Grelha estampada na oficina de estampagem	58
Figura 35	Materiais armazenados produzidos na oficina de arame	59
Figura 36	Pernas soldadas na oficina de tubo	60

Figura 37	Rede para produção de tampos para tábuas de engomar fabricados na oficina de rede	61
Figura 38	Zona de armazenamento de materiais	63
Figura 39	Interface PHC - verificação da existência dos stocks de materiais e componentes para a etapa de montagem	69
Figura 40	Zona de afixação dos planeamentos na secção de serralharia	80
Figura 41	Diferentes modelos de caixas utilizadas para armazenagem de materiais na oficina de estampagem, devidamente identificadas	85
Figura 42	Zona de armazenamento de varetas e arames zincados antes da implementação de melhorias	87
Figura 43	Zona de armazenamento de travões zincados antes de implementação de melhorias	87
Figura 44	Caixa plástica desenvolvida para armazenamento de materiais zincados	91
Figura 45	Etiquetas elaboradas para identificação das caixas	92
Figura 46	Caixa identificada com o material a ser reabastecido e local de armazenamento identificado	94
Figura 47	Local de armazenamento de materiais necessários às linhas 1 e 2 provenientes da secção de zincagem	96
Figura 48	Local de armazenamento de materiais necessários à linha da Rowenta, provenientes da secção de zincagem	97
Figura 49	Armazenamento dos materiais da secção de zincagem depois de implementadas as melhorias	98

Índice de Tabelas

Tabela 1	Classificação do Sistema Produtivo da Secção de Serralharia (adaptado de (ÁVILA & CAVACO, 2008))	21
Tabela 2	Classificação do Sistema Produtivo da secção de Pintura (adaptado de (ÁVILA & CAVACO, 2008))	22
Tabela 3	Classificação do Sistema Produtivo da secção de Zincagem (adaptado de (ÁVILA & CAVACO, 2008))	23
Tabela 4	Classificação do Sistema Produtivo da secção de Costura (adaptado de (ÁVILA & CAVACO, 2008))	24
Tabela 5	Classificação do Sistema Produtivo da Secção de Montagem (adaptado de (ÁVILA & CAVACO, 2008))	25
Tabela 6	Problemas detetados na secção de linhas de montagem nas primeiras 4 semanas de análise	65
Tabela 7	Indicadores e formulas de cálculo utilizadas para análise do desempenho global da empresa	74
Tabela 8	Tipos de caixas e quantidades a serem adquiridas	84
Tabela 9	Arames e tubos produzidos na secção de zincagem e modelos de tábuas correspondentes	88
Tabela 10	Modelos de varetas produzidas na empresa	89
Tabela 11	Modelos de travões produzidos na empresa	90
Tabela 12	Atribuição de cores para etiquetas por modelos de tábuas de engomar	93
Tabela 13	Quantidade de caixas necessárias para reabastecimento de materiais dos modelos mais comercializados	95

Tabela 14 Problemas detetados na secção de linhas de montagem nas últimas quatro
semanas de estudo

99

Acrónimos

- FUTE – Fábrica de Utilidades de Tubo
- JIT – Just-in-Time
- MO – Mão-de-obra
- MP – Matéria-Prima
- MRP – Material Requirements Planning
- PAP – Planeamento Agregado da Produção
- PCP – Planeamento e Controlo da Produção
- PDP – Plano Diretor da Produção
- PPCP – Planeamento Programação e Controlo da Produção
- SI – Sistema de Informação
- SP – Sistema Produtivo
- WIP – Work in Process

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, devido à globalização verifica-se uma crescente competitividade, e para a sobrevivência de uma empresa é vital garantir a sua permanência em destaque no mercado. É neste contexto que se insere o planeamento e controlo da produção. Este torna-se essencial para o bom funcionamento de um sistema produtivo, permitindo um aumento de produtividade e uma utilização mais ponderada dos recursos disponíveis, proporcionando consequentemente uma diminuição de custos.

Com um planeamento de produção adequado a um determinado sistema produtivo, uma organização dispende de uma determinada capacidade, é capaz de produzir quantidades iguais em um menor intervalo de tempo. Por outro lado, um controlo de produção bem elaborado é imprescindível para a compreensão das melhorias geradas pelo planeamento.

A presente dissertação, realizada após período de estágio na empresa FUTE, produtora nacional de tábuas de engomar para fins domésticos, acessórios para estas e escadotes, incide sobre o planeamento e controlo da produção e procura a otimização no seu sistema produtivo.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A presente dissertação foi elaborada no âmbito da realização de estágio curricular para conclusão do Mestrado de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores - ramo de

especialização de Sistemas e Planeamento Industrial, no Instituto Superior de Engenharia do Porto.

O trabalho descrito incide sobre o tema da melhoria do planeamento e controlo de produção da FUTE, que requeria da implementação de novas medidas de planeamento da sua produção, de forma a garantir a máxima satisfação dos seus clientes e melhorias a nível do controlo da produção do seu sistema produtivo.

1.2. OBJETIVOS

O objetivo do trabalho desenvolvido é aplicar melhorias ao sistema de planeamento programação e controlo da produção da empresa, com vista à redução das paragens da secção de linhas de montagem ou mudanças de produção por falta de materiais. Para ser possível implementar as melhorias necessárias foi necessário proceder ao estudo do sistema de planeamento, programação e controlo da produção já existente na empresa, compreender a estrutura implementada, analisar os problemas gerados do mau funcionamento do sistema de planeamento, programação e controlo da produção e finalmente propor as melhorias a serem aplicadas.

1.3. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

No Capítulo 1 será efetuada uma breve introdução e contextualização ao tema que levou à realização do estágio curricular, bem como os objetivos pretendidos. No segundo capítulo será efetuada a apresentação da organização onde foi desenvolvido o estágio curricular, dando a conhecer as suas secções, alguns dos produtos fabricados pela empresa e as classificações dos sistemas produtivos. No terceiro capítulo, será feita uma revisão teórica sobre as ferramentas utilizadas de apoio ao estudo. No quarto capítulo, será feita a descrição e análise do sistema de planeamento e controlo da produção utilizado pela empresa antes da implementação das melhorias, serão apresentados os principais problemas encontrados e ainda as questões que se pretendem solucionar. No quinto capítulo, serão descritas as propostas de melhoria, assim como a sua implementação e os resultados obtidos. Por último, no sexto capítulo serão expostas as conclusões e algumas propostas de melhorias a serem implementadas futuramente.

2. A EMPRESA

Neste capítulo será feita uma breve apresentação da empresa onde foi realizado o estágio curricular – AFER FUTE.

2.1. HISTÓRIA DA EMPRESA

A FUTE é uma empresa localizada em Cesar, Oliveira de Azeméis, e foi fundada em 1964 por Abílio Ferreira, sendo uma das principais fabricantes europeias de tábuas de engomar para fins domésticos. Para além da produção e comercialização de tábuas de engomar, a Fute também produz escadotes metálicos, escadotes de alumínio e acessórios de engomar tais como passa mangas, *table top*, entre outros.

Esta empresa tem como missão “Assegurar elevados níveis de competitividade e garantir a confiança e lealdade dos seus clientes” e os seus principais objetivos são: assegurar a qualidade dos seus produtos; melhorar continuamente os processos; aumentar a produtividade e aumentar a eficiência na afetação de recursos.

Esta empresa destaca-se pela qualidade dos seus produtos e serviços e pela versatilidade das gamas comercializadas, isto é, o cliente pode personalizar o seu produto mediante acordo prévio. Por este motivo a FUTE é uma empresa atenta à especificidade de cada mercado e à

necessidade de conjugação de *design*, formato e funcionalidade, por forma a conceber produtos apelativos.

A FUTE tem o intuito de garantir a qualidade de todos os seus produtos desde o projeto inicial até à sua produção, pelo que, implementou no ano de 2002 um sistema de gestão da qualidade, que permitiu a esta empresa obter a certificação ISO 9001, garantindo assim a conformidade de cada produto.

Outro dos princípios fundamentais da empresa é o respeito pelo meio ambiente e sustentabilidade. De modo a garantir a eficiência produtiva e otimização dos recursos, no ano de 2005 foi atribuída à FUTE a certificação ambiental ISO 14001.

Atualmente é constituída por 94 colaboradores e comercializa os seus produtos tanto a nível nacional como internacional, estando representada em vários países através de sucursais em França, Espanha e no Brasil.

Em 2014, a FUTE atingiu um volume de negócios de aproximadamente 6 milhões de euros em tábuas de engomar (“Afer,” 2011).

Na Figura 1 é apresentada a fachada principal da FUTE.



Figura 1 Fachada Principal da Empresa

2.2. CLIENTES E PRODUTOS

Como referido anteriormente, a FUTE comercializa os seus produtos para o mercado nacional e internacional. A empresa comercializa tábuas de engomar da sua própria marca, Afer, mas também de outras marcas que serão apresentadas mais a frente. Os principais clientes do mercado nacional são:

- Auchan
- Pingo Doce
- Sonae

As tábuas de engomar produzidas para a Auchan, inicialmente, eram comercializadas com a marca “Jumbo”, mas recentemente começaram a ser comercializados com a marca “Afer”. No que diz respeito às tábuas de engomar comercializadas para o Pingo Doce, estas são produzidas com a marca “Home 7” e os escadotes com a marca “Brico 7”. As tábuas de engomar comercializadas para a Sonae são produzidas com a marca “Kasa”.

Os clientes do mercado internacional que mais se destacam, devido ao volume de encomendas são:

- Laurastar
- Rowenta
- Taurus
- Wilkinson
- Carrefour

Para as marcas supracitadas anteriormente, os produtos fabricados na FUTE são comercializados com as marcas dos clientes, respetivamente, Laurastar, Rowenta, Taurus, Wiko e Carrefour.

Maioritariamente os produtos comercializados pela FUTE fazem parte de uma gama de produtos da empresa, podendo ou não ser modificados de acordo com as especificações do

cliente. Além disso, a empresa comercializa produtos exclusivos para determinados clientes como por exemplo a Laurastar.

Existem 14 gamas de tábuas de engomar comercializadas pela empresa, que são apresentadas na Figura 2.



Figura 2 Diferentes gamas de tábuas de engomar produzidas na FUTE

Existem duas gamas de escadotes produzidos pela FUTE que estão apresentados na Figura 3.



Figura 3 Diferentes gamas de escadotes produzidas pela FUTE

2.3. APRESENTAÇÃO DAS SECÇÕES DA EMPRESA

Na FUTE, existem cinco unidades fabris, localizadas em cinco áreas diferentes da empresa, sendo estas: secção de serralharia, secção de pintura, secção de zincagem, secção de costura e secção de linhas de montagem. A cada uma destas unidades fabris estão atribuídas diferentes etapas do ciclo produtivo, que serão explicadas mais à frente.

Na Figura 4, é apresentado o diagrama global do processo de fabrico das tábuas de engomar na FUTE.

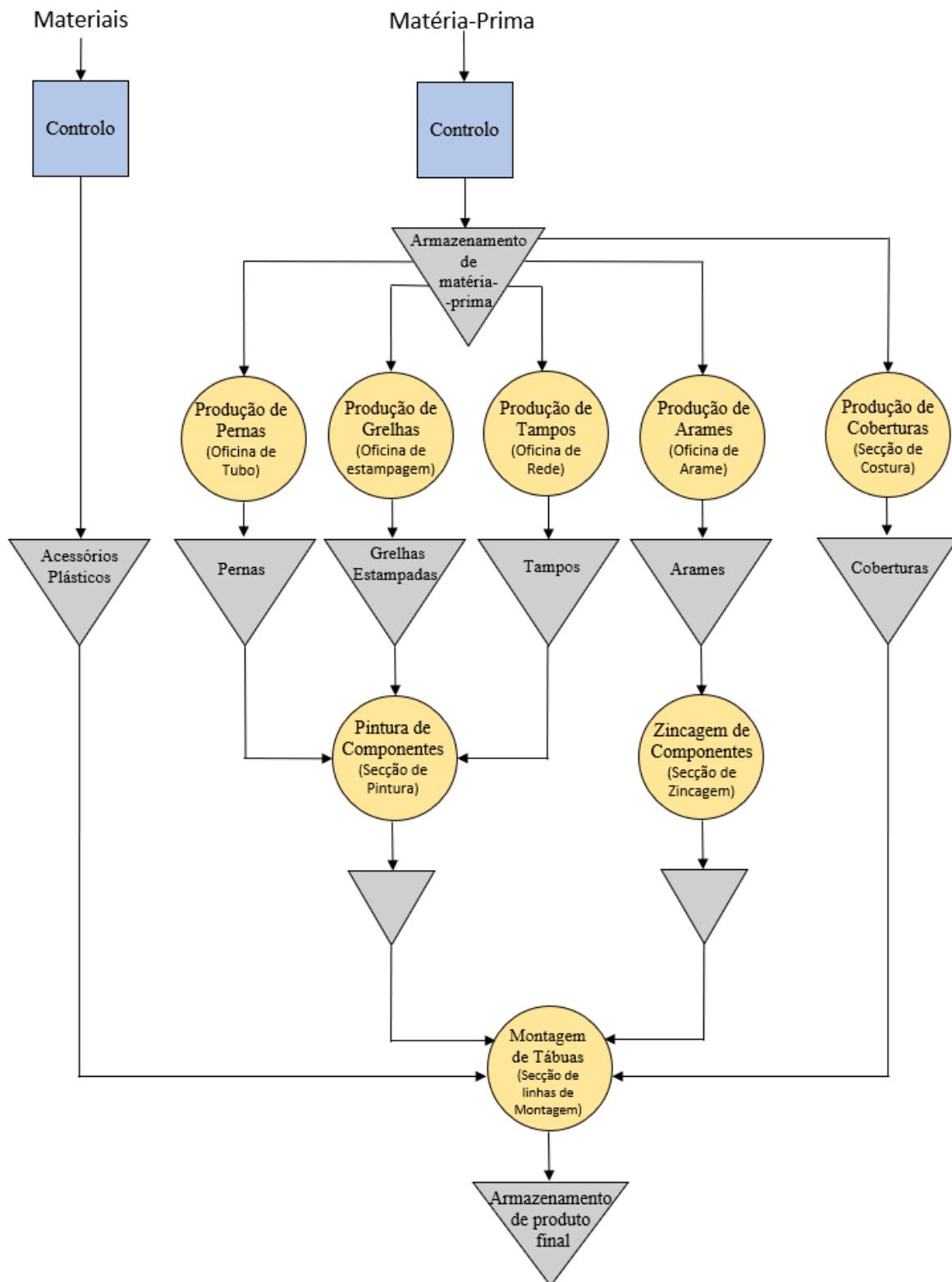


Figura 4 Diagrama global do processo de fabrico das tâbuas de engomar

2.3.1. SECÇÃO DE SERRALHARIA

A secção de serralharia encontra-se dividida em 4 oficinas, oficina de estampagem, oficina de rede, oficina de tubo e oficina de arame. É na secção de serralharia, que são produzidos os principais componentes necessários à fabricação das tábuas de engomar e escadotes comercializados pela FUTE. Os principais componentes produzidos nesta secção são: tampos, pernas, grelhas, arames e travões.

Oficina de Tubo

É na oficina de tubo, que são produzidas as pernas e as grelhas Pró, que são grelhas para ferros a vapor, das tábuas de engomar. Esta oficina possui esta denominação, devido ao facto de ser nesta zona que se processa ao corte, cunhagem e furação do tubo necessário à constituição das pernas da tábua de engomar, e corte de tubo, necessário à elaboração das grelhas referidas. A maioria das operações são automatizadas, através da utilização de máquinas e robots, no entanto outras podem ser realizadas manualmente, como é o caso do processo de soldadura manual, que é utilizado para a produção das grelhas Pró, e que também pode ser utilizado para produção de pernas.

Na Figura 5 é apresentada parte da oficina de tubo. Nesta imagem pode-se visualizar um dos principais robôs para soldadura de pernas das tábuas de engomar.



Figura 5 Oficina de Tubo

Oficina de Rede

A oficina de rede possui esta denominação, pois é nela que a rede que constituirá o tampo é produzida. Nesta secção também se processa à produção dos aros e à soldadura de todos os materiais necessários à constituição do componente final, o tampo. Nesta zona são produzidas também as grelhas para ferros usuais, através de um processo de solda por pontos. Estas grelhas também diferem das anteriormente referidas pelo facto de não ser utilizado tubo para a sua fabricação, mas sim, arame.

Na Figura 6 é apresentada a oficina de rede da FUTE, onde são, principalmente, fabricados os tampos das tábuas de engomar.



Figura 6 Oficina de rede

Oficina de Estampagem

Na oficina de estampagem, conhecida também como oficina dos balancés, são produzidos alguns componentes necessários à elaboração dos tampos das tábuas de engomar, como é exemplo as corrediças e travessas, componentes necessários à fabricação de escadotes metálicos e de alumínio, como é exemplo os degraus, tampos e rótulas, fabricação de componentes necessários à elaboração dos travões das tábuas de engomar, como é exemplo as patilhas, entre muitos outros acessórios necessários à montagem das tábuas para a marca Frismag e Laurastar. Assim sendo, esta é uma secção que tanto auxilia as restantes secções

da serralharia, fornecendo-lhes material necessário à elaboração dos componentes da secção de serralharia, como também pode produzir materiais, que depois de pintados serão utilizados na montagem de alguns modelos de tábuas.

Na figura 7 é apresentada a oficina de estampagem da empresa.



Figura 7 Oficina de Estampagem

Oficina de Arame

Nesta zona são produzidos arames cortados, necessários à etapa de montagem. Estes arames, denominados usualmente de verguinhas, servem para fixar o tampo às pernas da tábua. Também são produzidos nesta secção os travões, varetas e outros pequenos acessórios. Existe também, um posto de soldadura por pontos, o qual é utilizado para soldar pernas para tábuas da marca Frismag e soldar os travões. Todas as operações realizadas nesta subsecção são automatizadas à exceção da soldadura.

Na Figura 8 é apresentada a oficina de arame da empresa.



Figura 8 Oficina de arame

Para cada uma das oficinas anteriormente abordadas, existem responsáveis encarregues de fornecer trabalho aos funcionários e de controlar o que é produzido. Para além disso existe um chefe da secção da serralharia, que é responsável por toda a produção da área da serralharia.

2.3.2. SECÇÃO DE PINTURA

Tal como o seu nome indica, é nesta secção que os componentes que provêm da secção de serralharia são pintados e que posteriormente serão utilizados na secção de montagem.

Inicialmente, os componentes são colocados em suspensões que circularão através de um cadeado, pelas diferentes etapas necessárias à sua pintura. As operações pelos quais os componentes têm de passar são:

- Limpeza do componente - Esta operação serve para remover resíduos de óleo e limalhas que possam estar presentes nos componentes. Esta operação é necessária para que a tinta adira de forma uniforme em todo o componente.
- Aplicação da tinta - Como a tinta se encontra em pó, esta é pulverizada na superfície do componente. A adesão das partículas de tinta é conseguida devido à diferença de polaridade entre o componente e o pó.

- Passagem pelo forno – Para finalizar o processo, os componentes passam por um forno que polimeriza o pó. Esta polimerização deve-se à temperatura a que se encontra o forno e serve para formar uma camada protetora no componente.

Nesta secção as quantidades produzidas não dependerem diretamente dos operadores, mas sim da velocidade com que o cadeado se desloca.

Na Figura 9 é apresentada parte da secção de pintura. Nesta figura é possível visualizar o cadeado onde são colocadas as peças a serem pintadas.



Figura 9 Secção de Pintura

2.3.3. SECÇÃO DE ZINCAGEM

Como o seu nome indica, é nesta secção que alguns componentes passam por um processo de zincagem. São zincadas os materiais provenientes da secção de arame e alguns materiais provenientes da secção de estampagem.

O processo de zincagem desenrola-se em quatro etapas, podendo estas ser semiautomáticas ou manuais consoante a dimensão da peça a ser zincada. Para zincar peças de pequena dimensão é necessário recorrer ao processo manual, que se deve ao facto de no processo semiautomático, as quantidades produzidas serem baixas, pelo que as quantidades de peças

de pequena dimensão zincadas, através deste processo, seriam insuficientes para abastecer a secção de montagem.

Na Figura 10 é apresentada a secção de zincagem da empresa. Nesta figura é possível visualizar-se a máquina que permite zincar os materiais.



Figura 10 Secção de Zincagem

2.3.4. SECÇÃO DE COSTURA

A secção de costura, tal como o seu nome indica, é a secção que produz as coberturas para as tábuas de engomar. Estas coberturas produzidas podem ter dois fins: serem usadas aquando da montagem das tábuas de engomar ou serem comercializadas separadamente. Para a confeção das coberturas, são utilizadas duas máquinas de costura manuseadas por duas funcionárias.

Na Figura 11 é apresentada a secção de costura da FUTE.



Figura 11 Secção de Costura

2.3.5. SECÇÃO DE LINHAS DE MONTAGEM

A secção de linhas de montagem, é a secção onde são montados os vários componentes produzidos nas restantes secções, por forma a constituir o produto final pretendido. É nesta secção que é realizada a última etapa do processo produtivo.

Esta secção é formada por cinco linhas de montagem: Linha 1, Linha 2, Linha Frismag, Linha Rowenta e Linha de Escadotes Metálicos. Para além das linhas de produção que se encontram dentro da FUTE, também existe uma fábrica de escadotes que pertence a esta, onde são produzidos os escadotes de alumínio e onde é feito o corte de pernas de alumínio.

Linha 1 e 2

As Linhas 1 e 2 serão abordadas juntamente, devido às semelhanças entre os produtos que nelas são concebidos e devido à sua velocidade de produção. Estas são as principais linhas de montagem da empresa, pois são as mais versáteis, sendo que 91% das tábuas comercializadas pela empresa são produzidas nestas.

Apesar do referido anteriormente, existe uma grande discrepância no que diz respeito ao número de modelos afetados a cada uma das linhas. A Linha 2 foi implementada com o objetivo de produzir produtos da gama média/alta, no entanto, esta também está preparada para produzir produtos da gama mais económica. No que diz respeito à Linha 1, esta foi implementada apenas para a produção da gama mais económica. Por este motivo, a Linha 2

é capaz de produzir 64 modelos de tábuas de engomar diferentes, enquanto que à Linha 1 apenas é permitido produzir 12 desses 64 modelos.

A grande diversidade de tábuas produzidas nestas linhas provoca constantes necessidades de mudar a linha, isto é, de prepará-la para a produção de outro modelo de tábua. Dependendo do modelo de tábua a ser fabricada é necessário ajustar o número de operários afetos à linha, efetuar a preparação do material para iniciar a sua produção, verificar se haverá necessidade de modificar a velocidade do tapete rolante, verificar se haverá necessidade de modificar as ponteiros das máquinas de cravar e se haverá necessidade de mudar o tipo de filme para embalagem. Todo o tempo disponibilizado para efetuar as operações anteriores é a causa de um dos principais problemas da empresa, pois existem constantes perdas de ritmo.

Nas Figuras 12 e 13 estão apresentados os *layouts* das linhas 1 e 2, assim como os postos de trabalho destas duas linhas de produção.

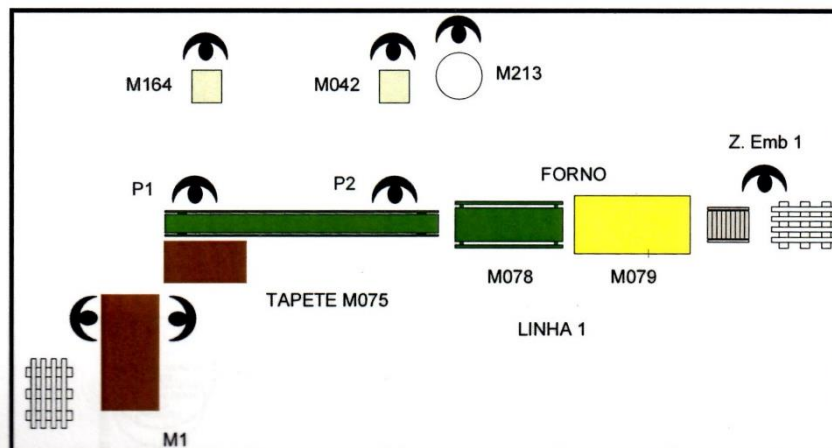


Figura 12 Layout da Linha 1 com os respectivos postos de trabalho

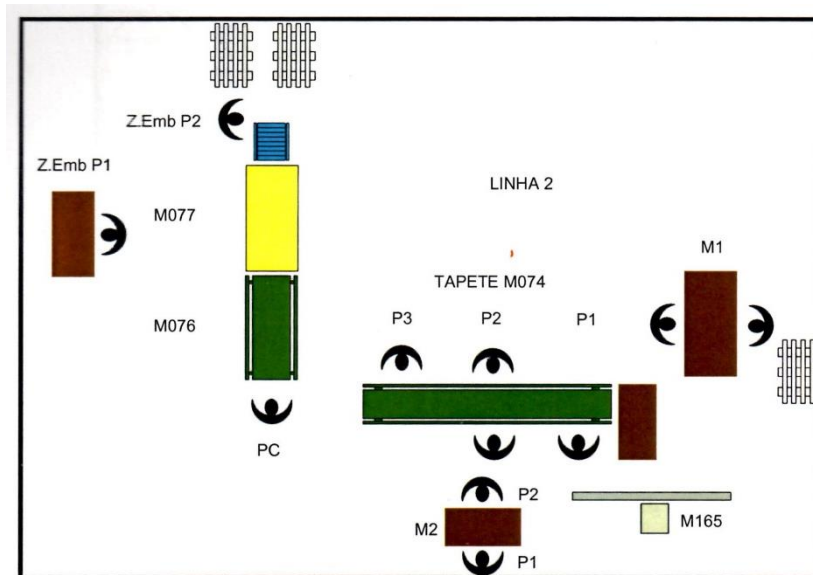


Figura 13 Layout da Linha 2 com os respectivos postos de trabalho

Linha da Frismag

A Linha Frismag é uma linha de grande importância para a empresa, pois apesar de produzir apenas 4 modelos de tábuas (S4; S7; GO; GO+), o que faz dela uma linha mais especializada, esta está sujeita a altos níveis de controlo, devido aos elevados padrões de qualidade exigidos pelo cliente. Devido aos altos padrões esperados destas gamas, apenas uma equipa constituída por quatro elementos, com formação específica, opera nesta linha.

Quando não existe necessidade de produção destes modelos de tábuas e existe excesso de trabalho em outras linhas, a equipa especializada desta linha, auxilia os restantes funcionários em outros postos de trabalho, por forma a aumentar a produtividade das outras linhas.

Visto que os recursos humanos desta linha são limitados e por forma a obter uma maior produtividade desta linha, estabeleceu-se um ciclo produtivo específico, agregando as várias operações em três etapas: montagem de acessórios, montagem das tábuas e embalagem.

Na Figura 14 é apresentado o *layout* da linha Frismag e os seus postos de trabalho.

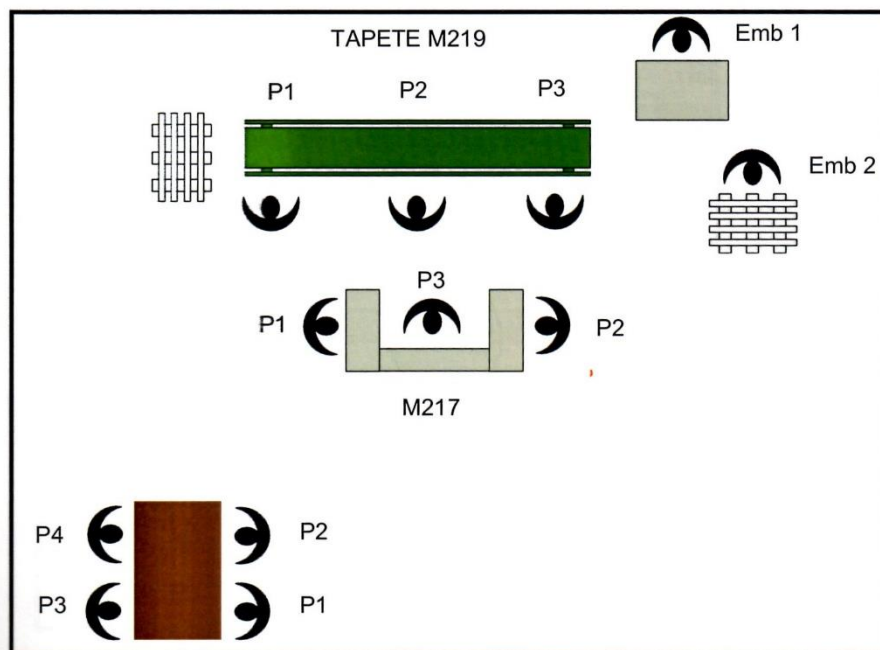


Figura 14 Layout da Linha Frismag e respectivos postos de trabalho

Linha da Rowenta

A linha da Rowenta é a linha mais recente da empresa, implementada propositalmente para produção de tábuas de engomar para a marca Rowenta. Inicialmente eram produzidos apenas dois modelos de tábuas, Tábua P3D e Tábua Regular, mas hoje em dia também é produzido nesta linha a Tábua Perfect (novo modelo criado em Março de 2016). Esta linha foi criada, pensando que iria existir grande afluência de encomendas, no entanto isso não se verificou, sendo que esta é a linha menos utilizada na empresa.

As tábuas produzidas nesta linha de montagem, são tábuas de grande complexidade, pelo que são produzidas a um ritmo inferior das Linhas 1 e 2 devido à grande quantidade de operários necessários para a produção. Os operários que trabalham nesta linha são os mesmos da linha 1 e linha 2, sendo que não há possibilidade de estas trabalharem em simultâneo.

Na Figura 15 é apresentado o *layout* da linha Rowenta e os seus postos de trabalho.

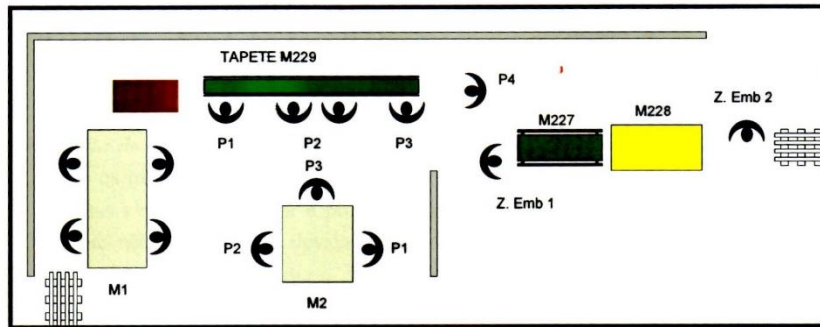


Figura 15 Layout da Linha da Rowenta e respetivos postos de trabalho

Linha de Escadotes Metálicos

A linha de escadotes metálicos, é uma linha que tal como a da Rowenta, não está todos os dias em funcionamento. Como todas as outras linhas, esta só é utilizada quando existem encomendas, e visto que não existem muitas encomendas deste tipo de escadotes, existem semanas em que esta não entra em funcionamento.

O espaço que esta linha ocupa é reduzido, situando-se próxima da secção de zincagem. Os operadores que trabalham nesta linha são designados pelo chefe da secção e são operadores das Linhas 1 e 2.

Na Figura 16 é apresentado o *layout* da linha de escadotes metálicos e os respetivos postos de trabalho.

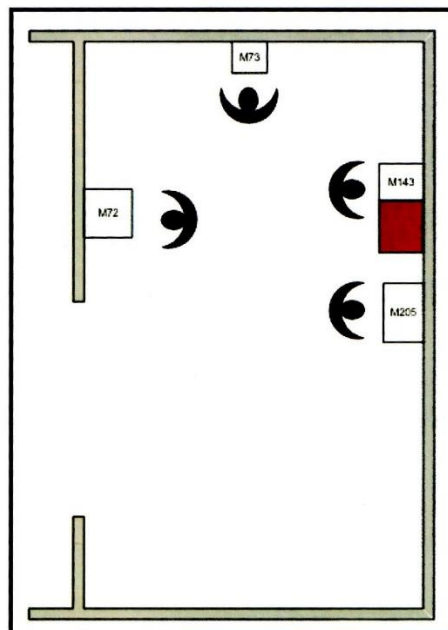


Figura 16 Layout da Linha de Escadotes Metálicos e respetivos postos de trabalho

Linha de Escadotes de Alumínio

A linha de escadotes de alumínio, é uma linha em que trabalham 5 operadores e que encontra-se separada das restantes linhas. Esta linha está alocada em outra fábrica, pertencente à FUTE, e é nesta que todos os escadotes de alumínio comercializados pela empresa são produzidos. É nesta fábrica que também é feito o corte de pernas de alumínio para tábuas de engomar do modelo Styl.

Na Figura 17 é apresentada uma visão geral da secção de linhas de montagem.



Figura 17 Visão geral da Secção de linhas de Montagem

2.4. CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS PRODUTIVOS DA FUTE

Nesta subsecção, é apresentada uma análise sobre a tipologia do sistema produtivo das diferentes secções da empresa. A classificação de Sistemas Produtivos, normalmente é feita, tendo em conta uma série de parâmetros. Esta classificação é de grande importância pois permite identificar qual o tipo de produção do sistema, o tipo de produtos que este produz e as quantidades.

Normalmente, a classificação dos SP, ou dos seus processos faz-se tendo em consideração:

- Tipo de implantação;

- Fluxo de Materiais;
- Relação com o Cliente ou Método Operativo;
- Quantidades Produzidas dum Mesmo Produto;
- Tipologia da Estrutura dos Produtos ou Classificação VAT;
- Variabilidade dos Produtos Produzidos;
- Gama Operatória;
- Natureza dos Produtos;
- Caracterização da Procura;
- Organização;
- Produção no Espaço;

Na Tabela 1, é apresentada a classificação do sistema produtivo da secção de serralharia.

Tabela 1 Classificação do Sistema Produtivo da Secção de Serralharia (adaptado de (ÁVILA & CAVACO, 2008))

Parâmetros	Classificação
Implantação	Implantação por processo ou oficina de fabrico
Fluxos dos Materiais	Intermitente
Relação com o Cliente ou Método Operativo	Fabrico por encomenda/ Stock
Quantidades Produzidas de um Mesmo Produto	Produção por lotes
Tipologia da Estrutura dos Produtos ou Classificação VAT	Estrutura em T

Parâmetros	Classificação
Variabilidade dos Produtos Produzidos	Diferenciados
Gama Operatória	Diferentes
Natureza dos Produtos	Discreta
Caraterização da Procura	Variável/ Imprevisível
Organização	Flexível
Produção no espaço	Concentrada

Na Tabela 2 é apresentada a classificação do Sistema Produtivo da secção de Pintura.

Tabela 2 Classificação do Sistema Produtivo da secção de Pintura (adaptado de (ÁVILA & CAVACO, 2008))

Parâmetros	Classificação
Implantação	Implantação em linha
Fluxos dos Materiais	Contínuo
Relação com o Cliente ou Método Operativo	Fabrico por encomenda
Quantidades Produzidas de um Mesmo Produto	Produção por lotes
Tipologia da Estrutura dos Produtos ou Classificação VAT	Estrutura em T
Variabilidade dos Produtos Produzidos	Diferenciados
Gama Operatória	Muito idênticas

Parâmetros	Classificação
Natureza dos Produtos	Discreta
Caraterização da Procura	Estável/Variável
Organização	Rígida
Produção no espaço	Concentrada

Na Tabela 3, é apresentada a classificação do sistema produtivo da secção de zincagem.

Tabela 3 Classificação do Sistema Produtivo da secção de Zincagem (adaptado de (ÁVILA & CAVACO, 2008))

Parâmetros	Classificação
Implantação	Implantação em linha
Fluxos dos Materiais	Contínuo
Relação com o Cliente ou Método Operativo	Fabrico para Stock
Quantidades Produzidas de um Mesmo Produto	Produção por lotes
Tipologia da Estrutura dos Produtos ou Classificação VAT	Estrutura em T
Variabilidade dos Produtos Produzidos	Diferenciados
Gama Operatória	Muito idênticas
Natureza dos Produtos	Discreta
Caraterização da Procura	Estável/Variável
Organização	Rígida
Produção no espaço	Concentrada

Na tabela 4, é apresentada a classificação do sistema produtivo da secção de costura.

Tabela 4 Classificação do Sistema Produtivo da secção de Costura (adaptado de (ÁVILA & CAVACO, 2008))

Parâmetros	Classificação
Implantação	Implantação por processo ou oficina de fabrico
Fluxos dos Materiais	Contínuo
Relação com o Cliente ou Método Operativo	Fabrico por encomenda/ Stock
Quantidades Produzidas de um Mesmo Produto	Produção por lotes
Tipologia da Estrutura dos Produtos ou Classificação VAT	Estrutura em T
Variabilidade dos Produtos Produzidos	Diferenciados
Gama Operatória	Muito idênticas
Natureza dos Produtos	Discreta
Caraterização da Procura	Estável/Variável
Organização	Rígida
Produção no espaço	Concentrada

Na tabela 5, é apresentada a classificação do sistema produtivo da secção de linhas de montagem.

Tabela 5 Classificação do Sistema Produtivo da Secção de Montagem (adaptado de (ÁVILA & CAVACO, 2008))

Parâmetros	Classificação
Implantação	Implantação em linha
Fluxos dos Materiais	Contínuo
Relação com o Cliente ou Método Operativo	Fabrico por encomenda/ Stock
Quantidades Produzidas de um Mesmo Produto	Produção por lotes
Tipologia da Estrutura dos Produtos ou Classificação VAT	Estrutura em T
Variabilidade dos Produtos Produzidos	Diferenciados
Gama Operatória	Idênticas
Natureza dos Produtos	Discreta
Caraterização da Procura	Variável/ Imprevisível
Organização	Flexível
Produção no espaço	Concentrada

3. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Nesta secção, inicialmente será abordado o tema de planeamento, programação e controlo da produção e também serão abordados os diferentes tipos de sistemas de controlo do fluxo produtivo.

3.1. A FUNÇÃO PLANEAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO

O PCP é de extrema importância para o bom desempenho de um sistema produtivo, abrangendo duas tarefas fortemente relacionadas que permitirão definir, no tempo, os produtos a realizar nas quantidades necessárias, introduzir as correções necessárias ao sistema produtivo quando se verificarem desvios significativos do que foi planeado em relação ao que foi efetivamente produzido.

Quando o planeamento da produção é elaborado a médio/longo prazo, este é designado de Planeamento da produção. Se este for elaborado a curto prazo, este é denominado de Programação da Produção (ÁVILA & CAVACO, 2008).

Um sistema PCP eficiente permite a obtenção de informação e permite também a gestão de forma eficiente dos fluxos de materiais, a utilização eficiente das pessoas e equipamentos, coordenação entre as atividades internas da organização com as dos seus fornecedores e também a comunicação com os seus clientes sobre as necessidades de mercado.

Em suma, um sistema PCP fornece um suporte aos gestores para estes levarem a cabo a tomada de decisão e gestão de operações.

As funções típicas de um sistema PCP são:

- Permitir o planeamento das necessidades dos recursos, da capacidade e da sua disponibilidade para satisfazer a procura;

- Permitir o planeamento da chegada de materiais antecipadamente e nas quantidades necessárias para a produção;
- Permitir a utilização dos equipamentos e instalações;
- Permitir a calendarização das atividades dos operadores e equipamentos para que estes operem corretamente;
- Permitir a comunicação entre a organização e os clientes/fornecedores;
- Permitir a satisfação dos clientes, encontrando resposta para as suas necessidades;
- Permitir o aumento da capacidade de resposta a problemas que possam eventualmente surgir;
- Permitir a aquisição de informação necessária para a realização de outras funções (físicas e financeiras).

Para as organizações serem bem-sucedidas em todas as atividades referidas anteriormente, necessitam de disponibilizar de um grande número de profissionais para se envolverem na área do PCP. Quando um sistema PCP é desapropriado para uma determinada empresa, este também pode ser prejudicial, pois pode originar um serviço débil a clientes, existências excessivas, equipamentos inapropriados, peças obsoletas e uma grande quantidade de funcionários a tentarem mitigar problemas.

O pobre desempenho de um sistema PCP tem sido, grande parte das vezes, a causa de extinção de muitas organizações e por isto, investir num sistema PCP eficiente trás grandes benefícios às empresas (D. Carvalho, 2000).

3.1.1. FASES DO PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO

As fases do PCP, representadas na Figura 18, demonstram a complexidade associada a este sistema.

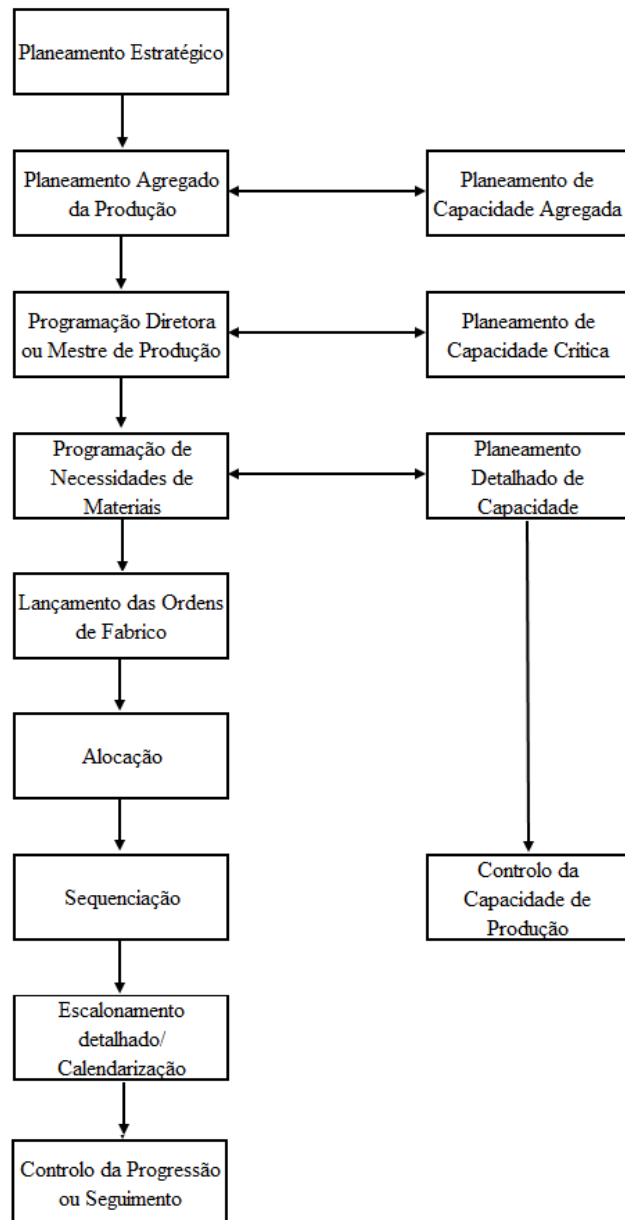


Figura 18 Fases da Função Planeamento e Controlo da Produção (ÁVILA & CAVACO, 2008)

No âmbito da presente dissertação será feita uma breve abordagem às diferentes fases da função planeamento e controlo da produção.

Planeamento Estratégico

O planeamento estratégico permite registar a atividade global da empresa visando o futuro, isto é, tendo em conta os anos vindouros, possibilitando a preservação e o aumento da capacidade competitiva da empresa, utilizando os recursos de forma eficaz e eficiente.

Tal como o seu nome indica, este tipo de planeamento serve para formular estratégias. Para isso, a empresa tem de compreender os seus pontos fortes e os seus pontos fracos e explicitar a forma como a vai servir o mercado, tendo sempre em conta as ameaças do meio ambiente e tirando partido das oportunidades.

Nas decisões estratégicas deve-se ter em conta os ciclos de vida dos produtos, a diversidade de produtos do mesmo tipo e diferenciados, os prazos de entrega, que cada vez são menores, os crescentes níveis de qualidade requeridos pelos clientes, a maior flexibilidade das empresas e o maior equilíbrio entre a capacidade e a procura (ÁVILA & CAVACO, 2008).

Planeamento Agregado da Produção

O PAP tem como objetivo indicar a posição estratégica da organização em relação à procura que se espera dos seus produtos. Este é um planeamento que permite a alocação de recursos de uma forma grosseira, estabelecendo níveis de saída por famílias de produtos para os períodos que se seguem, tornando possível visualizar o seu impacto a nível de *stocks*, empregabilidade e do serviço ao cliente.

O PAP pretende adaptar a capacidade de produção à procura que se prevê. Existem varias estratégias do PAP, como por exemplo: Nivelamento da MO pela média; nivelamento com criação de turnos; produção variável; adaptação à procura; excesso permanente de capacidade, entre outros.

Nas Figuras 19 e 20 estão representados dois gráficos de estratégias PAP, que demonstram as quantidades procuradas e consequentemente produzidas, em função do tempo.

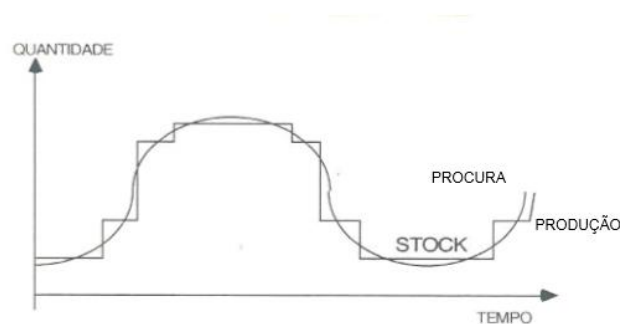


Figura 19 Estratégia de adaptação à procura (ÁVILA & CAVACO, 2008)

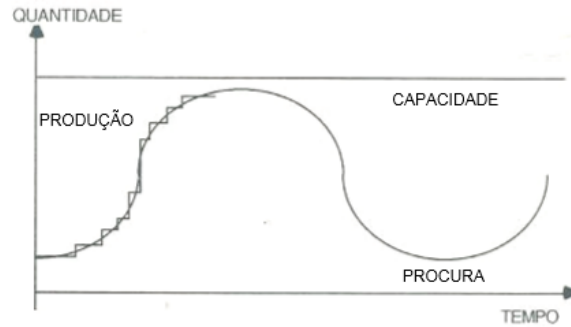


Figura 20 Estratégia de excesso de capacidade (ÁVILA & CAVACO, 2008)

A estratégia de adaptação à procura caracteriza-se normalmente por elevados custos em recursos de produção, baixos custos em *stock*, improváveis atrasos nas encomendas e baixos custos de incumprimento.

No que diz respeito à estratégia de excesso de capacidade, esta caracteriza-se normalmente por muito elevados custos em recursos de produção, improváveis custos de *stock*, improváveis atrasos nas encomendas e baixos custos de incumprimento.

Estas duas estratégias são muito idênticas, sendo que o que as difere são os custos em recursos de produção que são superiores na estratégia de excesso de capacidade (ÁVILA & CAVACO, 2008).

Na Figura 21 é apresentado um exemplo dum plano agregado da produção.

Meses	Previsão de Procura	Procura Acumul.	Dias de Trabalho Regular	Dias de Horas Extraord.	Produção em Trab. Regular	Produção em Trab. Extraord.	Produção Acumul.	Stock	Procura em Atraso	Custos P. T. R.	Custos P. T. E	Custos dos Stocks	Custos P. A.	Custos Totais
Jan.	500	500	22	4	836	152	998	488	—	668,8	152,0	4,88	—	825,68
Fev.	750	1250	18	4	684	152	1824	574	—	547,2	152,0	5,74	—	704,94
Mar.	850	2100	22	4	836	152	2812	712	—	668,8	152,0	7,12	—	827,92
Abr.	1000	3100	21	4	798	152	3762	662	—	638,4	152,0	6,62	—	797,02
Mai	1400	4500	22	5	836	190	4788	288	—	668,8	190,0	2,88	—	861,68
Jun.	1500	6000	21	4	798	152	5738	—	262	638,4	152,0	—	6,55	796,95
Jul.	850	6850	21	4	798	152	6688	—	162	638,4	152,0	—	4,05	794,45
Ago.	750	7600	13	3	494	114	7296	—	304	395,2	114,0	—	7,06	516,80
Set.	600	8200	20	—	760	—	8056	—	144	608,0	—	—	3,60	611,60
Out.	400	8600	23	—	483	—	8539	—	61	386,4	—	—	1,53	387,93
Nov.	400	9000	21	—	441	—	8980	—	20	352,8	—	—	0,50	353,30
Dez.	400	9400	20	—	420	—	9400	—	—	336,0	—	—	—	336,00
										6547,2	1216,0	27,24	23,83	7814,27

Nota: todos os valores dos custos estão divididos por 1000€.

Figura 21 Exemplo dum plano agregado de produção (ÁVILA & CAVACO, 2008)

Programação Diretora ou Mestre de Produção

O programa diretor permite indicar os tipos e quantidades de produtos finais a serem fornecidos num determinado período de tempo. Este desagrega as famílias de produtos, obtidos através do PAP, em produtos específicos definindo períodos de tempo para a sua conclusão.

Na Figura 22 é apresentado um exemplo da desagregação dum plano agregado da produção em plano diretor de produção.

Plano Agregado de Produção						
Mês	Jan	Fev	Mar.	Abr.	Maio	Jun
Quant. Motores	40	25	50	30	30	50

Plano Director da Produção						
Mês	Jan	Fev	Mar.	Abr.	Maio	Jun
Motores de CA						
5KW	15		10		10	
25KW	25	10	10	10	20	
Motores de CC						
20KW		15	10	20		20
30KW			20			30
Total	40	25	50	30	30	50

Figura 22 Exemplo da desagregação dum plano agregado da produção em plano diretor de produção (ÁVILA & CAVACO, 2008)

Pode-se tornar difícil fazer a diferenciação entre o PAP e o PDP em algumas organizações. Usualmente, o PAP cobre um horizonte temporal entre 6 a 24 meses que geralmente é atualizado mensalmente. Por sua vez, o PDP é formulado dentro do horizonte temporal do PAP, sendo normalmente, atualizado semanalmente.

O PDP é de extrema importância, pois será o ponto de partida para as duas fases seguintes: Planeamento das Necessidades em Ordens (quantidades e prazos) e o Planeamento das Necessidades em Capacidade (ÁVILA & CAVACO, 2008).

- **Planeamento da Capacidade Crítica**

Para que a execução dum determinado plano diretor de produção seja possível, é necessário ter em atenção as restrições de capacidade do sistema produtivo ao qual esse plano diz

respeito. Torna-se então necessário proceder por sua vez ao planeamento da capacidade crítica, que dirá se o plano proposto é exequível ou não.

Os modos mais notórios para proceder ao planeamento da capacidade crítica são três:

- Através da utilização de fatores globais;
- Através da utilização de listas de capacidade;
- Por perfil de recursos;

O modo de utilização de fatores globais faz uma estimativa grosseira das necessidades de capacidade em horas/homem e/ou horas/máquina, para as próximas semanas ou meses. Baseia-se portanto, no histórico de utilização dos centros de trabalho e no tempo total para produção e/ou montagem de produtos.

O modo de utilização de listas de capacidade considera os tempos padrão por operação de cada conjunto (montagem) ou peça (produção) em cada centro de trabalho. Torna-se diferente do modo anteriormente referido, pelo facto da ocupação em cada posto de trabalho em relação à diversidade de produtos do PDP ser determinada baseada na ocupação do centro por operação, por artigo, conjunto ou peça.

O último modo, por perfil de recursos, é semelhante ao anteriormente mencionado, sendo que o que os difere é que neste os *lead times* previstos para a produção de cada artigo, peça ou conjunto é tida em consideração. Isto permite fasear no tempo as necessidades de capacidade de cada centro de trabalho face ao PDP (ÁVILA & CAVACO, 2008).

Programação de Necessidades de Materiais (MRP)

O MRP tem sido bastante utilizado em empresas de grande porte a nível mundial desde os anos 70. Este permite que, com base na decisão de produção de produtos finais, seja determinado, antecipadamente, quais os materiais que podem ser semiacabados, assim como quais os componentes e matérias-primas a produzir ou comprar e ainda determinar quando e quanto produzir ou comprar (Godinho Filho & Fernandes, 2006).

O MRP permite gerar ordens específicas de encomendas de materiais, ordens de fabrico de componentes e dos diferentes níveis da montagem, através do seu principal *input*, o plano diretor de produção, e atendendo às restrições de capacidade (ÁVILA & CAVACO, 2008).

Os maiores benefícios obtidos através da implementação do MRP são:

- Diminuição de custos de stock;
- Diminuição do Lead Time dos produtos;
- Aumento do nível de serviço aos clientes.

Por outro lado, a implementação deste sistema não é fácil e, como tal, poderão surgir problemas tais como: falhas na parametrização do sistema, na abordagem de capacidade infinita com a qual tais sistemas trabalham e a instabilidade destes sistemas (Godinho Filho & Fernandes, 2006).

O MRP analisa várias funções e atividades, nas quais se destaca a previsão de vendas que lhe permite, por sua vez, antecipar as necessidades de um determinado cliente através do PDP. O planeamento de capacidade também é uma tarefa incluída no MRP, onde se pode verificar o ponto de saturação de capacidade, obtendo-se a informação necessária para saber se é possível satisfazer uma nova ordem de encomenda sem afetar outras planeadas anteriormente (Fonseca, 2009).

O planeamento das necessidades em ordens produz um plano de ordens de produção e permite a obtenção de sugestões de compra, com quantidade e prazos associados.

Na Figura 23 é apresentado um exemplo dum quadro de MRP.

PRODUTO: PN0331 (n=3; 1x)		LT = 1 sem.							TAMANHO DO LOTE = 500			
Semana	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Nec. Brutas		500	700	500	—	850	500	—	500			
O. F. Receber		500	600	500	—	850	500	—	500			
Stock Disp. Inic. = 100		-400										
O. F. Planear	500	600	500	—	850	500	—	500				
Novo Stock Disp.		100	0	0	0	0	0	0	0			

Figura 23 Exemplo dum quadro de MRP (ÁVILA & CAVACO, 2008)

No que diz respeito ao planeamento das necessidades em capacidade, este parte das ordens de produção resultantes do procedimento anterior, determinando a carga resultante nos diferentes postos de trabalho e períodos associados (ÁVILA & CAVACO, 2008).

Como se pode depreender, existe a necessidade de que a capacidade produtiva seja considerada quando se planeia a produção de uma organização. Se a carga estiver

constantemente acima da capacidade surgem filas de espera e, conseqüentemente, atrasos nas entregas.

Quando a carga é inferior à capacidade ao longo do período de planeamento não existem dificuldades de capacidade. Quando a carga oscila a cima e abaixo da capacidade, mas por outro lado a fila de espera mantêm um valor médio e uma dispersão aceitável, deve-se aceitar o planeamento como exequível, não sendo necessário homogeneizar a carga nem a sua distribuição. Quando a carga se apresenta superior à capacidade e a fila de espera revela valores de tendência crescente, o plano torna-se não exequível. Desta forma, é necessário aumentar a capacidade (aumentar o tempo de trabalho do centro), ou então diminuir a carga (retirar operações do centro desviando-as para outro centro).

Caso não seja possível executar nenhuma das soluções anteriormente referidas, será necessário atrasar ordens ou baixar quantidades, voltando a analisar o PDP e desta forma tentar uma nova configuração que forneça a solução mais satisfatória (ÁVILA & CAVACO, 2008).

Lançamento

O lançamento indica a libertação para a produção de ordens de fabrico, para se dar início ao processo de produção, pressupondo que os meios necessários para a processar estão disponíveis como é o caso de: matérias-primas e componentes; ferramentas e máquinas; planos de qualidade; planos de processo; entre outros meios que possam ser necessários (ÁVILA & CAVACO, 2008).

Alocação e Sequenciação

Estas duas operações, normalmente, são efetuadas em simultâneo. A alocação é a associação do trabalho ou ordens de fabrico aos centros de trabalho onde poderão ser processados. A sequenciação está associada à ordenação dos trabalhos em cada centro de trabalho, isto é, priorizar a produção de algumas ordens de fabrico em relação a outras. Com a finalidade de obter a prioridade dos trabalhos, recorrem-se a heurísticas que fornecem orientações sobre como se devem ordenar os trabalhos nos postos.

Algumas das regras utilizadas para determinação das prioridades, ou seja, para a sequenciação do trabalho são:

- O primeiro a chegar é o primeiro a ser processado: O trabalho que chegar em primeiro lugar ao posto de trabalho é o primeiro a ser iniciado;
- Menor tempo de processamento: O trabalho que demorar menos tempo a ser processado é efetuado primeiro;
- Data de entrega: O trabalho com data de entrega mais próxima é iniciado primeiro;
- Data de início: O trabalho com data de início mais próxima é iniciado primeiro (ÁVILA & CAVACO, 2008);

Existem outras regras de priorização de trabalhos, para além das indicadas, como são exemplo:

Escalonamento detalhado/ Calendarização

Refere-se à definição e registo do início e fim de cada trabalho, ou ordem de produção nos diferentes centros de trabalho.

Controlo da Progressão / Seguimento

Esta fase tem como objetivo seguir os trabalhos, certificando-se de que a qualidade, os métodos, as quantidades e os prazos estão a ser cumpridos e aplicar ações de correção caso não seja promovida a conveniente revisão dos programas de produção (ÁVILA & CAVACO, 2008).

3.2. SISTEMAS DE CONTROLO DO FLUXO PRODUTIVO

Um sistema de controlo de um fluxo produtivo eficaz e eficiente deve ser capaz de permitir que a produção seja feita na quantidade certa, no tempo certo e a um custo competitivo. Neste subcapítulo será feita uma revisão teórica sobre os sistemas de produção do tipo *Pull*, *Push* e de Reposição de *Stock*.

3.2.1. SISTEMA *PULL* DE PRODUÇÃO

Como o seu nome indica, um sistema *Pull*, é um sistema que permite puxar a produção. Este é um sistema em que pretende produzir unicamente o que o cliente necessita, isto é, a produção é puxada pelos clientes. Tem por objetivo: manter quantidades limitadas de *WIP*;

manter quantidade de matéria-prima mínima; manter quantidade de produtos acabados mínima.

Este tipo de sistema pode ser aplicado tanto a nível estratégico como tático, isto é, um sistema pull aplicado a nível estratégico pretende que o ritmo de produção alinhe-se com as necessidades da procura, por outro lado, quando aplicado a nível tático, este, conduz à implementação de sistemas de produção, por exemplo o Sistema Kanban, abordado mais a frente, que limitem as quantidades de WIP (V. Carvalho, 2014).

Na Figura 24 está ilustrada a relação entre o PCP com o sistema de “puxar” a produção.

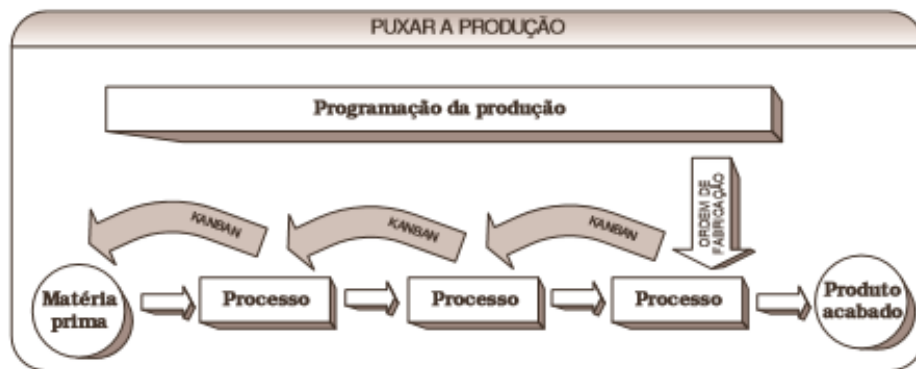


Figura 24 Sistema Pull de Produção (Peinado & Graemi, 2007)

A filosofia JIT, é uma filosofia de gestão de origem japonesa que começou a ser aplicada no início da década de 70, em muitas organizações japonesas (Road, n.d.) e é dentro desta que se insere o sistema Kanban.

Sistema Kanban

O Kanban é um sistema que permite um controlo simples e autorregulador e que proporciona aos gestores da empresa uma boa visibilidade sobre o sistema produtivo. É um sistema do tipo *pull*, visto que a ordem de início de produção ou fornecimento é dada pelas operações a jusante (Chase & Aquilano, 1989).

A palavra japonesa Kanban significa cartão e refere-se a um sistema de lançamento e controlo de ordens de produção/fornecimentos, que utiliza contentores específicos e recicla requisições/cartões em trânsito (Chase & Aquilano, 1989).

Este sistema, foi desenvolvido no Japão depois da segunda guerra mundial por Taiichi Ohno na Toyota Motor Company, por forma a controlar a produção e implementar a filosofia JIT (V. Carvalho, 2014).

O sistema Kanban surgiu como solução para o elevado nível de complexidade e precisão exigidos pelo sistema tradicional de abastecimento utilizando MRP. O objetivo era tornar mais simples e mais rápidas as atividades de programação, controlo e acompanhamento da produção em lotes, movimentando e fornecendo os materiais de produção à medida que estes eram consumidos.

O seu princípio foi inspirado no sistema visual de abastecimento de um supermercado, sendo que nestes, o abastecimento ocorre à medida que os produtos são consumidos e o seu local vai-se esvaziando. O espaço vazio determina por sua vez a necessidade de reabastecer. Através destas observações, foi possível criar um sistema em que os funcionários da produção de uma empresa pudessem atuar como consumidores de matéria-prima necessária.

Apesar de a palavra Kanban significar cartão, existem outros meios de efetuar o controlo visual de abastecimento de *stock* sem a utilização de cartões tais como: sinais luminosos, os próprios contentores vazios, sinais sonoros, faixas pintadas no chão, entre outros (Peinado & Graemi, 2007).

Duas regras importantes da utilização deste sistema são:

- Qualquer retirada da célula ou linha de montagem posterior sem um cartão kanban é proibida.
- Qualquer produção do fornecedor, célula ou linha de montagem anterior sem um cartão kanban é proibida (Peinado & Graemi, 2007).

Os tipos de cartões kanban existentes são: kanban de produção, que autoriza o fabrico de um contentor de material e o kanban de transporte que autoriza a retirada ou movimentação desse contentor (Chase & Aquilano, 1989).

O kanban de transporte pode ser subdividido em kanban de transporte interno e kanban de transporte externo, isto é, para fornecedor.

Na Figura 25 encontram-se representados os tipos de cartões Kanban.

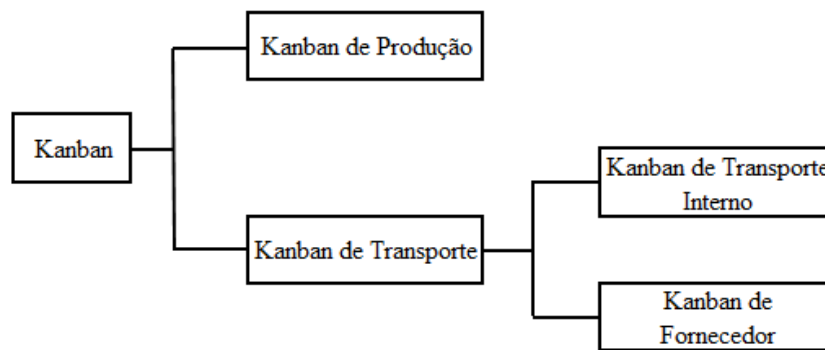


Figura 25 Tipos de cartões Kanban (adaptado de (Peinado & Graemi, 2007))

Metodologia de implementação: Kanban de um cartão e Kanban de dois cartões

Na maior parte das vezes, a sinalização visual de produção ou transporte é feita por meio dos cartões anteriormente abordados e por quadros, que são responsáveis pela comunicação do sistema produtivo.

Neste sistema, o stock de cada material possui um número máximo e fixo de contentores que podem ser preenchidos, em que cada um destes contentores pode carregar o mesmo número de peças e tem associado um cartão que o representa, cartão este que indica as informações necessárias do material que lhe está destinado.

As formas mais comuns de implementar um sistema deste tipo é: sistema de utilização de um cartão e o sistema de utilização de dois cartões.

Sistema kanban de um cartão

A implementação de um sistema kanban de um cartão, que utiliza apenas um cartão de controlo visual, é bastante simples e para isso basta seguir três etapas:

- 1) Inicialmente, o quadro kanban encontra-se vazio, isto é, nenhum cartão encontra-se afixado, e o contentor de material encontra-se completamente abastecido. O cartão encontra-se afixado no contentor.

- 2) A zona que consome o material, quando necessitar de reabastecimento, retira o cartão do contentor, afixa-o no quadro, e começa a consumir o material que estava depositado nesse contentor.
- 3) A zona onde é efetuada a produção (a jusante), verifica a existência de um cartão no quadro, que indica a necessidade de produção de um determinado material, e começa a produzir o material pedido. Quando o contentor estiver cheio, retira-se o cartão do quadro e volta-se a afixar este no contentor.

Caso não exista nenhum cartão afixado no quadro, isto significa que não existe necessidade de produzir material, pois todos os processos estão abastecidos (Peinado & Graemi, 2007).

Na Figura 26 encontra-se ilustrada forma de funcionamento do sistema kanban com um cartão.

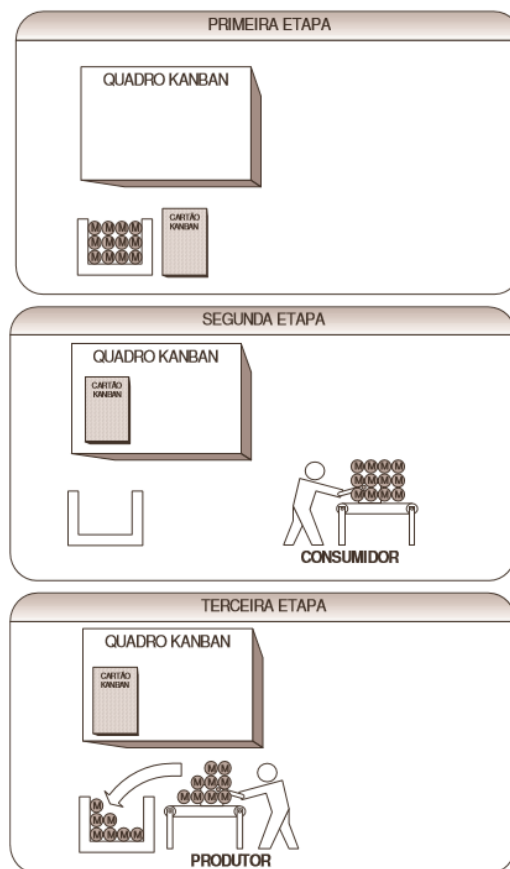


Figura 26 Funcionamento de um sistema kanban com um cartão (Peinado & Graemi, 2007).

Sistema Kanban de dois cartões

Para a implementação deste tipo de sistema kanban, são necessários dois tipos de cartões e dois quadros. Um dos quadros ficará na zona de produção e o outro na zona que consome o material. É necessário seguir cinco etapas para a sua implementação:

- 1) Neste tipo de sistema kanban existem dois quadros vazios, um na zona de produção e outro na zona de consumo, e um contentor abastecido em cada uma das zonas. O contentor da zona de consumo tem afixado um cartão de transporte e o contentor da zona de produção tem afixado um cartão de transporte.
- 2) Quando a zona consumidora necessitar de utilizar um determinado material, retiram o cartão do contentor em que este está depositado e colocam-no no quadro, podendo por fim utilizar o material.
- 3) A pessoa encarregue do transporte do material verifica a existência de um cartão de transporte no quadro, compreende que existe necessidade de produção de material, e transporta o contentor vazio para a zona de produção.
- 4) Na zona de produção, a pessoa encarregue do transporte, retira o cartão de produção do contentor do mesmo material que já se encontra cheio e coloca-o no quadro. Por sua vez, coloca o cartão de transporte no contentor cheio, transportando-o até à zona de consumo.
- 5) Na zona de produção, verifica-se a existência de um cartão de produção quadro e inicia-se a produção do material. Quando o contentor estiver cheio, coloca-se novamente o cartão de produção no contentor. Desta forma, os dois quadros voltam a ficar vazios.

O sistema kanban de dois cartões é normalmente utilizado quando o produtor de material é um fornecedor externo da empresa pois, neste caso, o transporte é um fator adicional de consumo de tempo.

Também se pode concluir que através da utilização deste tipo de sistema kanban, o stock produzido é duas vezes superior ao stock produzido pelo sistema de um cartão (Peinado & Graemi, 2007).

Na Figura 27 encontra-se ilustrada a forma de funcionamento do sistema kanban com dois cartões.

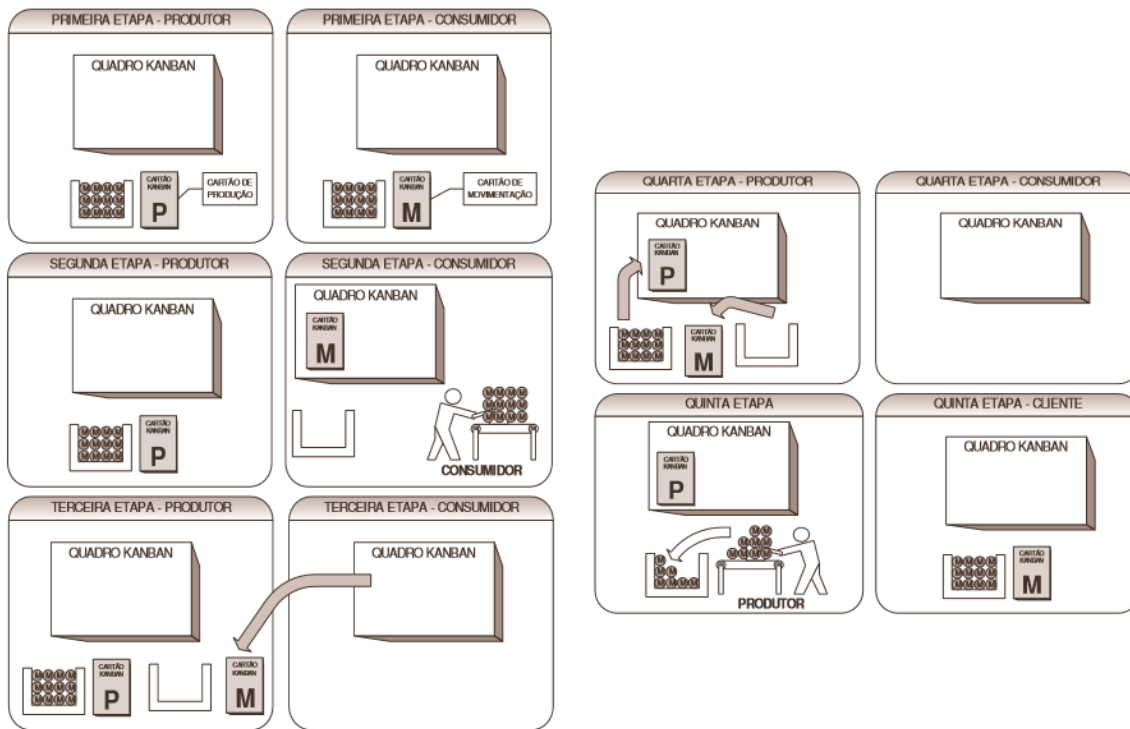


Figura 27 Funcionamento de um sistema kanban com um cartão (Peinado & Graemi, 2007)

Diferentes formas que o Kanban pode tomar

A utilização de cartões não é a única forma de implementar este sistema, apesar desta ser a forma mais usual devido à sua simplicidade e por não requerer grandes custos. Outras formas que o kanban pode adotar são por exemplo:

- Look-See - Serve-se de sinais visuais, como por exemplo, marcas pintadas no chão ou sinais visuais que indiquem necessidade de reabastecer. São reservados espaços apropriados para cada produto e quando estes são retirados o operador sabe que necessita de produzir. O operador para a produção quando o local de armazenagem voltar a estar completo.
- Sistema de duas caixas – Este sistema, também pode ser denominado de “kanbans fixos”. Neste sistema existem pelo menos dois contentores para cada material. O

contentor é recolhido quando fica vazio e é devolvido a zona de produção, para reabastecimento do material.

- Indicação luminosa – É acionado um sinal luminoso sempre que um material é consumido. Este sinal é transmitido à zona de produção, onde se acenderá uma luz por unidade a ser produzida. O operário que reabastece aciona um comando por unidade que produz, fazendo com que as luzes se vão apagando (V. Carvalho, 2014).

Vantagens da Aplicação do Sistema Kanban

Numa organização onde o sistema kanban esteja implementado, é frequente que se verifique:

- Rápida circulação entre postos de trabalho;
- Rápida circulação de informação no que diz respeito a problemas nas máquinas, avarias ou peças não conformes;
- Grande interação entre postos de trabalho;
- Melhor adaptação da produção à procura;
- Melhor serviço aos clientes, derivado da diminuição de prazos de entrega;
- Diminuição de inventários;
- Descentralização do controlo da produção (Cavaco & Avila, 2008).

3.2.2. SISTEMA PUSH DE PRODUÇÃO

Os sistemas de produção do tipo *Push* são sistemas onde a produção é controlada por sistema de planeamento central, no qual se consideram previsões ou onde as etapas de produção são programadas. Um sistema é do tipo *Push* quando o fluxo de materiais tem a mesma direção do fluxo de informação (Barco & Villela, 2008).

Na Figura 28 é apresentado um esquema que ilustra o sistema *Push* de produção.

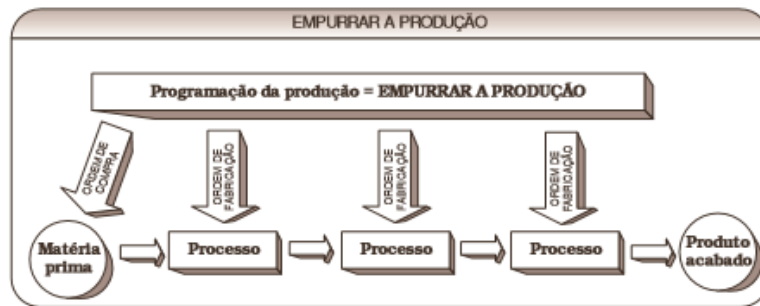


Figura 28 Sistema *Push* de Produção (Peinado & Graemi, 2007)

Os sistemas *Push*, são geralmente conhecidos por funcionarem através do lançamento de material no sistema, isto é, o material é lançado para a primeira operação de acordo com a programação da produção. Depois de o material sofrer a primeira operação, é lançado para a próxima etapa de produção, sem ter sido enviada qualquer requisição. É possível então afirmar que o material foi empurrado da primeira operação para a segunda.

Existem vários métodos para a implementação deste tipo de sistemas de produção, como é exemplo o MRP, anteriormente abordado (Barco & Villela, 2008).

3.2.3. SISTEMA DE REPOSIÇÃO PARA STOCK

Existem dois tipos de sistema de controlo para reposição de stocks, mais concretamente, os sistemas de revisão contínua e os sistemas de revisão periódica.

Sistema de Revisão Contínua: Neste tipo de sistema, são verificadas as quantidades disponíveis de cada produto de forma contínua. Os stocks são verificados sempre que existe uma transação de materiais.

Sistema de Revisão Periódica: Neste tipo de sistema, são verificadas as quantidades disponíveis, em determinados períodos de tempo, que pode ser por exemplo, de semana a semana, ou por exemplo de mês a mês.

Nos dois sistemas referidos, o controlo dos stocks é efetuado com base em inspeções das quantidades disponíveis de cada produto fabricado.

A equação apresentada de seguida, permite efetuar o cálculo da quantidade disponível de um produto. A quantidade disponível de determinado produto pode ser calculada através da soma da quantidade em stock desse produto e da quantidade que já se encontra

encomendada, subtraindo-se as quantidades relativas a entregas em atraso a clientes, desse mesmo material (Gonçalves, 2006).

$$Q. \text{ disponível} = Q. \text{ stock} + Q. \text{ encomendada} - Q. \text{ entregas em atraso}$$

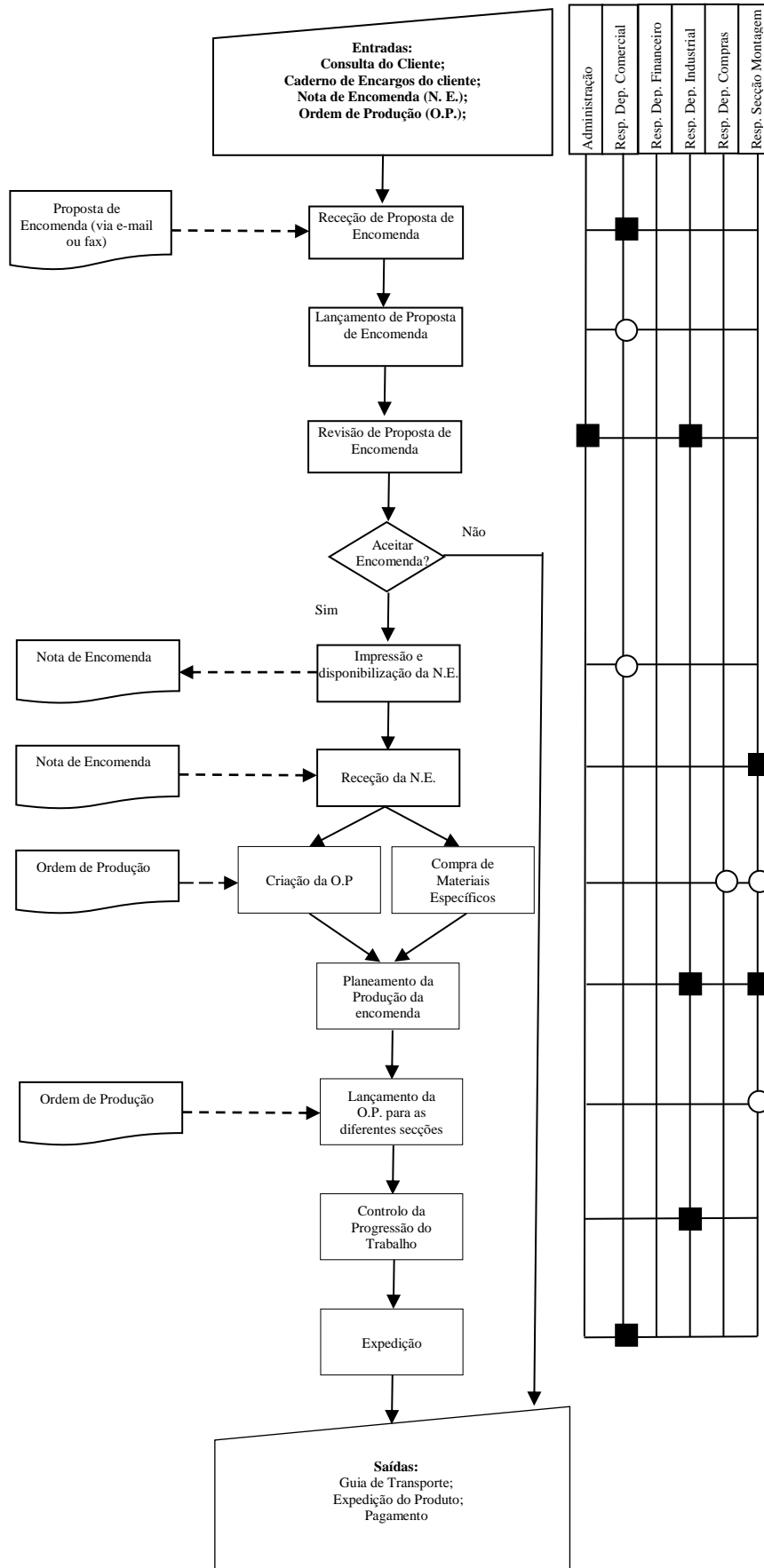
4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO SISTEMA DE PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO DA EMPRESA

No presente capítulo será descrito o sistema de planeamento e controlo da produção utilizado pela FUTE. Será apresentado o fluxograma da função planeamento e controlo da produção da empresa, assim como o diagrama de fluxo de materiais no qual é relatado o método de planeamento utilizado nas diferentes secções da empresa, antes da implementação de melhorias. Serão também indicados os principais problemas de planeamento e controlo de produção detetados na secção de linhas de montagem.

4.1. FLUXOGRAMA DA FUNÇÃO PLANEAMENTO E CONTROLO DA PRODUÇÃO

Neste subcapítulo é apresentado o Fluxograma da Função Planeamento, Programação e Controlo da Produção na FUTE.

Documentos	Atividades	Áreas Funcionais	Descrição
------------	------------	------------------	-----------



A receção de uma nova encomenda é efetuada pelo responsável do departamento comercial, que por sua vez insere os dados desta no SI.

Depois da inserção dos dados no SI, é automaticamente gerado um e-mail informativo de entrada de nova encomenda que é enviado para: administração, responsável do departamento Industrial, responsável de compras, chefe de montagem, chefe de costura e chefe de armazém.

Depois da receção dos dados da nova encomenda, a administração procede à revisão desta, através de informações provenientes do departamento financeiro. É a Administração que toma a decisão de aceitar ou não uma encomenda. Caso a encomenda não seja aceite, o departamento comercial contacta o cliente e informa-o do motivo que levou à recusa da sua produção. Os motivos que poderiam levar à recusa de produção de uma encomenda, são por exemplo: pagamentos em atraso, encomendas demasiado exiguas, não sendo rentável para a empresa iniciar a sua produção, entre outros.

Caso a encomenda seja aceite, a funcionária do departamento comercial imprime a nota de encomenda e disponibiliza-a para ser levantada pelo chefe de secção de linhas de montagem.

Posteriormente, o chefe da secção de linhas de montagem faz o levantamento da nota de encomenda.

Depois da obtenção da nota de encomenda, o chefe de linhas de montagem procede à criação da ordem de produção no SI. Enquanto isso, o responsável de compras da empresa verifica as existências de materiais e matéria-prima necessários à fabricação da encomenda que se foi inserida no SI.

Com a criação da ordem de produção referente á nova encomenda torna-se possível proceder ao planeamento da sua produção. Numa primeira fase, o chefe de secção de linhas de montagem elabora um planeamento "provisório", que posteriormente será aprovado ou alterado com a ajuda do diretor industrial.

Depois de ser conhecida a data de fabricação da encomenda, é necessário fornecer essa informação às restantes secções da empresa para iniciarem a produção dos componentes necessários. Desta forma, as ordens de produção são imprimidas e entregues aos chefes das secções de zincagem e serralharia.

O controlo da progressão do trabalho é da responsabilidade dos chefes de secções e do diretor industrial.

A expedição da encomenda é da responsabilidade do departamento comercial.

O fluxograma apresenta as diversas etapas necessárias à produção de uma encomenda, desde a chegada desta até à sua expedição.

4.2. FLUXO DE MATERIAIS DO SISTEMA PRODUTIVO

Neste subcapítulo é apresentado o diagrama de fluxo global do sistema produtivo em questão.

A Figura 29 mostra como as secções da FUTE estão interligadas, os principais materiais que são fabricados nas diferentes secções, assim como, fornece informação sobre os diferentes tipos de planeamentos elaborados e quais os tipos de sistema de controlo de produção utilizados.

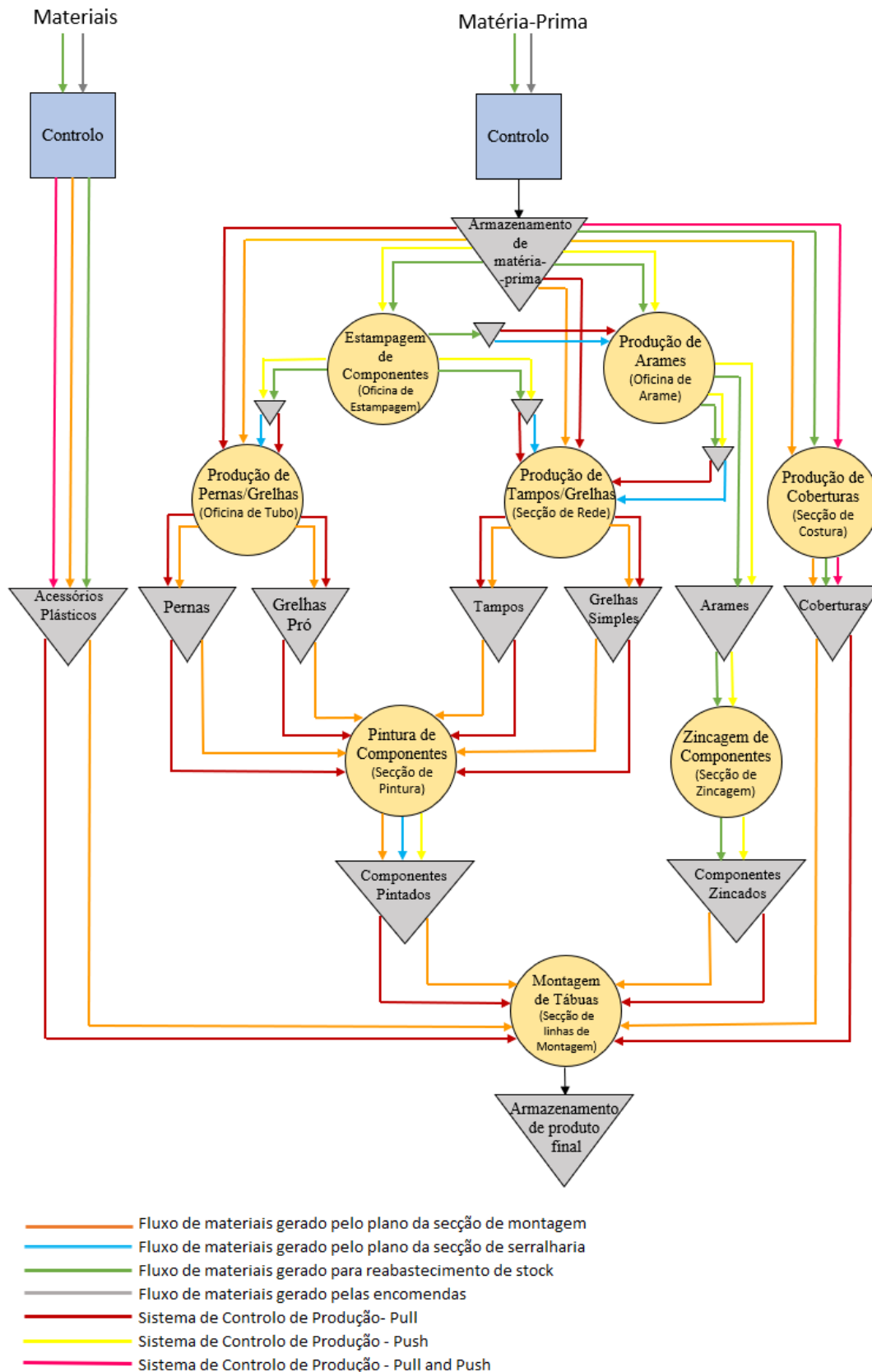


Figura 29 Diagrama de Fluxo Global do Sistema Produtivo

Na FUTE existe uma grande diversidade de processos, onde são necessários vários sistemas de controlo de produção. Os sistemas de controlo de produção utilizados são do tipo *pull*, *push* e sistemas de reabastecimento de *stock*.

4.2.1. ANÁLISE DO PLANEAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO DAS DIFERENTES SECÇÕES DA EMPRESA E O FLUXO DE MATERIAIS

É possível observar através da Figura 29, que todas as secções existentes na FUTE têm como principal objetivo o abastecimento da secção de linhas de montagem, podendo considerar-se o “coração” da empresa, pois é esta secção que permite a fabricação dos produtos finais requeridos pelos clientes.

De seguida, serão descritos os tipos de planeamento elaborados nas diferentes secções antes da implementação de melhorias. Também será apresentada a forma como os materiais/componentes produzidos fluem entre as diferentes secções da empresa.

Secção de Linhas de Montagem

No que diz respeito ao planeamento da secção de linhas de montagem, este era efetuado no último dia útil de cada semana pelo chefe de secção. No decorrer da semana de trabalho, o responsável de secção selecionava as encomendas a produzir na semana seguinte e atribuía os dias em que seria iniciada a sua produção. Como já tinha sido referido, parte da produção de tábuas de engomar era planeada segundo as encomendas que estavam presentes no *Software*, enquanto a outra parte era planeada para a reposição de *stock* das encomendas semanais habituais.

Pelo facto de a empresa possuir uma carteira de clientes que efetuavam encomendas semanalmente, como é o caso do Pingo Doce, Modelo e Continente, entre outras, houve a necessidade de definir o valor de *stock* a ser mantido em armazém de produto acabado, advindo daí, a necessidade do seu planeamento. Para incluir a produção destes produtos no reabastecimento do stock no planeamento, eram criadas ordens de produção, apesar de ainda não existir uma nota de encomenda, visto que as encomendas só eram efetuadas a meio da semana seguinte.

No decorrer da semana, as encomendas que eram selecionadas para serem produzidas iam sendo entregues às secções de serralharia e zincagem, de forma a estas poderem adiantar a sua produção, caso fosse possível. Verificava-se, no entanto, que por diversas vezes algumas

ordens de produção que tinham sido entregues às secções correspondentes acabavam por não constar do planeamento, devido à chegada de encomendas com maior urgência. Assim sendo, acabariam por ocorrer incidentes principalmente ao nível da secção de serralharia, que já podia ter iniciado a produção de componentes que não eram necessários, não estando a produzir o que realmente ia ser utilizado.

Na Figura 30 é apresentada uma ordem de produção da secção de linhas de montagem.

Ordem de Produção Nº 443

Groupe SEB Slovensko, spol.s.r.o.

Data para Entrega: 24.10.2016

Data para Carga: 22.10.2016

Ref	Designação	Quantidade	Anexo	Cód. Banco
01

Características de um Bom Colaborador da AFER

Atitude produtiva e eficiente

Maximal nas tarefas que executa

Empenhamento e dedicado no trabalho

Responsável por tudo o que faz

Figura 30 Ordem de produção da secção de linhas de montagem

O planeamento elaborado nesta secção não tinha em conta a carga de trabalho, nem a capacidade para fabricação de produtos. Este baseava-se na experiência do chefe de secção, que observava as quantidades e os modelos de tábuas que eram necessários fabricar e determinava quais as ordens de produção que iriam ser fabricadas. Muitas vezes o planeamento não era exequível, pois existia demasiada carga de trabalho face à capacidade disponível.

Por outro lado, na elaboração do planeamento, não era dada a atenção devida à existência dos materiais necessários para dar início à sua produção. Desta forma, verificava-se a interrupção da produção pela falta dos mesmos. Isto proporcionava muitas mudanças de linhas de produção e muitas deslocações para transporte de materiais necessários à produção de outras encomendas.

Depois de realizado o planeamento, o responsável apresentava-o ao diretor industrial, que depois de o verificar, imprimia-o e afixava-o nesta secção. Posteriormente, o chefe de secção inseria o planeamento no *software*, para tornar este acessível à secção de costura e ao departamento de compras. No entanto, esta informação raramente era consultada. Por outro lado, as restantes secções não tinham acesso ao SI, pelo que a informação acerca do planeamento da secção de linhas de montagem tinha de ser fornecida pelo chefe desta secção aos restantes chefes de secções, nomeadamente chefe da secção de serralharia, chefe da secção de zincagem e chefe de secção de pintura. Verificava-se que a informação era transmitida tardiamente, o que implicava problemas, especialmente para a secção de serralharia, mais especificamente nas oficinas de tubo e rede, cuja produção só se iniciava segundo as necessidades desse planeamento.

A secção de linhas de montagem era abastecida pelas secções de costura, zincagem, pintura e por materiais adquiridos externamente. Os materiais que eram produzidos na empresa só eram transportados para a secção de linhas de montagem quando o planeamento desta secção o exigia.

Secção de Pintura

Esta secção adotava o planeamento da secção de linhas de montagem para iniciar a produção. No entanto, podia ir produzindo consoante o que lhe era enviado pela secção de serralharia.

Para dar início ao processo de pintura, esta secção dependia dos materiais que eram libertados pela secção de serralharia, e paralelamente tinha de conseguir abastecer os materiais necessários à secção de montagem nas datas planeadas.

Devido à necessidade de rentabilização do processo de pintura, um dos mais dispendiosos da empresa, esta secção necessitava de pintar o máximo de componentes possíveis da mesma cor, por forma a diminuir desperdícios. Desta forma, a pintura aproveitava o máximo de componentes que lhes eram fornecidos pela secção de serralharia, e que necessitavam ser pintados com a mesma cor, utilizando um sistema de controlo de produção do tipo *push*. Quando isto acontecia, não era dada grande importância ao planeamento da secção de linhas de montagem, correndo-se o risco de não ser possível abastecer as linhas nas datas planeadas. Sendo assim, existia necessidade de conciliar a rentabilização de cor com as necessidades da secção de linhas de montagem.

Os materiais que abasteciam esta secção eram provenientes das oficinas de tubo e rede, assim como alguns materiais provenientes da secção de estampagem. Os materiais fabricados fornecidos pelas oficinas de tubo e rede só eram pintados consoante as necessidades da secção de linhas de montagem, enquanto, os materiais fabricados na estampagem eram pintados para reabastecimento de *stock*.

Na Figura 31 são apresentadas pernas, pintadas na secção de pintura, prontas para serem utilizadas na secção de linhas de montagem.



Figura 31 Pernas para tábuas de engomar pintadas pela secção de pintura

Secção de Zincagem

Relativamente à secção de zincagem, esta produzia através de um sistema de reabastecimento de *stock*, de forma que o sistema de controlo de produção utilizado era do tipo *push*.

Habitualmente, o chefe de secção verificava os materiais que tinha em *stock* e ia reabastecendo os materiais em falta. Nesta secção procedia-se à zincagem dos materiais provenientes da secção de arame, como são exemplo: travões, varetas, grelhas de arame e as verguinhas. Também podiam ser zincados arames comprados externamente e tubos da oficina de tubo. Apesar de esta secção produzir para reabastecimento de stocks, eram entregues ordens de produção ao responsável de secção, com o objetivo de este poder verificar a existência dos materiais necessários à etapa de montagem.

Os materiais produzidos eram armazenados em caixas que não estavam devidamente identificadas (não continham o nome dos materiais que eram depositados nelas). Por consequência, tornava-se difícil a identificação dos mesmos quando necessários. Outro problema verificado, era o facto de os funcionários da secção de montagem retirarem as caixas das prateleiras preenchidas com materiais e não devolverem as caixas vazias, tornando-se bastante difícil efetuar o controlo da produção.

Esta secção era abastecida pela secção de arame, sendo que os materiais eram transportados consoante as necessidades de produção. Depois de zincados, os materiais eram armazenados e só eram transportados quando o planeamento da secção de linha de montagem o exigisse.

Na figura 32 são apresentados materiais zincados na secção de zincagem, mais especificamente os travões para tábuas de engomar.



Figura 32 Travões zincados na secção de zincagem

Secção de Costura

Nesta secção, existia produção de coberturas para reabastecimento de *stock* e produção segundo as necessidades de coberturas para satisfação do planeamento da secção de linhas de montagem.

Como referido anteriormente, uma parte das ordens de produção incluídas no planeamento semanal da secção de linhas de montagem, eram para reabastecimento de *stocks*. Desta forma, a secção de costura também repunha *stock* de coberturas para os modelos dessas tábuas, utilizando um sistema de controlo de produção do tipo *push*. A restante produção dava-se em função das informações transmitidas pelo chefe de linhas de montagem, sendo

que a produção era puxada pelo planeamento da montagem, isto é, através de um sistema pull de produção.

Os materiais que abasteciam esta secção eram materiais adquiridos externamente, que, posteriormente eram armazenados nesta secção.

Depois das coberturas serem fabricadas, eram armazenadas em prateleiras nesta secção, como se pode verificar na Figura 33, e só se dava a movimentação destas para a secção de linha de montagem quando o planeamento desta última o exigia.



Figura 33 Zona de armazenamento de coberturas produzidas na secção de costura

Secção de Serralharia

O planeamento da secção de serralharia era efetuado de forma diferente para as suas diferentes oficinas. Como foi possível compreender através do diagrama de fluxo, as secções de estampagem e arame produziam com a finalidade de reposição de *stock*, ao contrário das secções de rede e tubo, que produziam o estritamente necessário à satisfação das necessidades da secção de linhas de montagem.

- Oficina de Estampagem

Grande parte dos materiais fabricados nesta oficina eram necessários à fabricação de pernas, tampos e grelhas, componentes fabricados pelas oficinas de rede e tubo. Apesar disto, a oficina de estampagem também produzia componentes para abastecimento da oficina de arame, como são exemplo as patilhas de travão. Por outro lado, também eram produzidas travessas para a marca Frismag para serem utilizadas na secção de linhas de montagem.

Esta oficina utilizava um sistema de reabastecimento de stock, pelo que existiam contentores próprios para serem reabastecidos de materiais. Para a identificação das necessidades de produção, o responsável da secção apenas necessitava de verificar quais os materiais que tinham terminado, ou quais estavam prestes a terminar. No entanto, este processo era bastante falível, pois não existiam contentores suficientes para todos os materiais produzidos nesta secção, somando ao facto de estes também não estarem corretamente identificados. Desta forma, um contentor numa determinada semana podia ser preenchido com um determinado material e noutra semana com outro material completamente diferente. O controlo dos materiais existentes na empresa, fabricados pela oficina de estampagem era bastante difícil de ser efetuado, devido à existência de vários locais de armazenamento dos materiais fabricados nesta secção, contando-se sempre com a experiência do responsável para se determinar o que produzir.

A falta de contentores nesta oficina era devida à grande quantidade de materiais produzidos por esta e pelo facto da oficina de rede necessitar de contentores para depositar tampos, que posteriormente eram enviados para outra empresa para sofrerem um processo de cataforese.

Esta oficina utilizava então, um sistema de controlo de produção do tipo push, visto que não iniciava a sua produção segundo as necessidades ditadas pelo planeamento da secção de linhas de montagem, mas sim pelos componentes que se encontravam em falta.

As máquinas (balancés) utilizadas nesta oficina são bastante versáteis, pois uma máquina podia produzir diferentes componentes, a partir de mudanças de ferramenta. O que levava esta oficina a fabricar através de uma ótima de reposição de stocks, eram os elevados tempos de *setup* para troca de uma ferramenta. Se a produção desta oficina fosse orientada pelas necessidades da secção de montagem, a produção de componentes não seria rentável para a empresa, pois seria gasto muito tempo na troca de ferramentas e, conseqüentemente, pouco tempo a produzir.

Na figura 34 é apresentada uma grelha produzida na oficina de estampagem da secção de serralharia.



Figura 34 Grelha estampada na oficina de estampagem

O transporte da MP dava-se quando existia necessidade de produzir materiais para o reabastecimento dos stocks.

- Oficina de Arame

Tal como a oficina de estampagem, esta oficina fabricava para reabastecimento de *stocks*, utilizando um sistema de controlo de produção do tipo push. Nesta oficina existiam contentores e caixas para serem reabastecidos de materiais e, visualmente, o responsável da oficina controlava quais os materiais que deveria reabastecer. Quando era detetado que determinado material estava a terminar, dava-se início ao seu reabastecimento, sendo que o processo de planeamento da produção era muito semelhante ao da estampagem.

Nesta oficina existe uma máquina CNC, programada para moldar a matéria-prima, e que permite produzir os diferentes componentes desta secção. Nesta máquina, o tempo de *setup* também é bastante elevado, pelo que, também existia uma necessidade de rentabilizar a produção dos componentes e utilizar um sistema de reabastecimento de *stocks*.

A oficina de arame fabricava arames necessários à soldadura das grelhas *simple/easy* e produzia arames, frequentemente designados de verguinhas, arames para serem soldados às pernas, grelhas de arame e travões para as tábuas de engomar. Fundamentalmente, os materiais produzidos nesta oficina abasteciam as oficinas de zincagem, rede e tubo.

A MP utilizada nesta oficina é o arame, e encontrava-se armazenado na mesma, sendo que era transportando quando existia necessidade de reabastecer stock.

Na Figura 35 é apresentado um dos materiais, utilizados nas tábuas de engomar, fabricados nesta secção, as grelhas de arame.



Figura 35 Materiais armazenados produzidos na oficina de arame

- Oficinas de tubo e rede

Nestas oficinas, a produção dos componentes era proporcionada pelo planeamento realizado para a secção de linhas montagem. Após a informação sobre o planeamento da secção de linhas de montagem chegar aos chefes destas secções, estes enumeravam as ordens de produção de modo a inicia-las. Seguidamente, os chefes da secção de serralharia e o de oficina de rede reuniam-se e elaboravam um planeamento. O planeamento destas oficinas era antecipado em relação ao da secção de linhas de montagem pois, tinham de ter em conta

tanto o tempo de produção como o tempo do processo de pintura, pelo qual os materiais ainda teriam de passar.

Verificava-se que, por vezes, a carga de trabalho do planeamento da secção de linhas de montagem era demasiado elevada para as oficinas de tubo e rede, pelo que, tornava-se necessário recorrer a horas extras e turnos.

Como é possível compreender, a produção de componentes destas duas oficinas era programada consoante as necessidades da montagem, utilizando um sistema de controlo de produção do tipo *pull*.

Na oficina de tubo eram fabricadas as grelhas pró e as pernas das tábuas de engomar. Para a produção das grelhas pró eram necessárias grelhas estampadas, provenientes da oficina de estampagem, e de tubos cortados, provenientes da oficina de tubo. É nesta última, que as grelhas e os tubos eram soldados manualmente e armazenados juntamente à secção de pintura. Para a produção das pernas, eram necessários tubos, que sofriam uma série de processos antes de serem soldados, como por exemplo cunhagem e furação e arames, fornecidos pela oficina de arame. Normalmente, as pernas eram soldadas em robôs. No entanto, e caso fosse necessário, também podiam ser soldadas manualmente. Depois das pernas estarem soldadas, estas também eram armazenadas junto da secção de pintura.

Na figura 36 são apresentadas pernas para tábuas de engomar soldadas na oficina de tubo da secção de serralharia.

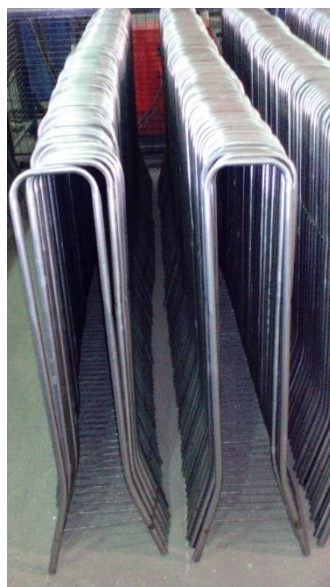


Figura 36 Pernas soldadas na oficina de tubo

Na oficina de rede eram fabricados os tampos e as grelhas simple/easy. Nesta oficina eram produzidos a maior parte dos materiais necessários à elaboração dos tampos. A matéria-prima, chapa, passava por uma série de processos para dar origem à rede, travessas e aos aros necessários à produção dos tampos. Para além destes três componentes eram também necessárias corrediças, provenientes da oficina de estampagem, que serviam como reforço para o tampo. Todos estes componentes eram soldados numa máquina de solda por pontos e depois armazenados nesta oficina.

Na Figura 37 são apresentadas as redes já cortadas com o formato do tampo das tábuas de engomar. As redes são cortas na oficina de rede e posteriormente serão soldadas ao aro para formar o tampo.

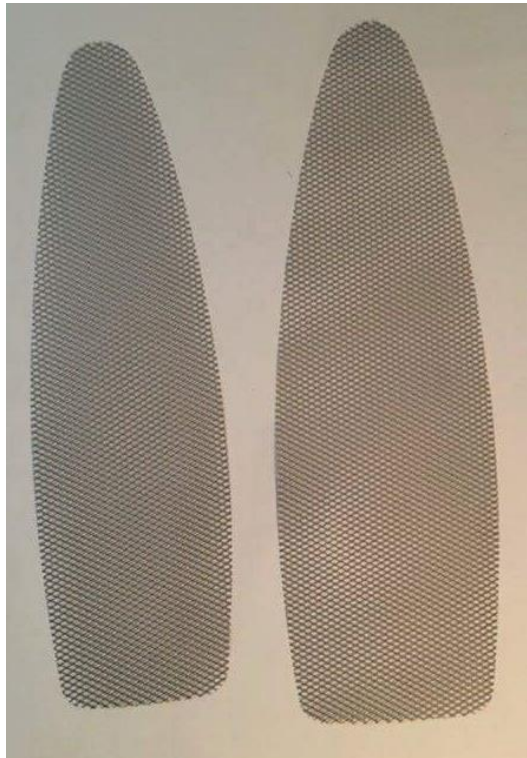


Figura 37 Rede para produção de tampos para tábuas de engomar fabricados na oficina de rede

Para a produção das grelhas simple/easy, eram necessárias grelhas estampadas e arames, produzidas nas oficinas de estampagem e arame. Estes materiais eram então soldados numa máquina de solda por pontos e depois armazenados junto da secção de pintura.

Os materiais armazenados necessários às oficinas de tubo e rede, eram transportados para junto destas devido às necessidades associadas ao planeamento da serrallharia.

Apesar da produção de materiais nas oficinas de estampagem e arame serem feitas para reabastecimento de *stock*, por um sistema de controlo de produção do tipo *pull*, as restantes secções da serralharia eram controladas por um sistema de controlo de produção do tipo *pull*, pois a sua produção iniciava-se devido às necessidades da secção de linhas de montagem.

Material e Matérias-Primas

Na FUTE, o responsável de compras da empresa fazia regularmente o controlo visual dos stocks e desta forma determinava quais os componentes que devia encomendar. Por outro lado, o responsável de compras também fazia encomendas de materiais e matérias-primas baseando-se nas necessidades inerentes às notas de encomenda. Como o processo de verificação de materiais e matéria-prima era meramente visual e tendo em conta que não existia informação atualizada sobre os stocks no software, era inevitável a ocorrência de erros. De forma a minimizar estes erros, sempre que uma encomenda dava entrada no sistema, o responsável de compras voltava a fazer a verificação dos materiais e da matéria-prima e caso não estivesse em conformidade, efetuava uma nova encomenda.

Devido a alguns modelos de tábuas de engomar serem escassamente fabricadas, não era rentável para a empresa possuir stock de determinados materiais, pelo que, nesses casos as encomendas eram feitas exclusivamente pelas necessidades intrínsecas às notas de encomenda.

Pode-se compreender que a compra de MP e material, era efetuada por duas razões, ou para reposição de *stock*, ou pelas necessidades expressadas nas notas de encomenda que iam dando entrada no SI.

Depois dos materiais e MP serem fornecidos à empresa, estes passavam por um processo de controlo, e de armazenamento nos locais apropriados. Na Figura 38 é apresentado o local de armazenamento desses materiais na empresa.



Figura 38 Zona de armazenamento de materiais

As MP eram armazenadas junto às zonas onde iriam ser necessárias, por exemplo, os tubos metálicos e tubos de alumínio eram armazenados próximos da secção de tubo; os arames, eram armazenados na secção de arame; a chapa era armazenada próxima às secções de estampagem e rede.

Como os materiais plásticos encomendados não sofriam qualquer operação de transformação, estes eram transportados apenas quando o planeamento da secção de linhas de montagem o exigiam.

No que diz respeito à movimentação da MP, esta podia ser efetuada devido às necessidades do planeamento da secção de linhas de montagem ou, devido às necessidades de reabastecimento de *stocks*.

4.3. APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Através da observação e análise do funcionamento do sistema produtivo e o processo de planeamento implementado na empresa, foi possível constatar a existência de vários problemas no que diz respeito ao planeamento e controlo da produção. Esta análise possibilitou assim a enumeração desses problemas:

1. Atrasos nas entregas das encomendas, que poderiam levar a reclamações por parte dos clientes;
2. Falta de componentes e materiais necessários à montagem dos produtos, devido à má comunicação entre secções, erros de contagem de componentes e não verificação das existências;
3. Excessivo volume de produtos em curso de fabricação;
4. Débil sequenciação das ordens de produção, não atendendo aos tempos de *setup*;
5. Problemas de excesso de carga face à capacidade de produção;
6. Desmotivação dos trabalhadores.

Um mau desempenho do PPCP acarreta consequências como aumento dos custos e desperdícios associados a uma certa confusão vivenciada na produção (ÁVILA & CAVACO, 2008).

Na Tabela 6 estão apresentados os problemas detetados na secção de linhas de montagem nas primeiras quatro semanas de análise assim como, o tipo de problema e a secção responsável pelo aparecimento do problema.

Tabela 6 Problemas detetados na secção de linhas de montagem nas primeiras 4 semanas de análise

Semana	Problemas detetados na linha de montagem	Tipo de Problema	Secção Responsável
Sem. 8	Excesso de rebarba nos arames P3D	Qualidade	Qualidade
	Má furação do meio da perna Homie	Qualidade	Qualidade
	Excesso de tinta nos arames das pernas Homie	Qualidade	Qualidade
	Pernas Homie riscadas devido aos carros de transporte	Qualidade	Qualidade
	Falta de pernas metálicas	Planeamento	Serralharia
	Má furação do meio da perna Homie	Qualidade	Qualidade
	Falta de material pintado	Planeamento	Pintura
	Falta de 120 pernas Simple brancas	Contagem	Serralharia/Pintura
Sem. 9	Falta de grelhas	Planeamento	Estampagem
	Falta de pernas pintadas.	Planeamento	Pintura
Sem. 10	Má furação nas grelhas Pró Metal	Qualidade	Qualidade
	Falta de arames perna Act zincadas	Planeamento	Zincagem
Sem. 11	Avaria da máquina de cintar	Manutenção	Manutenção
	Falta de pernas Fresh	Planeamento	Serralharia
	Falta de peças pintadas	Planeamento	Pintura
	Falta de Rótulos	Planeamento	Compras
	Falta de Grelhas e corredeira Laurastar	Planeamento	Estampagem

Como é possível verificar através da tabela 6, nas primeiras quatro semanas de análise dos problemas enfrentados na secção de linhas de montagem, foram encontrados 17 problemas sendo que, 9 desses problemas estavam relacionados com mau planeamento da produção das diversas secções.

De forma a reduzir a quantidade de problemas enfrentados pela empresa relativos ao planeamento, programação e controlo da produção foram apresentadas algumas propostas de melhoria e a sua implementação.

5. IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS NO PPCP

Neste capítulo serão abordadas as propostas de melhoria apresentadas à FUTE, assim como implementação destas e consequente apresentação dos resultados obtidos. As propostas de melhoria incidiram principalmente nas secções de linhas de montagem, serralharia e zincagem, por forma a minimizar o aparecimento de problemas associados à falta de materiais para a montagem do produto final, melhorando consequentemente o processo de transmissão da informação.

5.1. MELHORIA DO PLANEAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NA SECÇÃO DE LINHAS DE MONTAGEM

No capítulo 4 foi possível apurar a existência de vários problemas derivados do mau desempenho do PPCP na empresa. O excesso de volume de produtos em curso de produção, má sequenciação das ordens de produção, problemas de excesso de carga e desmotivação de colaboradores, entre outros, acabaram por influenciar, direta e indiretamente, os problemas de falta de componentes. De forma a minimizar a falta dos mesmos para a montagem de produtos finais comercializados pela empresa, foram propostas as seguintes implementações de melhorias:

5.1.1. ANTECIPAÇÃO DA ELABORAÇÃO DO PLANEAMENTO DA SECÇÃO DE LINHAS DE MONTAGEM

Com o objetivo de facilitar a deteção de falta de componentes para abastecimento da secção de linhas de montagem atempadamente, foi proposto antecipar-se a elaboração do planeamento. Detetou-se que uma das principais causas da falta de componentes estava relacionada com a falta de tempo para produção desses mesmos, na secção de serralharia.

Como o planeamento da secção de linhas de montagem era elaborado no último dia útil de cada semana, a informação acerca deste não era transmitida atempadamente à secção de serralharia, o que dificultava a produção dos componentes necessários para o primeiro dia

de trabalho referido no planeamento. Por diversas vezes, existia a necessidade de recorrer a horas de trabalho extra e turnos nas secções de serralharia e de pintura, de modo a satisfazer as necessidades da secção de linhas de montagem.

Propôs-se então, que o planeamento deveria ser elaborado à quinta-feira, permitindo desta forma que a transmissão da informação acerca do planeamento da secção de linhas de montagem fosse antecipada, proporcionando mais tempo à secção de serralharia para planear e iniciar a produção dos componentes.

No Anexo A é apresentado o planeamento de encomendas realizado para a secção de linhas de montagem na semana de 25/07/2017 a 30/07/2017.

5.1.2. VERIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE MATERIAIS E COBERTURAS

Outra medida proposta para a diminuição de falta de materiais na secção de linhas de montagem, foi a verificação da existência de materiais e coberturas necessárias à fabricação de tábuas de engomar e de escadotes.

Foi pedido ao chefe da secção de linhas de montagem que introduzisse no software o planeamento da sua secção, no dia em que este fosse efetuado, assim como, procedesse ao envio de um e-mail informativo à chefe de secção de costura e ao departamento de compras, para que estes fossem informados do lançamento do planeamento no SI.

Esta medida permitiria aos chefes das secções de costura e compras, tomarem conhecimento do planeamento, assim que recebessem o e-mail e que colocassem no software a disponibilidade dos materiais necessários à fabricação dos produtos requeridos pelo planeamento.

Através da informação preenchida pelos chefes das duas secções referidas, o chefe de secção de linhas de montagem podia então verificar as existências de coberturas e de materiais de forma facilitada, sabendo desta forma se poderia apresentar o planeamento ao diretor industrial para aprovação.

Na Figura 39, é apresentado a interface do software que permitia a verificação dos materiais e componentes para a etapa de montagem.

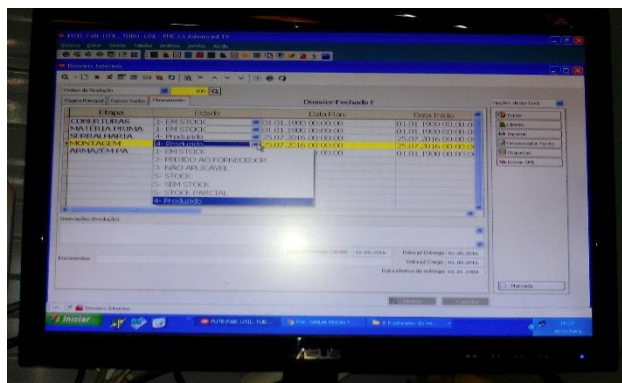


Figura 39 Interface PHC - verificação da existência dos stocks de materiais e componentes para a etapa de montagem

5.1.3. CRIAÇÃO DE REUNIÕES SEMANAIS DE ANÁLISE DO PLANEAMENTO ELABORADO DA SECÇÃO DE LINHAS DE MONTAGEM PARA DISCUSSÃO DA SUA EXEQUIBILIDADE

Para ser possível avaliar a exequibilidade do planeamento elaborado, era necessário obter informações sobre o estado da produção dos componentes nas secções de serralharia e pintura.

Inicialmente, os intervenientes destas reuniões eram o diretor industrial e os chefes das secções de serralharia e de linhas de montagem. Mais tarde, houve a necessidade de se incluir também o chefe de secção de pintura, para dar a sua opinião quanto à viabilidade do planeamento.

Estas reuniões permitiam obter informação sobre o estado das ordens de produção nas secções de serralharia e pintura, e proceder a alterações no planeamento, caso fossem necessárias. Tornava-se então possível verificar se as ordens de produção planeadas para o primeiro dia de trabalho indicadas no planeamento, já se encontravam em processo de fabrico, e se era possível terminá-las a tempo da data planeada para a sua montagem.

Nestas reuniões voltava-se a verificar a existência de MP (através de uma check list, que será abordada posteriormente) e se existia necessidade de recorrer a horas extraordinárias, a turnos, ou até mesmo de continuar a produção durante o fim de semana em casos de urgência de entrega das encomendas. Com isto, pretende-se clarificar que em algumas ocasiões não existia possibilidade de efetuar determinadas alterações ao planeamento devido por exemplo,

às datas de entrega das encomendas. Por conseguinte, discutir-se-ia a melhor forma de resolução do problema. Estas reuniões permitiam melhorar o planeamento elaborado anteriormente, diminuir problemas relacionados com falta de materiais e prevenir os atrasos nas entregas aos clientes.

5.1.4. ELABORAÇÃO DE UMA CHECK LIST

Outra medida proposta, foi a elaboração de um documento denominado de *check list* para ser preenchido antes das reuniões semanais pelos intervenientes da reunião. Neste documento eram colocadas várias questões, que permitiam verificar se estavam reunidas todas as condições necessárias à fabricação dos produtos planeados, assim como outras informações a serem tidas em conta no planeamento e produção.

De seguida é apresentado o documento elaborado.

Check List Planeamento

Final da Semana ____

- Foi elaborado o Plano da Montagem, Serralharia e Estampagem na Quintas-feiras?
- Foram actualizados os dados no PHC?
- Foi disponibilizada a informação a todos os intervenientes – Sr. Machado, Sr^a Sónia, Sr. Ari, Sr. Tó Zé, Costura, e Sr. Fernando.
- Quantidade de tábuas devolvidas?
- Ordem de produção dos escadotes de alumínio.
- Há necessidade de Manutenção de máquinas/ferramentas?
- Existe material para as ordens de produção?
- Existem excedentes de peças pintadas?
- Stocks finais para Wilkinson preenchidos?
 - 257.0Wiln Passa Mangas (720 un.)
 - 218.1Wiln Metálica Ironing Board Wilkinson (1600 un.)
 - 220.0Wiln Table Top (306 un.)
 - 211.0Wiln Board Act35 (600 un.)
 - 217.0Wiln Tábua Easy Wilkinson (1200 un.)
- Stocks finais para Pingo Doce preenchidos?
 - 210.7FN Tábua Simple- Home 7 (660 un.)
 - 206.1FN Tábua Fresh Pro Metal- Home 7 (270 un.)
- Stocks finais para Auchan preenchidos?
 - 218.1 Tábua Metálica Rede (288 un.)
 - 204.3 Tábua Elegance Nature (180 un.)
 - 212.4 Tábua Maxi Pro Electric (66 un.)
- Stocks finais para Modelo e Continente preenchidos?
 - 219.1LINHO Tábua Avant Gard Galicia “Linho” (180 un.)
 - 214.20LIS Tábua Homie Pro Metal “Conforto”-Linhas (156 un.)
 - 214.20D20 Tábua Homie Pro Metal- Simbolos Azuis (78 un.)
 - 217.0CIN Tábua Easy “Fácil”- Zig Zag (120 un.)
 - 217.0B27 Tábua Easy Zig Zag Colorido (120 un.)
 - 212.05SIM Tábua Maxi Pro Plus Electric “Gigante” - Simbolos (66 un.)
 - 219.1A27 Tábua Avant Gard- Pintas (90 un.)
 - 214.41B26 Tábua Homie Plus- Riscas II (120 un.)
 - 214.41BOLA Tábua Homie Plus Bolas Coloridas (240 un.)
- Faltas e férias previstas dos colaboradores?
- Há trabalho suficiente para a semana seguinte?
- Há necessidade de produção de pernas Styl nos escadotes?
- Análise da Carga.
- Inventário no final de cada trimestre. (Março/Junho/Setembro/Dezembro)
- Há tampos catafurados?

- Há promoções?
 - Há ordens que podem ser agrupadas?
 - Há programação da produção da estampagem?
 - Há ordens de produção de escadotes metálicos?
 - Houve antecipação das datas de entrega de encomendas?
 - A Linda comunicou ao Machado, Sónia, Ari, Tó Zé e Fernando?
 - Estamos a desdobrar a encomenda da Frismag em várias ordens de produção?
 - Foram identificados os problemas na montagem?
 - Foi feito o *picking* das encomendas?
 - As ordens de produção que ficaram a meio da semana anterior passaram para o novo planeamento?
 - Houve material que foi pintado sem ordem de produção?
 - Há controlo das encomendas e produção Laurastar?
-
- Foi feita a revisão do Planeamento na Terça-Feira?
 - Foi feita a atualização dos dados no PHC?
 - Foi disponibilizada a informação a todos– Machado, Sónia, Ari, Tó Zé, Costura, e Fernando?

Assinatura

Caso algum dos pontos da *check list* identificasse algum problema que afetasse o início de produção discutia-se a melhor forma de o ultrapassar durante a reunião semanal anteriormente abordada.

5.1.5. REUNIÃO PARA REVISÃO DO PLANEAMENTO E REGISTO DE ALTERAÇÕES EFETUADAS

No final de cada semana, era aprovado e impresso o planeamento semanal para se dar início à produção na semana seguinte. No entanto, na semana de execução deste, poderiam surgir necessidades de alterações devido por exemplo à chegada de novas encomendas de carácter urgente de entrega ou problemas de produção dos componentes para as encomendas em planeamento. Para a inclusão destas novas encomendas era necessário analisar quais as ordens de produção planeadas que possuíam um carácter menos urgente, adiando-as e fazendo as devidas substituições no planeamento semanal. Estipulou-se assim, que deveria ser efetuada uma reunião todas as terças-feiras ao final da tarde para nova revisão do planeamento. Os intervenientes desta reunião eram o diretor industrial e o chefe da secção de linhas de montagem, que conjuntamente e depois de consultarem os chefes de serralharia e pintura, decidiam quais as ordens de produção que poderiam ser retiradas ou movidas para outros dias da semana, incluindo dessa forma as novas encomendas no planeamento.

Depois de efetuadas todas as alterações necessárias, o diretor industrial voltava a ficar encarregue de imprimir o novo planeamento da secção de linhas de montagem. Após o término da reunião, as restantes secções da empresa eram informadas das alterações feitas pelo chefe da secção de linhas de montagem, que posteriormente entregaria o novo documento de planeamento.

5.1.6. DESEMPENHO GLOBAL DA SECÇÃO DE LINHAS DE MONTAGEM

Com o intuito de efetuar um controlo da produção mais rigoroso na secção de linhas de montagem, foi proposto fazer uma análise e verificação de uma série de indicadores.

Ao nível do controlo da produção efetuado pela empresa antes da implementação de quaisquer melhorias, eram adquiridos dados sobre as quantidades de tábuas de engomar e de escadotes produzidos no final de cada semana, assim como as quantidades de tábuas de engomar e escadotes produzidos por hora trabalhada. A quantidade de componentes produzidos por hora trabalhada refere-se à quantidade de tábuas de engomar ou escadotes que um trabalhador consegue produzir numa hora de trabalho. Essas informações eram

obtidas a partir dos dados introduzidos pelo chefe de secção. Este, diariamente, introduzia numa folha de cálculo, as quantidades de tábuas e escadotes metálicos produzidos, assim como o tempo de trabalho dos funcionários da secção em cada linhas de montagem.

No final de cada semana era efetuada a soma das quantidades introduzidas no software, obtendo-se assim as quantidades totais de tábuas de engomar e escadotes produzidos durante a semana. Simultaneamente, era efetuada uma média das quantidades de produtos produzidos por hora trabalhada e obtida a informação da quantidade de tábuas de engomar e escadotes metálicos produzidos por hora trabalhada.

Com o objetivo de melhorar o controlo de produção desta secção, foi elaborada uma tabela para ser preenchida semanalmente que permitia uma análise mais profunda ao desempenho da produção em relação ao planeamento efetuado. Na tabela 7 são apresentados os indicadores para análise assim como as formulas de cálculo utilizadas.

Tabela 7 Indicadores e formulas de cálculo utilizadas para análise do desempenho global da empresa

Indicadores para análise	Fórmula de Cálculo
Quantidade de tábuas de engomar e escadotes metálicos planeados	$\sum \text{Produtos planeados}$
Quantidade de tábuas de engomar e escadotes metálicos produzidos	$\sum \text{Produtos produzidos}$
Variação da produção	$\text{Quantidade produzida} - \text{Quantidade planeada}$
Média de tábuas de engomar e escadotes produzidos por dia	$\frac{\text{Quantidade produzida na semana}}{\text{N}^\circ \text{ dias de trabalho}}$
Média semanal de tábuas de engomar e escadotes por horas trabalhadas	$\frac{\text{Quantidade semanal produzida (por linha de produção)}}{\text{Total de horas trabalhadas (por linha de produção)}}$
Percentagem de ordens de produção planeadas concluídas segundo o planeamento da secção de linhas de montagem	$\frac{\text{N}^\circ \text{ OP concluídas}}{\text{Total de OP planeadas}}$
Percentagem de ordens de produção produzidas conforme as datas indicadas no planeamento da secção de linhas de montagem	$\frac{\text{N}^\circ \text{ OP concluídas nas datas}}{\text{Total de OP planeadas}}$

Indicadores para análise	Fórmula de Cálculo
Carga planeada	$N^{\circ} \text{ tábuas planeadas} \times \text{tempo padrão}$
Capacidade planeada	$\sum \text{horas de trabalho dos funcionários planeadas}$
Média acumulada de tábuas de engomar e escadotes produzidos por hora trabalhada	$\frac{1}{N} \sum \text{produtos finais fabricados por hora}$
Carga efetiva	$\frac{N^{\circ} \text{ tábuas produzidas}}{\text{Média Acumulada}}$
Capacidade efetiva	$\sum \text{horas trabalhadas pelos funcionários}$

No anexo B é apresentado o documento de desempenho Global da secção de Linhas de Montagem elaborado e preenchido entre as semanas 15 e 36, e no Anexo D é apresentado o desempenho Global para a elaboração de escadotes e pernas Styl entre as mesmas semanas.

- **Quantidade de tábuas de engomar e escadotes metálicos planeados**

Esta informação era obtida através do planeamento semanal da secção de linhas de montagem. A diferença de tempos de produção dos modelos de tábuas de engomar das linhas Frismag, Rowenta e dos escadotes metálicos, era notória, pelo que foi proposto proceder-se à separação das quantidades planeadas e produzidas por linhas de montagem. Desta forma pretendia-se identificar as quantidades de tábuas planeadas para as linhas 1 e 2, Frismag e Rowenta, assim como as quantidades de escadotes metálicos planeados separadamente.

- **Quantidade de tábuas de engomar e escadotes metálicos produzidos**

Apesar de este parâmetro já ser verificado anteriormente, propôs-se que também fosse incluído na tabela. As quantidades de tábuas de engomar e escadotes metálicos produzidos continuariam a ser obtidas através das quantidades introduzidas no software no final de cada semana.

- **Variação da produção**

Permitia verificar se a produção tinha sido superior, inferior ou igual ao que era pretendido pelo planeamento.

- **Média de tábuas de engomar e escadotes produzidos por dia**

Permitia saber em média quantas tábuas de engomar e escadotes eram produzidos em cada dia da semana.

- **Média semanal de tábuas de engomar e escadotes por horas trabalhadas**

Este é um parâmetro de elevada importância, pois permitia determinar quantos produtos eram produzidos por cada hora de trabalho de um funcionário. Pretendia-se, com este parâmetro, poder comparar a produção de uma determinada linha numa semana com outras semanas.

- **Percentagem de ordens de produção planeadas concluídas segundo o planeamento da secção de linhas de montagem**

Para a obtenção da percentagem de ordens de produção planeadas concluídas tendo em conta o planeamento, era utilizada a seguinte expressão:

- Número de ordens de produção concluídas/Total de ordens de produção planeadas.

A percentagem de ordens de produção planeadas e concluídas era calculada através da divisão entre o número de ordens de produção concluídas na semana que constava no planeamento e total de ordens de produção indicadas no mesmo.

- **Percentagem de ordens de produção produzidas conforme as datas indicadas no planeamento da secção de linhas de montagem**

Um dos problemas anteriormente identificados na elaboração do planeamento semanal desta secção, era o facto de a carga de trabalho não ser tida em conta. Foi verificado que, por vezes, a carga planeada não era adequada à capacidade disponível, ou seja, não eram tidas em consideração fatores como férias e eventuais faltas dos funcionários, sendo que se verificava que, que algumas ordens de produção não eram terminadas no decorrer da semana pelo facto de não existirem horas disponíveis para isso. Posto isto, foi proposto iniciar a análise da

carga e capacidade planeada, de forma a verificar quando o planeamento elaborado propunha trabalho em demasia, ou em défice.

- **Carga planeada**

Permitia, aquando da elaboração do planeamento, ter em conta as faltas previstas para os funcionários assim como férias.

- **Capacidade planeada**

A capacidade planeada correspondia exatamente às horas previstas a serem cumpridas pelos funcionários durante a semana.

Através da aquisição dos dados da carga planeada e da capacidade planeada era possível comparar se o trabalho proposto estava acima ou abaixo da capacidade (em horas) dos trabalhadores.

- **Média acumulada de tábuas de engomar e escadotes produzidos por hora trabalhada**

Este era o valor mais aproximado à realidade de produtos produzidos por hora trabalhada.

Posteriormente, percebeu-se que, para além de ser efetuada a comparação entre a carga e a capacidade planeada, era necessário saber o que realmente tinha acontecido a nível de produção. Desta forma, foram introduzidos dois indicadores à análise: carga efetiva e capacidade efetiva.

- **Carga efetiva**

Este parâmetro fornecia o tempo que seria necessário para a fabricação da quantidade de tábuas que efetivamente tinham sido produzidas.

- **Capacidade efetiva**

Este parâmetro possibilitava verificar se tinham sido gastas horas a mais ou a menos do que era previsto.

Todas as medidas propostas para melhoria do PPCP tinham em vista diminuir os atrasos de entrega das encomendas que, conseqüentemente proporcionariam uma maior satisfação dos

clientes, diminuição da falta de componentes, melhoria na sequência das ordens de produção, assim como tornar o planeamento exequível a nível de carga face à capacidade e proporcionar uma maior motivação nos trabalhadores. Todos os dados obtidos começaram a ser apresentados nas revisões semanais para serem analisados. A tabela anteriormente mencionada seria apresentada nas reuniões semanais de planeamento, por forma a ser analisada.

MELHORIAS NO PLANEAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NA SECÇÃO DE SERRALHARIA

Pelo facto de a secção de serralharia elaborar o seu planeamento tendo em conta o planeamento da secção de secção de linhas de montagem, muitas das melhorias apresentadas para a secção de linhas de montagem, influenciariam positivamente a secção de serralharia. No entanto verificar-se que seria necessário implementar outras medidas para melhorar o sistema PPCP da secção de serralharia. As melhorias propostas na secção de serralharia incidiram em três das suas oficinas: oficina de tubo e rede simultaneamente, e oficina de estampagem. Estas eram as principais oficinas onde se detetavam falta de componentes fabricados para a montagem dos produtos.

Oficinas de tubo e rede

As medidas propostas para a melhoria do PPCP destas oficinas foram as seguintes:

5.1.7. AFIXAÇÃO DO PLANEAMENTO DA SECÇÃO DE LINHAS DE MONTAGEM E ELABORAÇÃO DE PLANEAMENTO PARA A SECÇÃO DE SERRALHARIA

A primeira melhoria a ser implementada para a diminuição da falta de componentes nestas oficinas foi a afixação do planeamento da secção de linhas de montagem num local acessível aos chefes das oficinas de tubo e rede, que redigiam o seu planeamento semanal em função desse planeamento. Este planeamento era colocado num ponto estratégico, que permitia que a secção de pintura também tivesse acesso a este. O planeamento da secção de linhas de montagem passou então a estar acessível para consulta e a informação acerca deste deixou de ser transmitida oralmente. Com esta medida, pretendia-se que houvesse uma diminuição dos problemas de comunicação entre as secções e um maior controlo sobre o que estava planeado produzir.

Outra medida implementada nesta secção foi a elaboração de um planeamento para a secção de serralharia, no mesmo formato que o da secção de linhas de montagem. Esta medida foi implementada com o intuito de permitir que as informações dos dois planeamentos pudessem ser consultadas simultaneamente, tornando-se mais fácil verificar se alguma ordem de produção estava em atraso, confrontando um planeamento com o outro. Anteriormente, não era efetuado um planeamento nestas oficinas, sendo que os chefes apontavam os números das ordens de produção a fabricar. Foi por sua vez pedido aos chefes das duas oficinas, que se reunissem, e que em conjunto elaborassem o planeamento, por

forma a este ser exposto juntamente ao planeamento de secções de linhas de montagem, como apresentado na Figura 40.

Permitiu também que todos os funcionários obtivessem informação do que estava planeado produzir em cada dia nas oficinas de rede e tubo, e por outro lado saber quais as necessidades de componentes para a secção de linhas de montagem em cada dia.

Por forma a ser mais fácil verificar o que já estava produzido e o que ainda estava em falta, foi inserido na folha de planeamento da secção de linhas de montagem, um quadro, no qual as secções de pintura e serralharia deveriam colocar para cada uma das ordens de produção os símbolos ● e ○.

Caso as ordens de produção já se encontrassem concluídas, era colocado o símbolo ●, e caso ainda estivessem em produção, era colocado o símbolo ○.



Figura 40 Zona de afixação dos planeamentos na secção de serralharia

5.1.2. CONTAGEM DOS COMPONENTES PRODUZIDOS

Outra medida proposta nas oficinas de tubo e rede foi a contagem dos componentes produzidos. Uma das grandes causas da falta de componentes na secção de linhas de montagem era a má contagem dos componentes produzidos na secção de serralharia. Verificou-se que depois de finalizada a produção dos componentes, estes não eram corretamente contados pelo chefe da secção de serralharia. As quantidades produzidas eram indicadas pelos operadores que os fabricavam, não sendo efetuada nenhuma confirmação

dessas quantidades. Verificou-se por diversas vezes que as contagens não tinham sido bem-feitas, e que a produção na secção de linhas de montagem era constantemente interrompida devido à falta de componentes.

Para resolução deste problema, foi pedido ao chefe da secção de serralharia que procedesse à recontagem dos componentes produzidos. Por outro lado, como forma de garantir o mínimo de falhas possíveis, foi pedido ao chefe da secção de pintura que fizesse outra recontagem no decorrer do processo de pintura dos componentes, por forma a diminuir o aparecimento deste tipo de problemas.

5.1.3. DESEMPENHO GLOBAL DA SECÇÃO DE SERRALHARIA

Tal como na secção de linhas de montagem, foi proposta a elaboração de um documento que permitia avaliar o desempenho da produção desta secção. Antes da implementação de qualquer melhoria os dados obtidos sobre a produção na secção de serralharia eram apenas os dados que eram fornecidos pelos colaboradores. Estes registavam no final de cada trabalho que efetuavam, a quantidade produzida de componentes numa folha de registo de produção. Cada uma das máquinas desta secção possui uma folha de registo de produção onde eram indicados o tipo de componente produzido, a quantidade e a duração do trabalho. Não eram conhecidas as quantidades de componentes produzidos durante a semana, nem quantos componentes eram produzidos por hora trabalhada, essa informação não era analisada até então.

Para elaboração da análise do desempenho global desta secção foram identificados os componentes que eram produzidos na secção, pois os tempos de produção de diferentes componentes eram distintos. Os componentes produzidos pela secção de serralharia foram separados nos seguintes: pernas, tampos, grelhas pró e grelhas simple/easy.

Por forma a melhorar o controlo de produção desta secção, foi elaborada uma tabela igual à utilizada para a secção de linhas de montagem para uma análise mais profunda.

No Anexo C é apresentado o documento de desempenho Global da secção Serralharia elaborado e preenchido entre as semanas 15 e 36.

- **Quantidade de pernas, tampos, grelhas pró e grelhas simple/easy planeadas**

Tal como na secção de linhas de montagem as quantidades de componentes planeadas eram obtidas através do planeamento semanal. Nesse planeamento eram indicadas as ordens de produção a serem fabricadas durante a semana. Para a obtenção das quantidades de componentes era necessário, com a ajuda do chefe de secção, desdobrar as ordens de produção em componentes e fazer o somatório por tipo de componente. Isto era necessário, pois nas ordens de produção apenas eram indicados os modelos de tábuas a produzir.

- **Quantidade de tábuas de pernas, tampos, grelhas pró e grelhas simple/easy produzidas**

As quantidades de componentes produzidos eram obtidas através de registos que o chefe da secção fazia sobre a produção diária e no fim de cada semana fazia-se a soma dos componentes produzidos em cada dia.

Variação da produção

Através deste parâmetro era possível verificar se a produção tinha sido superior, inferior ou igual ao que era pretendido.

- **Média de cada um dos componentes identificados produzidos por dia**

Permitia obter a média de cada tipo de componentes produzidos por dia nesta secção.

- **Média semanal dos componentes identificados por hora trabalhada**

Permitia a obtenção do valor médio de componentes produzidos por horas de trabalho dos funcionários.

- **Porcentagem de ordens de produção planeadas concluídas segundo o planeamento da secção de serralharia**

Permitia determinar qual a percentagem de ordens de produção concluídas segundo o planeamento desta secção.

- **Percentagem de ordens de produção produzidas conforme as datas indicadas no planeamento da secção de serralharia**

Permitia a obtenção da percentagem de ordens de produção terminadas nas datas previstas segundo o planeamento desta secção.

Tal como na secção de linhas de montagem, gradualmente foram acrescentados novos indicadores com elevada relevância para o processo de planeamento e controlo de produção, como é o caso da carga planeada, a capacidade planeada, a carga efetiva e a capacidade efetiva.

Estes indicadores eram calculados separadamente para cada componente produzido nesta secção, desta forma, estes indicadores foram calculados para pernas, tampos, grelhas simples e grelhas pró.

- **Carga Planeada**

Este valor era obtido em horas e representava o tempo que seria necessário dispor para a elaboração das quantidades especificadas.

- **Capacidade Planeada**

Este valor era obtido em horas e era obtido tendo em conta possíveis faltas e férias dos funcionários.

- **Carga Efetiva**

Este valor significava o tempo em horas que teoricamente seria necessário para realizar as tarefas.

- **Capacidade Efetiva**

Este valor representava o tempo que efetivamente teria sido gasto na realização das tarefas.

Oficina de estampagem

Para a oficina de estampagem as propostas de melhoria do sistema de reabastecimento de stocks foram as seguintes:

5.1.4. IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS PRODUZIDOS E QUANTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE CONTENTORES A SEREM DISPONIBILIZADOS PARA REABASTECIMENTO DE MATERIAIS DA OFICINA DE ESTAMPAGEM

Pelo facto desta oficina, não possuir contentores de armazenamento suficientes para todos os materiais produzidos, detetou-se a falta de materiais produzidos nesta secção. Esta falta de materiais era devida, grande parte das vezes à grande confusão vivenciada nesta secção. Inicialmente foi proposto proceder-se à identificação de todos os materiais produzidos nesta oficina de forma a haver conhecimento sobre os diferentes tipos de materiais produzidos. Recorrendo ao auxílio do chefe desta oficina, foram determinadas as quantidades de contentores necessários para cada tipo de material. Através da listagem de todos os materiais produzidos nesta secção e com o auxílio do chefe de oficina, determinaram-se as necessidades de contentores necessários para reabastecimento dos stocks de todos os materiais. Propôs-se então, a compra dos contentores em falta, sendo que as quantidades seriam fornecidas pelo chefe de oficina. Propôs-se também que todas as caixas desta secção fossem identificadas com o tipo de material que deveriam ser reabastecidas através da colocação de um exemplar, pintado de amarelo, na própria caixa. Em conjunto com o chefe de oficina determinaram-se as necessidades de caixas, apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 Tipos de caixas e quantidades a serem adquiridas

Tipo de Caixas	Quantidade
Pequena	10
Média	1
Grande	10

Numa primeira fase começou-se por identificar os contentores que já eram utilizados para o reabastecimento de stock nesta oficina com alguns materiais, permitindo uma mais fácil

identificação da quantidade de contentores a comprar, que posteriormente seriam identificados com os restantes materiais.

Na Figura 41 são apresentados os três tipos de caixas utilizados na oficina de estampagem, respetivamente pequena, média e grande, devidamente identificadas com as peças pintadas a amarelo.



Figura 41 Diferentes modelos de caixas utilizadas para armazenagem de materiais na oficina de estampagem, devidamente identificadas

5.1.5. ELABORAÇÃO DE UM DOCUMENTO DE PLANEAMENTO PARA A OFICINA DE ESTAMPAGEM

Paralelamente à tarefa anteriormente referida foi proposta a elaboração de um documento para auxílio da programação da produção de materiais nesta secção. A verificação dos materiais em stock desta secção não era uma tarefa fácil, devido à falta de contentores devidamente identificados, pelo que foi proposto a elaboração de um documento em que nele estavam indicados todos os materiais produzidos nesta oficina. Os materiais fabricados por esta oficina foram subdivididos pelas máquinas em que eram produzidos, possibilitando ao chefe de oficina confirmar a existência dos materiais sem que nenhum fosse esquecido. Este documento de planeamento possuía uma tabela com os seguintes campos: nome de componente, quantidades habitualmente produzidas, um local para indicar quais os componentes que iriam ser produzidos e os dias da semana em que seriam produzidos. Esta folha de planeamento permitia ao chefe da oficina, juntamente com o chefe de secção de

serralharia verificar as necessidades de fabrico (recorrendo ao planeamento da secção de serralharia) e planear em que dia os iria produzir.

No anexo E são apresentadas as folhas de planeamento elaborados para as diferentes máquinas utilizadas nesta oficina.

5.2. MELHORIAS NO PLANEAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLO DA PRODUÇÃO NA SECÇÃO DE ZINCAGEM

Para a secção de zincagem, também foram propostas melhorias a nível do planeamento e controlo da produção. Como foi referido, esta secção produzia para reabastecimento de stock, no entanto este método não estava implementado da melhor forma, sendo que por vezes verificava-se falta de materiais zincados para o abastecimento da secção de linhas de montagem. As melhorias propostas para esta secção visavam diminuir a faltas de materiais zincados, melhorando assim o método de reabastecimento de stocks.

Uma das causas das dificuldades em efetuar o controlo dos materiais produzidos estava ligado à falta de identificação de caixas e dos locais de armazenamento. Sem qualquer tipo de identificação nas caixas, tornava-se difícil para os operadores distinguirem os materiais que elas continham, assim como, aumentava a possibilidade de erros a nível do reabastecimento. Verificava-se também que devido à falta de locais específicos de armazenamento destes materiais, as caixas com os materiais eram levadas para a secção de linhas de montagem para serem utilizadas e depois não eram devolvidas à secção de zincagem, tornando-se difícil para o chefe desta secção identificar os materiais que necessitavam de ser reabastecidos.

Por forma a melhorar o sistema de controlo do fluxo produtivo tornando-o mais eficiente, propôs-se a implementação de um sistema kanban. O sistema kanban proposto, não era o habitual sistema de utilização de cartões. Pretendia-se determinar as quantidades específicas de caixas para cada tipo de materiais, locais específicos de armazenamento destas, identificação das caixas com os nomes dos materiais que nelas eram abastecidos de forma a cada componente possuir caixas apropriadas para o seu reabastecimento. Outra das propostas apresentadas para esta secção, foi a criação de novas caixas para o armazenamento dos materiais, que permitiriam facilitar o transporte dos materiais.

Na Figura 42 é apresentada a zona de armazenamento das varetas e dos arames zincados e na Figura 43 a zona de armazenamento de travões zincados antes da implementação de melhorias.



Figura 42 Zona de armazenamento de varetas e arames zincados antes da implementação de melhorias



Figura 43 Zona de armazenamento de travões zincados antes de implementação de melhorias

Como é possível verificar através das figuras, existia uma grande desorganização no armazenamento dos materiais zincados, o que por sua vez provocava dificuldades em detetar as necessidades de reabastecimento de materiais. Como referido anteriormente, os materiais eram colocados em caixas sem identificação e verificava-se que as caixas eram transportadas para a secção de linhas de montagem, no entanto não eram devolvidas.

Para a implementação das propostas de melhoria anteriormente abordadas, foram efetuadas as seguintes tarefas:

5.2.1. LISTAGEM DOS MATERIAIS PRODUZIDOS NA SECÇÃO DE ZINCAGEM E DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE CAIXAS A IDENTIFICAR

Para a implementação do sistema Kanban, inicialmente foi necessário listar todos os materiais que eram produzidos nesta secção e a que modelos de tábuas estes diziam respeito, para por fim, se poder determinar o número de caixas a identificar.

Nas Tabelas 9, 10 e 11 estão indicados os materiais anteriormente referidos, assim como os modelos de tábuas.

Tabela 9 Arames e tubos produzidos na secção de zincagem e modelos de tábuas correspondentes

Arames e Tubos	Modelo/s de Tábua/s de Engomar
Abraçadeira	Fresh/Suprema
Barra Afer	
Arame 8 mm com rasgo	Perfect
Arame 8 mm sem rasgo	
Arame 6mm com rosca	
Arame 6x200 mm	Primera
Apoio de Cesto	
Arame 6x175 mm	Suprema
Apoio de Cesto	
Arame 8x240 mm	Styl
Arame 8x190 mm	

Arames e Tubos	Modelo/s de Tábua/s de Engomar
Tubo 13x60 mm	Styl
Tubo 10x260 mm	
Arame 8x200 mm	Act
Arame 6x105 mm	
Tubo 10x220 mm	
Arame x184 mm	P3D
Arame com rasgo 8x200 mm	
Arame 6x135 mm	
Tubo 12x70 mm	
Apoio de Cesto	
Mola 88x9,7 mm	
Mola 58x9,7 mm	

Tabela 10 Modelos de varetas produzidas na empresa

Varetas	
Modelo/s de Tábua/s de Engomar	Teflonix/Elegance/Ergon
	Homie/Simple/Primera/Act
	P3D
	Styl
	Regular

Tabela 11 Modelos de travões produzidos na empresa

Travões	
Modelo/s de Tábua/s de Engomar	Homie/Simple
	P3D
	Primera
	Primera Pró
	Regular
	Styl
	Suprema
	Elegance

Após a listagem dos materiais produzidos na secção de zincagem e identificação dos modelos de tábuas a que estes diziam respeito, procedeu-se à determinação das quantidades de caixotes necessários à implementação do sistema kanban. Inicialmente, definiu-se que deveriam existir pelo menos duas caixas para cada tipo de material produzido.

Esta quantidade foi determinada como a quantidade mínima que cada material devia dispor para reabastecimento, por forma a que uma das caixas abastecida de material fosse para junto das linhas de montagem e a outra ficasse armazenada na secção de zincagem. Desta forma, quando um determinado material que estivesse a ser utilizado na secção de montagem terminasse, existiria uma segunda caixa abastecida com esse mesmo material na secção de zincagem.

Para que este método fosse eficiente, era necessário que os funcionários procedessem ao levantamento de uma caixa de um determinado material e, deixassem ficar a caixa vazia desse mesmo material na secção de zincagem, permitindo ao chefe de secção detetar a necessidade de reabastecimento, verificando se existia alguma caixa vazia.

Calculou-se então inicialmente que seriam necessárias, 46 caixas para arames e tubo, 10 caixas para as varetas e 16 caixas para os travões.

5.2.2. CRIAÇÃO DE CAIXAS PARA ARMAZENAMENTO DO MATERIAL DA SECÇÃO DE ZINCAGEM

Devido a não existirem caixas suficiente para o abastecimento destes materiais, foi necessário encontrar uma solução para aquisição de caixas com baixos custos para a empresa.

Pelo facto de as caixas para armazenamento dos materiais serem de metal e por esse motivo, bastante pesadas, chegou-se á conclusão que a utilização dessas caixas não eram as mais apropriadas pois dificultavam o transporte de materiais. Por este motivo decidiu-se reutilizar bidões provenientes da secção de pintura, para fabricação de caixas plásticas mais leves.

Na figura 44 é apresentada uma das caixas desenvolvidas para o armazenamento de materiais zincados nesta secção.



Figura 44 Caixa plástica desenvolvida para armazenamento de materiais zincados

Estas caixas foram produzidas unicamente para reabastecimento de stocks de arames e de tubos armazenados nas prateleiras. No que diz respeito ás molas, não foi necessário utilizar caixas deste género, pois o material já era leve, não causando problemas de transporte. No que diz respeito aos travões e varetas, foram mantidas as caixas já existentes, pois os materiais a serem reabastecidos eram muito pesados não sendo possível transportá-los nas caixas de plástico.

5.2.3. ELABORAÇÃO DE IDENTIFICAÇÕES PARA AS CAIXAS

Foi proposto, que por sua vez a elaboração de identificações para as caixas fabricadas. Cada material produzido nesta secção iria possuir pelo menos duas caixas exclusivas para o seu reabastecimento, por forma a aumentar o controlo sobre os materiais produzidos e utilizados.

Nesta secção os materiais eram muito semelhantes, pelo que para sua maior diferenciação decidiu-se indicar nas etiquetas de identificação, os modelos de tábuas a que pertenciam.

Para além disto, foram atribuídas cores para cada modelo de tábua, pelo que todos os materiais necessários à fabricação de um determinado modelo de tábua, tinham a mesma cor no rótulo de identificação. As etiquetas para além de identificarem o material, continham também o nome do modelo de tábua em que os materiais eram utilizados, a denominação do material e o número da caixa.

Na figura 45 são apresentadas duas etiquetas referentes ao Arame 6x105mm da tábua ACT e a numeração da caixa.

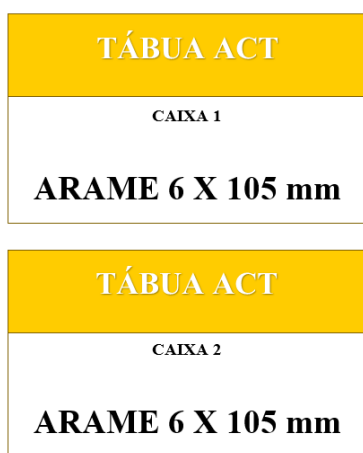


Figura 45 Etiquetas elaboradas para identificação das caixas

Como é possível verificar na figura, a cor atribuída ao modelo de tábuas Act foi o amarelo, sendo que todos os materiais produzidos para este modelo de tábua tinham uma identificação semelhante, modificando-se apenas o material identificado.

Na Tabela 12 é apresentada a atribuição de cores efetuada por modelos de tábuas.

Tabela 12 Atribuição de cores para etiquetas por modelos de tábuas de engomar

Modelos de Tábuas	Cores Atribuídas
Teflonix	Roxo
Ergon	Verde-escuro
P3D	Preto
Styl	Azul-escuro
Regular	Cinzento
Homie	Castanho
Simple	Laranja
Primera	Bordô
Primera Pró	Vermelho
Suprema	Azul Claro
Elegance	Rosa
Fresh	Verde-claro
Perfect	Branco
Act	Amarelo

5.2.4. CRIAÇÃO DE LOCAIS ESPECÍFICOS DE ARMAZENAMENTO NAS SECÇÕES DE ZINCAGEM E DE LINHAS DE MONTAGEM

Para o aumento da organização e da facilidade em visualizar e identificar quais os materiais que necessitavam ser reabastecidos, foram também definidos locais apropriados para armazenamento dos materiais desta secção, sendo que cada caixa de material que estava devidamente identificado possuía um local específico de armazenamento, que por sua vez também se encontrava identificado. Os locais de armazenamento foram definidos consoante

os modelos de tábuas, isto é, com a exceção dos travões todos os materiais provenientes da secção de zincagem, que eram utilizados no mesmo modelo de tábua foram agrupados.

A criação de locais de armazenamento específicos para cada material também tinha como intuito relembrar os funcionários que tinham de depositar sempre as caixas vazias nos locais corretos na secção de zincagem por forma a auxiliar o chefe da secção de zincagem a detetar de uma forma mais rápida quais os materiais que necessitava fabricar.

Na figura 46 é apresentada uma das caixas devidamente identificada no seu local de armazenamento.



Figura 46 Caixa identificada com o material a ser reabastecido e local de armazenamento identificado

No que diz respeito ao armazenamento dos travões, este continuou a ser efetuado no mesmo local, pois devido às grandes dimensões das caixas utilizadas não era possível armazená-los na prateleira juntamente com os restantes materiais.

O local de armazenamento de cada uma das caixas de material, para além de ficar identificado com uma etiqueta semelhante à de identificação da caixa, foi pintado da mesma cor atribuída ao modelo de tábua, para que visualmente se tornasse mais fácil perceber onde eram os locais de armazenamento de cada modelo de tábua.

5.2.5. AUMENTO DA QUANTIDADE DE CAIXAS PARA REABASTECIMENTO DE DETERMINADOS MATERIAIS DA SECÇÃO DE ZINCAGEM

Durante a implementação do sistema Kanban na secção de zincagem, foi-se percebendo que para alguns materiais o reabastecimento de 2 caixas não era suficiente. Isto devia-se ao facto de determinados modelos de tábuas de engomar serem mais comercializados que outros.

Desta forma, tornou-se necessário identificar quais os materiais que necessitavam de mais caixas e a quantidade de caixas necessárias.

Foi pedido ao chefe de secção que no período de implementação fosse identificando quais os materiais que necessitavam de mais caixas para reabastecimento, e a sua quantidade.

Os materiais que necessitaram de um aumento de caixas para o seu reabastecimento estão identificados na Tabela 13.

Tabela 13 Quantidade de caixas necessárias para reabastecimento de materiais dos modelos mais comercializados

Modelo	Materiais	Quantidade de Caixas
Act	Arame 8x200 mm	4
Act	Arame 6x105 mm	4
Act	Tubo 10x220 mm	4
Homie/Simple/Primera/Act	Vareta	6

5.2.6. CRIAÇÃO DE LOCAIS DE ARMAZENAMENTO DOS MATERIAIS PROVENIENTES DA SECÇÃO DE ZINCAGEM NA SECÇÃO DE LINHAS DE MONTAGEM E CRIAÇÃO DE ORDENS DE TRABALHO

Apesar de ter sido pedido aos colaboradores da empresa para que as caixas transportadas para a secção de linhas de montagem quando estivessem vazias fossem devolvidas à secção de zincagem, verificou-se que esta norma não estava a ser devidamente cumprida.

Por forma a tentar solucionar este problema, foram criados locais específicos de armazenamento para cada um dos materiais zincados na secção de linhas de montagem. Tal como na zona de armazenamento da secção de zincagem foi escolhido um local de armazenamento onde os materiais foram agrupados por modelos de tábuas e devidamente identificados com etiquetas.

Os locais para armazenamento dos materiais foram escolhidos tendo em atenção onde seriam posteriormente utilizados. Desta forma criou-se uma zona de armazenamento de materiais por baixo da linha 2, e outra zona de armazenamento junto à linha da Rowenta.

As Figuras 47 e 48 mostram os locais de armazenamento para os materiais provenientes da secção de zincagem na secção de linhas de montagem.



Figura 47 Local de armazenamento de materiais necessários às linhas 1 e 2 provenientes da secção de zincagem



Figura 48 Local de armazenamento de materiais necessários à linha da Rowenta, provenientes da secção de zincagem

Para além desta medida, foram criadas ordens de trabalho, as quais informavam os funcionários, que era obrigatório os materiais estarem sempre armazenados corretamente e que quando uma caixa se encontrasse vazia era obrigatório entregá-la na secção de zincagem.

No anexo F são apresentadas as ordens de trabalho referidas anteriormente.

5.2.7. CRIAÇÃO DE CAIXAS EXTRA

Apesar de ter sido feita a determinação do número de caixas estritamente necessárias ao reabastecimento dos stocks dos materiais da secção de zincagem, era necessário ter em consideração a imprevisibilidade das encomendas.

Poderiam surgir encomendas de determinados modelos de tábuas superiores ao habitual, pelo que a produção dos materiais teria de aumentar. Desta forma, criaram-se caixas “extra”, isto é, caixas que não estavam identificadas para nenhum material em específico, mas que serviam para em caso de uma encomenda inesperada aumentar a produção de um determinado material.

Estas caixas distinguíam-se das outras caixas de reabastecimento por não possuírem uma identificação fixa e pelo facto de serem vermelhas ou brancas.

Na Figura 49 é apresentado o resultado final da implementação de melhorias a nível de arrumação dos materiais e identificação das caixas.



Figura 49 Armazenamento dos materiais da secção de zincagem depois de implementadas as melhorias

5.3. RESULTADOS OBTIDOS

Com a implementação de todas as medidas anteriormente abordados, quer a nível da secção de linhas de montagem quer nas restantes, pretendia-se que houvesse uma redução do número de problemas ligados à falta ou mau desempenho do planeamento e controlo da produção, aquando da montagem do produto final. No anexo G são apresentados os problemas detetados na secção de linhas de montagem entre a semana 8 à semana 36 e no Anexo H é apresentada uma síntese da quantidade de problemas encontrados nas semanas referidas, separadas por tipo de problema. Na tabela 14 são apresentados os problemas encontrados na secção de linhas de montagem nas últimas quatro semanas de estudo.

Tabela 14 Problemas detetados na secção de linhas de montagem nas últimas quatro semanas de estudo

Semana	Problemas detetados na linha de montagem	Tipo de Problema	Secção Responsável
Semana 31	Perna Modelo Simple com má furação	Qualidade	Qualidade
	Avaria do forno da Linha 1	Manutenção	Manutenção
	Pernas Modelo Homie Plus mal pintadas	Troca de Cor	Pintura
	Perna Modelo Elegance empenada	Qualidade	Qualidade
	Tubo da Perna modelo Elegance partia-se.	Qualidade	Qualidade
	Rebites para Grelha Pró não se soltavam	Qualidade	Qualidade
Semana 32	Perna Modelo Elegance empenada	Qualidade	Qualidade

Semana	Problemas detetados na linha de montagem	Tipo de Problema	Secção Responsável
Semana 35	Grelha modelo P3D não corria no chassi	Qualidade	Qualidade
	Tubo pequeno da perna grande modelo P3D amaçado	Qualidade	Qualidade
	Travões modelo P3D com excesso de zinco	Qualidade	Qualidade
Semana 36	Grelha modelo P3D não corria no chassi	Qualidade	Qualidade
	Tubo pequeno da perna grande modelo P3D amaçado	Qualidade	Qualidade
	Travões modelo P3D com excesso de zinco	Qualidade	Qualidade
	Batentes de plástico muito duros	Qualidade	Qualidade
	Tubo modelo Styl não encaixava corretamente	Qualidade	Qualidade
	Tampos modelo Fresh mal pintados	Qualidade	Qualidade
	Traseiras dos escadotes Metálicos empenados na parte superior	Qualidade	Qualidade

No Gráfico 1 está representada a quantidade de problemas detetados devido a falta de planeamento nas 27 semanas de análise.

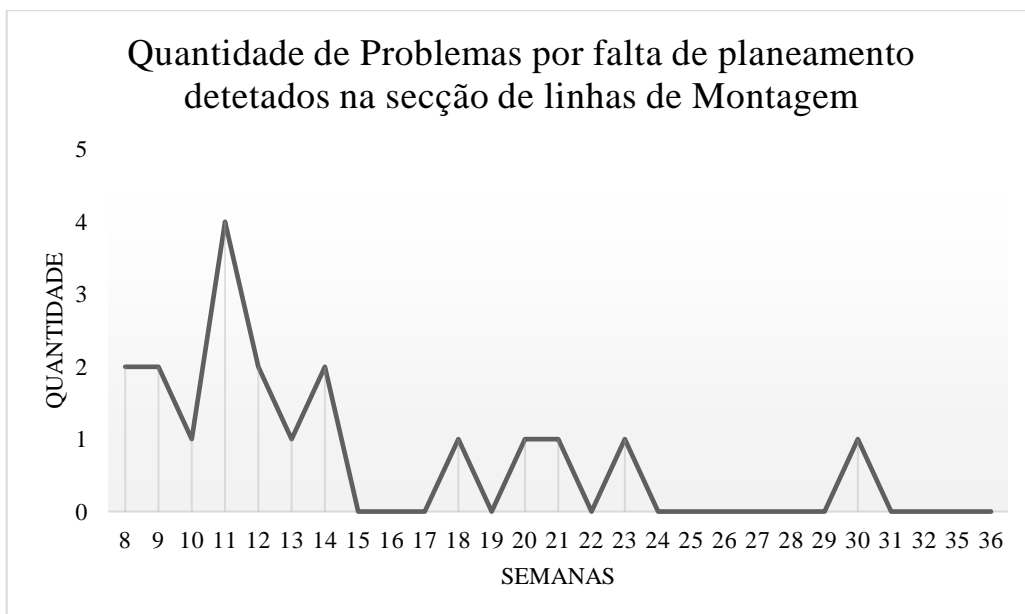


Gráfico 1 Quantidade de Problemas detetados por falta de planeamento na secção de linhas de montagem

Como é possível detetar através dos dados obtidos sobre os problemas enfrentados pela secção de linhas de montagem nas últimas semanas de análise, não foram encontrados problemas derivados da falta de planeamento da produção em nenhuma das secções onde foram implementadas melhorias.

6. CONCLUSÕES

Neste capítulo são apresentadas as conclusões gerais desta dissertação, tendo em conta o principal objetivo proposto, assim como serão apresentadas propostas de futuras melhorias no sistema de Planeamento, Programação e Controlo da Produção na AFER.

Para ser possível detetar quais os principais problemas do sistema PPCP utilizado na empresa e as suas causas, foi necessário analisar pormenorizadamente este.

Segundo o estudo efetuado foram detetados vários problemas, sendo que o principal era a falta de materiais para a etapa de montagem. Foram, também, encontrados outros problemas que estavam diretamente ligados ao principal problema, tais como: atrasos de entregas das encomendas, excesso de volume de produtos em curso de fabricação, débil sequenciação das ordens de produção, problemas de excesso de carga face à capacidade produtiva, assim como alguma desmotivação dos trabalhadores.

Verificou-se que a falta de materiais para abastecimento da secção de linhas de montagem era maioritariamente proveniente das secções de Serralharia e de Zincagem. Também foi possível verificar que o planeamento efetuado para a maioria das oficinas da secção de Serralharia estava dependente do planeamento efetuado para a secção de Linhas de Montagem. A análise efetuada proporcionou propostas de melhorias a nível das secções de Linhas de Montagem, Serralharia e Zincagem.

No que diz respeito à secção de Linhas de Montagem, primeiramente foi proposta a antecipação da elaboração do planeamento, por forma a permitir que a informação à cerca deste fosse fornecida às restantes secções atempadamente, de forma a aumentar o tempo para a produção de componentes. Outra medida que foi proposta, foi a verificação da existência de materiais e componentes aquando da elaboração do planeamento. Esta medida permitiria detetar de forma atempada a existência dos componentes necessários ao início da produção, segundo o planeamento elaborado.

A terceira medida proposta, foi a criação de reuniões semanais para análise do planeamento elaborado, que permitiria avaliar a exequibilidade do planeamento proposto e efetuar

alterações caso necessário. A quarta medida proposta foi o preenchimento de uma check-list pelos intervenientes das reuniões semanais, por forma a verificar se estavam reunidas todas as condições necessárias para dar início à produção. A quinta medida proposta foi a criação de uma reunião de revisão do planeamento durante a semana de execução, que permitiria saber como estava a decorrer o trabalho e efetuar novas alterações caso necessário. Por fim, para um controlo mais rigoroso da produção, foi proposto efetuar-se uma análise do desempenho global. Esta medida permitiria ter em atenção uma série de indicadores dos quais se destaca a carga de trabalho proposta pelo planeamento em relação à capacidade disponível.

No que diz respeito à secção de serralharia, primeiramente, foi proposta a elaboração de um planeamento semelhante ao da secção de linhas de montagem e afixação deste. Tendo em conta o planeamento da secção de linhas de montagem, o chefe da secção de serralharia procederia à elaboração do seu planeamento por forma a reduzir falhas de produção. Outra medida proposta, foi a contagem de componentes produzidos, que até então não era efetuada de forma apropriada, pelo que por diversas vezes se detetava que as quantidades produzidas estavam incorretas em relação ao que era necessário. Tal como na secção de linhas de montagem, foi proposto efetuar uma análise do desempenho global desta secção, para um controlo mais rigoroso da produção e análise dos mesmos indicadores. Para além destas medidas generalistas propostas para a secção de serralharia, também foram implementadas algumas medidas na oficina de estampagem. Devido a esta oficina produzir numa perspetiva de reabastecimento de stocks e se verificar que por diversas vezes existia falta de materiais provenientes desta, foi necessário propor medidas específicas. Primeiramente, foi proposta a identificação de todos os materiais produzidos e quantificação de contentores para reabastecimento desses materiais. A quantificação dos contentores foi necessária pelo facto de não existirem contentores suficientes para o reabastecimento. A segunda medida proposta foi a implementação de um documento de planeamento específico para esta oficina, por forma a facilitar a verificação dos stocks de todos os materiais e planear a produção dos componentes mais necessários.

No caso da secção de zincagem, era difícil efetuar o controlo dos materiais produzidos devido à falta de identificações de materiais e locais de armazenamento. Por forma a implementar um sistema de controlo de fluxo produtivo mais eficiente foi proposto a implementação de um sistema Kanban. Pretendia-se assim determinar as quantidades de

caixas específicas para cada tipo de material produzido e locais de armazenamento, por forma a diminuir a falta de materiais.

Depois da implementação de todas as medidas anteriormente mencionadas foi possível verificar que os problemas relacionados com a falta de componentes na linha de montagem por falta de planeamento, tinham sido praticamente extintos. Nas primeiras quatro semanas de análise, foram detetados nove problemas relacionados com o mau desempenho do PPCP, enquanto que nas últimas quatro semanas de estudo, não foi detetado nenhum problema relacionado com o PPCP.

Relativamente a futuras melhorias na empresa, destacam-se: uma maior e melhor utilização dos sistemas de informação, que apesar de já estarem implementados nas secções de linhas de montagem, costura e materiais, ainda não eram acessíveis a outras, como é exemplo a secção de serralharia; revisão dos documentos de ordens de produção fornecidos à secção de serralharia, que não estavam adequados a todos os modelos produzidos nesta e aos escadotes.

Referências Documentais

- Afer. (2011). Retrieved from <http://www.afer.pt/pt/empresa.2/historia.29/historia.a16.html>
- ÁVILA, P., & CAVACO, I. (2008). Capítulo II -Planeamento Programação E Controlo Da Produção Com MRP.
- Barco, C. F., & Villela, F. B. (2008). Análise Dos Sistemas De Programação E Controle Da. *Enegep-Xviii Encontro Nacional De Engenharia De Produção*.
- Carvalho, D. (2000). Planeamento e Controlo da Produção. Universidade do Minho. Retrieved from http://pessoais.dps.uminho.pt/jdac/apontamentos/Cap02_SisPPC.pdf
- Carvalho, V. (2014). *Implementação de um sistema Kanban na indústria metalomecânica*.
- Cavaco, I., & Avila, P. (2008). Tipologia dos Sistemas de Produção. Porto.
- Chase, R., & Aquilano, N. (1989). *Gestão da Produção e das Operações*. (V. Roldão, Ed.). Irwin: Monitor- Projectos e Edições Lda.
- Fonseca, N. M. C. da. (2009). Melhoria do planeamento e programação da produção da empresa AGM. Retrieved from <http://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/2187>
- Godinho Filho, M., & Fernandes, F. C. F. (2006). Redução da instabilidade e melhoria de desempenho do sistema MRP. *Produção*, 16. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132006000100006>
- Gonçalves, J. F. (2006). *Gestão de Aprovisionamentos*. (Publindústria, Ed.) (2ª edição). Porto: Engebook- Conteúdos de Engenharia e Gestão.
- Peinado, J., & Graemi, A. R. (2007). *Administração da produção: operações industriais e de serviços*. UnicenP. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Administra??o+da+Produ??o:+opera??es+industriais+e+de+servi?os#0>
- Road, C. B. (n.d.). JIT Just-in-Time manufacturing. Retrieved October 1, 2016, from <http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/research/dstools/jit-just-in-time-manufacturing/>

Anexo B

Montagem (Tábuas)																										
Sem.	Tábuas Planeadas (Un.)					Carga Planeada- teórico (Horas) (Tábuas Plan.)/(Média Ac. Tábuas/h)					Capacidade Máxima (h)	Tábuas Produzidas (Un.)					Carga Efetiva- teórico (Horas) (Tábuas Prod.)/(Média Ac. Tábuas/h)					Capacidade efectiva (h)	Variação da Produção (Un.)			
	L1+L2	L2 Lau.	Fris.	Row.	Total	L1+L2	L2 Lau.	Fris.	Row.	Total	Média (22*40=880)	L1+L2	L2 Lau.	Fris.	Row.	Total	L1+L2	L2 Lau.	Fris.	Row.	Total	Total	L1+L2	L2 Lau.	Fris.	Row.
15	9228				9228							5419				5419							-3809			
16	7374		1040	0	8414							7300		804	0	8104							-74		-236	0
17	4157	1442	1040	1584	8223	363		140	317	819		5922		390	1200	7512							1765		-650	-384
18	4491	2392	1040	744	8667	380		149	113	641		3671	2219	260	384	6534							-820	-173	-780	-360
19	4620	0	1300	1336	7256	375	0	199	202	866	880	4900	0	1022	1232	7154							280	0	-278	-104
20	3800	0	1300	0	5100	293	0	199	0	494	352	3322	0	798	0	4120							-478	0	-502	0
21	3656	210	780	704	5350	285	26	124	122	562	528	3221	420	494	768	4903							-435	210	-286	64
22	7433	630	1300	704	10067	585	72	208	115	980	840	8585	273	972	731	10561	660	28	154	115	956	835,5	1152	-357	-328	0
23	7894	0	1040	0	8934	621	0	167	0	788	640	6825	0	832	0	7657	519	0	131	0	651	639,8	-1069	0	-208	0
24	5796	0	780	0	6576	445	0	123	0	569	480	5737	0	962	0	6699	426	0	154	0	580	569	-59	0	182	0
25	7280	1409	1300	0	9989	554,0	143,1426	205,078	0	952	840	6151	0	1050	0	7201	456	0	168	0	624	746,5	-1129	-1409	-250	0
26	5342	1409	1300	750	8801	396,3	143,1426	207,958	117,955	865	760	3711	1136	944	0	5791	278	115	155	0	549	674	-1631	-273	-356	-750
27	5174	0	1040	900	7114	387,9	0	171,142	141,546	849	640	5642	0	676	420	6738	435	0	106	66	607	603,5	468	0	-364	-480
28	8062	0	1300	300	9662	621,9	0	203,758	47,182	873	975	9261	0	646	0	9907	711	0	102	0	813	761	1199	0	-654	-300
29	7657	713	1300	550	10220	588,1	83,31873	204,994	88,0803	996	915	7801	552	702	0	9055	593	65	111	0	769	748	144	-161	-598	-550
30	6844	2208	1300	0	10352	520,3	258,0193	205,577	0	984	915	6102	1253	910	992	9257	461	155	144	159	919	814,5	-742	-955	-390	992
31	12626	0	910	0	13536	954,8	0	144,076	0	1099	935	12046	344	898	0	13288	902	43	140	0	1085	829	-580	344	-12	0
32	9956	0	910	0	10866	745,6	0	142,269	0	888	913	10347	345	234	0	10926	758	42	36	0	837	770	391	345	-676	0
35	8508	0	728	0	9236	623,6	0	113,394	0	742	735	6192	329	190	320	7031	452	39	29	50	570	567,5	-2316	329	-538	320
36	8260	0	930	206	9396	603,2	0,0	140,8	32,1	837	758	7768	0	410	208	8386	558	0	63	35	656	740,5	-492	0	-520	2

Continuação

Montagem (Tábuas)																	
Sem.	Média de Tábuas Produzidas/Dia				Média Semanal de Tábuas/Hora				Média Acumulada de Tábuas/Hora				% Ordens Concluídas na Semana	% Ordens Concluídas na Data	Encom. por Planear	Tábuas por Planear	Encom. Entregues depois da data
	L1+L2	L2 Lau.	Fris.	Row.	L1+L2	L2 Lau.	Fris.	Row. (6,6)	L1+L2	L2 Lau.	Fris.	Row.					
15	1428		190	186	11,2		6,6	5,0	11,20		6,60	5,00	0,83	0,67			
16	1825		201		11,7		8,3		11,45		7,45	5,00	0,88	0,63	11		
17	1480,5		97,5	300	12,6		6,1	8,2	11,82		7,00	6,61	0,78	0,78	11		
18	917,8	554,8	65	96	13,8	8,1	5,2	6,6	12,32	8,10	6,55	6,61	0,86	0,57	7	5097	
19	980		204	246	15,6		6,4	3,3	12,97	8,10	6,52	5,78	0,80	0,60	4	3219	0
20	1661		159,6		12,2		4,98		12,84	8,10	6,27	5,78	0,83	0,83	2	1692	1
21	1074	140	165	256	11,9	9,30	6,1	7,56	12,71	8,70	6,24	6,13	0,77	0,55	1	900	2
22	1717	54,6	194,4	146,2	15,2	12,1	6,9	7,49	13,01	9,84	6,32	6,36	0,73	0,67	5	2270	3
23	1365		166		14,2		6,5		13,14	9,84	6,34	6,36	0,67	0,56	12	6226	3
24	1434,3		240,5		14,2		5,8		13,48	9,84	6,25	6,36	0,86	0,71	11	6408	0
25	1230,2		210		10,45		6,73		13,34	9,84	6,08	6,36	0,7	0,2	13	12315	1
26	742,2	227,2	188,8		12,6	4,7	6,97		13,0	8,6	6,4	6,36	0,63	0,38	9	6766	0
27	1410,5		169	105	13,7		5,88	5,56	13,0	8,6	6,3	6,2	0,67	0,5	25	34049	0
28	1852		129		14,9		6,09		13,2	8,6	6,3	6,2	0,78	0,44	23	27172	0
29	1560,2	110,4	140,4		14,2	6,27	6,21		13,2	8,1	6,3	6,2	0,77	0,46	19	15718	0
30	1220,4	250,6	182	198,4	15,3	7,6	7,6	7,6	13,4	8,0	6,4	6,4	0,75	0,58	22	16774	0
31	2409,2	68,8	179,6	0	18,3	8,82	6,8		13,6	8,1	6,4	6,4	0,88	0,55			
32	2069	69	46,8		14,55	9,86	9,75		13,7	8,3	6,6	6,4	0,88	0,38	16	17560	0
35	1548	82	48	80	17,97	7,3	4	2,45	13,9	8,2	6,5	6,0	0,77	0,54			
36	1554	0	82	41,6	12,86		9,1	2,3	13,9	8,2	6,6	5,6	0,88	0,5	41	25356	7

Anexo C

Serralharia (Componentes)																													
Sem.	Componentes Planeados (Un.)					Carga Planeada- teórico (Horas) (Componentes Plan.)/(Média Ac. Componentes/h)							Componentes Produzidos (Un.)					Carga Efetiva- teórico (horas) (Componentes Prod.)/(Média Ac. Componentes/h)						Capacidade Efetiva (h)	Variação da Produção (Un.)				
	Per.	Tam.	Gre. SP	Gre. SM	Escad.	Per.	Tam.	Gre. SP	Gre. SM	Escad.	Total carga	Total Capac. (10x8x5=400)	Per.	Tam.	Gre. SP	Gre. SM	Escad.	Per.	Tam.	Gre. SP	Gre. SM	Escad.	Total	Total	Per.	Tam.	Gre. SP	Gre. SM	Escad.
15																													
16																													
17	7016	7169	1120	3990		138	65	6	77		286		4514	5759	2558	2814									-2502	-1410	1438	-1176	
18	5808	5961	1862	3162		176	61	11	60		307		4681	4891	2750	2694									-1127	-1070	888	-468	
19	4032	4345	2100	704	710	112	51	12	14	?	190		6229	5334	2170	1154	710								2197	989	70	450	0
20	3823	2969	540	1434	12	115	33	3	26		178	160	2380	1997	980	936	0								-1443	-972	440	-498	-12
21	4584	4964	1930	1281	0	112	51	12	23	0	198	240	5340	5774	3400	1420	0								756	810	1470	139	0
22	6040	6649	3440	1000	0	159	63	20	19	0	263	400	9087	6637	3900	638	198	232,27	67,21	23,33	11,82	16,02	350,65		3047	-12	460	-362	198
23	8244	6600	4000	582	0	206	64	26	12	0	308	352	6723	6706	3480	465	200	169,94	67,00	21,33	8,60	16,45	283,32	268,61	-1521	106	-520	-117	200
24	10134	9984	5147	3770	0	248	97	30	58	0	432	400	6697	7628	4464	2468	0	169,28	76,21	27,36	45,66	0,00	318,51	333,25	-3437	-2356	-683	-1302	0
25	5887	6787	0	4487	0	137	61	0	82	0	280	400	5899	7408	400	3815	0	150,73	73,98	2,44	69,92	0,00	297,08	300	12	621	400	-672	0
26	5348	4341	2918	902	0	151	43	17	15	0	227	400	5756	7043	3000	1629	112	147,33	70,46	19,00	29,74	9,18	275,7	262,25	408	2702	82	727	112
27	7468	6662	3896	1590	700	194	68	39	28	58	387	400	5962	5921	1250	1911	0	151,05	58,40	8,18	35,00	0,00	252,6	224,3	-1506	-741	-2646	321	-700
28	5862	5500	1742	1320	0	134	47	18	25	0	224	320	8091	6797	3100	1530	0	198,77	66,41	21,08	28,35	0,00	314,61	294,7	2229	1297	1358	210	0
29	8869	7290	4008	2388	260	160	64	51	51	21	348	400	6434	8429	3920	2455	250	156,18	81,69	27,45	45,62	20,44	331,38	356	-2435	1139	-88	67	-10
30	11944	12186	7420	840	0	251	107	85	16	0	459	400	6102	8443	4160	1295	0	148,52	82,61	29,76	23,84	0,00	284,73	321,3	-5842	-3743	-3260	455	0
31	12595	10773	9540	1419	0	319	122	97	23	0	561	440	9942	8659	6720	1145	140	244,25	84,39	48,91	21,07	11,14	409,76	363,8	-2653	-2114	-2820	-274	140
32	6836	7080	3570	1809	0	195	65	35	33	0	329	440	6817	8102	5334	1919	0	165,94	78,48	38,57	35,17	0,00	318,16	323,8	-19	1022	1764	110	0
35	6980	7392	2946	1465	860	148	65	19	25	77	335	440	5027	6024	3350	363	150	122,43	58,56	24,30	6,61	12,16	224,07	238	-1953	-1368	404	-1102	-710
36	5081	5390	1898	3506	0	125	56	15	57	0	253	440	6095	9830	2370	2575	416	148,99	95,87	17,31	46,63	32,57	341,37	315,8	1014	4440	472	-931	416

Continuação

Serralharia (Componentes)																	
Sem.	Média de Componentes Produzidos/ Dia					Média Semanal de Componentes/Hora					Média Acumulada de Componentes/Hora					% Ordens concl. Na Semana	% Ordens concl. na data
	Per.	Tam.	Gre. SP	Gre. SM	Escad.	Per.	Tam.	Gre. SP	Gre. SM	Escad.	Per.	Tam.	Gre.SP	Gre.SM	Escad.		
15	1812	1208	650	710		51,0	110,0	175,0	52,0		51,0	110,0	175,0	52,0		1,00	0,86
16	965	1644	812	325		33,0	98,0	173,0	53,0		42,0	104,0	174,0	52,5		0,89	0,78
17	1129	1440	640	704		36,0	85,0	174,0	49,0		40,0	97,7	174,0	51,3		0,80	0,80
18	1170	1223	688	674		33,2	89,3	164,2	55,3		38,3	95,6	171,5	52,3		0,88	0,75
19	1246	1067	434	231	142	41,0	97,0	158,8	55,4	12,2	38,8	95,9	169,0	52,9	12,2	1,00	0,64
20	1190	999	490	468	0	37,9	105,1	168,0	51,3		38,7	97,4	168,8	52,7	12,2	0,75	0,63
21	1335	1444	850	355	0	40,0	102,5	154,5	50,4		38,9	98,1	166,8	52,3	12,2	0,83	0,50
22	1817	1327	780	128	40	40,9	103,2	169,6	65,4	12,6	39,1	98,8	167,1	54,0	12,4	0,73	0,64
23	1681	1677	870	116	50	43,1	110,8	131,3	54,7	11,8	39,6	100,1	163,2	54,1	12,2	0,78	0,67
24	1339	1525	893	487	0	35,3	100,6	168,5	59,1		39,1	100,1	163,7	54,6	12,2	0,73	0,36
25	1180	1482	80	763	0	38,4	98,12	100	57,01		39,1	100,0	157,9	54,8	12,2	0,82	0,64
26	1151	1408	600	325,8	22,4	43,9	117,2	96,77	52,55	12,44	39,5	101,4	152,8	54,6	12,2	0,91	0,64
27	1490	1480	312,5	477,8	0	55,5	113,8	78,13	46,5		40,7	102,3	147,1	54,0	12,2	0,7	0,5
28	1618	1359	620	306	0	47,6	114,1	87,32	51,7		41,2	103,2	142,8	53,8	12,2	0,87	0,63
29	1287	1686	784	491	50	39,5	88,5	98	61,5	13,89	41,1	102,2	139,8	54,3	12,6	0,9	0,6
30	1220	1689	832	259	0	35	108,6	101,5	54,7		40,7	102,6	137,4	54,3	12,6	0,67	0,56
31	1988	1732	1344	229	28	47,1	113,3	152,7	58	11,2	41,1	103,2	138,3	54,6	12,3	0,82	0,64
32	1363	1620	1067	384	0	40,7	96,6	130,1	61,2		41,1	102,9	137,9	54,9	12,3	1	0,5
35	1257	1506	838	91	30	38,2	96,6	119,6	60,5	15,4	40,9	102,5	136,9	55,2	12,8	0,9	0,73
36	1219	1966	474	515	83,2	44,3	111,6	131,7	59	14,5	41,1	103,0	136,6	55,4	13,0	0,8	0,7

Anexo D

Escadotes e Perna Styl													
Sem.	Escadotes e Pernas Styl Planeados (Un.)				Carga Planeada- teórico (Horas) <small>(Escadotes Plan.)/(Média Ac. Escadotes/h)</small>					Escadotes e Pernas Styl Produzidos (Un.)			
	Alu. (820)	Met.	Corte /FuraçãoPernas Styl	Total	Alu.	Met.	Corte /FuraçãoPernas Styl	Total (Al+Styl)	Capacidade (4x8x5=160)	Alu.	Met.	Corte /FuraçãoPernas Styl	Total
15		150		150						689	286		975
16	880	0		880						730	35		765
17	740	100		840	151					636	102		738
18	860	0		860	174					670	0		670
19	840	710		1550	165	90,5				593	458		1051
20	780	12		792	155	1,5			160	816	130		946
21	460	39		499	96	4,7		96	160	457	0		457
22	700	0	0	700	143	0,0		143	160	880	0		880
23	500	0	0	500	102	0,0		102	128	460	446		906
24	360	0	1800	2160	71	0,0	202	273	160	444	0	2505	444
25	760	400	0	1160	154	49,5	0	154	160	579	0	890	579
26	820	0	0	820	165	0,0	0	165	160	518	0	0	518
27	800	1200	0	2000	162	148,4	0	162	160	811	214	0	1025
28	1480	0	0	1480	309	0,0	0	309	160	1652	300	0	1952
29	820	260	0	1080	172	31,4	0	172	160	1092	378	0	1470
30	720	0	0	720	149	0,0	0	149	160	766	0	0	766
31	780	0	0	780	161	0,0	0	161	160	742	116	0	858
32	772	0	0	772	161	0,0	0	161	160	639	0	0	639
35	692	40	900	732	144	4,7	14,8	159	128	723	190		913
36	560	520	600	1080	117	60,6	9,9	126	160	646	486	970	2102

Continuação

Escadotes e Perna Styl															
sem.	Carga Efetiva-teórico (Horas) (Escadotes Prod.)/(Média Ac. Escadotes/h)			Capacidade Efetiva (Horas)			Variação da Produção (Un.)		Média Diária de Escadotes Al.	Média Semanal de Escadotes /hora e Pernas Styl/hora			Média Acumulada de Escadotes/Hora		
	Alu.	Met.	Pernas Styl	Alu.	Met.	Pernas Styl	Alu.	Met.	Alu.	Alu. (5,2)	Corte /Furação Pernas Styl	Met.	Alu.	Met.	Corte /Furação Pernas Styl
								136	137,8	4,90			4,90		
							-150	35	146,0	5,00			4,95		
							-104	2	159,0	5,40		8	5,10	8	
							-190	0	140,5	4,77			5,02	8	
19							-247	-252	119	4,0		8,9	4,82	8,37	
20							36	118	163	5,35		6,67	4,90	7,81	
21							-3	-39	114,3	5,05			4,93	7,81	
22	179	0	?	148	0	?	180	0	176	5,95			5,05	7,81	
23	91	57		111,5	49,95		-40	446	115	4,12		8,92	4,95	8,08	
24	90	0	50	86	0	50	84	0	111	5,2	50,1		4,97	8,08	50,1
25	116	0	13	121	0	12,5	-181	-400	145	4,78	71,2		4,95	8,08	60,7
26	105	0	0	171	0	0	-302	0	104	3,03			4,79	8,08	60,7
27	169	26	0	176,5	23,5	0	11	-986	256,25	4,60		9,1	4,78	8,29	60,7
28	346	36	0	306,5	32,5	0	172	300	330,4	5,39		9,23	4,82	8,44	60,7
29	226	45	0	218,5	45,5	0	272	118	218,4	4,998		8,31	4,83	8,43	60,7
30	158	0	0	173	0	0	46	0	153,2	4,43			4,81	8,43	60,7
31	154	14	0	151	12	0	-38	116	148,4	4,91		9,7	4,81	8,58	60,7
32	133	0	0	138,5	0	0	-133	0	0	4,61			4,80	8,58	60,7
35	151	22		132,5	18		31	150	180,75	5,45		10,6	4,84	8,81	60,7
36	134		16,0	141,5		13,8	86	-34	129,2	4,56	70,3				63,9

Anexo E

Planeamento M170

Q. Cont.	Q.E.	Q.Prod.	Setup	Ferramenta	Operação	Semana	Dia				
						Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.	
2	1700			F022	Estampar Tampo Escadote Metálico						
0	1000			F203	Corrediça P3D						
1	3200			F165	Apoio de Perna S7						
2	7000			F168	Corrediça S7						
2	4200			F163	Dobradiça Perna Grande S7						
2	3500			F161	Calha Perna Grande S7						
2	3200			F164	Dobradiça Perna Pequena S7						
2	4300			F162	Calha Perna Pequena S7						
2	1900			F145	Estampar Pé de Chapa Act/ MaxPlus/ Primera Plus						
8	1550			F094	Estampar Tampo Escadote Brico						
1	1550			F209	Grelha Regular						
	820			F209	Grelha Solid						
1	540			F209	Grelha Tefal						
1	2000			F209	Grelha Rowenta						
2	3500			F209	Grelha Pro Metal						
1	2800			F107	Grelha Comfort						
				F093	Enrolar tampo Brico						
2	5600			F221	Grelha Simple/ Easy/ Entry/ Homie/ HomiePlus/ Suprema/ MetálicaPlus						
3				F104	Estampar degrau Metálico						
1	3700			F102	Chapa de Grelha Pró						
2	2700			F091	Grelha Fresh /Act / Act35 /Maxi /MaxiPlus /Primera /PrimeraPlus						
1					Apoio de Perna S7						
2	1394				Travessa Frente Comfort						
	6800				Corrediça Comfort						
	6530				Corrediça da Grelha						
	2300				Travessa P3D Grande						
	1000				Travessa P3D Pequena						

Continuação

Planeamento M141

Q. Cont.	Q.E.	Setup	Ferramenta	Operação	Semana	Dia				
						Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.
	700			Corrediça Versátil						
	500			Corrediça Primera/Fast						
	1530			Corrediça Simple/Easy						
	200			Corrediça Maxy						
	650			Corrediça Styl						
				Corrediça Premium						
	2700			Corrediça Fresh /Elegance /Homie /Act /Prática /Suprema						
	20			Corrediça Giant						
	170			Corrediça Ergon						
	300			Corrediça Teflomix						
	700			Corrediça Regular						
	600			Corrediça Plus						
	900			Corrediça Comfort						
	3000		F072	Calha Metálica						
2	2750			Corrediça Amovível						
	230			Corrediça Perfect						

Planeamento M008

Q. Cont.	Q.E.	Q.Prod.	Setup	Ferramenta	Operação	Semana	Dia				
							Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.
3	2040			F171	Estampar travão S7						
2				F101	Cunhar Manguito de Rede						
2	2750			F176	Estampar Apoio de Perna S7						
1	560			F204	Furar corrediça Guia deslizante P3D						
	613			F216	Furar e fazer rasgo para corrediça manguito e table top						
3				F043	Cunhar degrau Metálico						
				F195	Furar Tampo Brico						
3				F212	Furar Reforço de Tampo e Reforço em U P3D						

Continuação

Planeamento M043

Q. Cont.	Q.E.	Q.Prod.	Setup	Ferramenta	Operação	Semana	Dia				
							Seg.	Ter.	Qua.	Qui.	Sex.
1	5000			F006	Rótula de Escadotes						
1	3075			F024	Travão Suprema/Fresh						
1	1400			F025	Travessa grande Escadote Comfort						
	5230			F170	Cortar travão S7						
1	2200			F177	Travessa Centro Go/Superior						
1	12100			F172	Cortante de barra para Jogo de Dobradiça						
3	2100			F208	Reforço corrediça em forma de U P3D						
1				F146	Furar Pé de chapa para tubo oval						
1				F120	Cortar Manguito Rede						
2	1400			F119	Estampar Manguito Rede						
1	2700			F180	Rótula Grande Go						
1	3100			F178	Travessa baixo Go/Inferior						
1	6380			F169	Suporte de Grelha S7						
3				F054	Cortar degrau Metálico						
1	2000			F118	Cortar e estampar Travessas de Manguito						
2	11000			F215	Cortar e estampar Patilha de Travão						
1	1800			F207	Travessa Regular Grande						
1	1800			F207	Travessa Regular Pequena						
1	1400			F207	Travessa Comfort Grande						
1	1370			F207	Travessa Comfort Pequena						
1	1330			F207	Travessa Plus Grande						
1	1350			F207	Travessa Plus Pequena						
	1270				Reforço de Chassi com furo						
	2800				Reforço de Chassi sem furo						
1	1650				Travessa Top Grande						
1	1480				Travessa Top Pequena						

Anexo F

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO – ARRUMAÇÃO DA ZINCAGEM
---	--

- É OBRIGATÓRIO COLOCAR OS COMPONENTES ZINCADOS NAS CAIXAS AZUIS, DEVIDAMENTE IDENTIFICADAS. CADA CAIXA AZUL ESTÁ ASSOCIADA, ATRAVÉS DA IDENTIFICAÇÃO, A UM DETERMINADO COMPONENTE, PELO QUE NÃO SÃO PERMITIDAS TROCAS DE COMPONENTES.



	INSTRUÇÃO DE TRABALHO – ARRUMAÇÃO DA ZINCAGEM
---	--

- É OBRIGATÓRIO COLOCAR OS COMPONENTES ZINCADOS NAS CAIXAS AZUIS, DEVIDAMENTE IDENTIFICADAS.
- CADA CAIXA AZUL ESTÁ ASSOCIADA, ATRAVÉS DA IDENTIFICAÇÃO, A UM DETERMINADO COMPONENTE, PELO QUE NÃO SÃO PERMITIDAS TROCAS DE COMPONENTES.



Mod. 103/1

REVISÃO: 0 2016/06/20	ELABORADO MARGARIDA SILVA	APROVADO RUI NETO	INSTRUÇÃO DE TRABALHO – IT 200	1/1
--------------------------	------------------------------	----------------------	-----------------------------------	-----

Mod. 103/1

REVISÃO: 0 2016/06/20	ELABORADO MARGARIDA SILVA	APROVADO RUI NETO	INSTRUÇÃO DE TRABALHO – IT 257	2/2
--------------------------	------------------------------	----------------------	-----------------------------------	-----

Anexo G

Semana	Data	Problemas detetados na linha de montagem	Tipo de Problema	Secção Resp.	Consequência	Quantidade	Observações
Sem. 8	22/fev	Verguinhas com rebarba P3D	Qualidade	Qualidade			
		Furação do meio mal feita - Homie PG	Qualidade	Qualidade			
	23/fev	Excesso de tinta nas verguinhas das pernas	Qualidade	Qualidade			
		Pernas Riscadas devido aos Carros- PG Homie	Qualidade	Qualidade			
		Falta de pernas (Metálica) PG (6 un.)	Planeamento	Serralharia			
	25/fev	Furação do meio mal feita (Serralharia) - Homie PG	Qualidade	Qualidade			
Falta de material pintado		Planeamento	Pintura				
		"Desapareceram" 120 pernas Simple brancas e tiveram de ser novamente pedidas á serralharia.	Contagem	Serralharia/ Pintura			Foram encontradas nas caixas misturadas com as pernas Homie
Sem. 9	29/fev	Falta de grelhas	Planeamento	Estampagem			
	03/mar	Falta de pernas pintadas.	Planeamento	Pintura			
Sem. 10	09/mar	Furação mal feita nas grelhas Pró Metal	Qualidade	Qualidade			
	11/mar	Falta de verguinhas Perna act pequena zincadas	Planeamento	Zincagem			
Sem. 11	14/mar	Avaria da máquina de Cintar	Manutenção	Manutenção			
		Falta de pernas fresh	Planeamento	Serralharia			
		Falta de peças pintadas	Planeamento	Pintura			
	15/mar	Falta de Rótulos	Planeamento	Encomendas			
	16/mar	Falta de material (Grelhas, corrediça) Laurastar	Planeamento	Estampagem			

Semana	Data	Problemas detetados na linha de montagem	Tipo de Problema	Secção Resp.	Consequência	Quantidade	Observações
Sem. 13	29/mar	Tubo de cravar elegance torto	Qualidade	Qualidade	Atraso		
		Pernas Suprema com má furação	Qualidade	Qualidade	Atraso		
	30/mar	Coberturas para a tábua primera mal cortados.	Qualidade	Qualidade	Paragem		Deviam ter sido enviadas coberturas do tampo primera e foram enviadas coberturas maxi.
		Falta de rótulos e de tecido para a ordem de produção nº106 (OLAM HABAIT)	Planeamento	Enco. / costura	Atraso		
	31/mar	Perna Homie com má furação	Qualidade	Qualidade	Atraso		
		Falta de rótulos para ordem de produção nº106	Externo	Fornecedor			
		Falta de tecido para ordem de produção nº111 (POLLUX)	Planeamento	Costura			
	Falta de Grelhas para ordem de produção nº120 (GRUPO SEB)	Contagem	Serralharia/ Pintura	Atraso			
Sem.14	04/abr	Falta de tecido para todas as referências da ordem de produção nº111 (POLLUX).	Planeamento	Costura	Ordem de Produção não foi iniciada segundo o planeamento.		
	05/abr	Falta de Grelhas para tábua Metálica + da ordem de produção nº130 (Marques Ferreira e Silva).	Contagem	Serralharia/ Pintura	Paragem na produção	144 grelhas em falta	
	06/abr	Problema de Qualidade na montagem da tábua Perfect. Peça plástica de cravar pernas não resiste á furação.	Qualidade	Qualidade	Paragem na produção	110 tábuas em atraso	
Sem.15	11/abr	Falta de tecidos para a ordem de Produção nº 139 (Homeafer).	Planeamento	Costura	Ordem de Produção não foi iniciada segundo o planeamento.		
	12/abr	Tubo de cravar tábua comfort com rebarba da ordem de produção nº136 (Laurastar).	Qualidade	Qualidade	Atraso		
	13/abr	Falta de grelha Plus para ordem de produção nº136 (Laurastar)	Contagem	Serralharia/ Pintura	Paragem de Produção	120 grelhas em falta	Nos registos da Serralharia, foram todas produzidas.
		Falta de Tampo dos escadotes Comfort da ordem nº127 (CP AFER).	Contagem	Serralharia/ Pintura	Não iniciada.	110 tampos	Não se sabia quantos existiam em stock e por isso não foram produzidos.
	Falta de Tecidos para tábua Metálica + da ordem de produção nº144 (Wilkinson).	Planeamento	Costura				

Continuação

Semana	Data	Problemas detetados na linha de montagem	Tipo de Problema	Secção Resp.	Consequência	Quantidade	Observações
Sem.16	20/abr	Excesso de tinta nas pernas Homie strong pró da ordem de produção nº143 (Taurus)	Qualidade	Qualidade	Atraso		Atraso para retirar tinta em excesso
		Tubo de cravar tábua comfort com rebarba da ordem de produção nº136 (Laurastar).	Qualidade	Qualidade	Atraso		Atraso para retirar a rebarba
	21/abr	Falta de coberturas para ordem de produção nº140 (Mabi)	Externo	Fornecedor	Atraso		Foram produzidas as tábuas sem as coberturas e depois foram colocadas no fim.
Sem.17	29/abr	Excesso Tinta nas Pernas Simple e Homie da ordem de produção nº 165	Qualidade	Qualidade			
Sem.18	02/mai	Falta Pernas MaxiPlus da Ordem de Produção nº 165	Contagem	Serralharia/ Pintura	Paragem na Produção desta Ref.	9 Pernas em Falta	Na printura deu-se conta da falta de grelhas, no entanto nas contas da serralharia estavam 30 grelhas a mais.
	03/mai	Falta de Grelha Comfort da ordem de produção nº158	Contagem	Serralharia/ Pintura	Paragem da Produção	200 Grelhas em falta	Grelhas não foram terminadas a tempo. Trocou-se de linha para fazer outras ordens de produção.
Sem.19	12/mai	Falta de material Frismag	Planeamento	Estampagem	Não iniciada		
Sem.20	16/mai	Problema de Qualidade na montagem da tábua Teflomix (Perna torta) da ordem de produção nº179 Vassilia	Qualidade	Qualidade	Atraso da Produção		Perna teve de ser desempenada.
		Peça plástica usada para cravar pernas teflomix partia.	Qualidade	Qualidade	Paragem da Produção		
Sem.21	24/mai	Falta de Serralharia para as ordens de Produção nº183 (Groupe SEB), nº194 (Ferral) e nº195 (Wilkinson)	Manutenção	Manutenção	Atraso na Produção	Pés, tampos e pernas easy e act35	Falta de Pé de alumínio para tábua regular devido a avaria da máquina. Pernas easy e act não foram produzidas segunda feira devido à encomenda da Auchan que entrou na segunda de manha e foi pedida com urgência.
		Falta de tecidos para as ordens de produção nº183 e 195.	Planeamento	Costura	Atraso na Produção		
		Falta de tampos para a ordem de produção nº183	Catafurese	Fornecedor	Atraso na Produção		Tampos estavam na catafurese
		Falta de Matéria prima para ordem de produção nº194.	Atraso entrega	Fornecedor			Esta ordem só não foi iniciada devido a falta de plastico do tampo.

Continuação

Semana	Data	Problemas detetados na linha de montagem	Tipo de Problema	Secção Resp.	Consequência	Quantidade	Observações
Sem. 22	30/mai	Má furação da Perna Homie Plus da ordem de produção nº201 (Modelo e Continente)	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
	31/mai	Falta de tecido para ordem de produção nº205 (Groupe Seb)	Externo	Fornecedor	Paragem na Produção		Estavam encomendados mas a empresa não entregou todos a tempo.
	01/jun	Falta de Grelhas para ordem de produção nº204 (Wilkinson)	Planeamento	Estampagem	Paragem na Produção	190 Grelhas easy	A estampagem não tinha produzido.
Sem.23	07/jun	Falta de perna Act 35 ordem de produção nº 227 (Wilkinson)	Contagem	Serralharia/Pintura	Paragem da Produção		
		Falta de Grelhas para ordem de produção nº227 (wilkinson)	Contagem	Serralharia/Pintura	Paragem da produção		
		Falta de tinta metalizada para a pintura.	Atraso entrega	Fornecedor	Não foram pintados componentes suficientes.		Não foram pintados componentes suficientes para satisfazer as necessidades da montagem.
		Falta de tubo fresh para ordens de produção nº222 (pingo doce) e nº214 (garhe)	Atraso entrega	Fornecedor			Atraso de fornecedor
	08/jun	Defeito na peça plástica para tábua S7 e problemas de qualidade dos componentes.	Qualidade	Qualidade	Desmontagem das tábuas		
Sem.24	13/jun	Falta de Grelhas para OP 224 (Wilkinson).	Excesso de carga	Serralharia	Paragem da Produção		Não foram começadas a tempo, pois o funcionário esteve a terminar outras grelhas primeiro.
		Falta de componentes pintados, por falta de tinta metalizada para OP 224(Wilkinson) e de tubo.	Atraso entrega	Fornecedor	Paragem da Produção		
	14/jun	Falta de pernas para OP 222 (Pingo Doce)	Contagem	Serralharia/Pintura	Paragem da Produção	30 pernas	O Sr. Tó Zé diz que as pernas foram feitas e o Sr. Fernando diz que foram pintadas.

Continuação

Semana	Data	Problemas detetados na linha de montagem	Tipo de Problema	Secção Resp.	Consequência	Quantidade	Observações
Sem.25	21/jun	Furação das pernas da OP 235 com rebarba e a perna embatia no tampo ao abrir e fechar .	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
		Pernas para OP 235 mal pintadas (falta de tinta na parte interior da perna grande).	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		Foi utilizada menor quantidade de tinta devido aos problemas de excesso de tinta na verguinha.
	22/jun	Problemas de qualidade na OP. 220 (Groupe Seb)	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
Sem.26	28/jun	A linha de soldadura do tubo de 13 da grelha pro metal demasiado saliente na OP.231 Laurastar	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
		Excesso de tinta travão OP.231 Laurastar.	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
Sem.27	06/jul	Falta de coberturas para a ordem de produção nº245 "Imporia" por não entrega da quantidade pedida.	Erro de entrega	Fornecedor	Continuou-se a produzir sem coberturas	40 coberturas	Quando o Sr.Ari falou com a Costura e com a Dona Sónia, disseram que o material que faltava já tinha chegado.
Sem.28	11/jul	Falta de tampos para a ordem de produção nº246 (taurus)	Contagem	Serralharia/ Pintura		20 Tampos Metálica+	
		Pés S7 com rebarba.	Qualidade	Qualidade	Foi montada outra ref. De tábuas		
	13/jul	Grelhas Pró mal furadas para OP.265 (Groupe Seb Deutschland)	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		Gabari para arranjo
		Tampos Fresh mal pintados para OP.265	Qualidade	Qualidade			
		Pernas mal furadas para OP.265	Qualidade	Qualidade			
		Grelhas Homie com excesso de tinta	Qualidade	Qualidade			
	14/jul	Deslocação para a linha de escadotes	Quantidade inesperada		Paragem da Produção		Paragem das linhas da Frismag e Linha 2
	15/jul	Deslocação para a linha de escadotes	Quantidade inesperada		Paragem da Produção		Paragem das linhas da Frismag e Linha 2

Continuação

Semana	Data	Problemas detetados na linha de montagem	Tipo de Problema	Secção Resp.	Consequência	Quantidade	Observações
Sem.29	18/jul	Excesso de tinta nas pernas e grelhas Homie Pró	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
	19/jul	Excesso de tinta nas pernas e grelhas Primera Pró	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
	20/jul	Falta de Verguinhas zincadas para tábua act35 OP.278 Wilkinson	Contagem	Serralharia/ Pintura	Paragem de Produção	20 verguinhas	
		Falta de Passa Mangas para OP.292 Bergamaschi	Contagem	Serralharia/ Pintura	Paragem de Produção		
	21/jul	Excesso de tinta nas pernas Homie, Simple.	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
Sem. 30	26/jul	Falta de correção de correr grelha OP.284 (Laurastar)	Planeamento	Estampagem	Paragem da Produção		As correções tinham muita rebarba e tiveram de ser rebarbadas uma a uma.
	27/jul	Existencia de salpicos de solda nas Pernas Homie OP.283 (Carrefour)	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
	28/jul	Rodas de plástico das tábuas Laurastar partiam. OP.286 (Laurastar)	Qualidade	Qualidade			
		Grelha Plus com excesso de tinta. OP.286 (Laurastar)	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		Dificuldade a colocar a grelha.
29/jul	Pernas Simple OP.310 Pingo Doce com má furação	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		Necessitou de se colocar uma pessoa a fazer furação das pernas.	
Sem.31	02/ago	Pernas Simple mal furadas para OP.310 Pingo Doce	Qualidade	Qualidade			Os operadores enganaram-se e fizeram a furação de perna Homie em perna Simple.
		Avaria de forno da linha 1.	Manutenção	Manutenção	Atraso na Produção		A máquina esteve 1 h parada.
	03/ago	Pernas homie plus pro branca para Modelo e Continente mal pintada	Engano na produção	Pintura	Atraso na Produção		
		Perna elegance empenada	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
	04/ago	Tube da perna elegance rachava.	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
	05/ago	Rebites da grelha pró não estavam a partir	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		

Continuação

Semana	Data	Problemas detetados na linha de montagem	Tipo de Problema	Secção Resp.	Consequência	Quantidade	Observações
Sem.32	08/ago	Perna Elegance empenada da ordem de produção nº314 e nº319	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
Sem. 35	02/set	Grelha não corria no chassi da tábua P3D na op.275 Groupe Seb	Qualidade	Qualidade	Qualidade		Os operadores pensam que se deve a excesso de zinco da grelha
		Tubo pequeno da perna Grande P3D amaçado op. 275.	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
		Travões P3D com muito zinco op. 275.	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
Sem.36	05/set	Grelha não corria no chassi da tábua P3D na op.275 Groupe Seb	Qualidade	Qualidade	Qualidade		Os operadores pensam que se deve a excesso de zinco da grelha
		Tubo pequeno da perna Grande P3D amaçado op. 275.	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
		Travões P3D com muito zinco op. 275.	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
		Batentes de plástico muito duros	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		Tiveram de aquecer os batentes para conseguir colocar.
	06/set	Tubo Styl não encaixava corretamente op. 330 Royalux	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		
	07/set	Tamos Fresh mal pintados para OP.338 Pingo Doce	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		Tiveram de pintar partes mal pintadas manualmente. Devido ao excesso de tamos nas suspensões.
	09/set	Traseiras dos escadotes Metálicos estavC62:C100am empenadas na parte superior OP. 345 Carrefour	Qualidade	Qualidade	Atraso na Produção		Desempeno Manual

Anexo H

	Falta de Pintura	Problemas de Contagem	Falta de MP	Falta de Coberturas	Problemas de Qualidade	Falta de Serralharia	Falta de Zincagem	Falta Estampagem	Avaria de Equipamentos	Quantidades Inesperadas	Total de Falhas na Semana
Semana 8	2	1			5						8
Semana 9	1					1					2
Semana 10					1		1				2
Semana 11	1		1			2			1		5
Semana 13			1	3	3	1					8
Semana 14				1	1	1					3
Semana 15				2	1	2					5
Semana 16				1	2						3
Semana 17					1						1
Semana 18		2									2
Semana 19						1					1
Semana 20					2						2
Semana 21	1			2		3					6
Semana 22	1			1		1					3
Semana 23		1	2		1	1					5
Semana 24		1	1			1					3
Semana 25					3						3
Semana 26	1				1						2
Semana 27				1							1
Semana 28		1			5	1				1	8
Semana 29					3	1	1				5
Semana 30					4			1			5
Semana 31					3	1			1		5
Semana 32					1						1
Semana 35					3						3
Semana 36					3						3
Total	7	6	5	11	43	17	2	1	2	1	95