



MELHORIA DO MODELO DE GESTÃO DE STOCKS PARA ABASTECIMENTO DE UMA LINHA DE MONTAGEM

JOHNY RODRIGUES SOUSA

Outubro de 2016

MELHORIA DO MODELO DE GESTÃO DE STOCKS PARA ABASTECIMENTO DE UMA LINHA DE MONTAGEM

Johny Rodrigues Sousa



Mestrado em Gestão Industrial
Departamento de Engenharia Mecânica
Instituto Superior de Engenharia do Porto

2016

Este relatório satisfaz, parcialmente, os requisitos que constam da Ficha de Disciplina de
Tese/Dissertação, do 2º ano, do Mestrado em Gestão Industrial

Candidato: Johny Rodrigues Sousa, Nº 1100436, 1100436@isep.ipp.pt

Orientação científica: Doutor António Manuel Pires, ant@isep.ipp.pt



Mestrado em Gestão Industrial

Departamento de Engenharia Mecânica

Instituto Superior de Engenharia do Porto

13 de outubro de 2016

A todos aqueles que acreditaram em mim e me apoiaram.

Agradecimentos

À minha namorada, Diana Ribeiro, pelo apoio que me proporcionou ao longo de todo o trabalho. Pela paciência, pelo incentivo e força que demonstrou nas diversas fases do trabalho.

Aos meus pais e irmão o meu profundo reconhecimento pela ajuda e apoio que me deram. Pelas palavras de incentivo nos momentos cruciais e pela certeza que teve do meu sucesso.

Ao meu orientador, Eng.º António Manuel Pires pela disponibilidade, acompanhamento, conhecimentos e ideias transmitidas.

Ao Sr. Fernando Santos, gerente da empresa referenciada no trabalho. Por toda a ajuda prestada, tempo disponibilizado, ensinamentos e sabedoria transmitida.

A toda a equipa da empresa pela disponibilidade demonstrada que foi fundamental para a bom procedimento de todas as etapas deste trabalho.

Aos meus amigos, em particular ao Ricardo Silva e João Silva, pela ajuda direta ou indireta no desenvolvimento do trabalho.

Resumo

Esta dissertação descreve a importância das ferramentas de gestão nas PME's (Pequenas e Médias Empresas) da indústria metalomecânica. A maioria destas empresas que trabalham por encomenda produzem pequenas quantidades e de grande variedade de produtos em que, para serem competitivas no mercado, precisam de satisfazer a qualidade pretendida no menor prazo de entrega possível exigido pelo cliente. No âmbito destas exigências impostas pelos clientes, propuseram-se e realizaram-se estudos no sentido de solucionar e melhorar os problemas detetados na empresa FDS (Fernando Domingues Santos) Portugal, com a melhoria do modelo de gestão de *stocks* para abastecimento de uma linha de montagem.

O presente trabalho pretende detetar as principais dificuldades existentes nos processos, analisá-los e, após avaliação de possíveis soluções, propor e implementar ações de melhoria de forma a colmatá-las. Neste sentido, foram aplicadas diversas ferramentas com o intuito de ultrapassar os problemas identificados ao longo de todo o trabalho. Sendo o controlo dos aprovisionamentos fundamental para uma boa gestão de toda a parte logística da secção em estudo, foi implementado um sistema de gestão de *stocks* adequado às necessidades da empresa e permitiu ainda ultrapassar dificuldades de ordem organizacional.

Com as propostas de melhoria testadas, validadas e concretizadas com sucesso no produto em estudo, a empresa tem como objetivo futuro implementar estes novos sistemas de gestão para os seus restantes produtos. Assim sendo, conclui-se que os objetivos propostos inicialmente foram atingidos.

Palavras-Chave

FDS, Gestão de *Stocks*, Gestão Visual, Organização, Codificação, Controlo dos Aprovisionamentos

Abstract

This paper thesis the importance of management tools in SMEs (Small and Medium Enterprises) of the metal industry. Most of these companies working to order, produce small quantities and a wide variety of products, in which to be competitive in the market need to meet the desired quality in the shortest possible delivery time required by the customer. Within these requirements by customers, studies have been carried out to solve and improve the detected problems in FDS (Fernando Domingues Santos) Portugal with improved stock management models for supply of an assembly line.

This paper aims to detect the main difficulties in existing processes, analyze them and, after evaluation of possible solutions, propose and implement improvement actions in order to rectify the processes. In this regard, various tools have been applied in order to overcome the problems identified throughout the thesis. Since the control of supplies is fundamental to the proper logistics management, it was implemented an appropriate inventory management system to the company's needs which allowed to overcome difficulties of organizational order.

With the improvement proposals tested, validated and successfully implemented in the product under study, the company's future goal is to implement these new management systems for their other products. Therefore, it is concluded that the initial proposed objectives were achieved.

Keywords

FDS, Stocks Management, Visual Management, Organization, Codification, Logistics Management

Résumé

Cette dissertation décrit l'importance des outils de gestion dans les PME (Petites et Moyennes Entreprises) de l'industrie métallique. La plupart de ces entreprises qui travaillent par commande du client doivent produire des petites quantités et une grande variété de produits, qui pour être compétitif sur le marché, doivent correspondre à la qualité requis par le client dans les plus brefs délais de livraison possible. Au sein de ces exigences de la part des clients, il a été proposé et effectué des études pour résoudre et améliorer les problèmes détectés dans l'entreprise FDS (Fernando Domingues Santos) Portugal, avec un modèle amélioré de gestion de stocks pour l'approvisionnement d'une ligne d'assemblage.

Ce document a pour but détecter les principaux problèmes existants dans les processus de l'entreprise, les analyser et après avoir fait une évaluation des solutions possibles, proposer et mettre en oeuvre des actions d'améliorations afin de les éliminer. A cet égard, différents outils ont été appliqués afin d'éliminer les problèmes identifiés tout au long de cette dissertation. Le contrôle des provisions est fondamental pour une bonne gestion de l'ensemble de la section logistique en étude, il a été mis en oeuvre un système de gestion d'approvisionnement approprié aux besoins de l'entreprise et a permis aussi de surmonter les difficultés d'organisations.

Après avoir testé, validé et mises en oeuvre avec succès les propositions d'amélioration sur le produit étudié, l'objectif futur de l'entreprise est de mettre en oeuvre ces nouveaux systèmes de gestion pour tous leurs produits. Par conséquent, on peut conclure que les objectifs proposés initialement ont été atteints.

Mots-clés

FDS, Gestion des *stocks*, Gestão Visuelle, Organisation, Codage, Contrôle des Approvisionnements.

Índice

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT	V
RÉSUMÉ	VII
ÍNDICE	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Contextualização	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Metodologia do trabalho	2
1.4. Organização do relatório	3
2. ESTADO DA ARTE	5
2.1. Introdução	5
2.2. Gestão de Aprovisionamentos	6
2.2.1. Custos associados à Gestão de aprovisionamentos.....	7
2.3. Sistemas de controlo de Stocks	8
2.3.1. Revisão contínua	9
2.3.2. Revisão periódica	13
2.3.3. <i>stock</i> de segurança.....	15
2.4. Análise ABC	16
2.5. Codificação	17
2.6. Controlo Visual	21
2.7. <i>Kanban</i>	21
3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	25
3.1. Apresentação da empresa	26
3.2. História da empresa.....	27
3.3. Mercado	28
3.4. Principais produtos.....	29
3.4.1. Máquinas de produção de peúgas	29
3.4.1.1. Modelo “Futur 5C”.....	29
3.4.1.2. Modelo “ <i>Magic 2000s</i> ”.....	31
3.4.2. Máquinas de enformar peúgas	32
3.5. Estrutura da empresa	33
3.5.1. Organograma da empresa	33
3.5.2. Descrição da estrutura da empresa	34

3.5.3.	Descrição das principais áreas funcionais da empresa.....	35
3.5.3.1.	Loja da Empresa	35
3.5.3.2.	Armazém e Área Produtiva.....	35
3.6.	<i>Layout</i>	37
3.7.	Processo produtivo	38
3.7.1.	Fluxograma do processo produtivo.....	38
3.7.2.	Descrição do processo produtivo.....	38
4.	ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA.....	41
4.1.	Contextualização da Situação Atual	41
4.2.	Secção da montagem	42
4.2.1.	Mão de obra.....	42
4.2.2.	Organização.....	43
4.2.3.	Controlo dos <i>stocks</i> e armazéns	46
4.2.4.	Controlo dos aprovisionamentos	47
4.2.5.	Problemas de codificação	49
4.2.6.	Controlo de qualidade.....	49
5.	DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES DE MELHORIA.....	53
5.1.	Codificação.....	53
5.2.	Implementação de um sistema de aprovisionamento.....	55
5.2.1.	Análise ABC.....	56
5.2.2.	Implementação de um modelo de revisão periódica	58
5.3.	Alocação de tarefas.....	60
5.4.	Implementação da Filosofia <i>Kanban</i>	62
5.4.1.	Criação de fichas de Produção.....	64
5.4.2.	Sistema de identificação, controlo e Localização de artigos.....	65
6.	DISCUSSÃO DE RESULTADOS	67
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
ANEXOS.....	XIX

Índice de Figuras

Figura 1 – Modelo de revisão contínua.....	10
Figura 2 - Curva de Gauss.....	11
Figura 3 – Modelo de revisão periódica.....	13
Figura 4 – Curva ABC	16
Figura 5 – Método de codificação hierárquico.....	19
Figura 6 – Método de codificação de estrutura por atributo	19
Figura 7 – Método de codificação híbrido	20
Figura 8 – Modo de funcionamento do sistema <i>Kanban</i>	22
Figura 9 – Exemplo de <i>Kanban</i> de produção.....	23
Figura 10 – Exemplo de <i>Kanban</i> de transporte.....	23
Figura 11 – Instalações da empresa FDS Portugal.....	25
Figura 12 – Instalações interiores da empresa FDS Portugal.....	26
Figura 13 – Setor de teste na empresa FDS Portugal	27
Figura 15 – Modelo “ <i>Futur 5C</i> ”	29
Figura 16 – “ <i>Futur 5C</i> ”	30
Figura 17 - Modelo “ <i>Magic 2000s</i> ”	31
Figura 18 - Modelo “ <i>Magic 2000s</i> ”	32
Figura 19 – Máquina de enformar peúgas.....	33
Figura 20 – Organograma da empresa FDS Portugal	34
Figura 21 – Fluxograma do processo produtivo.....	38
Figura 22 - Secção da montagem na empresa FDS Portugal	42
Figura 23 – Transporte de peças produzidas	44
Figura 24 – Ilustração da má organização da bancada de trabalho	45
Figura 25 - Durómetro	50
Figura 26 – Máquina de medição tridimensional.....	51
Figura 27 – Histórico de vendas referente ao ano 2014.....	56
Figura 28 – Representação da curva ABC	58
Figura 29 – Caixa numerada para identificação e transporte de material	63
Figura 30 – Setor de controlo e planificação.....	64
Figura 31 – Preenchimento automático de uma ficha de produção	65
Figura 32 – Tabela de fichas de produção em aberto e fechadas	66

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Modelos de reaprovisionamento.....	9
Tabela 2 – Percentagens para a classificação ABC.....	17
Tabela 3 – Descrição sucinta dos problemas de mão de obra	43
Tabela 4 – Descrição sucinta dos problemas de organização.....	46
Tabela 5 - Descrição sucinta dos problemas de controlo de <i>stocks</i> e armazéns	47
Tabela 6 – Descrição sucinta dos problemas do controlo dos aprovisionamentos.....	49
Tabela 7 – Descrição sucinta de problemas de codificação	49
Tabela 8 – Descrição sucinta dos problemas do controlo de qualidade	50
Tabela 9 – Referência antiga	54
Tabela 10 – Nova codificação	54
Tabela 11 – Decomposição da nova codificação referente a uma peça.....	55
Tabela 12 – Distribuição das tarefas para a montagem da máquina “Futur 5C”.....	61
Tabela 13 - Distribuição das tarefas para a montagem da máquina “ <i>Magic 2000s</i> ”.....	62

Lista de Anexos

Anexo A. Medidas gerais da máquina “Futur 5C”	XX
Anexo B. Medidas gerais da máquina “Magic 2000s”	XXI
Anexo C. Layout da empresa FDS Portugal.....	XXII
Anexo D. Exemplo de codificação no grupo 02 da máquina “Futur 5C”	XXIV
Anexo E. Exemplo de codificação no grupo 14 da máquina “Magic 2000s”.....	XXIX
Anexo F. Análise ABC referente ao modelo “Futur 5C”	XXVII
Anexo G. Tabela da distribuição Normal	XXVIII
Anexo H. Cálculo do SS e do nível de enchimento do grupo 7 da máquina “Futur 5C”	XXIX
Anexo I. Ficha de produção base.....	XXXIII
Anexo J. Ficha de produção preenchida.....	XXXIV

Siglas

- CAD – Desenho Assistido por Computador
- CAE – Classificação de Atividade Económica
- CAM – Manufatura Auxiliada por Computador
- CNC – Máquinas de Comando Numérico
- FDS – Fernando Domingues Santos
- JIT – *Just-In-Time*
- Lda – *Limitada*
- MP – *Matéria Prima*
- PE – *Ponto de Encomenda*
- PME – *Pequena e Média Empresa*
- PR – *Probabilidade Rutura*
- Qee – *Quantidade Económica de Encomenda*
- SS – *Stock de Segurança*
- TPS – *Toyota Production System*
- UE – *União Europeia*

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido na FDS Portugal, Lda e inserido no último semestre curricular do mestrado em Engenharia Mecânica, ramo de Gestão Industrial, pelo Instituto Superior de Engenharia.

A realização desta dissertação consiste no estudo e análise da gestão de *stocks*¹ para abastecimento de uma linha de montagem, deteção de pontos de estrangulamentos e definição de possíveis melhorias a adotar no setor da montagem, com vista à otimização dos vários processos.

A escolha deste tema resulta da junção de dois fatores fundamentais, o de ser uma área bastante aliciante e ao mesmo tempo, o de ser esta uma das áreas mais sensíveis na empresa. A gestão de *stocks* é uma área, dentro da organização, em que o controlo é menos rigoroso. Por outro lado a implementação de um sistema eficiente de *stocks*, é uma mais-valia para reduzir os custos da empresa.

¹ É um termo em inglês, sem tradução direta para português. Significa existência de produtos acabados, de matéria prima, entre outros.

1.2. OBJETIVOS

A escolha deste tema surgiu após a realização de um diagnóstico ao setor da montagem da empresa, onde se verificou que o principal ponto de estrangulamento da montagem era a gestão de *stocks*.

A partir da percepção desta realidade evidenciada sobretudo pela vivência do quotidiano profissional, o tema principal foi a implementação de um sistema de gestão de *stocks* e, neste âmbito, foram traçados como principais objetivos a alcançar:

- Uma correta identificação e codificação de todas as peças e das respetivas máquinas onde se inserem;
- Implementação de um sistema de aprovisionamento adequado;
- Otimização de tarefas dos operadores.
- Implementação da filosofia *Kanban*²

Para alcançar os objetivos, houve uma fase inicial de recolha de informação e de dados essenciais, tais como o fluxo de funcionamento de cada setor da empresa, os principais produtos comercializados e o mercado para o qual é destinado, a estrutura da empresa e fluxo do processo produtivo. A partir desta fase inicial retirou-se quais os principais entraves e problemas à serem melhorados e otimizados de modo a que a empresa evolua nos seus próprios objetivos internos.

De seguida e após esta primeira análise foi efetuada uma pesquisa bibliográfica para ajudar a compreender como colmatar os principais problemas encontrados. Deste modo, para alcançar os objetivos, irá ser proposto um conjunto de melhorias de modo a dinamizar e melhorar os principais problemas inerentes aos processos da empresa.

1.3. METODOLOGIA DO TRABALHO

A metodologia adotada na realização deste relatório baseia-se em dez meses de trabalho a desempenhar as funções de técnico de logística responsável pela gestão e

² É uma técnica de gestão visual que em japonês significa cartão ou sinal.

controlo de *stocks* da empresa FDS Portugal. As funções após alguns meses de trabalho foram abrangendo a área de gestão de aprovisionamentos e planeamento de produção.

Nestas circunstâncias, a metodologia adotada deu muito ênfase à análise muito detalhada de todos os processos que ocorrem na unidade fabril e que estão envolvidos neste estudo. Este trabalho envolve várias fases para o seu bom desenvolvimento. Primeiramente, e como já foi mencionado, procedeu-se ao reconhecimento e análise da unidade empresarial em estudo. Numa segunda fase é efetuado um diagnóstico e identificação dos fatores geradores de problemas e pontos críticos. Numa fase posterior é aplicado medidas corretivas, ou seja, é efetuado as melhorias necessárias que foram previamente estudadas. Por último, é feito um acompanhamento e diagnóstico final de modo a determinar a eficácia das ações de melhoria implementadas.

1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

O presente relatório foi estruturado em seis capítulos distintos.

No primeiro capítulo, introdução, é elaborada uma caracterização de todo o trabalho efetuado neste relatório. É introduzida uma breve contextualização do tema abordado neste trabalho e a estrutura do mesmo. Para além disso, é definido os objetivos propostos, bem como a metodologia seguida para os alcançar.

No segundo capítulo, estado da arte, destina-se ao enquadramento teórico do relatório que foi necessário ao desenvolvimento do presente trabalho. Todos os conteúdos necessários para alcançar os objetivos propostos passaram, numa primeira fase, pela pesquisa bibliográfica, evidenciada neste capítulo do estado da arte. Este enquadramento teórico serviu para entender toda a problemática inerente à gestão de *stocks* e aprovisionamentos, codificação de produtos, controlo visual e *Kanban*. Este capítulo ajudou principalmente a compreender quais os principais entraves a uma eficiente gestão empresarial e perceber, acima de tudo, de que forma se enquadra o problema encontrado na empresa em estudo.

O capítulo três é dedicado à caracterização da empresa FDS Portugal. É abordado a história recente da empresa e o mercado para o qual os seus produtos estão maioritariamente destinados. Para além disso, é ainda abordado os seus principais produtos nos quais se vai desenvolver este trabalho no que diz respeito a gestão e produção dos

mesmos. Neste terceiro capítulo é apresentado o *layout*³ da empresa e as suas áreas funcionais. Através do *layout* é explicado o processo produtivo da empresa e mais pormenorizadamente o setor da montagem e da produção, para podermos entender de uma melhor forma toda a problemática inerente a gestão de recursos desse setor. Por fim, é descrito de forma sucinta a estrutura da empresa.

Na quarta parte, relativa à análise da situação da empresa, é efetuado um levantamento dos procedimentos de toda a estrutura da empresa. Analisou-se detalhadamente as várias falhas de forma a poder colmatá-las. Perante a análise da situação da empresa, deparou-se principalmente com problemas de gestão, os quais este trabalho visa colmatar e conseqüentemente melhorá-los.

O capítulo cinco, desenvolvimento e implementação de ações de melhoria, diz respeito a todo o trabalho elaborado na fábrica no que diz respeito a melhorias implementadas para colmatar os problemas identificados anteriormente. É também proposto possíveis alterações à implementar numa fase posterior para um melhoramento do trabalho.

Por último, no sexto capítulo, discussão de resultados, analisa-se o trabalho desenvolvido apresentando-se as conclusões relativas aos problemas encontrados na empresa. Descreve-se o percurso ao longo de todo o trabalho efetuado e faz-se uma abordagem de caráter pessoal ao trabalho desenvolvido.

³ É uma palavra inglesa que significa plano, arranjo, esquema, *design*, projeto.

2. ESTADO DA ARTE

No presente capítulo irá ser abordado o estado da arte através de um conjunto de conceitos teóricos e práticos com o objetivo de permitir uma melhor compreensão e enquadramento de todo o trabalho desenvolvido.

2.1. INTRODUÇÃO

Partindo do princípio de que as organizações dos dias de hoje procuram a máxima eficiência e eficácia é extremamente importante saber onde aplicar os recursos disponíveis.

Na gestão dos aprovisionamentos de uma determinada indústria, várias questões se colocam: Como controlar os *stocks*? Que quantidades devemos encomendar? Quando devemos lançar uma ordem de encomenda? As respostas a estas e outras questões terão sempre um impacto importante nos custos globais do sistema.

Por outro lado, variadas questões se podem colocar sobre a razão da existência de *stocks* e da sua função. No entanto, os *stocks* representam um investimento significativo em qualquer sistema logístico. A esses investimentos podemos-lhes associar diversos custos, nomeadamente custos de aprovisionamentos, custos relativos a existência de *stocks* e custos relativos a rotura de *stocks*.

Partindo desse pressuposto é primordial que a gestão de aprovisionamentos numa dada indústria seja encarada com seriedade. Sendo necessário uma análise aprimorada de modo a obter resultados positivos no que diz respeito as encomendas e aos *stocks*.

2.2. GESTÃO DE APROVISIONAMENTOS

Primeiramente, entende-se por *stock*, uma reserva de componentes ou materiais que tem por âmbito auxiliar a produção ou a venda de produtos satisfazendo a procura dos clientes (Costa, 2002).

Segundo *Magee & Boodman* (1967), no planeamento e controlo da produção, é essencial termos em conta as condições adversas do mercado e a necessidade de manter os níveis de *stock* aceitáveis. Uma gestão rigorosa das operações internas na produção leva a dificuldade de planeamento da produção pelo facto de enfrentar as exigências e limitações externas como, por exemplo, a procura de bens e serviços, disponibilidade de materiais e produtos e disponibilidade financeira.

Associada a gestão de aprovisionamentos encontra-se a gestão de *stocks*. Existe bastantes autores que nas suas opiniões são a favor dos *stocks*, por exemplo *Zermati* (2000) afirma que os *stocks* são uteis e prestam serviços, pois a sua criação pode trazer vantagens para a empresa. Com a mesma opinião *Roldão* (2002), é a favor da existência de *stocks* pois afirma que estes permitem melhorar o serviço ao cliente e reduzir custos com a sua manutenção. Na realidade, a existência de *stocks* é uma segurança para as empresas que não conseguem produzir na hora certa a quantidade necessária.

Por outro lado “*ao reduzirem os custos de transporte através da compra de maiores quantidades, a empresa tem custos mais elevados que não acrescentam diretamente valor e, se consegue proteger a mesma da incerteza da procura é uma entrave que absorve muito capital da empresa.*” (Mendes, 2008).

A existência de *stocks* pode ser positivo ou negativo, cabe a empresa optar por usar lotes de fabrico e armazenar os excedentes perfazendo *stocks* ou optar por encomendar quando necessário o que é necessário reduzindo ao máximo os *stocks* de produtos. Contudo, é importante que a gestão dos aprovisionamentos seja efetuada de modo a conseguir responder a três questões essenciais:

- Que quantidades encomendar?
- Quando encomendar?
- Como controlar os *stocks*?

2.2.1. CUSTOS ASSOCIADOS À GESTÃO DE APROVISIONAMENTOS

Segundo Gonçalves (2010), os custos podem ser divididos em três tipos:

- Custos de aprovisionamentos;
- Custos associados à existência de *stocks*;
- Custos associados à rutura de *stocks*.

Os custos associados aos aprovisionamentos são compostos por duas partes. A primeira é relativa a valor pago pelo produto a um determinado fornecedor e é designado por custo de aquisição. A segunda parte diz respeito ao custo que está associado ao processamento da encomenda. Esse custo de encomenda abrange o custo do transporte da mercadoria, os custos administrativos referentes ao processamento da encomenda e acompanhamento da mesma e os custos de controlo e receção da mercadoria.

Os custos associados à existência pode ser denominado por custo de armazenagem da mercadoria ou custo de posse que pode ser dividido em diversas parcelas. Fazem parte desse custo o espaço necessário de armazém disponível para guardar a mercadoria. Também associado a este custo está a perda de qualidade da mercadoria, ou seja, com o passar do tempo a mercadoria vai-se deteriorando sofrendo assim uma perda de qualidade do produto. Por fim, podemos também englobar os custos de seguro da mercadoria que é armazenada.

Quando existe procura de mercadoria mas não há *stock* no sistema para satisfazer essa procura está associado o custo de rutura de *stock*. Quando se verifica essa rutura podemos distinguir duas situações diversas. No primeiro caso, a procura não é satisfeita completamente, o que pode originar à perda de clientes, renúncia da mercadoria e ou multas por atrasos de entrega de encomendas. No segundo caso, é elaborado uma encomenda especial ao fornecedor para satisfazer a diferença de mercadoria necessária para completar a encomenda do cliente perfazendo um custo adicional denominado por custo de rutura.

2.3. SISTEMAS DE CONTROLO DE STOCKS

Nesta secção abordam-se alguns dos principais conceitos do controlo de “*stocks*” que são o cerne do presente projeto, pois são uma das grandes lacunas da empresa FDS Portugal.

Existem dois tipos principais de sistemas de controlo de stocks, sendo eles o sistema de revisão contínua e o sistema de revisão periódica. Tal como Gonçalves (2010) refere, “*teoricamente os sistemas de revisão contínua verificam a quantidade disponível de cada produto continuamente (na prática basta verificar os stocks sempre que houver uma transação). Os sistemas de revisão periódica verificam a quantidade disponível apenas em determinados períodos, de semana a semana, de mês a mês, etc.*”.

Em ambos os sistemas o controlo de *stocks* é efetuado com base na análise da quantidade disponível de cada produto. Sendo assim, a quantidade disponível de um produto define-se como sendo igual à quantidade em *stock* (quantidade que existe em armazém), mais a quantidade já encomendada mas ainda não entregue, menos a quantidade relativa às entregas em atraso para clientes (Gonçalves, 2010).

Para que não surja uma rotura, é necessário encomendar o material em falta na data apropriada. O lançamento de uma encomenda é efetuado num espaço de tempo antecipado em relação a data em que se prevê que o material entra em rotura.

De modo a que esta gestão de “*stocks*” se processe de forma eficiente utilizam-se modelos de reaprovisionamento (tabela 1).

	Período entre encomendas fixo	Período entre encomendas variável
Quantidade a encomendar fixa	Modelos Determinísticos: QEE, DQ, RP.	Modelos Estocásticos: Método <i>Stock</i> Alerta ou Revisão Contínua: (s,Q); (s,S).
Quantidade a encomendar variável	Modelos Estocásticos: Método de Revisão Periódica: (R,s,S); (R,S).	Métodos Híbridos.

Tabela 1 – Modelos de reaprovisionamento (Silva, 2013)

2.3.1. REVISÃO CONTÍNUA

Os modelos de revisão contínua verificam a quantidade disponível de cada produto de forma contínua e sempre que esta quantidade for inferior ou igual a um determinado valor é encomendado uma quantidade que irá repor o nível de *stock*.

Este modelo tem uma grande vantagem na simplificação da gestão do sistema e evita erros através do facto de que a quantidade encomendada é sempre fixa. Por sua vez, quando se atinge o ponto de encomenda (PE), as datas de lançamento das encomendas são variáveis. A visualização gráfica da simulação deste método é ilustrada na figura 1.

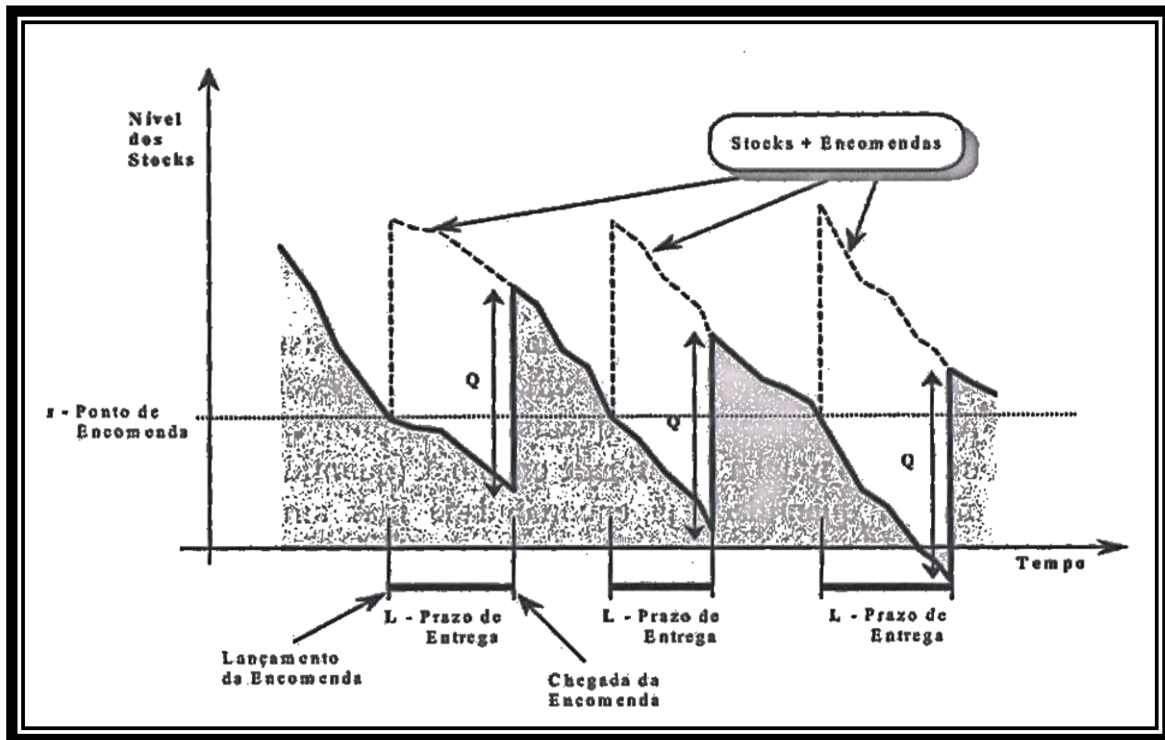


Figura 1 – Modelo de revisão contínua

Assumindo um modelo de revisão contínua com prazo de entrega fixo e assumindo que a procura se comporta como uma distribuição normal, ocorrerá rutura de materiais se o prazo de entrega for superior ao ponto de entrega. Logo:

$$P(X > s) = PR$$

$X =$ Procura durante o prazo entrega;

$s =$ ponto de encomenda;

$PR =$ probabilidade de rutura (%).

De seguida, conseguimos determinar o nível de serviço desejado conforme a equação:

$$P(X \leq s) = 1 - PR$$

$(1 - PR) = Z =$ Nível de serviço.

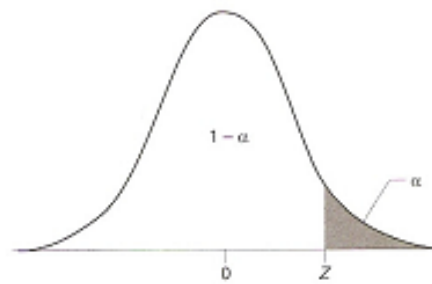


Figura 2 - Curva de Gauss

Assim sendo, determina-se o *stock* de segurança (SS) através das seguintes equações:

$$\sigma_N = \sqrt{\bar{L} \times \sigma_D^2 + \bar{D}^2 \times \sigma_L^2}$$

$$SS = K \times \sigma_N$$

σ_N = desvio padrão da procura durante o prazo entrega;

\bar{L} = prazo médio de entrega;

\bar{D} = procura média;

σ_D = desvio padrão da procura;

σ_L = desvio padrão do prazo de entrega;

SS = stock de segurança;

K = valor obtido da tabela de distribuição normal de acordo com Z.

Com o SS calculado obtém-se o ponto de encomenda através da seguinte equação:

$$s = (\bar{D} \times \bar{L}) + SS$$

O ponto de encomenda calcula-se da mesma forma e o nível de enchimento é dado pelo cálculo seguinte:

$$S = s + QEE$$

S = *Nível de enchimento*;

QEE = *quantidade económica de encomenda*.

Apesar do método demonstrar-se ser o mais rigoroso, em contrapartida é mais dispendioso. Ou seja, é mais rigoroso devido ao facto de se adequar a maiores variações de consumo sem prejudicar a rutura de *stock*. E, por conseguinte, é mais dispendioso por ser necessário recalcular o saldo sempre que se verifique uma entrada ou uma saída do artigo do armazém.

Para a viabilidade do método de revisão contínua é necessário que haja um registo atualizado do *stock* do artigo em armazém. Para além disto, geralmente este método é implementado sobre artigos de armazém que sejam de elevadas taxas de consumo e de variações imprevisíveis para a empresa.

Dentro da política de revisão contínua existem dois modelos. São eles:

- Modelo (s,Q);
- Modelo (s,S).

Segundo Gonçalves, “o modelo (s,Q) verifica o *stock* disponível de cada produto continuamente e quando esse valor for igual ou inferior a um determinado valor, é encomendada uma quantidade que irá repor o nível dos *stocks*”. O modelo (s,S) tem como diferença o fato de o valor a encomendar ser tal que reponha o *stock* no nível de enchimento.

2.3.2. REVISÃO PERIÓDICA

Os modelos de revisão periódica verificam os níveis dos *stocks* em intervalos de tempo fixos. É encomendada uma determinada quantidade suficiente para repor o nível dos *stocks* no nível de enchimento (S) (ver figura 3). É de realçar que neste caso a quantidade encomendada pode variar de encomenda para encomenda.

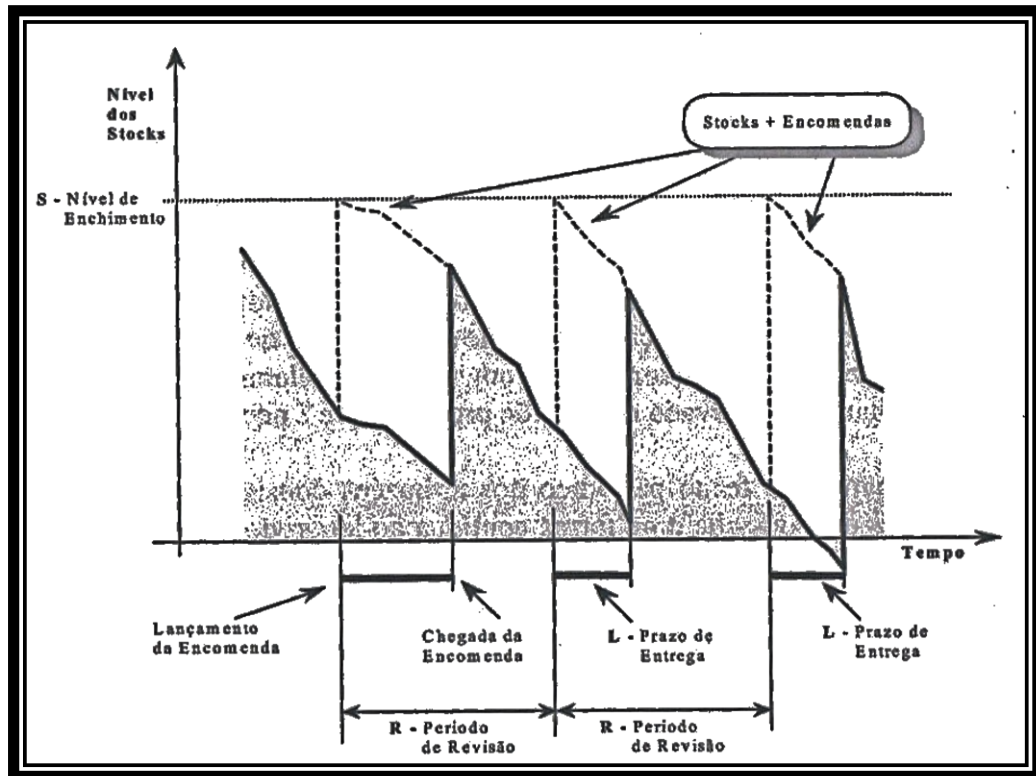


Figura 3 – Modelo de revisão periódica

Segundo Roldão (1993) descreve que os modelos de revisão periódica são pouco flexíveis e exigem maiores quantidades de SS que os de revisão contínua. A base dos modelos de revisão periódica consiste em encomendar quantidades variáveis em períodos de tempo fixos.

Portanto, os níveis de *stock* disponíveis serão verificados de R em R unidades de tempo, onde serão colocada as encomendas de modo a restabelecer o stock no nível de enchimento.

Nesta política de revisão periódica é necessário dimensionar o SS de modo a lidar com a aleatoriedade da procura, para isso é necessário definir o nível de serviço. Do

mesmo modo que é calculado no modelo de revisão contínua, o nível de serviço é dado por:

$$P(X \leq s) = 1 - PR$$

$(1 - PR) = Z = \text{Nível de serviço.}$

Definido o nível de serviço, procede-se ao cálculo do SS que é dado pela seguinte equação:

$$SS = K \times \sigma_{R+L}$$

$K = \text{Valor obtido da tabela de distribuição normal de acordo com } Z;$

$\sigma_{R+L} = \text{desvio padrão da procura durante um período de } (L + R) \text{ unidades de tempo.}$

O desvio padrão da procura é dado pela equação:

$$\sigma_{R+L} = \sqrt{(\bar{L} + R) \times \sigma_D^2 + \bar{D} \times \sigma_L^2}$$

$\bar{L} = \text{Prazo médio de entrega;}$

$R = \text{período de reaprovisionamento;}$

$\bar{D} = \text{procura média}$

$\sigma_D = \text{desvio padrão da procura;}$

$\sigma_L = \text{desvio padrão do prazo de entrega.}$

A equação do ponto de encomenda é dada por:

$$s = [\bar{D} \times (\bar{L} + \bar{R})] + SS$$

$s = \text{Ponto de encomenda;}$

$\bar{D} = \text{procura média;}$

$\bar{L} = \text{prazo médio de entrega;}$

$R = \text{período de reaprovisionamento;}$

$SS = \text{stock de segurança.}$

Assim, o nível de enchimento calcula-se através da equação:

$$S = s + QEE$$

$S = \text{nível de enchimento;}$

$QEE = \text{quantidade económica de encomenda.}$

Dentro da política de revisão periódica existem dois modelos. São eles:

- Modelo (R,S)
- Modelo (R,s,S)

O modelo (R,s,S) segue o mesmo modelo que o (R,S), ou seja, verifica os níveis de *stock* em intervalos de tempo fixo e se a quantidade disponível for inferior ou igual ao ponto de encomenda, é necessário encomendar uma quantidade tal que permita repor o *stock* no nível de enchimento.

A aplicação deste método justifica-se quando os produtos têm taxas de consumo com poucas oscilações, produtos que podem ser abdicáveis de manter em *stock* e/ou produtos de difícil reposicionamento do nível de *stock*.

2.3.3. STOCK DE SEGURANÇA

“Um dos problemas habituais nos sistemas de stocks é o da determinação da altura em que deve ser feita nova encomenda de determinado produto. A incerteza associada a essa decisão resulta do facto de tanto a procura como o prazo de entrega serem variáveis aleatórias. Com vista a diminuir o fator da incerteza na procura fazem-se previsões desta.” (Gonçalves, 2010).

Denomina-se SS , o *stock* que deve ser mantido de modo a proteger contra eventuais roturas de *stocks*. Isto poderá acontecer devido a atrasos de fornecimentos ou pela amplitude dos desvios do consumo real ser superior em relação ao consumo previsto. Em contrapartida, se o consumo real é inferior ao consumo previsto resultará num aumento dos custos de posse.

A dimensão do *stock* altera com o tipo e a dimensão da empresa com o fornecedor do artigo, com a estratégia da empresa, com o valor da taxa de juro, entre outros. É de notar que, o SS varia de artigo para artigo e ao longo do tempo.

2.4. ANÁLISE ABC

Antes de iniciar qualquer tipo de estudo é necessário identificar qual o tipo de produto, componente ou grupo de peças a que se vai aplicar esse estudo.

Na generalidade, é constatável que é existente um número reduzido de produtos que contribuem para uma grande percentagem dos custos anuais de consumo, enquanto um grande número de produtos contribui apenas para uma pequena percentagem dos custos anuais de consumo. De forma a identificar esses produtos que mais contribuem para o volume de faturação, é necessário recorrer a um método capaz de classificar e filtrar os vários produtos, o qual poderá ser a classificação ABC.

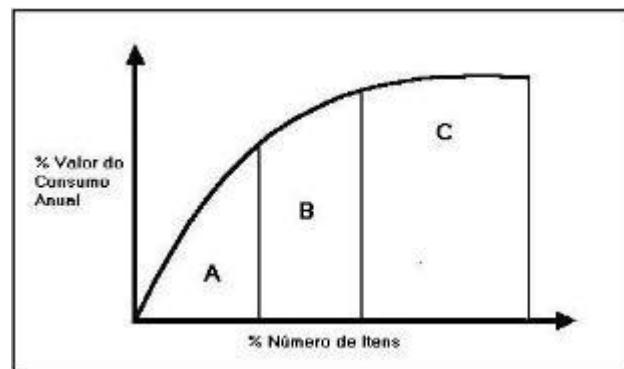


Figura 4 – Curva ABC

A análise ABC de *stocks* é uma técnica simples mas que se tem revelado como uma ferramenta de gestão de grande valor na identificação dos produtos de *stock* com maior importância (Gonçalves, 2010). Segundo *Slack, Chambers e Johnston* (2002), a lei de Pareto, princípio base da curva ABC, estabelece que uma pequena proporção (aproximadamente 20%) dos produtos totais incluídos nos *stocks* representam uma grande proporção (cerca de 80%) do valor total dos custos. Desta forma, poderá utilizar-se este princípio para classificar os diversos produtos armazenados de acordo com a sua importância, ou seja, os gerentes logísticos conseguem priorizar os produtos mais significativos.

Segundo Gonçalves (2010), a análise ABC consiste em classificar os produtos em três grandes grupos: (i) produtos A, que são aqueles produtos que contribuem com uma grande percentagem dos custos mas que representam uma pequena fração dos produtos; (ii) produtos C que são produtos que contribuem com uma pequena percentagem dos custos mas que representam um elevado número de produtos; (iii) e, por fim, os produtos B que são os produtos que não são nem A nem C. Tipicamente, as percentagens usadas para a classificação ABC são as representadas na tabela abaixo. (Gonçalves, 2010).

Classe	% De produtos	% Do custo anual
A	15-25	75-85
B	25-35	10-20
C	> 50	5-10

Tabela 2 – Percentagens para a classificação ABC

Esta análise tem a vantagem de permitir distinguir facilmente as diferentes classes (seja por valor *stock*, rotação ou peso na faturação) existentes numa amostra. Segundo Gonçalves (2010), “*os produtos A dado que representam um investimento substancial em stocks, devem ter um controle mais cuidado (registos mais exatos, controle contínuo, etc.). Por outro lado, os produtos C não precisam de ser controlados com tanto cuidado, o sistema de controlo deve ser simples e eficaz. Os produtos B devem ser objeto de um controlo não tão cuidado como o dos produtos A mas não tão simples como o dos produtos C.*”.

No estudo a desenvolver ao longo desta dissertação iremos analisar os produtos A, pois são consequentemente aqueles produtos em que as melhorias que possam ser introduzidas irão contribuir de imediato maiores proveitos para a empresa.

2.5. CODIFICAÇÃO

Neste momento, acontece frequentemente que as empresas usam códigos já existentes e adaptam-nos às suas necessidades específicas, sem considerar alguns aspetos essenciais para que o seu próprio sistema de codificação seja coerente.

O objetivo da codificação de peças é o de descrever de uma forma resumida as suas características (Askin e Standridge, 1993). O código de uma peça deverá conter informações necessárias para auxiliar no processo de planeamento com eficácia

identificando a que tipo de máquinas ou processos se podem agrupar as várias famílias de códigos.

Os computadores expressam-se melhor através de código, já os humanos estão mais a vontade com caracteres alfanuméricos (*Askin e Standridge, 1993*).

Consideramos um sistema de codificação eficaz quando esse é abrangente, flexível e simples. Precisa de ser abrangente para ter a capacidade suficiente para conter a população de peças a serem codificadas. A flexibilidade necessária para lidar com outro tipo de produtos e com possíveis cenários futuros a longo e curto prazo. Um sistema de codificação válido terá sempre de ser capaz de discriminar os vários produtos com diferentes valores pelas suas principais características. A simplicidade do código é fundamental para o bom funcionamento do sistema de codificação, pois se tiver demasiado detalhe ou se for muito complexo tornar-se-á pesado e causará confusão na recolha dos dados. Em contrapartida, um código excessivamente simples será inútil pela escassez de informações que contém. Em suma, o ideal seria ter um sistema de codificação reduzido e que ao mesmo tempo pudesse identificar de forma inequívoca cada produto dando informação essencial relativamente a sua produção e destino.

Segundo *Askin e Standridge (1993)*, “*Os códigos podem ser distinguidos entre hierárquicos, de atributo ou híbridos.*”

No método hierárquico, cada símbolo sucessivo da codificação depende do valor do símbolo que o antecede. A vantagem dos códigos hierárquicos é que apenas a informação relevante em tida em conta em cada dígito. Podemos usar os valores dos diferentes dígitos para representar informações significativas a todos os níveis. Em contrapartida devido a grande variedade de inferências condicionais a sua aprendizagem torna-se mais trabalhosa.

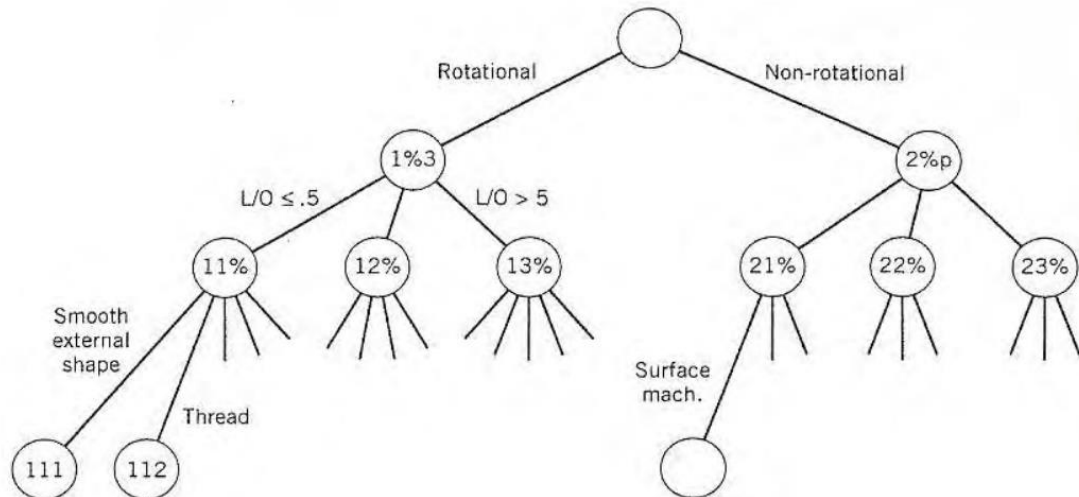


Figura 5 – Método de codificação hierárquico

Numa codificação da estrutura por atributo, a principal vantagem é a facilidade de interpretação do código que por sua vez tem como desvantagem uma menor eficiência. Num código por atributo cada valor tem um significado consistente para cada dígito.

Code Digit Feature	1 Outside shape	2 Inside shape	3 Holes	4 Surface Machining	...
Value	None	None	No	None	
1					
2	Smooth	Smooth	Smooth axial	External groove	
3	Stepped ends	Stepped ends	Smooth radial	External spline	
4	Stepped and threads	Stepped and threads	Axial and radial	Internal curved	
⋮					

Figura 6 – Método de codificação de estrutura por atributo

Os códigos híbridos são compostos pela codificação da estrutura hierárquica e pela estrutura por atributo. Tendo em conta que muitos dos códigos comerciais possuem características de ambos, o código híbrido é, na sua natureza, de atributo mas depois alterna com vários dígitos hierárquicos. Este sistema de codificação visa aumentar o nível de detalhe das características específicas do produto a codificar.

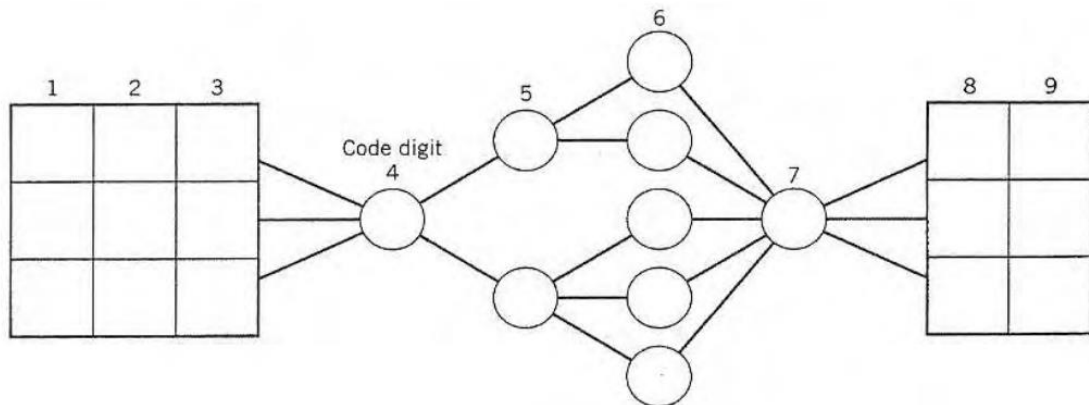


Figura 7 – Método de codificação híbrido

Segundo *Askin e Standridge*, (1993) “Os dígitos individuais devem ser numéricos ou alfabéticos. A escolha de código binário, octal, alfanumérico ou outro similar depende também do número de categorias desejado para cada dígito. Ao dividir a informação codificada em dígitos e definir descritores para cada código digital, deve-se considerar a terminologia industrial e de agrupamentos padrão. Aderindo a esta convenção irá facilitar a compreensão do código e da comunicação interpessoal. Chegamos à conclusão de que a melhor decisão é aquela que envolve a engenharia de conceção, engenharia de produção e computador científico a trabalhar todos juntos como uma equipa” (páginas. 173 e 174).

Depois do sistema de codificação implementado, para distinguir todos os diferentes artigos, é necessário associar entre si os vários artigos para dar origem a um produto final ou vários subprodutos finais. Através de diversas formas, é efetuado a associação destes artigos que dão origem a uma árvore de produto na qual se assemelha várias fases de montagem de um determinado produto final.

2.6. CONTROLO VISUAL

Este método é determinado através de um conjunto de sinais sonoros ou visuais que existem para auxiliar as pessoas do que fazer, quando fazer, o que está a correr mal e quem precisa de ajuda. São princípios simples baseados em pessoas que devem mostrar como o trabalho deve ser executado, como as coisas são usadas, guardadas ou armazenadas, os níveis de controlo dos inventários, o ponto de situação de um determinado processo, entre outros (Pinto, 2006)

Segundo Pinto (2006), *“este método tem como vantagem a implantação de sistemas simples e intuitivos que ajudam as pessoas a melhor gerir e controlar processos, evitando erros, desperdício de tempo e dando-lhes mais autonomia.”*

O controlo visual é definido como um sistema de melhoria contínua que integra ferramentas visuais simples para entender, através de uma rápida observação, a situação atual de um determinado posto de trabalho.

A sinalização deve permitir que todos possam ver e entender o mesmo, fazendo com que qualquer situação anómala seja corrigida de forma rápida, precisa e adequada. O controlo visual deve ser mantido pelos que fazem o trabalho pois assim serão os primeiros a detetar uma eventual anomalia.

2.7. KANBAN

O conceito *Kanban* faz parte de um dos princípios chave do sistema *just-in-time* (JIT) que tem como principal foco a melhoria contínua, o fluxo, o envolvimento e a qualidade.

O sistema de controlo de operações *Kanban* contribuiu para algumas linhas orientadoras para desenvolver uma metodologia de gestão da produção e controlo de *stocks* na FDS Portugal. Neste sentido esta metodologia será desenvolvida com mais pormenor.

“Kanban é uma das técnicas de gestão visual que em japonês significa cartão ou sinal, tendo origem no sistema pull flow. Esta ferramenta permite coordenar a produção e a movimentação de materiais entre os diferentes postos de trabalho, baseando-se no princípio de que nenhum posto de trabalho é autorizado a produzir sem que o posto de

trabalho a jusante o autorize. A autorização é dada através de um cartão ou qualquer outro tipo de sinal (caixas, espaços vazios, etc...)” (Moura, 1989).

O cartão *kanban* é um meio simples e visível que a *Toyota Production System* (TPS) usa para encomendar componentes a medida que eles são necessários. Logo que os *stocks* necessitam de ser reabastecidos, o operador através do *kanban* assegura a entrega antes de entrar em rutura.

O modo de funcionamento do sistema *Kanban* passa por “puxar” o processo de produção, onde o processo posterior retira as partes do processo anterior. Assim sendo, fica evidenciado a relação entre o cliente e o fornecedor que o JIT congrega, sendo o *Kanban* utilizado para transportar e autorizar o fluxo de materiais e informação associada à produção.



Figura 8 – Modo de funcionamento do sistema *Kanban*

Na prática, o que se verifica é que uma linha de montagem recebe o programa de produção e há medida que ela vai consumindo as peças, vai autorizando aos centros de trabalho anteriores o fabrico de um novo lote. Esta autorização para o fabrico do novo lote é realizado através de um cartão *kanban*. As peças correspondentes ao novo lote de fabrico são armazenadas em caixas uniformizadas e numeradas. É essencial que cada caixa possua uma identificação das peças através de um código e que, por sua vez, identifique a quantidade de peças. As peças nas caixas são movimentadas através dos vários postos de trabalho, sofrendo as diversas operações de transformação até chegarem sob a forma de peça acabada à linha de montagem final. Dos vários sistemas de *kanban*, podemos distinguir dois tipos mais usuais:

- *Kanban* de produção funciona como uma autorização para a produção de um determinado componente. Nenhuma operação de fabrico é autorizada sem que exista um *kanban* de produção.

a- KANBAN DE PRODUÇÃO	
Código da peça:	JPOP1969
Descrição:	Parafuso tipo 2a
Tamanho do lote:	17 peças
Contentor:	Box24
Centro de trabalho:	Sala07
Data:	2005 VII 08

Figura 9 – Exemplo de *Kanban* de produção

- *Kanban* de transporte funciona como uma autorização a movimentação de um determinado componente de um ponto para outro. Nenhuma movimentação é executada sem que haja um *kanban* de transporte autorizado. Este tipo de *kanban* é muito parecido com o *kanban* de produção acrescentado da indicação do ponto de produção de origem e de destino.

b- KANBAN DE TRANSPORTE	
Código da peça:	JPOP1969
Descrição:	Parafuso tipo 2a
Tamanho do lote:	17 peças
Contentor:	Box24
Origem:	Sala07
Destino:	Armazém PA
Lançamento:	3/5
Data:	2005 VII 08

Figura 10 – Exemplo de *Kanban* de transporte

Para uma implementação de sucesso do sistema *kanban* é necessária uma preparação prévia da gestão do processo produtivo. Este sistema tem a particularidade de evidenciar muito rapidamente os problemas organizativos da empresa, por isso é necessário uma boa preparação por parte da gestão das operações de modo a resolver todo o tipo de situações alheias ao bom funcionamento do sistema *kanban*. É importante verificar um conjunto de alterações estratégicas, organizacionais e tecnológicas para o sucesso da aplicação do sistema *kanban*, e ainda possuir um bom *layout* dos postos de trabalho.

A aplicação do sistema *kanban* traz inúmeras vantagens para a organização, o sistema a implementar é simples e independente de complexos sistemas informáticos. A movimentação entre os postos de trabalho é efetuada com mais rapidez e com mais informação. Por outro lado, existe uma diminuição dos *stocks* pois apenas é produzido o necessário para satisfazer as necessidades. Em organizações que trabalham com mercados instáveis, este sistema *kanban* é uma grande ajuda pois, possui uma reação mais rápida a alterações de produção. Existe ainda uma maior facilidade de contabilização do inventário e de gestão de *stocks*.

3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Este capítulo reporta a caracterização da empresa através do trabalho efetuado, dos vários produtos concebidos, do mercado envolvente e de toda a sua estrutura produtiva. Através deste diagnóstico da empresa, o objetivo é ter uma melhor perceção da atividade económica da empresa.



Figura 11 – Instalações da empresa FDS Portugal

3.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A FDS é uma PME responsável pela fabricação de máquinas de produção de peúgas e revenda de acessórios para a indústria têxtil. Esta situa-se em Vila Nova de Famalicão, distrito de Braga e possui uma loja situada na rua *Saint Fargeau Ponthierry*, Edifício Eurofama - Bloco 2 e uma fábrica localizada na rua do Outeiro 1521. A empresa conta com vinte colaboradores a trabalhar em horário normal (8h-18h).



Figura 12 – Instalações interiores da empresa FDS Portugal

No que diz respeito à classificação de atividade económica (CAE), a empresa é o número 28940 que abrange a fabricação de máquinas para as indústrias têxtil, do vestuário e do couro. Ou seja, compreende a fabricação de máquinas e equipamento para as indústrias relacionadas com urdidadores, teares, penteadeiras, fiação, mecanismos de paragem automática, fusos, tratamento de tecidos, curtimenta e trabalho de couro. Inclui ainda a fabricação de máquinas de costura para uso doméstico ou industrial (inclui agulhas), de máquinas de impressão de matérias têxteis, de acessórios, partes e peças separados para máquinas incluídas nesta atividade.

Em termos produtivos, a FDS Portugal é capaz de fabricar entre cinquenta a sessenta máquinas de produção de peças por ano. No que diz respeito ao volume de negócios, foram faturados cerca de 1.500.000,00 euros, dados relativos ao ano de 2014.

3.2. HISTÓRIA DA EMPRESA

A FDS Portugal foi fundada a 7 de agosto de 1991, o êxito da empresa passa pelo constante investimento em equipamentos de produção, mais propriamente máquinas de comando numérico computadorizado (CNC). Por outro lado a aposta em jovens com formação técnica para o setor da produção mantendo uma forte coesão entre todos os colaboradores.



Figura 13 – Setor de teste na empresa FDS Portugal

Além disso, para vencer num mercado que está sempre a transforma-se, a empresa procura manter um permanente apoio aos seus clientes, nas assistências, na inovação e atualização constante das máquinas de produção de peúgas.

Em 2014, foi o ano que lhe valeu o título de PME Excelência, um feito possível só com muito esforço, empenho e dedicação de todos os colaboradores para em conjunto superar as dificuldades. A PME Excelência trata-se de um estatuto de qualificação empresarial criado pelo Instituto de apoio às PME e à inovação (IAPMEI). É atribuído o estatuto de PME Excelência, as empresas selecionadas do universo PME Líder, tendo que cumprir adicionalmente determinados critérios, nomeadamente no que diz respeito a rentabilidade, autonomia financeira e crescimento do volume de negócios.

Apesar das dificuldades que o mercado global provocou, o balanço é positivo tanto a nível nacional como internacional. Para a FDS Portugal o enorme desafio é lutar contra a concorrência vinda de países não provenientes da União Europeia (UE).

O futuro da empresa passa pela continuidade de um crescimento regular e conquista de novos mercados internacionais privilegiando a exportação das máquinas de peúgas, consumindo produtos nacionais.

3.3. MERCADO

As vendas das máquinas de peúgas estão repartidos entre o mercado Nacional e Internacional, com uma percentagem de vendas de respetivamente 40% e 60%. No que diz respeito ao comércio Nacional, os principais clientes situam-se maioritariamente na região Norte. Nas vendas para o estrangeiro, os clientes provem maioritariamente do Equador, Brasil e Polónia. É de referir que, a FDS Portugal produz máquinas de peúgas somente por encomenda.

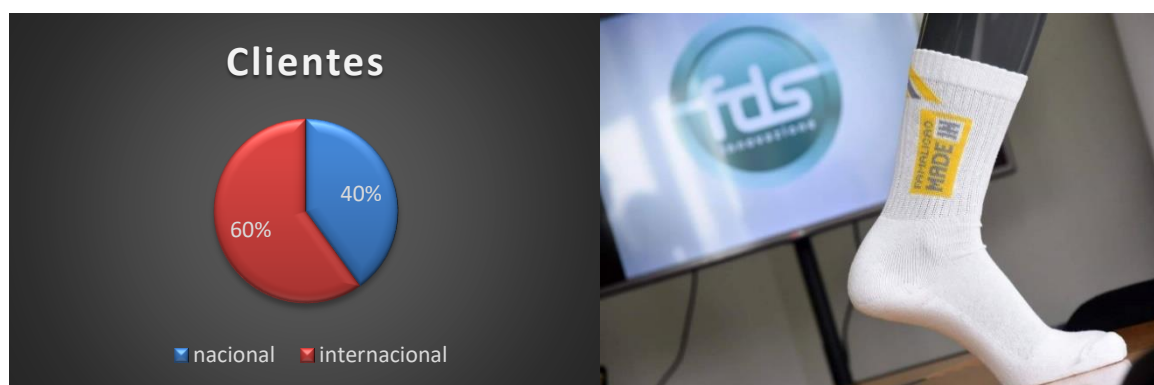


Figura 14 – Distribuição de vendas da FDS Portugal

3.4. PRINCIPAIS PRODUTOS

Neste subtópico, abordaremos os vários produtos fabricados pela empresa e explicaremos alguns conceitos mais técnicos sobre a produção de peúgas.

3.4.1. MÁQUINAS DE PRODUÇÃO DE PEÚGAS

Como principais produtos a FDS Portugal produz dois tipos de máquinas de produção de peúgas. O primeiro modelo designa-se “*Magic 2000s*” sendo esta uma máquina mais simples para produção de peúgas menos elaboradas. O segundo modelo tem como nome “*Futur 5C*” e é uma máquina mais “*Premium*”, ou seja, tem mais funcionalidades produzindo por exemplo meias com mais cores e variados feitios.

3.4.1.1. MODELO “FUTUR 5C”



Figura 15 – Modelo “*Futur 5C*”

Este modelo “*Futur 5C*” destina-se a produção de peúgas de desporto e clássicas. É uma máquina monocilíndrica, de cinco alimentações de fio com controlo eletrónico integral, que produz peúgas de calcanhar verdadeira ou falso.

Esta máquina produz meias desportivas e peúgas de futebol com liso, felpa total e meia felpa no pé. Quando se fala em meia liso, estamos a falar de um tipo de meia mais simples, mais fina e lisa como, por exemplo, uma meia clássica. Esse tipo de meia possui apenas fio de algodão por fora e licra, poliéster ou “*nylon*” por dentro. Quando se fala em felpa total, podemos considerar um tipo de meia desportiva em que a meia possui na parte de dentro umas argolas de felpa. No que diz respeito a peúgas que beneficiam de argolas de felpa somente na sola é denominado por meia felpa no pé.

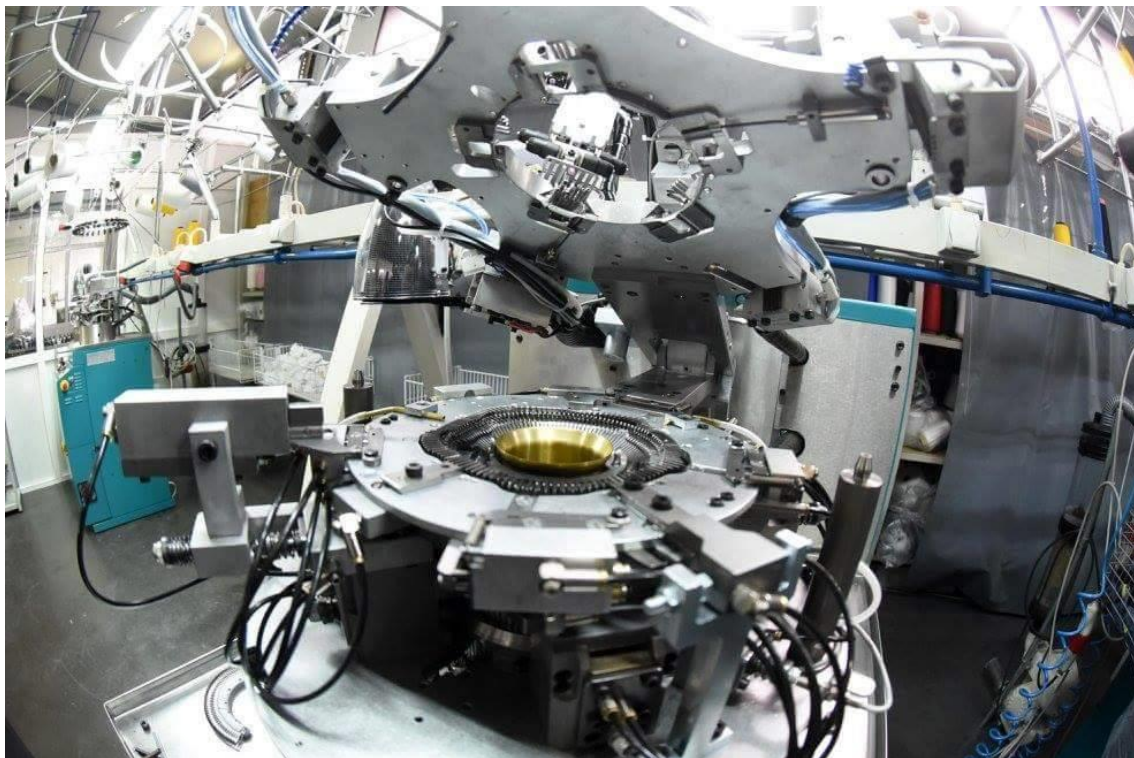


Figura 16 – “*Futur 5C*”

A “*Futur 5C*” é capaz de produzir com fio de algodão, lã, acrílico, poliamida, poliéster e licra. É ainda capaz de vanizar malha lisa, felpa e meia felpa, ao vanizar em “*nylon*” ou poliéster com três cores de fundo diferentes e felpa na pré-biqueira sem necessidade de trocar as platinas. É designado de vanizar o ato de passar o fio de “*nylon*”, poliéster ou licra de fora para dentro da peúga.

A máquina “*Futur 5C*” pode produzir peúgas com biqueira aberta, para produzir meias de biqueira fechada, a máquina é um pouco diferente sendo-lhe aplicado uns extras, designando-se “*Futur 5C PC*”. As dimensões gerais da máquina são 1,62 metros de largura, 2,02 metros de profundidade, 2,30 metros de altura e um peso de 306 quilogramas (ver anexo A)

3.4.1.2. MODELO “*MAGIC 2000s*”



Figura 17 - Modelo “*Magic 2000s*”

O modelo “*Magic 2000s*” é uma máquina de produção de meias destinada essencialmente a produção de peúgas de desporto. Possui um cilindro com quatro

alimentações de fio com controlo eletrónico integral que produz peúgas de calcanhar simulado para uma maior produtividade.

Esta máquina produz meias de futebol liso, felpa total, meia felpa com fio de algodão, lã, acrílico e poliéster.



Figura 18 - Modelo “*Magic 2000s*”

Para a produção de peúgas de biqueira aberta, o modelo utilizado denomina-se “*Magic 2000s*”. Sendo que para produzir meias de biqueira fechada, como referido anteriormente no modelo “*Futur 5C*”, é necessário acrescentar uns extras. Esse modelo intitula-se “*Magic 2000s PC*”. As dimensões gerais deste modelo “*Magic 2000s*” são 1,62 metros de largura, 2,07 metros de profundidade, 2,30 metros de altura e um peso de 243 quilogramas (ver anexo B)

3.4.2. MÁQUINAS DE ENFORMAR PEÚGAS

Para além da fabricação de máquinas de peúgas, a empresa restaura máquinas de enformar, modelo “*ME-M1*” e “*ME-M2*”, que antigamente eram produzidas pela FDS Portugal. A diferença do modelo “*ME-M1*” para “*ME-M2*” é que o primeiro possui menos formas para enformar as meias e, por conseguinte, apresenta menores dimensões gerais.

Na cadeia produtiva de peúgas, as máquinas de enformar encontra-se a seguir ao processo de transformação da MP, neste caso fio, em peúga. Ou seja, a meia é produzida e de seguida nas máquinas de enformar, é colocada numa forma onde irá obter a forma final. Na indústria têxtil, estas máquinas de enformar usam um molde para obter a forma desejada da peúga. Existem diferentes e possíveis formas para os vários tipos de meias.



Figura 19 – Máquina de enformar peúgas

3.5. ESTRUTURA DA EMPRESA

3.5.1. ORGANOGRAMA DA EMPRESA

A empresa usufrui de uma organização clássica com as áreas funcionais necessárias ao bom funcionamento da cadeia produtiva. Entre todas as secções da empresa, podemos destacar duas secções, a da Qualidade/Logística/Montagem e a da Produção por serem as que possuem maior dimensão a nível de pessoal e de infraestruturas. Para além disto, a ligação entre estas duas secções são o objeto do presente estudo.

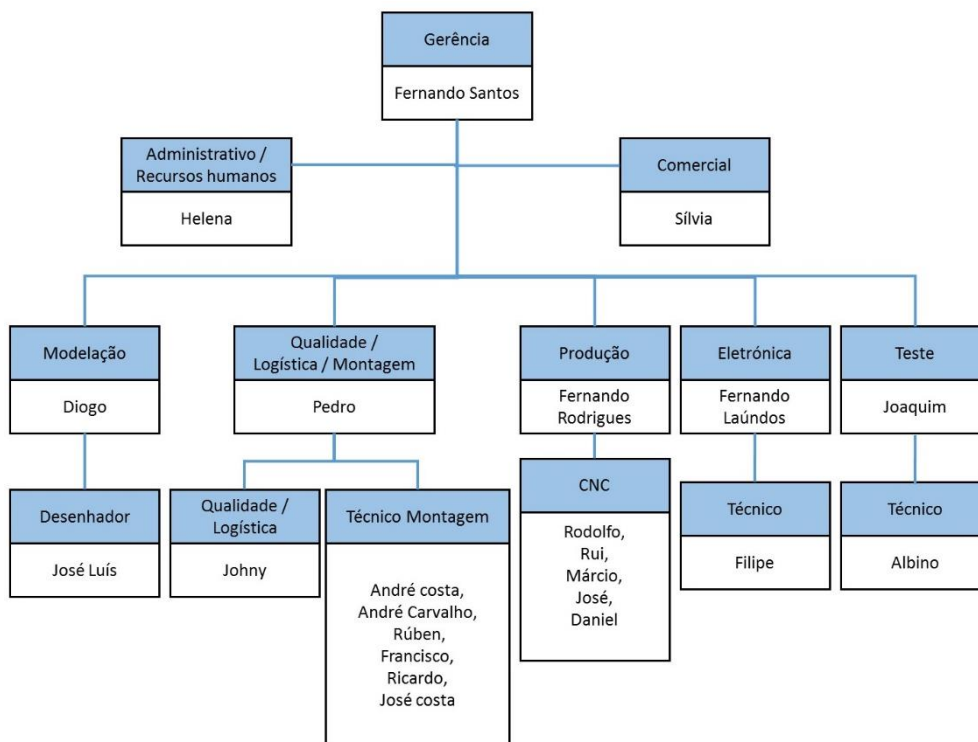


Figura 20 – Organograma da empresa FDS Portugal

3.5.2. DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA DA EMPRESA

A empresa contém um responsável por toda a gestão da empresa, ou seja, o proprietário da mesma. No escritório da FDS Portugal, a parte administrativa, recursos humanos e mercado internacional é chefiada pela responsável da secção administrativa. No que diz respeito à venda ao público e mercado nacional é liderado pela secção comercial.

No armazém, é existente um responsável pela secção da modelação e outro na produção. Nesta última, além do responsável possui mais cinco trabalhadores para cada uma das cinco máquinas de CNC. Por conseguinte, a empresa detém um responsável para a montagem das máquinas, controlo de qualidade e logística. Possui um chefe na secção da eletrónica que inúmeras vezes encontra-se em assistências nos clientes para resolver problemas eletrónicos das máquinas. No que concerne à última secção é igualmente presente um responsável que para além de analisar em detalhe cada uma das máquinas produzidas antes destas serem expedidas para os clientes, é também solicitado para fazer assistências técnicas nos mesmos.

3.5.3. DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS ÁREAS FUNCIONAIS DA EMPRESA

3.5.3.1. LOJA DA EMPRESA

Na loja da empresa encontramos duas secções, a primeira é a secção administrativa e de recursos humanos e a segunda é a secção comercial. Na secção administrativa e recursos humanos é feito todo o custeio da empresa. Para além disso é nesta secção que a FDS Portugal entra em contacto com os fornecedores e clientes internacionais para efetuar todo o tipo de negócios.

A secção comercial é responsável pelo contato direto com os clientes e fornecedores nacionais para agendar assistências técnicas em avarias dos equipamentos vendidos. É nesta área que a FDS Portugal recebe os seus clientes e vende todo o tipo de acessórios de comércio desde agulhas, platinas, uncinis e seletores como também vende peças mais específicas que podem estar danificadas nas máquinas dos seus clientes. Para além disso, entra em contacto com os fornecedores para fazer encomendas e estipular prazos de entregas.

3.5.3.2. ARMAZÉM E ÁREA PRODUTIVA

É no armazém da FDS Portugal que se encontramos todas as outras secções. Toda a fabricação de máquinas de produção de peúgas começa na secção da modelação. É aqui que é desenvolvido cada componente das máquinas através de programas de desenho assistido por computador (CAD). Cada peça, de cada um dos grupos constituintes de cada uma das máquinas, é desenhado para auxiliar a secção da produção no fabrico das mesmas. É através desses desenhos que o responsável pelas encomendas se gere para encomendar as MP's necessárias a produção de cada um dos componentes. Existe uma grande ligação entre as secções da modelação e da produção para em conjunto encontrarem a melhor forma das peças das máquinas, de modo a diminuir os custos de aquisição de MP e os custos relacionados com a maquinação.

A secção da produção é responsável pelo fabrico dos componentes de cada máquina produzida na empresa. A MP entra no setor e é maquinada para obter peças mecânicas de vários tipos. Através de programa de manufatura auxiliada por computador (CAM) é elaborado um esquema de maquinação mais apropriado para cada tipo de peça. Estes esquemas de maquinação estão constantemente a serem atualizados para cada vez mais diminuir os custos de produção e minimizar os tempos de maquinação. Através de

uma ficha de produção elaborada pela secção da logística, a peça é maquinada conforme pedido e quantidade pedida.

A montagem dos dois modelos de máquinas de produção de peúgas é efetuada na secção da montagem. Existe dois tipos de montagem distintos. Primeiramente é efetuado uma montagem parcial da maquina que consiste na montagem dos vários grupos constituintes das máquinas de produção de peúgas. Esses grupos são montados por técnicos de montagem especializados em conjuntos de grupos, ou seja, existem três bancas de trabalho referentes a vários grupos a montar em que cada uma dessas bancas possui um trabalhador especializado. Segundamente temos a montagem da máquina propriamente dita na sua estrutura final. É nessa estrutura que é montado toda a base da máquina e é onde os grupos previamente montados vão ser encastrados. Para além da montagem das máquinas, nesta secção também se faz o acabamento das peças previamente maquinadas na secção da produção.

Na mesma secção do que a montagem encontramos a área da logística. É nessa área que é definido o planeamento da montagem das máquinas e da produção de modo a cumprir os prazos de entrega do produto ao cliente. A coordenação entre a montagem e produção é primordial e é garantida pela logística. Outra tarefa importante desempenhada por esta secção é o controlo e gestão dos “*stocks*”, necessária para que toda a equipa, da parte da montagem, não sofra qualquer tipo de interrupção por falta de componentes. É ainda nesta secção que é efetuado um acompanhamento da montagem de forma a atender a todas as necessidades dos operadores que passa pela necessidade de material consumível como por exemplo brocas, chaves, jogos de machos. Para além disso, nesta setor que são lançadas as encomendas de MP e de material de comércio diretamente para o setor comercial que finaliza o processo com o fornecedor. Existe ainda nesta secção a área do controlo de qualidade onde é realizado um controlo dimensional a todas as peças antes de entrar em armazém. Nas peças que são tratadas termicamente, nomeadamente têmperas à vácuo com revenido, é feito um ensaio de dureza para confirmar se está com a dureza pretendida.

No setor da eletrónica, tendo em conta que é um setor muito próximo da montagem, é efetuado toda a parte elétrica e eletrónica correspondente as máquinas de produção de peúgas ao mesmo tempo que é realizada a montagem mecânica na estrutura final. Esta secção efetua frequentemente reparações em componentes eletrónicos de

máquinas avariados nos seus clientes. Semanalmente, o técnico responsável pela eletrónica pratica diversas assistências nos clientes de forma a colmatar avarias que surgem e que prejudicam a produção de meias.

Por último, a secção de teste é responsável pela afinação final das máquinas de produção de peúgas antes da expedição para o cliente. A máquina é programada para o tipo de meia pretendido pelo cliente e é ainda efetuado amostras de peúgas. É nessas amostras que é encontrado todas as falhas e problemas mecânicos e/ou eletrónicos que a máquina possa ter. Este teste final dura em média, três a quatro dias, consoante o número e gravidade dos problemas encontrados em cada máquina de produção de meias.

3.6. LAYOUT

De modo a perceber todos os processos que envolvem a secção da montagem e os seus respetivos fluxos produtivos, apresenta-se a disposição das várias secções na planta fabril da empresa (ver anexo C). Devido a recente fase de mudança de instalações realizada a aproximadamente um ano, a FDS Portugal tem neste momento um *layout* moderno e pensado a medida das suas necessidades.

No que diz respeito a tipologia da planta do sistema produtivo é em células de fabrico, onde podemos identificar as várias secções distintas. O fluxo de materiais passa pela secção da produção, secção da qualidade e logística, secção da montagem e eletrónica e por fim a secção do teste, formando um fluxo em forma de “U”.

Em termos de volume de produção, o *layout* proporciona uma diversificação média e uma boa flexibilidade adequada ao fabrico e montagem por encomenda. É necessária uma elevada especialização humana para cada família de produtos a montar, um espírito de entreatajuda e dispor de operários muito versáteis para efetuar todas as operações necessárias a secção de montagem.

3.7. PROCESSO PRODUTIVO

3.7.1. FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO

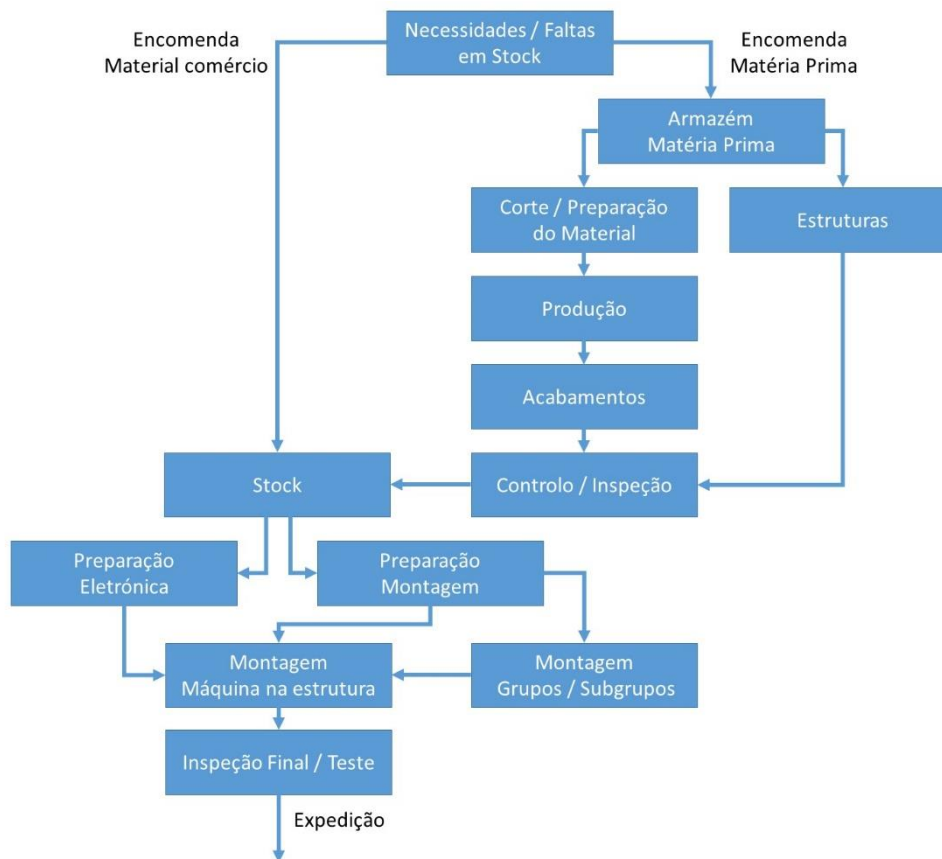


Figura 21 – Fluxograma do processo produtivo

3.7.2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

A concentração deste estudo vai essencialmente reverter para a secção da logística. Tal como o fluxograma representado, o primeiro passo da cadeia do processo produtivo passa pela análise das peças em falta para as necessidades da secção da montagem. Nesse sentido, a cadeia divide-se em dois ramos distintos. O primeiro ramo, encomendas de material de comércio, são por exemplo, os parafusos, motores, depósitos de óleos, tubagens, manómetros, cilindros pneumáticos, vedantes, ou seja, todo o tipo de material comprado aos fornecedores que não requerem qualquer tipo de transformação ou maquinação antes desses serem utilizados na montagem das máquinas. Inclui-se também no material de comércio todo o tipo de material consumível, como por exemplo, chaves de fendas, martelos, lixas, serras, mós, cola, brocas, entre outros, todo o material necessário para a montagem das máquinas que ao longo do tempo se vai danificando. No que diz

respeito às encomendas de comércio, estas entram diretamente para o *stock* e para a montagem das máquinas. Há necessidade de armazenar alguns produtos de comércio na medida em que há prazos de entrega largos, custos de lançamento de encomenda e quantidades mínimas de encomenda.

No segundo ramo, temos as encomendas de MP que após chegada da encomenda são armazenadas na serralharia. No que diz respeito ao tipo de material encomendado, é utilizado aço “CK45”, “K100”, “K110”, “Amutit’s”, alumínio “Certal 7.022”, “AW 6082”, ferro, “Ertacetal”, e ainda algum bronze e latão.

A MP encomendada divide-se de seguida em dois processos distintos, nomeadamente para a secção da produção e para o fabrico das estruturas das máquinas. A MP encomendada para o fabrico das estruturas das máquinas é armazenado na serralharia e é aí que as estruturas são efetuadas com o auxílio de ferramentas específicas. O lote de fabrico é geralmente entre seis e dez estruturas devido a capacidade de armazenamento das mesmas. A MP encomendada para a produção passa por vários processos de fabrico antes de ser colocada na montagem e em *stock*. Numa primeira fase o material é recebido e identificado, estando tudo conforme, passa de seguida para a fase seguinte que é a preparação do material. Nesta segunda fase, o material é cortado e pré-maquinado se necessário. Passa seguidamente para a secção da produção onde a MP é transformada em peça. Após terminada a maquinação na secção da produção, é necessário efetuar o acabamento das peças. Essas operações de acabamento são realizadas na secção da montagem. No que diz respeito ao tipo de acabamentos, dependendo de peça para peça pode ser necessário fazer retificações, polimentos, tirar rebarbas, roscar e/ou mandrilar entre outras operações. Existe ainda a particularidade de a peça ser enviada para um acabamento externo, entende-se por isso, fazer operações fora das instalações da FDS Portugal, como por exemplo, para fazer dentes para rodas dentadas, retificações cilíndricas, zincar e tratamentos térmicos. No que diz respeito a tratamentos térmicos, os mais usuais são têmpera a vácuo mais revenido, nitruração e estabilizar/reduzir tensões.

A peça estando acabada é ainda submetida a um pequeno controlo dimensional por amostragem. Às peças que obtiveram dureza, é igualmente controlada a sua dureza através de um durómetro. A FDS Portugal possui uma máquina de medição tridimensional de comandos numéricos computadorizados utilizada para verificar cotas em algumas peças mais

complexas onde os micrómetros e paquímetro não consegue garantir as medições. Após esse controlo as peças são colocadas em *stock* estando prontas para montagem.

4. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA

Este capítulo apresenta, detalhadamente, a situação atual da empresa. Foi efetuado um levantamento dos procedimentos de toda a estrutura da empresa e analisou-se de forma fundamentada várias lacunas. Esta análise vai incidir fundamentalmente na descrição dos principais problemas que este trabalho visa colmatar e, conseqüentemente, melhorá-los.

4.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

Perante a análise da situação da empresa efetuada, deparou-se principalmente com problemas de ordem organizacional e de gestão.

As máquinas que são montadas na FDS Portugal, como já foi referido anteriormente, são divididas em grupos e sub-grupos. Esta divisão facilita a montagem e a identificação mais rápida das peças por partes dos clientes, onde cada grupo é na realidade uma pequena parte constituinte da máquina.

Na montagem das máquinas, existe uma pré-montagem dos grupos que servem para facilitar a montagem final, onde os vários grupos são encastrados na própria máquina. Essa pré-montagem é efetuada na secção da montagem com peças produzidas na secção da

produção e outras adquiridas diretamente nos fornecedores. Neste momento a FDS Portugal produz cerca de 80% das peças necessárias a montagem das suas máquinas, sendo as restantes peças adquiridas no comércio.

4.2. SECÇÃO DA MONTAGEM

O foco da observação efetuada irá resumir-se ao setor da montagem, onde pretende-se apresentar algumas ideias para tirar um melhor aproveitamento da estrutura da empresa e de certo modo retirar um melhor rendimento da mesma.



Figura 22- Secção da montagem na empresa FDS Portugal

4.2.1. MÃO DE OBRA

Em termos de recursos humanos, no setor da montagem existem três técnicos de montagem dos grupos, dois técnicos responsáveis por montar a máquina, um técnico que efetua o acabamento das peças, um serralheiro mecânico e um técnico responsável pela logística do setor.

No que diz respeito a produção da secção da montagem, cada colaborador tem de ser capaz de montar qualquer um dos grupos, subgrupos e se necessário fazer acabamento

de peças provenientes da secção da produção. Esta versatilidade pode ser encarada como um ponto forte, tendo em conta o fácil ajuste dos recursos humanos as necessidades da montagem. Em contrapartida, o técnico acaba por não estar especializado numa tarefa em específico e o seu trabalho está sujeito a uma mudança diária segundo as necessidades do setor. Ao montar vários grupos diferentes, os técnicos acabam por esquecer a sequência de montagem e alguns pormenores essenciais a ter em atenção alusivo a cada um dos grupos. Os problemas que podem suceder destas versatilidades dos técnicos são maiores tempos de montagem e possíveis erros de montagem dos grupos.

Por outro lado, os trabalhadores encontram-se desorientados pelo fato de serem guiados pelo responsável do setor sobre as tarefas a efetuar diariamente. Ou seja, na ausência do responsável ou quando se encontra indisponível, os trabalhadores por iniciativa própria trabalham sobre os vários grupos disponíveis. O que por vezes faz com que o trabalhador comece uma tarefa desnecessária ao fluxo de montagem das máquinas.

Nº do Problema	Identificação do Problema	Consequências do Problema
1A	Demasiada versatilidade do colaborador	- Maiores tempos de paragem - Erros de montagem
1B	Falta de um planeamento semanal para o setor da montagem	- Tarefas desnecessárias - Atrasos em tarefas prioritárias - Desorientação do colaborador

Tabela 3 – Descrição sucinta dos problemas de mão de obra

4.2.2. ORGANIZAÇÃO

Em termos organizacionais, o *layout* da empresa é recente e adequado às suas necessidades, tendo sido reestruturado para novas instalações no final do ano 2014. O uso do espaço disponível na fábrica está ajustado e possui um fluxo de trabalho lógico e contínuo. Por outro lado, a organização interna está bastante problemática. Numa primeira fase e concentrando a atenção diretamente para os trabalhadores do setor da montagem, encontramos várias lacunas. Para a montagem dos grupos, os trabalhadores usam ferramentas danificadas e, por vezes, ferramentas que não lhes pertencem. Não existe um

“kit” de ferramenta base para cada colaborador efetuar as suas tarefas diárias, perdendo assim tempo a procura da mesma.

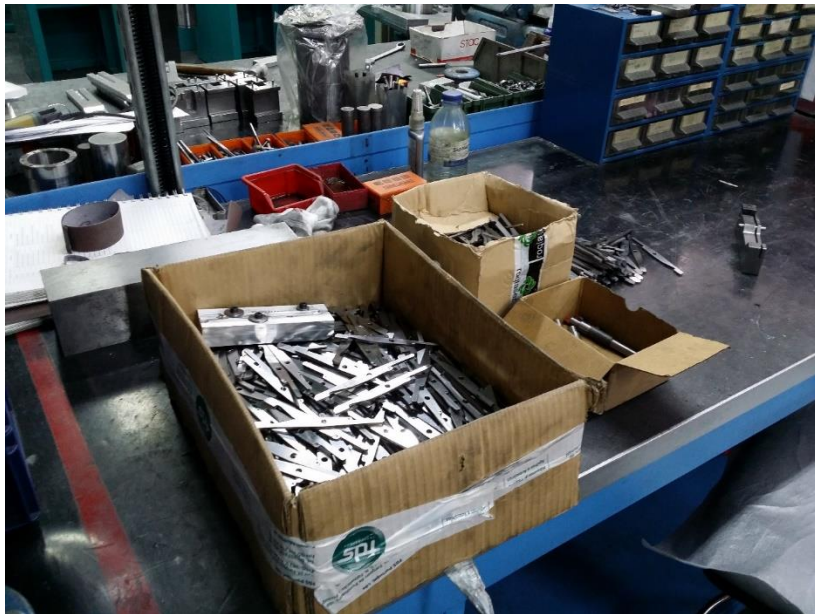


Figura 23 – Transporte de peças produzidas

No que concerne o transporte de peças produzidas na secção da produção para a secção da montagem é feito através de caixas em papelão. Na maior parte das vezes, a caixa de papelão não se faz acompanhar da respetiva ficha de produção que identifica a peça transportada. Para além da perda da ficha de produção que acontece muitas vezes, é de referir que em termos estéticos a caixa de papelão apresenta um mau aspeto no transporte das peças e uma evidente desorganização dos espaços laborais. Existe também dificuldade em encontrar caixas de papelão com o tamanho adequado, por exemplo, nem sempre se consegue ter a disposição caixas de menor tamanho para transporte de peças pequenas. Em termos de segurança as caixas de papelão são um problema sério, não tendo resistência suficiente para transportar peças de peso mais elevado e não possuem pegas para transportar nas caixas. Por último, as caixas de papelão dificultam a identificação das peças que estão a ser transportadas pois não possuem qualquer tipo de identificação numerária.



Figura 24 – Ilustração da má organização da bancada de trabalho

Na secção de acabamento das peças, onde se encontra os polidores e as afiações deparou-se com uma lacuna importante. Por este local estar fora da secção principal da montagem, os colaboradores tem dificuldade em saber quando as máquinas param. Existe um grande desperdício de tempo nessa secção pois os colaboradores não tem nenhuma indicação visual ou sonora, a partir do posto de trabalho de cada um, sobre a situação momentânea dos polidores e da máquina de afiações. Os colaboradores trabalham na montagem dos grupos nas suas respectivas bancas e estipulam um intervalo de tempo para verificar se é necessário trocar as peças dos polidores e da máquina de afiação. Esta situação acaba por ser um problema pois os trabalhadores nem sempre estão concentrados nas horas e esquecem-se de verificar o estado das máquinas que acabam por ter um rendimento demasiado baixo.

Nº do Problema	Identificação do Problema	Consequências do Problema
2A	Falta de ferramenta	<ul style="list-style-type: none"> - Maiores tempos de montagem - Montagens defeituosas - Paragem de tarefas
2B	Transporte de peças e respetivas fichas de produção	<ul style="list-style-type: none"> - Perda de informação e de material - Identificação das peças dificultada - Pouca segurança - Mau aspeto
2C	Falta de sinalização	<ul style="list-style-type: none"> - Baixo rendimento das máquinas - Maiores tempos de paragem

Tabela 4 – Descrição sucinta dos problemas de organização

4.2.3. CONTROLO DOS *STOCKS* E ARMAZÉNS

O controlo dos *stocks* e dos armazéns é uma das grandes lacunas da FDS Portugal. A empresa necessita de ter os seus colaboradores a trabalhar em contínuo para retirar o máximo de rentabilidade nos seus trabalhos. É precisamente nesse âmbito que surge, no setor da montagem, uma grande necessidade de intervenção. O primeiro problema a apontar encontra-se precisamente na recorrente falta de peças para o setor da montagem poder trabalhar sem interrupções. Na montagem dos grupos, é habitual que os trabalhadores não terminem as suas tarefas devido a falta de peças mecânicas ou componentes de mercado. Este problema está diretamente interligado entre o setor da montagem e o setor da produção.

A falta de peças tem origem em vários fatores, um deles é o mau planeamento da produção e defeituosa programação da produção que tem origem no setor da produção. No mau planeamento da produção podemos destacar a má gestão das ferramentas necessárias a execução das peças nas máquinas de CNC que acaba por atrasar a execução das mesmas. Podemos igualmente destacar a má gestão de alocação de trabalhos nas respetivas máquinas de CNC para retirar o máximo proveito das mesmas. Por outro lado, é de realçar que, a capacidade de produção é inferior à capacidade de montagem.

Em relação à falta de peças nomeadamente no setor da montagem, mais precisamente na parte logística, identificou-se várias falhas. No que concerne à gestão dos armazéns apresenta-se com os *stocks* desatualizados, o que provoca um impacto direto na produtividade do setor da montagem. Este problema é fundamentado por uma série de pequenas lacunas em que podemos destacar saídas imprevistas e não controladas de peças do *stock*. Estas saídas imprevistas de peças do *stock*, maioritariamente, tem como destino as assistências técnicas, onde são reparados componentes das máquinas proveniente dos clientes da FDS Portugal. Essas reparações acabam por ser uma emergência e, na maior parte das vezes, não é comunicado ao responsável de armazém que houve uma saída de *stock* de uma determinada peça. Por outro lado, existe os colaboradores que na montagem danificam ou perdem peças e, por iniciativa própria, retiram peças dos *stocks* para compensar essas perdas sem comunicar ao responsável de armazém, uma vez que querem satisfazer a montagem dos grupos.

Após algumas observações, deparou-se igualmente com o problema de peças defeituosas em *stock*, um assunto que iremos abordar mais a frente no capítulo do controlo de qualidade.

Nº do Problema	Identificação do Problema	Consequências do Problema
3A	Falta de peças	<ul style="list-style-type: none"> - Mau planeamento da produção - Atrasos de produção e acabamentos - Atrasos de encomendas e/ou fornecedores
3B	<i>Stocks</i> desatualizados	<ul style="list-style-type: none"> - Atrasos de montagem - Planeamentos de produção defeituosos - Falta de peças

Tabela 5 - Descrição sucinta dos problemas de controlo de *stocks* e armazéns

4.2.4. CONTROLO DOS APROVISIONAMENTOS

O controlo dos aprovisionamentos é fundamental para a boa gestão de toda a secção da montagem. A gestão é efetuada pelo técnico da secção de logística que está encarregue de fazer as encomendas necessárias para colmatar todas as necessidades da

secção da montagem. As encomendas efetuadas passam por todo o tipo de mercadoria, desde MP para a secção da produção, material de consumo e até componentes de mercado para a montagem das máquinas.

Neste momento, no que diz respeito à gestão dos aprovisionamentos não existe propriamente um modelo implementado. O sistema usado funciona através de inspeção visual dos *stocks*, ou seja contagem de peças. Na verdade, o técnico encarregue de preparar o material para a montagem dos grupos, identifica quais as peças que estão em falta. Essas faltas podem ser peças adquiridas a fornecedores externos, como peças produzidas diretamente na fábrica. Após identificação das peças em falta é elaborada uma lista de faltas, onde são ordenadas por ordem de importância.

De fato, a gestão dos aprovisionamentos é primordial para evitar paragem dos colaboradores na secção da montagem. E a ordenação das faltas por importância é relevante mas nem sempre eficaz. A gestão que é efetuada na FDS Portugal não tem controlo total dos custos associados às encomendas. Os Custos de aprovisionamentos, valor que tem que ser pago pelos produtos ao fornecedor é conhecido mas, o custo associado ao processamento das encomendas não é tido em conta. Pois, a encomenda é efetuada a qualquer hora em qualquer dia consoante a necessidade de material. À que ter em conta também que todos os custos relacionados com a encomenda, propriamente dita, não são contabilizados, como por exemplo, o papel, telefone, transporte, controlos de receção de material, entre outros.

Para além de todos os custos já mencionados, as encomendas efetuadas acabam por na, maior parte das vezes, gerar demasiado *stock*, ao qual não é tido em atenção os seus respetivos custos de armazenagem e perda de qualidade. Uma realidade relatada pela gerência que pretende reduzir significativamente todo o tipo de excessos de *stock*. A todos estes custos podemos ainda acrescentar imprevisibilidades dos fornecedores que, por vezes, gerem atrasos nas encomendas de material e que acabam por indiretamente influenciar a secção da montagem com possíveis atrasos.

Constatou-se ainda que para satisfazer as necessidades da montagem é feito encomendas especiais. Nestes casos, os custos são ainda mais elevados pois, consideramos que houve uma interrupção do processo de montagem por falta de material. As

encomendas especiais surgem sempre que existe necessidades de material, seja ele qual for, que não existe em *stock*.

Na gestão de aprovisionamento efetuada pela FDS Portugal pode dizer-se que as soluções a adotar deverão minimizar todos os custos acima mencionados. Para isso três questões fundamentais se colocam: (i) quando encomendar? (ii) Que quantidades encomendar? (iii) Como controlar os *stocks*? As soluções adotadas como resposta a cada uma destas questões terão um impacto significativo no somatório dos custos globais da gestão dos aprovisionamentos efetuada pela empresa.

Nº do Problema	Identificação do Problema	Consequências do Problema
4A	Gestão dos aprovisionamentos	- Custos elevados de encomendas - Excesso/rutura de <i>stocks</i>

Tabela 6 – Descrição sucinta dos problemas do controlo dos aprovisionamentos

4.2.5. PROBLEMAS DE CODIFICAÇÃO

As peças produzidas pela FDS Portugal possuem um código elaborado pelo fabricante que detém a patente das máquinas dos modelos “*Magic 2000s*” e “*Futur 5C*”. Na verdade esses códigos acabam por serem confusos pois não apresentam uma lógica definida com o sistema de montagem praticado pela empresa.

Nº do Problema	Identificação do Problema	Consequências do Problema
5A	Falta de codificação coerente	- Falhas de identificação das peças - Desorganização dos armazéns e <i>stocks</i> - Troca de peças semelhantes - Identificação confusa por parte dos clientes

Tabela 7 – Descrição sucinta de problemas de codificação

4.2.6. CONTROLO DE QUALIDADE

O controlo de qualidade efetuado na FDS Portugal é uma área ainda em processo de desenvolvimento, neste momento limita-se a um controlo dimensional e de dureza. É de salientar que, a empresa não é certificada em sistema de gestão de qualidade.

As máquinas de produção de peúgas têm bastantes peças, que a constitui, sujeitas a grande desgaste por fadiga, logo é necessário que essas peças sejam tratados termicamente. De modo a obter mais dureza e, por sua vez, mais resistência aos vários esforços a que estão sujeitas, os tratamentos térmicos mais usados nas peças são a têmpera a vácuo mais revenido e a nitruração. Por norma a têmpera a vácuo é realizada em material “K100”, “K110” e no “amutit’s” e a dureza habitualmente pedida é de 62-64 HRC. A nitruração é efetuada nos materiais “FR3” e nos aços ao carbono como o “CK45” em que é pedido uma dureza superficial a uma profundidade entre 0.1mm e 0.2mm.

O controlo de dureza é necessário sempre que uma peça é tratada termicamente e é neste momento executado com o auxílio de um durómetro (ver figura 25). É por norma efetuado entre três a dez medições de dureza em peças diferentes por cada tratamento térmico.

Nº do Problema	Identificação do Problema	Consequências do Problema
5A	Falta de controlo de qualidade	<ul style="list-style-type: none"> - Erros de montagem - Paragens no setor da montagem - Problemas nos clientes - Maiores tempos de montagem

Tabela 8 – Descrição sucinta dos problemas do controlo de qualidade



Figura 25 - Durómetro

No controlo dimensional das peças podemos destacar três fases distintas. A primeira fase consiste em inspecionar as peças dimensionalmente e funcionalmente antes destas irem para tratamento térmico, que é efetuado por subcontratação. É fundamental fazer um controlo de todas as medidas com e sem tolerância dimensional das peças antes de ser enviadas para tratamento térmico. Neste momento, essa inspeção limita-se às cotas com tolerância dimensional e nem sempre é efetuado por falta de tempo ou por necessidade urgente de enviar as peças pelo transportador a tempo. O problema que surge do mau controlo feito antes das peças serem enviadas para tratamento térmico é que se uma medida não está conforme, a peça pode não ter recuperação possível e ser considerada sucata. A segunda fase consiste nos controlos dimensionais efetuados após uma subcontratação, que pode ser, por exemplo, de retificação cilíndrica ou de torno. Sempre que uma peça é subcontratada existe um controlo das cotas. Numa terceira fase existe um controlo dimensional, funcional e visual das peças antes destas entrar em *stock*. É retirado uma amostra de um determinado número de peças, por norma 10 a 20% do número final de peças produzidas. Nessa amostra é efetuado um controlo dimensional de todas as cotas. É realizado um controlo funcional da amostra para verificar se encaixam nas peças onde vão ser montadas. É ainda efetuado um controlo visual do aspeto final das peças para verificar o acabamento das mesmas.

A última máquina adquirida pela empresa é uma máquina de medir por coordenadas tridimensionais de CNC. Esta máquina auxilia na medição de peças de grau mais complexas, onde os micrómetros e o paquímetro não são suficientemente precisos e eficazes nas suas medições.



Figura 26 – Máquina de medição tridimensional

5. DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES DE MELHORIA

Neste capítulo serão apresentadas as propostas de melhoria que visam ultrapassar os principais problemas descritos no capítulo anterior e que incidem nos objetivos de minimizar os tempos de paragem, reduzir os vários custos relativos aos *stock*, minimizar tempos de paragem e, sobretudo, organizar e melhorar o sistema de gestão de stocks de forma a proporcionar um fluxo de trabalho contínuo em toda a secção.

5.1. CODIFICAÇÃO

O sistema de gestão de *stocks* existente na empresa é deficiente, não havendo um controlo apertado nem tão pouco uma eficiente gestão dos mesmos, tal como foi identificado anteriormente na tabela 7. Foi de facto para fazer frente a essas situações, que o sistema de codificação passará a ser a base de toda a mudança do sistema de *stocks* da empresa. Ou seja, com o trabalho desenvolvido durante o estudo, esta implementação da codificação tem como objetivo primordial garantir uma gestão de *stocks* eficiente através de um controlo rigoroso dos mesmos.

Primeiramente foi necessário aplicar um sistema de codificação que se adapte as necessidades da empresa. Facilmente constatamos que a codificação hierárquica é mais apropriada visto que se enquadra no tipo de código necessário para a elaboração de um sistema em que o significado de um dígito está sempre dependente do valor do dígito precedente.

Uma das regras pelo qual se rege esta codificação é que somente aquilo que importa consta no código, o que representa uma vantagem sendo que não existirá excesso de informação e, por outro lado, o sistema de código é menos complexo e mais compreensível.

As diversas máquinas produzidas pela FDS Portugal, já descritas anteriormente, possuem uma estrutura complexa e são compostas por centenas de componentes. Posto isso é fundamental dividir cada máquina em várias partes. Para haver uma melhor organização na estruturação das máquinas, estes componentes são divididos em grupos de peças e, posteriormente, em subgrupos. Contudo, para se entender o âmbito deste capítulo, à que explicar toda a estrutura que serviu de base a sua realização. Até agora, como já foi referido anteriormente, as referências dos artigos usadas pela empresa baseavam-se em referências italianas que eram inicialmente os produtores e fornecedores dos artigos. Atualmente os produtores dos artigos é a própria empresa.

Referência antiga	Designação
207016	Cam per uscita selettori

Tabela 9 – Referência antiga

Código	Designação
50701002-00	Came saída dos seletores

Tabela 10 – Nova codificação

De modo a perceber perfeitamente a nova codificação composta pelos 10 dígitos, apresenta-se de seguida uma tabela que, de modo intuitivo, é feita a decomposição e a respetiva explicação do código. Tomamos por exemplo o novo código “50701002-00”.

Código	Descrição
<u>5</u>0701002-00	Identificação do modelo da máquina
5<u>0</u>701002-00	Identificação do grupo
507<u>0</u>1002-00	Identificação do Subgrupo
50701<u>0</u>02-00	Identificação do número de peça
50701002-<u>0</u>0	Identificação de uma atualização/alteração

Tabela 11 – Decomposição da nova codificação referente a uma peça

Na tabela 11 é explicada a nova codificação usada, onde pode-se perceber quais os modelos de máquinas, grupos e subgrupos existentes e quais os dígitos que os caracterizam. De uma maneira simples, através do código conseguimos identificar e retirar informações muito úteis. Neste caso, a título de exemplo, temos uma peça pertencente a máquina de modelo “*Futur 5C*”, pertencente ao grupo da seleção dos atuadores, no subgrupo da montagem do anel *jacks* inferior, peça número dois. Todavia, esta decomposição da nova codificação é referente apenas a uma peça de um modelo de máquina e foi realizado uma nova codificação para todas as peças dos dois modelos de máquinas de produção de peúgas, “*Futur 5C*” e “*Magic 2000s*” (ver anexo D e E).

5.2. IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE APROVISIONAMENTO

Um dos mais importantes objetivos deste trabalho é colmatar todos os problemas relacionados com os aprovisionamentos (tal como se identifica na tabela 5 e na tabela 6), deste modo a implementação de um sistema de aprovisionamento adequada é fundamental.

Numa primeira fase, através de uma análise ABC, vamos identificar entre os modelos produzidos pela FDS Portugal de máquinas de produção de peúgas, qual deles é mais procurado pelos clientes, através do histórico de vendas do ano 2014. Numa segunda fase, através de uma análise ABC, iremos identificar, no modelo de máquina de produção de peúgas identificado anteriormente, quais os grupos cruciais em que delinearemos uma implementação de um modelo de revisão.

5.2.1. ANÁLISE ABC

Neste estudo, a análise ABC surge pelo âmbito de determinar quais os componentes primordiais a ter em conta no conjunto dos vários modelos de máquinas vendidas ao longo do ano pela empresa.

Primeiramente, analisando o histórico de vendas do ano 2014, podemos constatar que foram vendidas trinta e cinco máquinas do modelo “*Futur 5C*” e onze máquinas “*Magic 2000s*”. De fato o modelo “*Futur 5C*” é claramente mais procurado do que o modelo “*Magic 2000s*”, sendo assim, a análise ABC irá delinear-se no primeiro modelo.

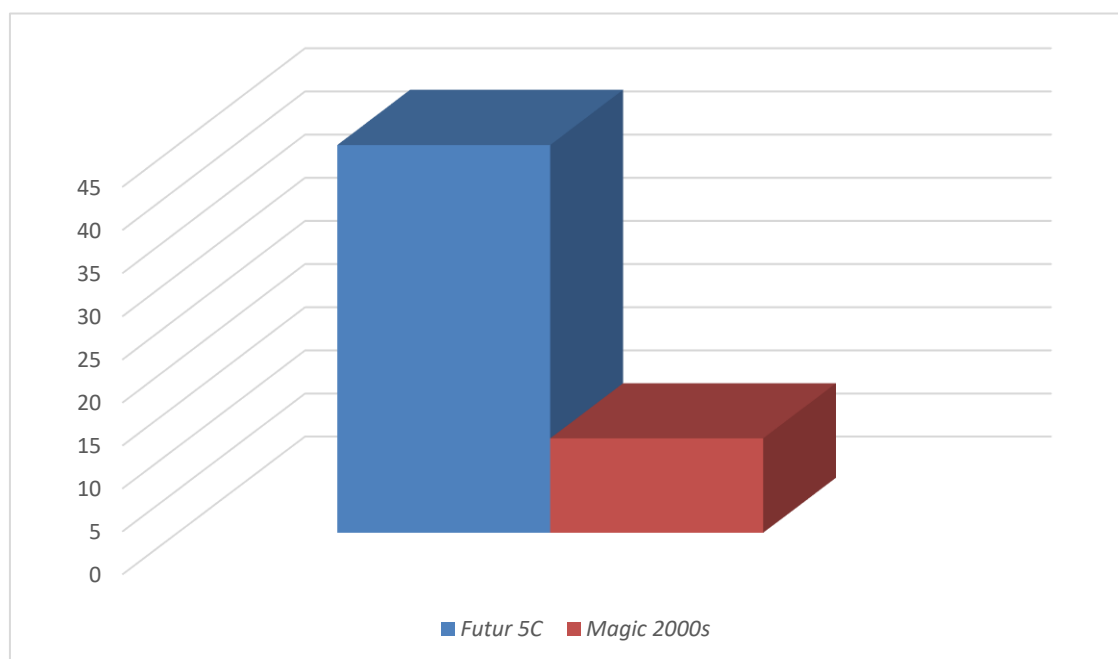


Figura 27 – Histórico de vendas referente ao ano 2014

Esta análise concentrou-se nos vários grupos do modelo de máquina “*Futur 5C*”, sendo que, para ter uma data de referência, o trabalho cingiu-se a dados relativos ao ano 2014. A partir da lista de *stocks* obtida, foram consultados os respectivos movimentos de cada componente. Dessa consulta foi possível obter informação relativamente às quantidades vendidas, a partir da qual se fez uma estimativa de custo de cada um dos grupos que compõem o modelo “*Futur 5C*”.

Da tabela da análise ABC (ver anexo F) retiramos informação bastante valiosa no que diz respeito aos artigos que compõem a máquina “*Futur 5C*”. Na análise efetuada foram considerados vinte artigos que correspondem aos vinte grupos de peças necessárias a montagem de cada máquina “*Futur 5C*”.

Na tabela, a coluna consumo anual representa o valor monetário total do consumo de cada artigo. O consumo anual resulta do produto da quantidade consumida pelo preço unitário estimado de cada artigo. A coluna relativa ao valor de uso acumulado resulta da soma do consumo anual de cada artigo com o valor anual de todos os artigos de ordem inferior. No que diz respeito à coluna percentagem do valor do consumo acumulado, significa a percentagem de consumo acumulado relativamente ao consumo acumulado total.

Relativamente à análise em termos de valor consumido, é possível verificar que os primeiros cinco artigos presentes na classificação “A”, representam 25% da totalidade dos artigos e foram responsáveis por 58.90% do consumo total no período em análise. Os grupos de artigos que se enquadram nos produtos “A” representam um investimento substancial em *stocks*, por isso, devem ter um controle mais cuidadoso, registos mais exatos e um controle contínuo. Nestes tipos de produtos encontram-se os grupos sete, oito, dez, nove e dois da máquina “*Futur 5C*”.

De seguida, temos os oito artigos cuja importância pode ser considerada média, ou seja, devem ser objetos de um controlo não tão cuidado como os grupos dos produtos “A” mas não tão simples como os grupos dos produtos “C”. São designados de categoria “B” e representam 40% da totalidade dos artigos. As duas categorias “A” e “B” juntas são responsáveis por quase todo o valor consumido (89,74%).

Por outro lado os grupos que se alocaram nos produtos “C” não necessitam de ser controlados com tanto cuidado, o sistema de controlo deve ser simples e eficaz. Enquadram-se neste tipo de produtos os grupos quatro, cinco, desaseis, doze, quinze, dezanove e catorze. Em termos de valores, estes artigos representam 30% do total de artigos, sendo, no entanto, responsáveis por apenas 8,27% do valor consumido.

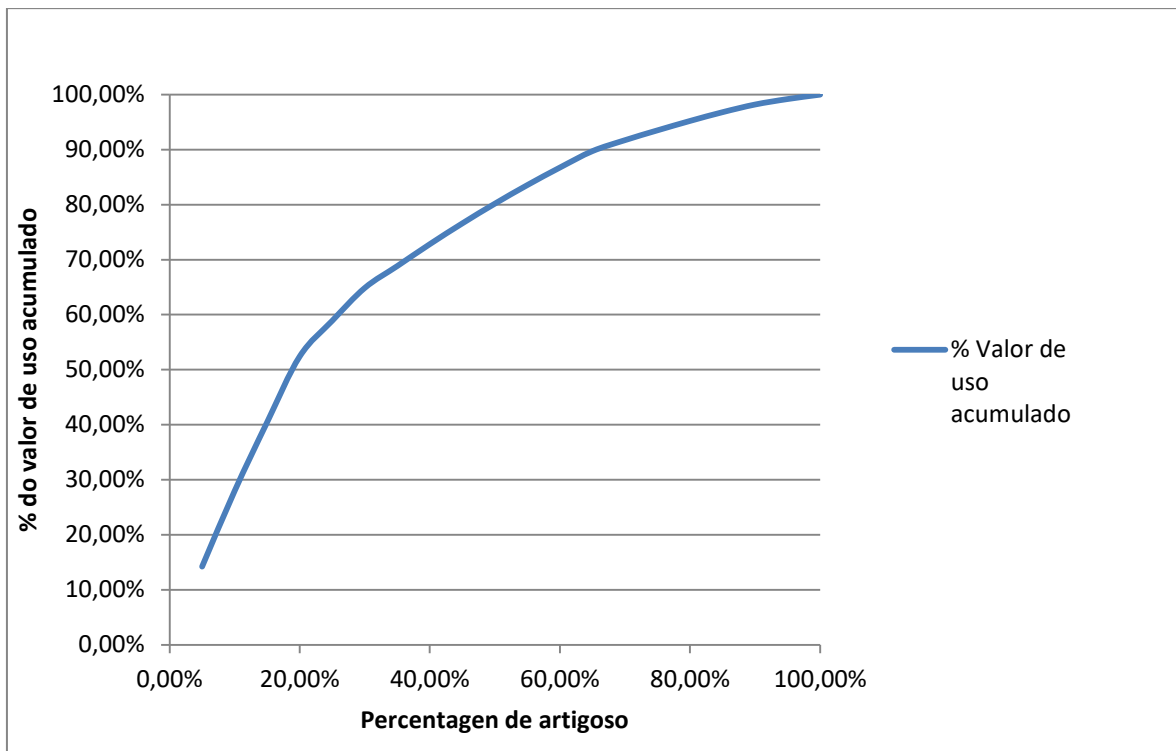


Figura 28 – Representação da curva ABC

Analisando a curva do gráfico representado na figura 28, é possível verificar que existe uma subida acentuada na zona “A”, esta situação é explicada pela grande variação inicial dos valores da coluna percentagem do valor de uso acumulado numa percentagem de artigos pequena, como podemos observar no anexo F. Seguindo a tendência das referidas colunas, a variação vai diminuindo gradualmente na zona “B” até ser praticamente inexistente na zona “C”.

Estes resultados podem parecer pouco elucidativos e confusos, no entanto, de uma maneira geral verifica-se que os artigos em que devemos focar a atenção do restante estudo irá incidir nos grupos da máquina classificados como “A”.

Posto tudo isto, e por ser essencial para a empresa obter registos mais exatos e um controlo mais rigoroso e cuidadoso, de seguida, aprofunda-se o estudo no grupo sete e os seus respetivos subgrupos com a implementação de um modelo de revisão periódica para a definição das políticas de gestão de *stocks*.

5.2.2. IMPLEMENTAÇÃO DE UM MODELO DE REVISÃO PERIÓDICA

Pelo facto da procura ter um comportamento aleatório, principalmente para satisfazer os clientes nas assistências, foi escolhido implementar um modelo de revisão

periódica. A verdade é que para prestar serviço de assistência em que existe uma incerteza associado a procura que nos indicam a necessidade de ter um SS para equilibrar essas necessidades.

Por outro lado, a quantidade a encomendar dos diversos componentes é sempre variável. Em termos organizacionais, existe necessidade de definir dias fixos por semana para efetuar as encomendas.

Analisemos, como exemplo o cálculo dos valores para o artigo com o código “50702003”, assumindo um nível de serviço de 95%. Considerando, com base no historial de compras relativo ao ano 2015, o prazo médio de entrega (L), o período de reaprovisionamento (R) e os desvios padrão da procura (δ) e do prazo de entrega, torna se possível calcular o desvio padrão durante (L+R), pela seguinte equação:

$$\sigma_{R+L} = \sqrt{(1 + 0,25) \times 7^2 + 35 \times 0,08^2}$$

$$\sigma_{R+L} \sim 8 \text{ unidades}$$

$$\bar{D} = 35 \left(\frac{\text{unidades}}{\text{mês}} \right),$$

$$\bar{L} = 20 \text{ (dias)} \sim 1 \text{ (meses)},$$

$$R = 1 \text{ (semana)} = 0,25 \text{ (meses)},$$

$$\sigma_D \sim 7 \text{ (unidades)},$$

$$\sigma_L \sim 0,08 \text{ (meses)}.$$

De seguida, consegue-se determinar o SS, retirando através da tabela da distribuição Normal (ver anexo G), o valor de 1,64 com um PR=0.005.

$$SS = 1,64 \times 8$$

$$SS \sim 13 \text{ unidades}$$

$$K = 1,64,$$

$$\sigma_{R+L} \sim 8 \text{ (unidades)}.$$

Através do SS é possível efetuar o cálculo do nível de enchimento, consoante a seguinte equação:

$$S = [35 \times (1 + 0,25)] + 13$$

$$S \sim 57 \text{ (unidades)}$$

$$\bar{D} = 35 \left(\frac{\text{unidades}}{\text{mês}} \right),$$

$$\bar{L} = 20 \text{ (dias)} \sim 1 \text{ (meses)},$$

$$R = 1 \text{ (semana)} = 0,25 \text{ (meses)},$$

$$SS = 13 \text{ (unidades)}.$$

No anexo H podem-se observar os resultados obtidos para os diversos componentes que constitui o grupo sete da máquina “Futur 5C”.

5.3. ALOCAÇÃO DE TAREFAS

Para colmatar as falhas que dizem respeito a mão de obra no setor da montagem (tal como está representado na tabela 3), foi necessário implementar uma distribuição de tarefas de modo a facilitar a organização de todo o setor. Esta distribuição de tarefas aos recursos humanos disponíveis foi efetuado com base nas aptidões de cada um em relação a montagem de cada um dos grupos de montagem que constituem as máquinas. Deste modo, a versatilidade de cada colaborador não foi considerada, pois o objetivo é focar o mínimo de tarefas a cada um, para retirar o máximo de rendimento na montagem de cada grupo.

Assim sendo, a distribuição dos vários grupos e subgrupos de montagem referentes a máquina de modelo “Futur 5C” é descrita na tabela seguinte:

GRUPO	Francisco	Rúben	André Costa	André Carvalho	Ricardo
GR 2 Baty	Completo		*		
GR 3 Motor		Completo	*	Completo	
GR 4 Aspiração		Sub 03	*	Sub 01 02	

GR 5 Registo	Sub 02-03	Sub 01 02 03	*	Sub 01	Sub 01
GR 6 Cilindro	Completo	Completo	*		Completo
GR 7 Seleção	Sub 01		*	Sub 04 05	Sub 01 02 03
GR 8 Triângulos		Sub 02 à 14	*	Sub 01 15	Sub 02 à 14
GR 9 Custódia			Completo		
GR 10 Guia-Fios			*	Sub 02 à 10	Sub 01
GR 11 Abertura			*		Completo
GR 12 Cabeça		Sub 01 03 04	*	Sub 02	Sub 01 03 04
GR 13 Transmissão	Completo	Completo	*		Completo
GR 14 Lubrificação		Sub 01	*		
GR 15 Recuperador			*	Completo	Completo
GR 16 Alimentador			*	Completo	

Tabela 12 – Distribuição das tarefas para a montagem da máquina “Futur 5C”

* Dependendo dos atrasos de montagem, poderá auxiliar nos grupos assinalados.

A distribuição de tarefas relativas ao modelo “*Magic 2000s*” são determinadas na tabela seguinte:

GRUPO	Francisco	Rúben	André Costa	André Carvalho	Ricardo
GR 2 Baty	Completo		*		
GR 3 Motor		Completo	*	Completo	
GR 4 Aspiração		Sub 03	*	Sub 01 02	
GR 5 Registo	Sub 02-03	Sub 01 02 03	*	Sub 01	Sub 01
GR 6 Cilindro	Completo	Completo	*		Completo
GR 7 Seleção	Sub 01		*		Sub 01 02 03
GR 8 Triângulos	Sub 01	Sub 02 à 05	*	Sub 01	Sub 02 à 05
GR 9 Custódia			Completo		
GR 10 Guia-Fios			*	Sub 02 à 10	Sub 01
GR 11 Abertura			*		Completo

GR 12 Cabeça		Sub 01 03 04	*	Sub 02	Sub 01 03 04
GR 13 Transmissão	Completo	Completo	*		Completo
GR 14 Lubrificação		Sub 01	*		
GR 16 Alimentador			*	Completo	

Tabela 13 - Distribuição das tarefas para a montagem da máquina “*Magic 2000s*”

* Dependendo dos atrasos de montagem, poderá auxiliar nos grupos assinalados.

5.4. IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA *KANBAN*

De forma a tornar mais eficiente a gestão das operações na produção (tal como se identifica na tabela 4 problema 2B), foi proposta uma implementação de um sistema de identificação, controlo e localização de artigos onde se teve em consideração algumas linhas orientativas da ferramenta *Kanban*. Antes da implementação da metodologia de gestão e controlo do processo produtivo foi necessário criar determinadas regras a implementar para que o modelo adotado funcione com êxito.

Primeiramente, para cada início de produção de uma peça passou a ser necessário existir uma caixa numerada disponível (ver figura 29). O segundo passo, passa por identificar qual o material necessário para a produção da peça. A informação do tipo de material está inserida no desenho técnico de cada peça e está localizado no servidor da empresa. O terceiro passo, passa por encomendar a MP ou usar o *stock* de MP. De seguida, é aberto uma ficha de produção onde irá ser registado o início da produção da peça no programa de controlo de operações, que iremos abordar mais a frente.



Figura 29 – Caixa numerada para identificação e transporte de material

Para a implementação do programa, foi necessário a criação de uma ficha de produção base que irá ser preenchida pelos colaboradores da produção e da montagem consoante cada tipo de operação necessária à produção de cada peça.

Consequentemente a MP é colocada na caixa numerada, à qual é agrupada a ficha de produção com o respetivo desenho técnico da peça final que irá ser produzida pelo departamento da produção. A ficha de produção é elaborada automaticamente pelo programa de controlo de operações. As peças irão seguir o fluxo produtivo de acordo com as necessidades de operações transformação necessárias até voltar ao setor da planificação (ver figura 30), onde irá fechar o ciclo operatório no programa de controlo de operações. Antes do fecho da ficha de produção é ainda efetuado um pequeno controlo de qualidade visual por amostragem.



Figura 30 – Setor de controlo e planificação

5.4.1. CRIAÇÃO DE FICHAS DE PRODUÇÃO

Primeiramente foi necessário criar uma ficha de produção base (ver anexo I) que facilitasse o controlo de operações à efetuar em cada peça, que pudesse registar tempos de produção, custos de produção e matéria-prima, que identificasse quando e por quem a operação foi efetuada.

A ficha de produção permite a consulta de um registo pormenorizado de todo o processo produtivo. Nela tem que estar reunidos todos os elementos importantes para a elaboração e execução de uma determinada peça. A ficha de produção é composta por elementos essenciais, nomeadamente, MP's, operações necessárias, tempos, datas, operários, *stocks*, quantidades e prazos, entre outros elementos necessários à produção. Estas informações foram divididas para que, de uma forma mais clara, se possa compreender e analisar o processo. Através das dimensões de uma folha A4, foram distribuídas as várias informações na ficha de produção.

5.4.2. SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO, CONTROLO E LOCALIZAÇÃO DE ARTIGOS

A ficha de produção base foi inserida no programa de identificação, controlo e localização de artigos e é preenchida pelo utilizador através de vários campos para a criação de uma nova ficha de produção (ver figura 31).

Modelo da máquina	Magic 2000S - Pa
Ficha de Produção nº	87
Data	26/01/2015
Caixa	101
Codigo	21303001
Referencia	208001a
Designação	Suporte da roda dentada maior
Material	Ck45K
Quantidade	16
Prazo	19 de fevereiro de 2015
Notas especiais	

Figura 31 – Preenchimento automático de uma ficha de produção

No primeiro campo é identificado o modelo da máquina ao qual pertence a peça que vamos mandar produzir. O número da ficha de produção é gerado automaticamente em ordem crescente ao longo das várias fichas de produção que se vai criando. No campo referente a “Caixa” é introduzido o número da caixa que vamos utilizar como “Kanban” de produção para a peça em questão. De seguida, é digitado o Código e a Referência da peça tal como a sua designação. No campo “Material” é assinalado qual a MP utilizada para a fabricação da peça (por exemplo: Ck45k, St52, St37k, Bronze CB1, Alumínio AW5083, entre outros.). O utilizador através do nível de *stock*, determina a quantidade de peças a fabricar consoante o nível de enchimento e define o prazo de entrega final por parte da

produção. Após a conclusão do preenchimento de todos os campos, o utilizador grava a sua ficha de produção (ver anexo J) pronta para seguir com a caixa “Kanban”.

F.P.Nº	Caixa	Código	Referência	Designação	Maq./Modelo	Grupo	Qt.	Data Pedido	Data do fecho
87	101	21303001	208001a	Suporte da roda dentada maior	Magic 20005 - Pa	13	16	26/01/2015	
86	146	21301006	-	Chapa afinação curso subida	Magic 20005 - Pa	13	12	26/01/2015	
85	14	21301014	-	Tampa linguete subida	Magic 20005 - Pa	13	12	26/01/2015	
84	77	21301012	208015-3	Suporte do linguete	Magic 20005 - Pa	13	12	26/01/2015	
83	17	21304002A	-	Base guia do braço de pos. Da cabeça dos Uncinis	Magic 20005 - Pa	13	15	26/01/2015	
82	142	21304002B	-	Extensão do braço de posicionamento da cabeça dos uncinis	Magic 20005 - Pa	13	18	26/01/2015	
81	95	20201006	207012-2	chaveta do porta cilindro	Magic 20005 - Pa	2	20	26/01/2015	
80	94	20201009D	-	Anel suporte do anel de Jacks	Futur SC - PA (Sem fecho)	2	12	26/01/2015	
79	98	51503005	105880-1	Bloco Eletroval. Recuperador Fio calcanhar	Futur SC - PA (Sem fecho)	15	20	26/01/2015	
78	99	51002001-01	105800	Suporte guia Fios	Futur SC - PA (Sem fecho)	10	50	26/01/2015	
77	106	51703001	-	bloco 24 eletrovavulas Esp. -25	Futur SC + Magic 2000S	17	20	26/01/2015	
76	3	20703001	210009-1	Base da leva dos seletores	Magic 20005 - Pa	7	19	22/01/2015	
75	140	-	-	Gabari para Ponteira Vanizar	Futur SC + Magic 2000S	-	1	22/01/2015	
74	104	-	-	Selector DUPLO ACTUADOR	Escritório	-	198	22/01/2015	
73	9	21304005	208008-2	Polia Transmissão superior da cabeça	Magic 20005 - PC	13	10	19/01/2015	
72	102	51008002	108155-1	Bloco afinação 1/2 altura 5C	Futur SC - PA (Sem fecho)	10	15/18	19/01/2015	
71	143	52202004	Pc1015-2	Roda dentada came engrenagem	Futur SC + Magic 2000S	22	20	19/01/2015	
70	-	-	-	Estruturas	Futur SC - PA (Sem fecho)	-	6	19/01/2015	
69	96	50815007-01	-	Suporte disparador da agulha	Futur SC - PA (Sem fecho)	8	25	19/01/2015	
68	133	50815009-00	-	Limitador do curso	Futur SC - PA (Sem fecho)	8	25	19/01/2015	
67	15	50815003	-	suporte do disparador	Futur SC - PA (Sem fecho)	8	25	19/01/2015	
66	39	50815008	-	Bloco cilindro do disparador	Futur SC - PA (Sem fecho)	8	25	19/01/2015	
65	134	50815010	-	Pistão Disparador	Futur SC - PA (Sem fecho)	8	25	19/01/2015	
64	144	51202003-00	202152-5	Suporte do cutelo	Futur SC - PA (Sem fecho)	12	75	19/01/2015	
63	54	21301010-02	-	Coluna	Magic 20005 - Pa	13	11	19/01/2015	
62	-	52013001	-	Proteção engrenagem cabeça	Futur SC - PA (Sem fecho)	20	2	19/01/2015	20/01/2015
61	-	52013001	-	Proteção engrenagem cabeça	Futur SC - PA (Sem fecho)	20	4	19/01/2015	20/01/2015
60	63	20201001	207003-4P	Porta Cilindro	Magic 20005 - Pa	2	10	16/01/2015	

Figura 32 – Tabela de fichas de produção em aberto e fechadas

Após efetuação da ficha de produção, é registado no programa numa tabela resumo (ver figura 32) todas as fichas de produção abertas e fechadas. Esta tabela resumo contém informação importante pois, indica quando a ficha de produção foi aberta, ou seja quando foi pedido uma determinada peça ao setor da produção. Identifica igualmente qual o número de caixa atribuída a cada ficha de produção, essa informação é valiosa pois, de forma rápida encontramos visualmente a caixa com as peças que procuramos na fábrica. Outra das informações que podemos retirar desta tabela, e não menos importante, é o número de dias que foi necessário para produzir a peça. Na última coluna é inserido a data de fecho da ficha de produção e através da data de abertura é calculado em dias o tempo total de produção e acabamento da peça.

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A realização desta dissertação consistiu num trabalho de um caso concreto e prático da indústria metalomecânica que envolveu principalmente os problemas de gestão e organização. Com o estudo efetuado foi possível detetar as principais dificuldades existentes nos processos, analisá-los, e, após avaliação de possíveis soluções, propor e implementar propostas de melhoria de forma a colmatá-las.

Foram aplicadas diversas ferramentas com o intuito de ultrapassar os problemas identificados neste caso de estudo real de modo a alcançar os objetivos propostos relacionados com os problemas de gestão encontrados na empresa.

Depois de identificados os pontos críticos dos diversos processos e encontradas as possíveis propostas de melhoria, estas foram testadas, validadas e implementadas com sucesso, pelo conclui-se que os objetivos propostos inicialmente foram atingidos e cujos principais resultados são referidos de seguida.

Em relação a problemática da identificação de todos os componentes, de uma maneira simples conseguiu-se implementar uma lógica de codificação por vários dígitos adequada a cada produto comercializado pela empresa. Para cada componente, conseguiu-se criar um

código que identifica o modelo da máquina, do grupo e subgrupo ao qual pertence e se estamos perante uma peça que sofreu algum tipo de alteração. Essa codificação trouxe inúmeros benefícios para a empresa. A nível interno, a empresa tornou-se mais organizada e mais eficaz na localização de cada componente. A nível externo, a capacidade de resposta aos pedidos dos clientes tornou-se mais rápida e mais eficiente.

Quanto à implementação de um sistema de aprovisionamento adequada a gestão de *stocks* da empresa, foram respeitadas todas as fases do modelo de revisão periódica proposto. Inicialmente houve algumas reticências quanto a implementação de um “modelo teórico” para este “caso prático”, mas que a medida em que começou a ser aplicado e feito os ajustes adequados a cada um dos componentes, foi-se percebendo a sua utilidade e importância. Neste momento está em processo de implementação para os vários grupos das máquinas e alargado aos restantes modelos de máquinas de peúgas comercializados pela empresa.

De modo a otimizar a mão de obra no setor da montagem de grupos e subgrupos das máquinas de peúgas, foi efetuado uma alocação de tarefas de modo a otimizar os recursos humanos disponíveis. O objetivo era alocar o mínimo de tarefas a cada operador de modo a retirar o máximo rendimento na montagem dos grupos e subgrupos. Podemos concluir que, o fluxo de montagem com esta nova alocação de mão de obra tornou-se menos versátil mas mais produtiva, tendo de forma significativa melhorado os números de conjuntos de grupos e subgrupos montados no setor.

Com a implementação de um sistema de identificação, controlo e localização de artigos baseada em linhas orientadoras da filosofia *Kanban*, a empresa melhorou os seus desempenhos em várias vertentes. Primeiramente, a organização foi melhorada com a implementação das fichas de produção que contém registos pormenorizados de todo o processo produtivo. Foi efetuado pela primeira vez um registo de todas as operações necessárias a produção de cada peça constituinte das máquinas vendidas pela empresa. Foi igualmente realizado o registo dos diversos tempos necessários a produção de cada uma das peças de modo a saber qual o custo das mesmas para a empresa. O programa de identificação, controlo e localização de artigos melhorou de forma bastante significativa a organização interna. O sistema implementado demonstra de forma simples um registo de todos os artigos produzidos e em produção, sendo que, estes últimos são localizáveis muito mais rapidamente através das fichas de produção e dos números das caixas. O programa,

através de uma tabela resumo gerada no programa *Excel*, mostra o registo de quanto tempo uma ficha de produção permanece aberta, quando uma determinada peça foi pedida a produção e quando essa peça entrou em *stock*. Conseguiu-se assim, através deste sistema obter um melhor desempenho de todo o processo produtivo, oferecendo ainda vários registos importantes para a empresa.

Com este trabalho demonstra-se a necessidade de se realizarem investimentos no âmbito da melhoria organizacional, sempre com fins de aumento de produtividade, proporcionando métodos mais rápidos e eficientes para toda a estrutura empresarial de modo a acrescentar valor para a empresa.

A nível pessoal, este trabalho foi abraçado com muito empenho sendo que os resultados obtidos foram muito gratificantes. A partilha do conhecimento teórico para o mundo do trabalho, foi numa primeira fase complicada pois, os trabalhadores estiveram reticentes a possíveis mudanças. Contudo, acabaram por perceber que estas mudanças iam auxiliar bastante a empresa a evoluir e que, por sua vez, ajudá-los nas suas tarefas laborais diárias. Houve ao longo de todo o trabalho um grande espírito de entajuda e um acompanhamento de todas as partes envolvidas. É de salientar que, pelo facto de este trabalho ter abrangido vários setores da empresa, permitiu-me aprofundar e obter novos conhecimentos principalmente na área da produção.

Por fim, como sugestão para melhorias futuras, fica a possibilidade de desenvolver e implementar um sistema de controlo de qualidade na empresa FDS Portugal de modo a colmatar erros e paragens no setor da montagem, reduzir tempo de montagem e, sobretudo, evitar problemas de peças não conformes para os clientes. Em suma, é necessário haver um maior rigor e cuidado neste setor por parte da empresa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Askin, Ronald G. e Charles R. Standridge (1993), Modeling and Analysis of Manufacturing Systems, 1ª edição, John Wiley & Sons, Singapore.
- Costa, R. (2002). Elementos de Apoio às Aulas de Introdução à Investigação Operacional. Licenciatura em Matemática, Departamento de Matemática, FCT/UNL.
- FDS (2015) Catálogo de peças.
- Gonçalves, J. F. (2010). *Gestão de Aprovisionamentos*. Porto: Publindústria.
- Magee, J. & Boodman, D. (1967) “Production planning and inventory control”, 2nd Edition McGraw Hill
- Moura, R. A. (1989). *Kanban A Simplicidade do Controle da Produção*. São Paulo: Instituto IMAM.
- Pinto, J. P. (2006). *Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços*. Lisboa: Lidel – Edições Técnicas, Lda
- Roldão, V. S. (1993). et al *Programação da produção e gestão de materiais*.

Roldão, V. S. (2002). *Planeamento e Programação das Operações* (1ª ed.). Lisboa: Monitor - Projetos e Edições, Lda.

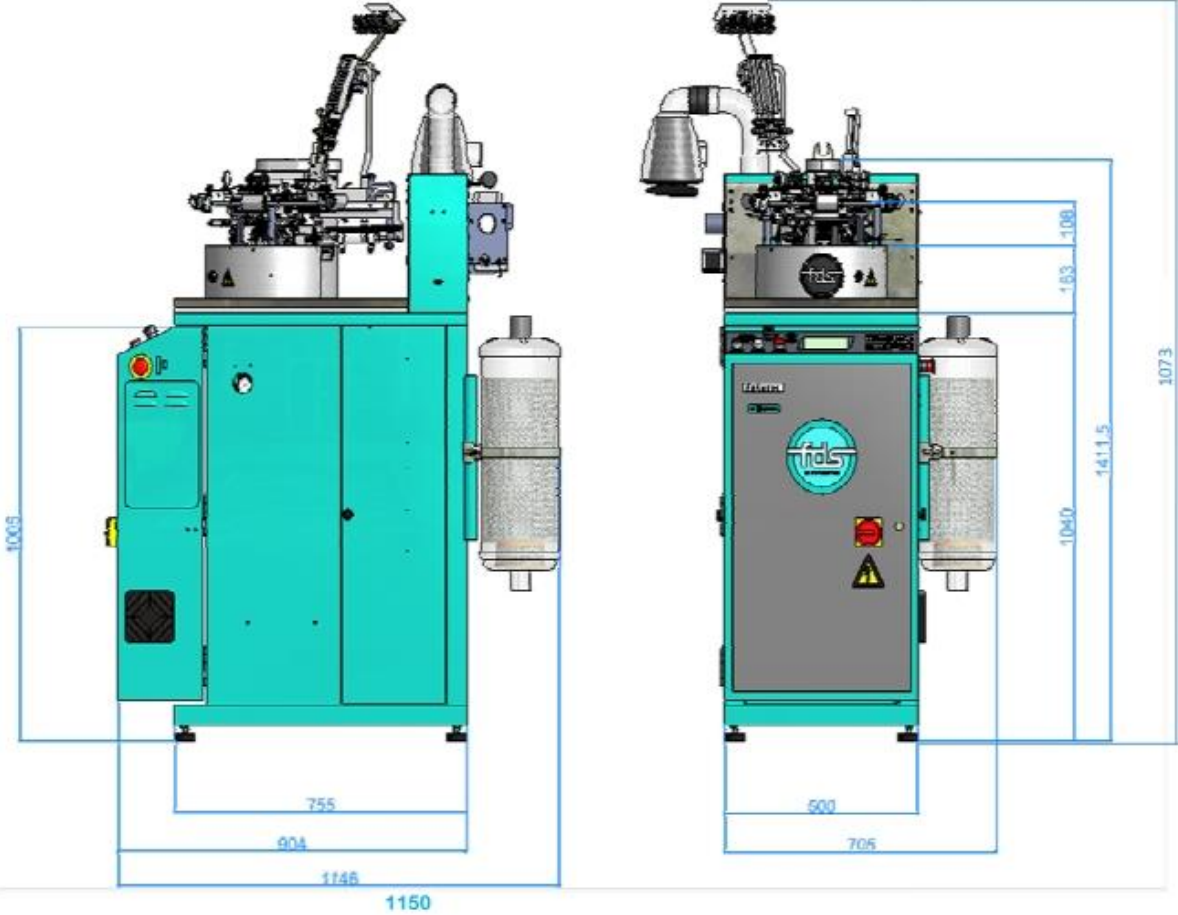
Silva, M. M. (2013). *Apontamentos Extra para Sistemas de Controlo de Stocks*.

Slack, N., Chambers, S., Johnston, R. (2002). *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas.

Zermati, P. (2000). *A Gestão de Stocks* (5ª ed.). Lisboa: Editorial Presença.

Anexos

Anexo A. Medidas gerais da máquina “Futur 5C”



Anexo B. Medidas gerais da máquina “*Magic 2000s*”





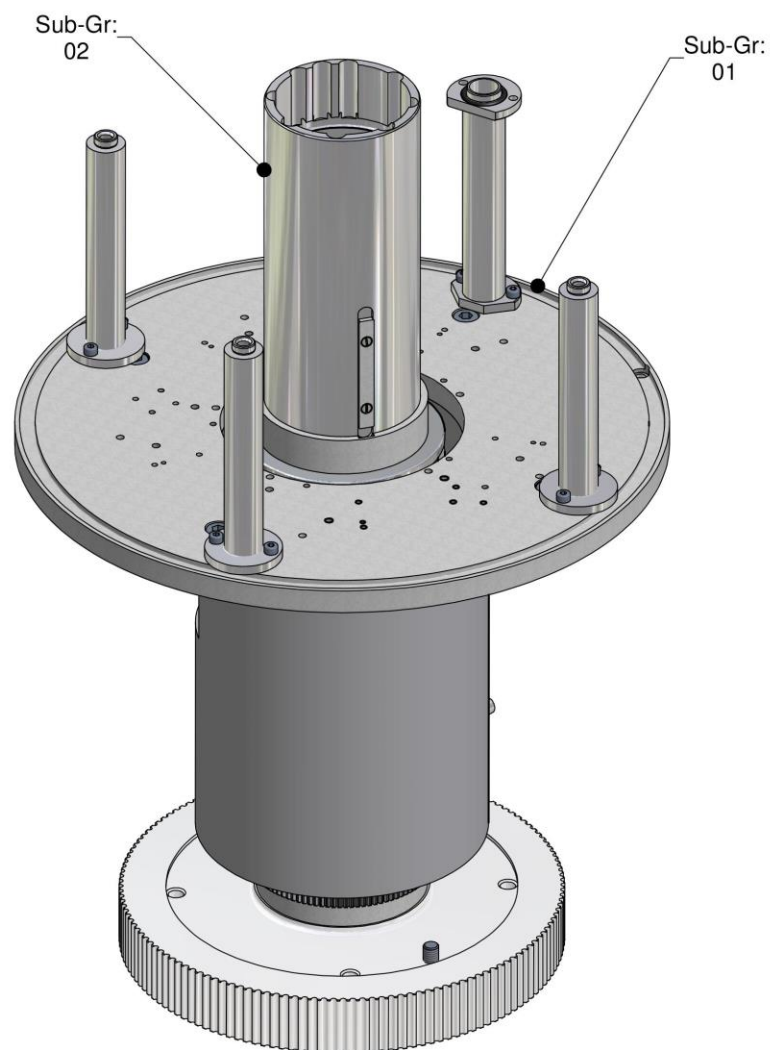
Anexo D. Exemplo de codificação no grupo 02 da máquina “Futur 5C”



Máquina / Machine : Futur 5C V1

Gr : 02 - Baty / Baty
Baty

Sub-gr : 01 - 02

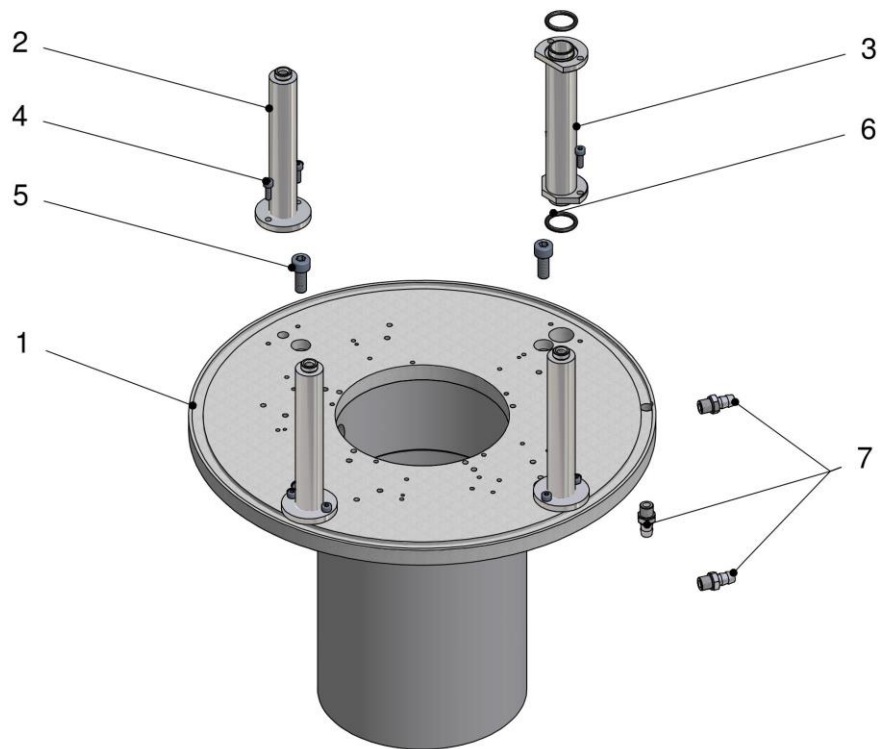




Máquina / Machine : Futur 5C V1

Gr : 02 - Baty / Baty
Baty

Sub-gr : 01 - Conjunto Baty / Baty+Column Assembly
Conjunto Baty + Columnas

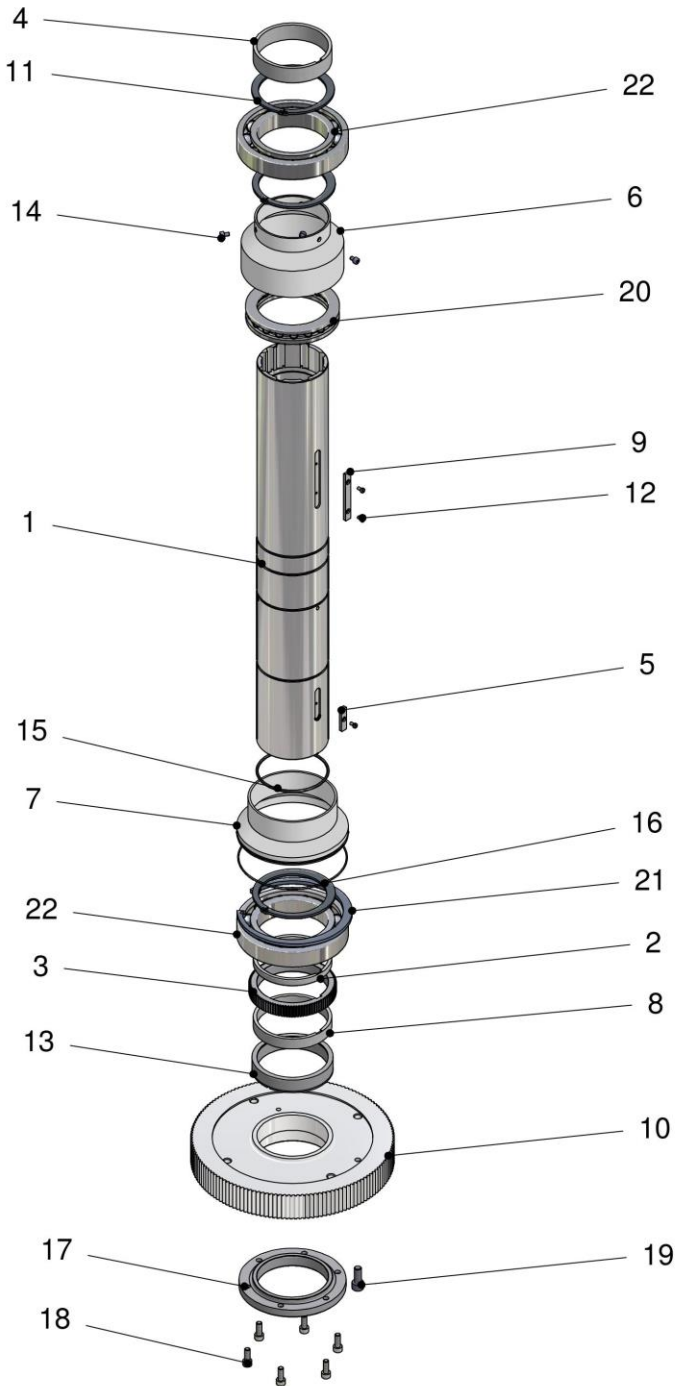




Máquina / Machine : Futur 5C V1

Gr : 02 - Baty / Baty
Baty

Sub-gr : 02 - Conjunto Porta Cilindro / Cylinder Holder Assembly
Conjunto del Porta Cilindro



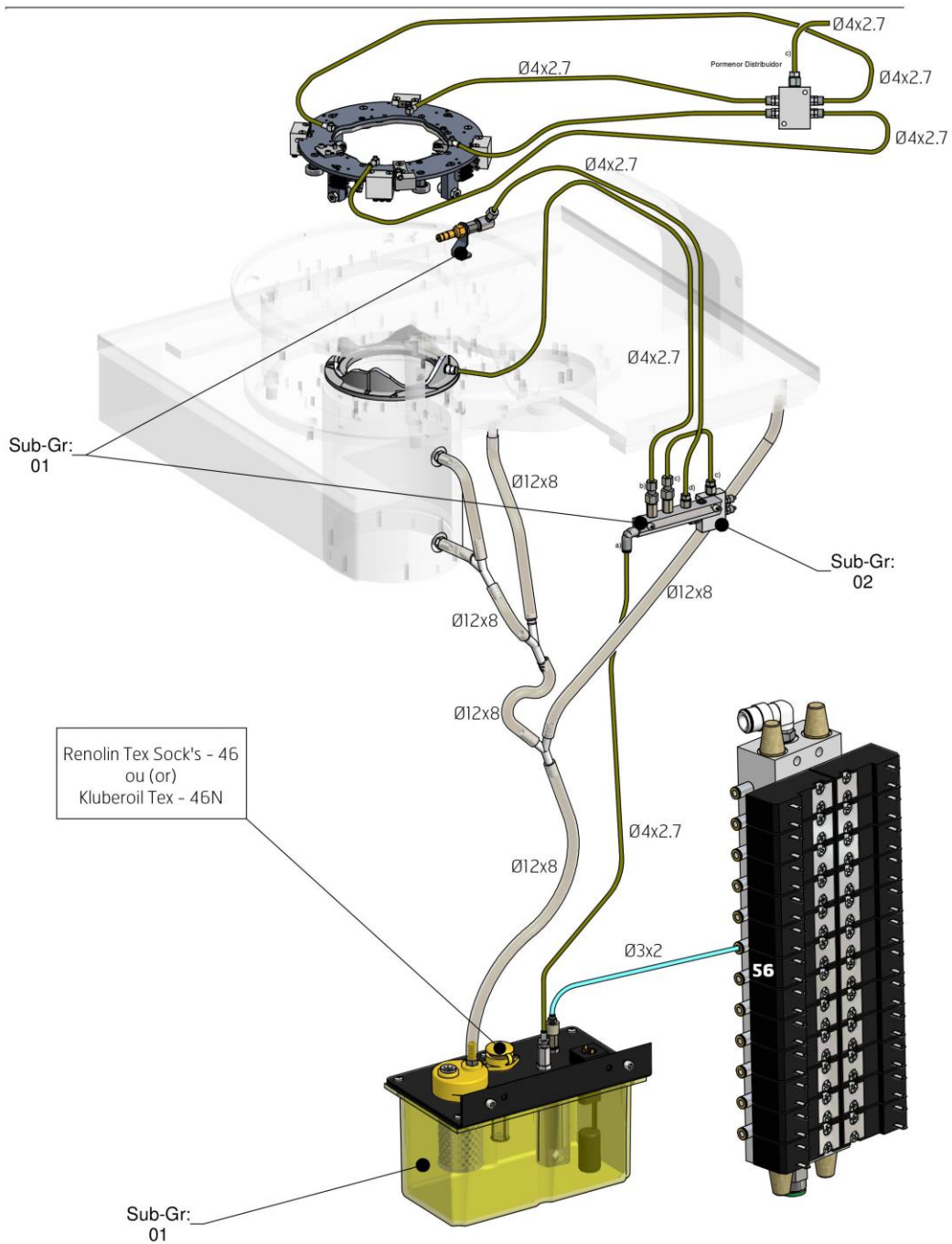
Anexo E. Exemplo de codificação no grupo 14 da máquina “*Magic 2000s*”



Máquina / Machine : Magic 2000 S V1A

Gr : 14 - Lubrificação / Lubrification
Lubrificación

Sub-gr : 01 - 02 Lubrification

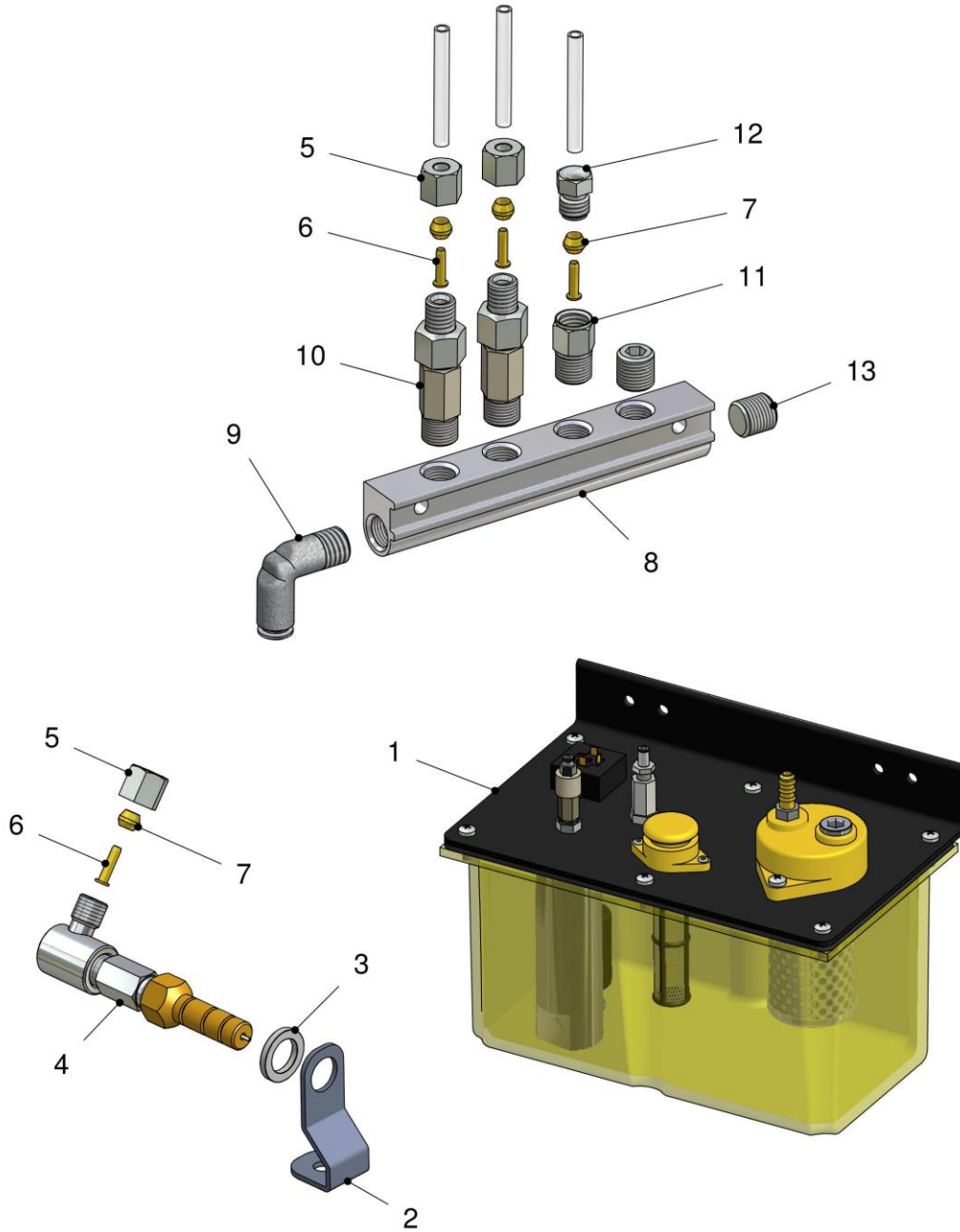




Máquina / Machine : Magic 2000 S V1A

Gr : 14 - Lubrificação / Lubrification
Lubrificación

Sub-gr : 01 - Distribuidor do Oleo / Oil Slidevalve
Distribuidor de Aceite

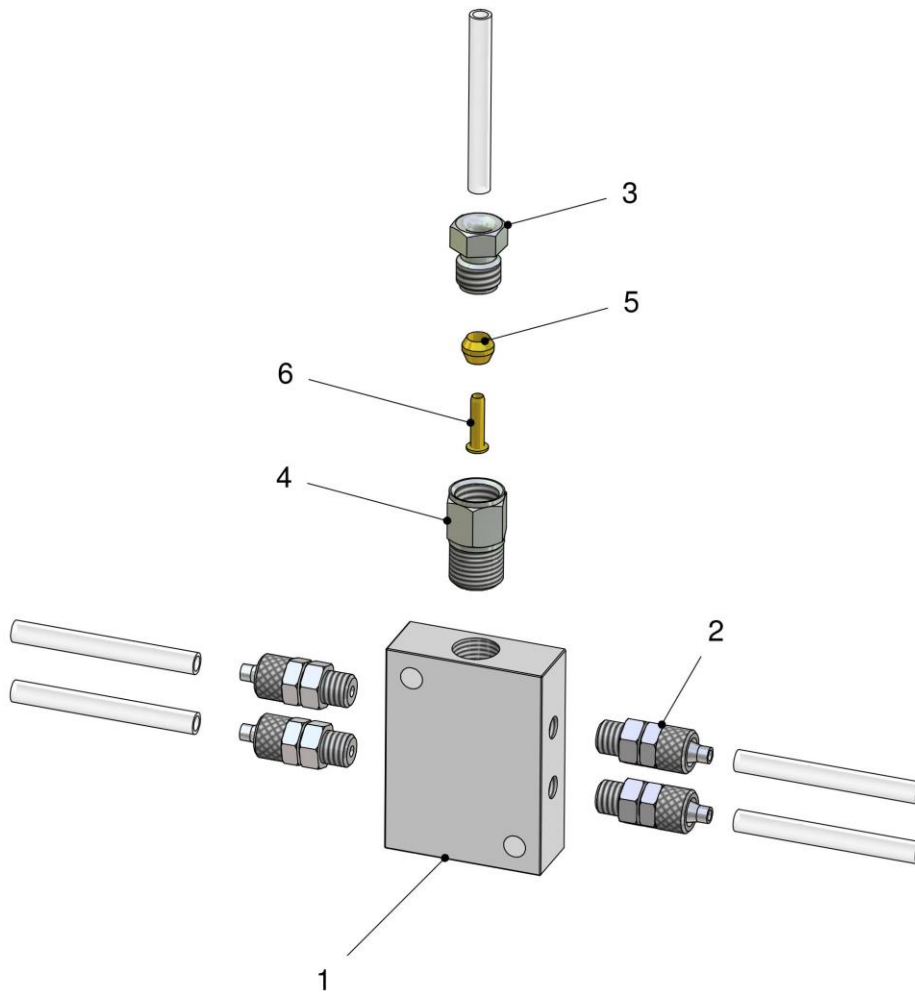




Máquina / Machine : Magic 2000 S V1A

Gr : 14 - Lubrificação / Lubrification
Lubrificación

Sub-gr : 02 - Distribuidor do Óleo Custódia Platinas / Oil Slidevalve Sinker Plate
Distribuidor de Aceite Plato de las Platinas



Anexo F. Análise ABC referente ao modelo “Futur 5C”

Nº de ordem	Artigo	Custo (ci)	Consumo Anual (di)	Valor de uso (Ui)	% de Artigos	Valor de uso acumulado	% Valor de uso acumulado	Classificação
1	gr 7	2500	50	125000	5,00%	125000	14,21%	A
2	gr 8	2200	55	121000	10,00%	246000	27,97%	
3	gr 10	2000	55	110000	15,00%	356000	40,48%	
4	gr 9	1500	70	105000	20,00%	461000	52,42%	
5	gr 2	1500	38	57000	25,00%	518000	58,90%	
6	gr 13	1500	35	52500	30,00%	570500	64,87%	B
7	gr 17	1000	35	35000	35,00%	605500	68,85%	
8	gr 21	1000	35	35000	40,00%	640500	72,83%	
9	gr 1	950	35	33250	45,00%	673750	76,61%	
10	gr 3	900	35	31500	50,00%	705250	80,19%	
11	gr 6	850	35	29750	55,00%	735000	83,57%	
12	gr 11	800	35	28000	60,00%	763000	86,75%	
13	gr 18	750	35	26250	65,00%	789250	89,74%	
14	gr 4	500	35	17500	70,00%	806750	91,73%	C
15	gr 5	450	35	15750	75,00%	822500	93,52%	
16	gr 16	300	50	15000	80,00%	837500	95,22%	
17	gr 12	400	35	14000	85,00%	851500	96,82%	
18	gr 15	350	35	12250	90,00%	863750	98,21%	
19	gr 19	250	35	8750	95,00%	872500	99,20%	
20	gr 14	200	35	7000	100,00%	879500	100,00%	

Anexo G. Tabela da distribuição Normal

José Fernando Gonçalves

TABELAS

$K = 1.50 - 1.99$

k	$f(k)$	$Prob.(u \geq k)$	$G(k)$	$G(-k)$
1.50	0.1295	0.06681	0.02931	1.5293
1.51	0.1276	0.06552	0.02865	1.5386
1.52	0.1257	0.06426	0.02800	1.5480
1.53	0.1238	0.06301	0.02736	1.5574
1.54	0.1219	0.06178	0.02674	1.5667
1.55	0.1200	0.06057	0.02612	1.5761
1.56	0.1182	0.05938	0.02552	1.5855
1.57	0.1163	0.05821	0.02494	1.5949
1.58	0.1145	0.05705	0.02436	1.6044
1.59	0.1127	0.05592	0.02380	1.6138
1.60	0.1109	0.05480	0.02324	1.6232
1.61	0.1092	0.05370	0.02270	1.6327
1.62	0.1074	0.05262	0.02217	1.6422
1.63	0.1057	0.05155	0.02165	1.6516
1.64	0.1040	0.05050	0.02114	1.6611
1.65	0.1023	0.04947	0.02064	1.6706
1.66	0.1006	0.04846	0.02015	1.6801
1.67	0.0989	0.04746	0.01967	1.6897
1.68	0.0973	0.04648	0.01920	1.6992
1.69	0.0957	0.04551	0.01874	1.7087
1.70	0.0940	0.04457	0.01829	1.7183
1.71	0.0925	0.04363	0.01785	1.7278
1.72	0.0909	0.04272	0.01742	1.7374
1.73	0.0893	0.04182	0.01699	1.7470
1.74	0.0878	0.04093	0.01658	1.7566
1.75	0.0863	0.04006	0.01617	1.7662
1.76	0.0848	0.03920	0.01578	1.7758
1.77	0.0833	0.03836	0.01539	1.7854
1.78	0.0818	0.03754	0.01501	1.7950
1.79	0.0804	0.03673	0.01464	1.8046
1.80	0.0790	0.03593	0.01428	1.8143
1.81	0.0775	0.03515	0.01392	1.8239
1.82	0.0761	0.03438	0.01357	1.8336
1.83	0.0748	0.03362	0.01323	1.8432
1.84	0.0734	0.03288	0.01290	1.8529
1.85	0.0721	0.03216	0.01257	1.8626
1.86	0.0707	0.03144	0.01226	1.8723
1.87	0.0694	0.03074	0.01195	1.8819
1.88	0.0681	0.03005	0.01164	1.8916
1.89	0.0669	0.02938	0.01134	1.9013
1.90	0.0656	0.02872	0.01105	1.9111
1.91	0.0644	0.02807	0.01077	1.9208
1.92	0.0632	0.02743	0.01049	1.9305
1.93	0.0620	0.02680	0.01022	1.9402
1.94	0.0608	0.02619	0.009957	1.9500
1.95	0.0596	0.02559	0.009698	1.9597
1.96	0.0584	0.02500	0.009445	1.9694
1.97	0.0573	0.02442	0.009198	1.9792
1.98	0.0562	0.02385	0.008957	1.9890
1.99	0.0551	0.02330	0.008721	1.9987

Anexo H. Cálculo do SS e do nível de enchimento do grupo 7 da máquina “Futur 5C”

Código	Designação do Artigo	Classe	Unid	R	TOTAL (ano)	D	σ_D	L (dias)	L (meses)	$3\sigma_L$ - dias	σ_L - meses	D_{R+L}	$(L+R)*\sigma_D^2$	$D^2*\sigma_L^2$	σ_{R+L}	K	SS_{R+L}	S
50701001	Anel de Jacks Inferior	Peça	UN	0,25	84	7	1	15	0,75	3	0,05	7	2	0,1	1,5	1,64	2	9
50701002	Came saída dos seletores	Peça	UN	0,25	252	21	4	5	0,25	2	0,03	11	9	0,5	3,1	1,64	5	16
50701003	Came móvel Anel Seletores	Peça	UN	0,25	168	14	3	5	0,25	2	0,03	7	4	0,2	2,1	1,64	3	10
50701004	Came móvel Anel Seletores	Peça	UN	0,25	168	14	3	5	0,25	2	0,03	7	4	0,2	2,1	1,64	3	10
50701005	Cavilha cames móvel Anel de Jakc Inf.	Peça	UN	0,25	336	28	6	3	0,15	1	0,02	11	13	0,2	3,6	1,64	6	17
10201028	Cavilha Maciça Ø4x14	Comércio	UN	0,50	356	30	9	3	0,15	1	0,02	19	52	0,2	7,2	1,64	12	31
10201004	Cavilha Maciça Ø1.5x12	Comércio	UN	0,50	1280	107	23	3	0,15	1	0,02	69	343	3,2	18,6	1,64	31	100
10106005	Parafuso Cabeça Cônica de Fenda M3x12	Comércio	UN	0,50	240	20	4	1	0,05	1	0,02	11	10	0,1	3,2	1,64	5	16
10101013	Parafuso Cabeça Cilin. Sext. Interior M4x12	Comércio	UN	0,50	2400	200	43	1	0,05	1	0,02	110	1020	11,1	32,1	1,64	53	163
50701006	Tampa da Came Móvel Anel dos Seletores	Peça	UN	0,25	168	14	3	5	0,25	2	0,03	7	4	0,2	2,1	1,64	3	10
10501002	Racor Direito M5 Tubo Ø4	Comércio	UN	0,50	166	14	3	3	0,15	1	0,02	9	6	0,1	2,4	1,64	4	13
10106003	Parafuso Cabeça Cônica de Fenda M3x6	Comércio	UN	0,50	1040	87	19	1	0,05	1	0,02	48	192	2,1	13,9	1,64	23	70
50701007	Mola Ø5.3Øx0.6x20	Peça	UN	0,25	378	32	8	5	0,25	2	0,03	16	30	1,1	5,6	1,64	9	25
50702001	Base atuadores das Cames do Anel	Peça	UN	0,25	180	14	6	2	0,1	1	0,02	5	11	0,1	3,3	1,64	5	10
50702002	Atuador 1ª 5ª alimentação	Peça	UN	0,25	180	14	6	20	1	5	0,08	17	38	1,3	6,3	1,64	10	28
50702003	Pistão	Peça	UN	0,25	420	35	7	20	1	5	0,08	44	57	8,5	8,1	1,64	13	57
10502003	Racor direito M5xtØ3	Comércio	UN	0,50	6560	547	118	3	0,15	1	0,02	355	9006	83,0	95,3	1,64	156	512
10101007	Parafuso Cabeça Cilin. Sext.	Comércio	UN	0,50	1440	120	26	1	0,05	1	0,02	66	367	4,0	19,3	1,64	32	98

	Interior M3x16																	
10801002	Porca Sextavada M3	Comércio	UN	0,50	720	60	13	1	0,05	1	0,02	33	92	1,0	9,6	1,64	16	49
10101010	Parafuso Cabeça Cilin. Sext. Interior M4x6	Comércio	UN	0,50	3680	307	66	1	0,05	1	0,02	169	2398	26,1	49,2	1,64	81	249
10201026	Cavilha Maciça Ø4x9.8	Comércio	UN	0,50	400	33	7	1	0,05	1	0,02	18	28	0,3	5,4	1,64	9	27
10402001	Vedante DE037	Comércio	UN	0,50	1880	157	32	15	0,75	3	0,05	196	1247	61,4	36,2	1,64	59	255
50702004	Tampa dos atuadores 1ª e 5ª C	Peça	UN	0,25	180	14	6	5	0,25	2	0,03	7	15	0,2	3,9	1,64	6	13
10104001	Parafuso Cabeça Cônica de Estrela M2x4	Comércio	UN	0,50	880	73	16	1	0,05	1	0,02	40	137	1,5	11,8	1,64	19	60
50702005	Chapa de aperto dos atuadores	Peça	UN	0,25	400	33	7	5	0,25	2	0,03	17	26	1,2	5,2	1,64	9	25
10101025	Parafuso Cabeça Cilin. Sext. Interior M5x16	Comércio	UN	0,50	960	80	17	1	0,05	1	0,02	44	163	1,8	12,8	1,64	21	65
50702006	Guia do Atuador	Peça	UN	0,25	400	33	7	2	0,1	1	0,02	12	18	0,3	4,3	1,64	7	19
10201019	Cavilha Maciça Ø3x9.4	Comércio	UN	0,50	1040	87	19	1	0,05	1	0,02	48	192	2,1	13,9	1,64	23	70
10102003	Parafuso Cabeça Cônica Sext. Interior M3x12	Comércio	UN	0,50	480	40	9	1	0,05	1	0,02	22	41	0,4	6,4	1,64	11	33
50703001	Base Atuadores	Peça	UN	0,25	260	20	7	2	0,1	1	0,02	7	19	0,1	4,4	1,64	7	14
50703002	Atuador 2ª 3ª 4ª alimentação	Peça	UN	0,25	260	20	7	20	1	5	0,08	25	68	2,8	8,4	1,64	14	39
50703003	Pistão triângulos + Sup- atuadores	Peça	UN	0,25	720	60	13	20	1	5	0,08	75	209	25,0	15,3	1,64	25	100
10502004	Racor Joelho M5xtØ3	Comércio	UN	0,50	1841	142	51	3	0,15	1	0,02	92	1659	5,6	40,8	1,64	67	159
50703004	Tampa do atuador 2ª,3ª,4ª C	Peça	UN	0,25	240	18	7	5	0,25	2	0,03	9	24	0,4	4,9	1,64	8	17
50704001	Bloco Came Seleção Descarga 1ª 3ª alim.	Peça	UN	0,25	160	12	5	2	0,1	1	0,02	4	7	0,0	2,7	1,64	4	9
50704002	Haste do palêto	Peça	UN	0,25	664	51	19	20	1	5	0,08	64	443	18,1	21,5	1,64	35	99

10402008	Vedante GUA213	Comércio	UN	0,50	720	60	13	15	0,75	3	0,05	75	209	9,0	14,8	1,64	24	99
10402003	Vedante DE062	Comércio	UN	0,50	1001	77	28	15	0,75	3	0,05	96	945	14,8	31,0	1,64	51	147
50704003	Chapa limite palto	Peça	UN	0,25	320	25	9	5	0,25	2	0,03	12	42	0,7	6,5	1,64	11	23
10102004	Parafuso Cabeça Cônica Sext. Interior M4x8	Comércio	UN	0,50	560	47	10	1	0,05	1	0,02	26	56	0,6	7,5	1,64	12	38
10201020	Cavilha Maciça Ø3x9.8	Comércio	UN	0,50	2561	197	74	1	0,05	1	0,02	108	2980	10,8	54,7	1,64	90	198
10201030	Cavilha Maciça Ø4x23.8	Comércio	UN	0,50	641	49	18	1	0,05	1	0,02	27	185	0,7	13,6	1,64	22	49
10701012	Perno Roscado M5x6	Comércio	UN	0,50	320	27	6	1	0,05	1	0,02	15	18	0,2	4,3	1,64	7	22
50802009	Mola Ø12xØ1x32	Peça	UN	0,25	960	74	28	5	0,25	2	0,03	37	381	6,1	19,7	1,64	32	69
10802003	Porca Autoblocante M5	Comércio	UN	0,50	1521	117	44	1	0,05	1	0,02	64	1048	3,8	32,4	1,64	53	118
50704005	Perno Excêntrico	Peça	UN	0,25	720	60	13	20	1	5	0,08	75	209	25,0	15,3	1,64	25	100
50704006	Casquilho de Ajuste	Peça	UN	0,50	1281	99	37	20	1	5	0,08	148	2026	67,4	45,8	1,64	75	223
10101020	Parafuso Cabeça Cilin. Sext. Interior M4x40	Comércio	UN	0,25	880	68	25	1	0,05	1	0,02	20						
50704007	Came Seleção Descarga 1ª 3ª alim.	Peça	UN	0,50	160	13	3	7	0,35	2	0,03	11	7	0,2	2,7	1,64	4	16
10101004	Parafuso Cabeça Cilin. Sext. Interior M3x8	Comércio	UN	0,25	1920	148	55	1	0,05	1	0,02	44	915	6,1	30,4	1,64	50	94
50705004	Mola Ø6.8xØ0.8x23.5	Peça	UN	0,50	240	20	4	5	0,25	2	0,03	15	14	0,4	3,8	1,64	6	21
50705002	Leva do Jack	Peça	UN	0,50	241	19	7	5	0,25	2	0,03	14	35	0,4	5,9	1,64	10	24
50705003	Anilha aperto da leva	Peça	UN	0,50	241	19	7	5	0,25	2	0,03	14	35	0,4	5,9	1,64	10	24
50705001	Coluna da leva do Jacks	Peça	UN	0,50	240	20	4	7	0,35	2	0,03	17	16	0,4	4,0	1,64	7	24
10202005	Cavilha para mola Ø4x26	Comércio	UN	0,25	80	6	2	1	0,05	1	0,02	2	2	0,0	1,2	1,64	2	4
10101009	Parafuso Cabeça Cilin. Sext. Interior M3x30	Comércio	UN	0,25	160	13	3	1	0,05	1	0,02	4	2	0,0	1,6	1,64	3	7
50816001	Base Disparador	Peça	UN	0,50	161	12	4	2	0,1	1	0,02	7	12	0,0	3,5	1,64	6	13
10102007	Parafuso Cabeça Cônica Sext.	Comércio	UN	0,25	560	43	16	1	0,05	1	0,02	13	77	0,5	8,8	1,64	14	27

	Interior M4x16																		
50816002	Disparador Mola	Peça	UN	0,50	160	13	3	5	0,25	2	0,03	10	6	0,2	2,5	1,64	4	14	
10701003	Perno Roscado M3x6	Comércio	UN	0,25	240	18	7	1	0,05	1	0,02	6	14	0,1	3,8	1,64	6	12	

