



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Padronização do Processo de Etiquetagem para Melhoria da Gestão de *Stocks* no Armazém

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e
Gestão Industrial

Autor

Daniela Pires Maio

Orientador

Professor Doutor Cristóvão Silva

Júri

Presidente Professor Doutor José Luís Ferreira Afonso
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Professor Doutor Cristóvão Silva

Vogais Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Professora Doutora Irene Sofia Carvalho Ferreira
Professora Adjunta do Instituto Politécnico de Leiria

Chassis Brakes International



Coimbra, Julho, 2014

“O verdadeiro valor das coisas é o esforço e o problema de as adquirir”

Adam Smith

Agradecimentos

A todos os elementos da *Chassis Brakes International* (CBI) que intervieram neste projeto, com especial destaque para a responsável do departamento de Controlo, Logística e Planeamento (CLP) Helena Marques, por me ter concedido a oportunidade de desenvolver este projeto colocando à minha disposição todos os recursos necessários. À Marina Amorim que sempre conseguiu disponibilizar tempo, para me apoiar, orientar e ensinar, desempenhando assim um papel fundamental neste projeto. Gostava também de agradecer à Eng^a. Teresa Santos, por partilhar comigo a sua experiência em projetos *lean* e por me conceder a oportunidade de participar na aplicação da metodologia *six sigma* e na melhoria de gestão de *stocks*.

A todos os professores da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, pela excelente formação que me proporcionaram, com especial relevo para o Prof. Doutor Cristóvão Silva, pela sua disponibilidade, pelos conselhos prestados e valiosas contribuições.

À minha família, principalmente os meus pais, por me terem concedido esta e todas as oportunidades para a minha formação, pelo incentivo, apoio e motivação. Aos meus amigos, pelo apoio e amizade que manifestaram ao longo do tempo e por todas as discussões profissionais, das quais surgiram ideias importantes para a realização deste projeto.

Resumo

Hoje em dia numa economia globalizada, a sobrevivência das organizações depende da sua habilidade e flexibilidade de inovar e efetuar melhorias contínuas. Este projeto tem em conta metodologias, análises e documentos que podem auxiliar as organizações do sector automóvel no progresso dos diversos processos existentes.

Primeiramente, este projeto observa a necessidade e a importância que os protocolos logísticos podem ter nas organizações. Uma vez que o protocolo é um acordo entre ambas as partes (fornecedor/cliente), foi realizado o seguimento do mesmo para os fornecedores com maior relevância para a organização.

Considerando o baixo índice do número de receções realizado automaticamente com o leitor de código de barras, foi aplicada a metodologia *six sigma* para otimizar a receção de mercadorias. Após a implementação gradual desta metodologia alguns aspetos positivos foram já constatados, sendo espetável que, a nível geral, as atividades se tornem mais organizadas e permitam uma melhoria.

A partir da análise das características dos componentes armazenados, dos seus movimentos, da sua rotação e das atividades efetuadas no âmbito do armazenamento, foi possível reorganizar o *layout* do armazém central.

Tendo por base as metodologias de análise *ABC* e análise *COI*, este projeto procura apresentar alterações na organização e arrumação do armazém central de forma a otimizar os recursos disponíveis.

Palavras-chave: Protocolo Logístico, *Six Sigma*, Reorganização de *Layout*, Análise *ABC*, Análise *COI*, Gestão de *Stocks*.

Abstract

Nowadays, in a globalized economy, the survival of organizations depends on their ability and flexibility to innovate and make continuous improvements. This project takes into account methodologies, analysis and documents that can aid automotive organizations in the progress of the existing processes.

First of all, this project sees the need and importance that logistic protocols can have on organizations. Since the protocol is an agreement between two parties (supplier / customer) the follow-up study was conducted for suppliers of greatest relevance to the organization.

Considering the low index of receptions performed automatically with barcode reader, the six sigma methodology was applied to optimize the receipt of goods. After the gradual implementation of this methodology some positive aspects were already observed, being expected that, at a general level, the activities become more organized and allow an improvement.

From the analysis of the characteristics of the components stored, their movements, their rotation and the activities carried out within the store, it was possible to rearrange the *layout* of the central warehouse.

Based on the methodologies of ABC analysis and COI analysis, this project seeks to introduce changes in the organization and arrangement of the central warehouse in order to optimize available resources.

Keywords Logistic Protocol, *Six Sigma*, *Layout* Reorganization, ABC Analysis, COI Analysis, *Stocks* Management.

Índice

Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas	xiii
Siglas	xv
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento do Problema	1
1.2. Estrutura da Dissertação	4
1.3. Planeamento Mensal do Estágio	5
2. Caracterização da Empresa	7
2.1. Produto	7
2.2. Processo Produtivo	8
2.3. Controlo, Logística e Planeamento	10
2.3.1. Gestão Logística	10
2.3.2. Organização do departamento de controlo, logística e planeamento	11
3. Fundamentação Teórica	13
3.1. Protocolo Logístico	13
3.1.1. Importância do Protocolo	14
3.1.2. Guias gerais para o Protocolo	14
3.1.3. Fases para desenvolver o Protocolo	15
3.1.4. Limitações do Protocolo	16
3.2. Ferramentas Básicas da Qualidade	16
3.3. Metodologia <i>Six Sigma</i>	17
3.3.1. <i>Background Six Sigma</i>	17
3.3.2. Implementação do ciclo DMAIC	18
3.3.3. <i>Six Sigma</i> : Trabalho em Equipa	21
3.3.4. Benefícios <i>Six Sigma</i>	22
3.3.5. Limitações do <i>Six Sigma</i>	23
3.3.6. Tendências do <i>Six Sigma</i> : <i>Lean Six Sigma</i>	23
3.4. Análise ABC por Rotação	24
3.5. Análise <i>COI (Cube per Order Index)</i>	25
4. Atividades Desenvolvidas	27
4.1. Prossecução do Protocolo Logístico	27
4.1.1. Organização do Documento	28
4.2. Otimização da Receção de Encomendas	30
4.2.1. Descrição do Problema	30
4.2.2. Ciclo DMAIC	31
4.2.3. Definir	31
4.2.4. Medir e Analisar	34
4.2.5. Melhorar	38
4.2.6. Controlar	39
4.3. Reorganização do <i>Layout</i>	39

4.3.1. Análise do <i>Layout</i> Atual.....	39
4.3.2. Análise para determinar o novo <i>layout</i>	40
4.4. Gestão de <i>Stocks</i>	42
4.4.1. Análise ABC	42
4.4.2. Análise COI.....	44
4.5. Solução Proposta	45
5. Conclusões	47
Referências Bibliográficas	49
ANEXO A.....	51
ANEXO B	53
ANEXO C	55
ANEXO D.....	59
ANEXO E	61
ANEXO F.....	63
ANEXO G.....	65
ANEXO H.....	67
ANEXO I.....	69
ANEXO J	71
ANEXO K.....	73
ANEXO L	75
APÊNDICE A	77
APÊNDICE B	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Organização da Mercadoria	3
Figura 2.1. Travão de Tambor	7
Figura 2.2. <i>Layout</i> Fabril	8
Figura 2.3. Acondicionamento PSA	12
Figura 2.4. Acondicionamento Renault	12
Figura 3.1. Seis Desvios-Padrão em Relação à Média	18
Figura 3.2. Ciclo DMAIC	19
Figura 3.3. Pirâmide Hierárquica Equipa <i>Six Sigma</i>	22
Figura 3.4. Ferramentas Comuns <i>Six Sigma</i> e <i>Lean</i>	24
Figura 3.5. Gráfico ABC	25
Figura 4.1. Itens Frequentes em Protocolos	28
Figura 4.2. % Mensal de OTD de Fornecedores	30
Figura 4.3. Distribuição da Quantidade de Receções em Janeiro de 2014.....	32
Figura 4.4. Diagrama de Ishikawa	34
Figura 4.5. % Receções Automáticas no Mês de Janeiro	35
Figura 4.6. % De Não Conformidades Por Fornecedor.....	36
Figura 4.7. Tipos de Não Conformidades	37
Figura 4.8. Evolução Global de Receções Automáticas.....	38
Figura 4.9. <i>Layout</i> Atual Armazém	40
Figura 4.10. Armazenamento de Componentes (Antes e Depois)	40
Figura 4.11. Espaço	41
Figura 4.12. Novo <i>Layout</i>	42
Figura 4.13. Gráfico ABC de Itens Inventariados	44
Figura 4.14. Representação da Organização de Componentes.....	45
Figura 4.15. <i>Low Level Picker</i>	46
Figura 4.16. <i>Electric Forklift Truck</i>	46
Figura 0.1. Má impressão e erro no código de barras	73
Figura 0.2. Ausência do número de fornecedor e etiqueta danificada	73

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1. Cronograma de Estágio.....	5
Tabela 3.1. Tipos de Protocolo.....	14
Tabela 3.2. Metodologia DMAIC.....	19
Tabela 3.3. Etapas DMAIC.....	21
Tabela 3.4. Benefícios <i>Six Sigma</i>	23
Tabela 4.1. Atividades Macro.....	31
Tabela 4.2. Clientes e Expectativas.....	33
Tabela 4.3. Equipa.....	33
Tabela 4.4. KPI'S.....	34
Tabela 4.5. Recursos Utilizados.....	35
Tabela 4.6. Tipo de Defeito vs. Ações Corretivas.....	38
Tabela 4.7. Quantidade de Localizações Disponíveis.....	41
Tabela 4.8. Resultados ABC.....	43
Tabela 4.9. Ordem COI.....	45
Tabela 0.1. Cruzamento de Análises.....	72

SIGLAS

ABC – *Activity Based Costing*

ASN – *Advanced Shipping Note*

ASQ – *American Society for Quality*

CBI – *Chassis Brakes International*

COGS – *Cost of Goods Sold*

COI – *Cube per Order Index*

CLP – *Controlo, Logística e Planeamento*

CNC – *Computer Numerical Control*

CTQ – *Critical to Quality*

DMAIC – *Define, Measure, Analyze, Improve e Control*

EDI – *Electronic Data Interchange*

FIFO – *First In First Out*

KPI – *Key Performance Indicator*

MRO – *Maintenance, Repair Operations*

MRP – *Material Requirement Planning*

NC – *Não Conformidade*

ODETTE – *Organization for data Exchange by Tele Transmission in Europe*

OE – *Original Equipment*

OTD – *On Time Delivery*

RKAM – *Regional Key Account Manager*

SAP – *Systems, Application and Products in Data Processing (Sistema ERP)*

TPM – *Total Productive Maintenance*

1. INTRODUÇÃO

Este primeiro capítulo é dedicado ao enquadramento do problema objeto de estudo do projeto, é descrita a estrutura da dissertação e o planeamento mensal do estágio. O presente projeto teve lugar na *Chassis Brakes International (CBI)* em Abrantes no departamento de Controlo, Logística e Planeamento (CLP) entre 10 de Fevereiro a 15 de Julho de 2014. A *Chassis Brakes International* é uma multinacional onde são produzidos travões de tambor para a indústria automóvel.

1.1. Enquadramento do Problema

Uma vez que vivemos num ambiente cada vez mais globalizado e competitivo podemos afirmar que a chave para o sucesso é a forma como as empresas estabelecem as suas relações comerciais com fornecedores e clientes. (Lambert., 2008)

Dado que o projeto tem uma maior incidência nos fornecedores podemos definir que um fornecedor é uma área funcional da cadeia logística, sendo o seu principal papel o de parceiro operacional, ou seja, oferece os seus produtos e/ou serviços com o objetivo de acrescentar valor ao cliente, o que requer um relacionamento amplo, desde o desenvolvimento em conjunto do produto até contratos de fornecimento com preços, qualidade e prazos sujeitos a uma mútua administração, visando à manutenção do mercado pela contínua satisfação do cliente. (Souza *et al.*, 2012).

O processo de relacionamento com o fornecedor proporciona a estrutura de como as relações com os fornecedores poderão ser desenvolvidas e mantidas no futuro. Para desenvolver e promover esse tipo de relação foi realizado um protocolo logístico que é um acordo desenvolvido pela *CBI* que define um conjunto de regras logísticas entre a empresa e os seus fornecedores de modo a garantir que todos eles cumpram com os diferentes processos existentes na remessa de peças.

O protocolo logístico foi pela primeira vez difundido em 2011 por correio eletrónico para alguns fornecedores, no entanto este apresentava algumas fragilidades como depender da subjetividade de cada fornecedor a diferentes temas como:

- Programa de entrega das encomendas;

- Plano de contingência;
- Etiquetagem;
- Acondicionamento;
- Expedição;
- Transporte.

A mudança de grupo de *Robert Bosch Travões Lda.* para *CBI* em 2012, impôs outro tipo de protocolo logístico, menos flexível que o anterior mas mais pertinente.

Inicialmente este estágio foi pensado com o objetivo de proceder ao seguimento dos protocolos para os principais fornecedores da empresa e atender às suas questões. No entanto, com o decorrer do tempo, foram-se definindo outros objetivos como o aumento do número de receções de mercadorias com o leitor de código de barras, uma vez que o seu índice de eficácia durante o ano de 2013 era somente de 14%.

Uma vez que não existem mecanismos de controlo de erros de etiquetas nem ações pré-definidas no caso da ocorrência de etiqueta não conforme, dificultando assim uma gestão de *stocks* eficiente, a empresa estabeleceu uma meta de 80% de receções feitas com o leitor de código de barras até julho de 2014 e após uma cuidada análise concluiu-se que deveria ser utilizada a metodologia *six sigma* para procurar atingir este objetivo.

A automação na receção do produto por leitura de código de barras torna necessária a padronização das etiquetas. Ou seja, a *CBI* exige aos seus fornecedores que utilizem etiquetas, conforme definido pela indústria automóvel internacional que pertençam ao grupo ODETTE¹ (*Organisation for Data Exchange by Tele Transmission in Europe*).

Apesar de alguns fornecedores utilizarem esta especificação existem alguns erros:

- Espaçamentos no meio do código de barras;
- Má identificação da empresa;
- Má identificação de quantidades;
- Sobreposição de etiquetas;
- Desatualização do número de fornecedor;
- Falta da guia de remessa, entre outros.

¹ Grupo que representa os interesses da indústria automóvel na Europa.

Outro dos pontos relevantes será a reorganização do *layout* do armazém central de modo a acomodar mais materiais e ganhar espaço.

Os produtos são armazenados em euro-paletes, conhecidas como a base para as cargas unitárias. Uma euro-paleta consiste numa plataforma rígida, horizontal e portátil de madeira usada essencialmente para armazenar, manusear, empilhar e transportar mercadorias (Camacho., 2011). As euro-paletes possuem uma medida *standard* de (1200 x 800 x 144 mm³).

As unidades de carga são empilhadas em bloco, ou seja, são colocadas no chão do armazém e posteriormente empilhadas umas em cima das outras. O sistema de armazenagem de paletes utilizado é o de *racks* ajustáveis que é essencialmente utilizado para um número elevado de artigos com um baixo nível de *stock* por artigo.

Os *racks* estão divididos em quatro pisos, e cada um deles consegue armazenar seis euro-paletes, perfazendo um total de vinte e quatro euro-paletes por fila. A posição ocupada por uma paleta é definida através de uma codificação simples. Por exemplo, uma paleta colocada na posição E.3.1. encontra-se na fila E, coluna 3, piso 1, ver na figura 1.1.



Figura 1.1. Organização da Mercadoria

À medida que as encomendas chegam e após serem rececionadas e passarem pelo controlo de qualidade, são armazenadas de forma aleatória em qualquer *slot* disponível tendo em conta a regra *first in, first out (FIFO)*, ou seja, se existirem duas receções da mesma referência no mesmo dia estas não podem ficar na mesma localização, pois o leitor de código de barras não reconhece qual é a mais antiga, logo têm de ser colocadas em localizações diferentes. Para definir a localização de cada material o operador utiliza o *Systems, Application and Products in Data Processing (SAP)* onde

coloca o número da referência e a posição onde acondicionou o material. Posteriormente, para outros operadores saberem onde está o material, basta colocar o número da referência no ecrã e irá aparecer na primeira linha a localização do material mais antigo.

A desvantagem deste procedimento é o facto de uma referência com uma elevada rotação poder estar em locais diferentes, tornando o processo de *picking* mais lento e dispendioso.

Através da utilização de ferramentas básicas da qualidade como folhas de verificação, gráficos de Pareto, diagramas causa-efeito, metodologia *six sigma* e através de metodologias como a análise *Activity Based Costing (ABC)* por rotação e a análise *Cube per Order Index (COI)* pretende-se demonstrar como a utilização de ferramentas de gestão consegue apresentar benefícios numa empresa do setor automóvel.

1.2. Estrutura da Dissertação

Este documento é composto por cinco capítulos.

No primeiro capítulo é introduzido o projeto, é apresentado o enquadramento do problema, a estrutura da dissertação e o planeamento mensal do estágio.

O segundo capítulo é dedicado à caracterização da empresa dando a conhecer o seu produto principal, *layout* e processo produtivo. É ainda descrito o funcionamento da logística e planeamento da produção.

A fundamentação teórica do projeto adquirida na pesquisa de literatura relevante e nos conhecimentos adquiridos durante os dois últimos períodos letivos, que representam o suporte teórico necessário para o desenvolvimento deste trabalho, encontra-se no terceiro capítulo.

No quarto capítulo são apresentadas as atividades desenvolvidas como: o seguimento do protocolo logístico para os principais fornecedores da empresa, a otimização da receção de materiais, reorganização do *layout* do armazém central e a melhoria da gestão de *stocks*.

No quinto, e último capítulo, são apresentadas as conclusões das atividades desenvolvidas.

1.3. Planeamento Mensal do Estágio

O projeto desenvolvido pode ser dividido em quatro etapas principais: o acolhimento na empresa, a recolha de dados, as atividades realizadas e a elaboração da tese. Em cada etapa foram executadas diferentes tarefas para a realização do projeto. Na tabela 1.1 apresenta-se o planeamento temporal do estágio curricular que decorreu entre os dias 10 de Fevereiro de 2014 e 15 de Julho de 2014.

Atividades		Meses					
		Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho
Acolhimento	Integração na Logística						
	Conhecimento do funcionamento da empresa						
	Familiarização com os processos logísticos						
Recolha de Dados	Fundamentação teórica do projeto						
	Dados do departamento logístico						
Atividades Desenvolvidas	Seguimento dos protocolos logísticos para todos os fornecedores						
	Garantir que as etiquetas dos fornecedores vêm com a especificação ODETTE ETII						
	Contacto com os fornecedores						
	Aplicação do <i>six sigma</i>						
	Reorganização do <i>layout</i>						
	Análise e tratamento de dados						
	Melhoria de gestão de <i>stocks</i>						
Elaboração da Tese							

Tabela 1.1. Cronograma de Estágio

2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A *Chassis Brakes International* é uma empresa multinacional líder de mercado para componentes de travão automóvel, sistemas e serviços. A *Chassis Brakes International* de Abrantes que pertencia ao grupo *Bosch* até 2012 emprega 220 colaboradores e possui uma área fabril de 50.000 m² dos quais apenas 10.508 m² estão ocupados, existindo assim a possibilidade de expansão da fábrica. A empresa dedica-se à produção de travões de tambor (12.727 travões por dia) constituindo cerca de 75% dos seus produtos. Para além de travões de tambor, a fábrica produz componentes para outras empresas do grupo (15%) e peças de reposição que são designadas por *Aftermarket* (10%).

2.1. Produto

Como referido anteriormente o produto principal da empresa é o travão de tambor. O travão de tambor é normalmente usado nas rodas traseiras de um automóvel e tem um custo de fabricação inferior ao travão de disco, trazendo assim vantagens competitivas dado a conjuntura económica atual.

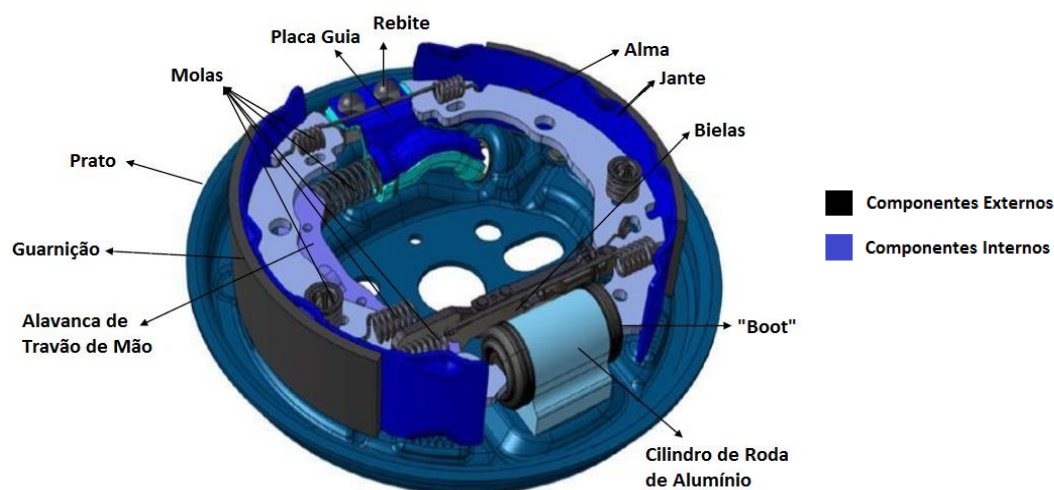


Figura 2.1. Travão de Tambor

Na figura 2.1., apresenta-se a estrutura de um travão de tambor. Os componentes que estão a preto são os componentes que são fornecidos por fornecedores

externos como é o caso das guarnições, molas, rebites, bielas, parafusos entre outros. Os componentes que compõem a maior parte do travão como o prato, alavancas de travão de mão, jante, alma, cilindros de roda estão representadas a azul e são produzidos na *CBI*.

2.2. Processo Produtivo

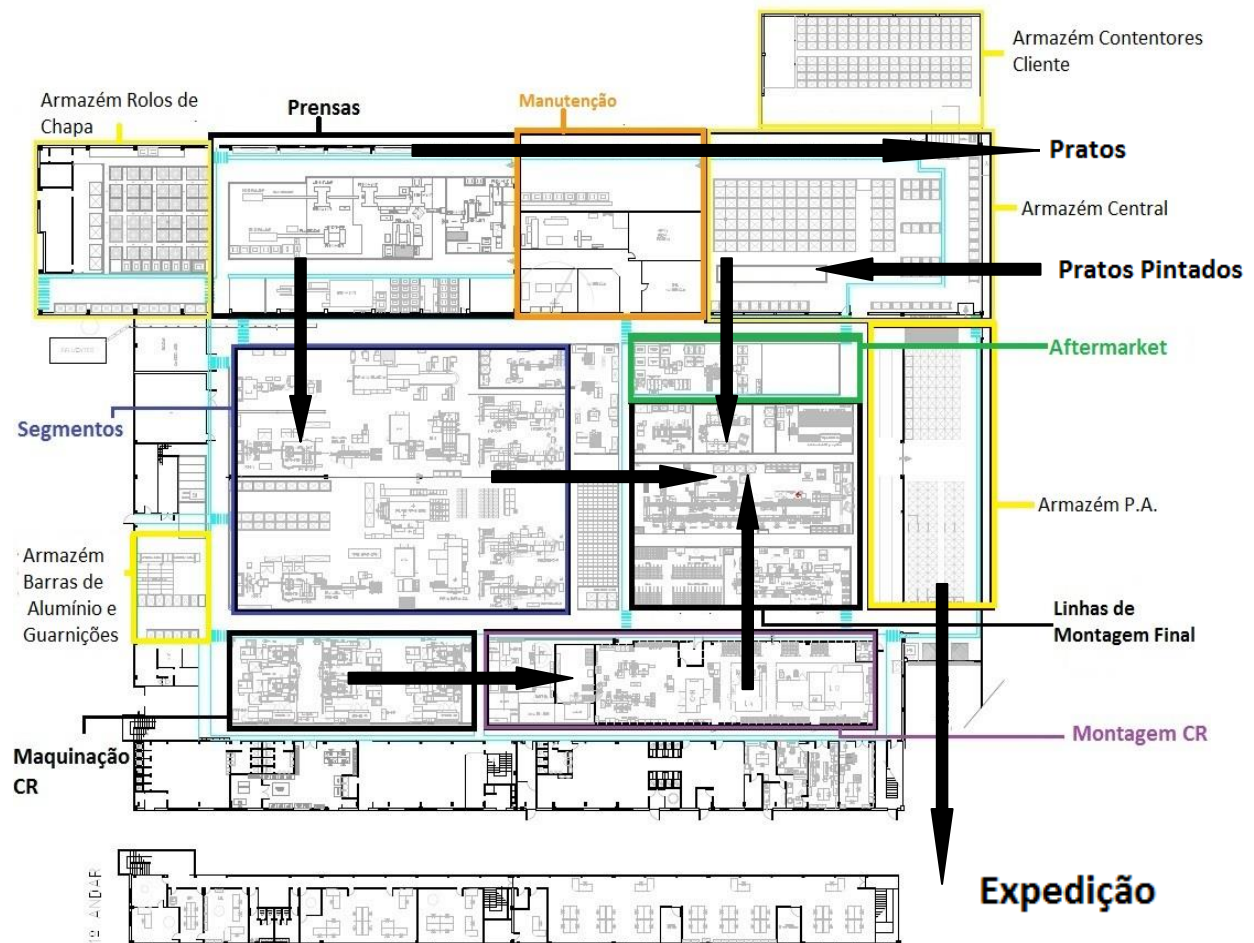


Figura 2.2. Layout Fabril

Os rolos de chapa provenientes de fornecedores externos dão entrada no armazém de rolos de chapa identificado na figura 2.2. Estes rolos são movidos através de uma ponte móvel até ao setor das prensas. Dá-se então o início do processo produtivo onde os rolos de chapa dão forma aos pratos brutos, às almas, às jantes, às alavancas de travão de mão e às placas. Depois de fabricados, os pratos e as alavancas de travão de mão seguem para parceiros externos, os pratos para serem pintados e as alavancas de travão de mão para sofrerem o processo de zincagem. Este processo demora 24 horas e após o seu

regresso os componentes são acondicionados no armazém central, até serem necessários para a montagem final do travão.

Após a produção das almas e das jantes nas prensas estas são deslocadas por empilhadores até à zona denominada de segmentos. Um segmento é composto por alma, jante e guarnição. Na zona dos segmentos são realizados vários processos sendo um deles a soldadura por pontos entre as almas e as jantes dando origem ao “segmento nu”. Paralelamente, as guarnições provenientes de fornecedores externos são levadas do armazém de guarnições (figura 2.2) por empilhadores até aos segmentos.

O segmento nu sofre um processo de granulagem onde ocorre a projeção de um granulado específico que aumenta a aderência do segmento. Após este processo é feita uma lavagem ao segmento, de forma a eliminar pequenas gorduras ou impurezas que possam interferir nos processos seguintes. A guarnição apenas leva uma cola, passa por um forno e segue para o supermercado² onde fica no máximo 24 horas que é o tempo máximo permitido para uma correta aderência ao segmento nu. Por último dá-se o processo de indução, onde o segmento nu é adicionado à guarnição já tratada, e sofre uma operação de retificação, para garantir o raio especificado para cada segmento. Após este processo vão para o supermercado que se destina à montagem e ao *Aftermarket*.

Em simultâneo, no setor de maquinação de cilindros, as barras de alumínio provenientes de fornecedores externos e localizadas próximas da zona de maquinação sofrem um processo de corte e maquinação nas *Computer Numerical Control (CNC's)*. O resultado desejado será o corpo do cilindro de roda que segue para a hidráulica onde se dá a montagem do cilindro com os restantes componentes: mola, pistom, tampões de borracha e parafuso de purga.

A montagem final é composta por três linhas de produção. Duas das linhas produzem travões nos três turnos existentes na empresa que asseguram que a produção funciona 24h por dia e a terceira linha, mais recente, é trabalhada por um turno com produção de 8h por dia. Aqui dá-se a montagem dos componentes internos (segmentos, cilindros e pratos) com os componentes externos (molas e calotes) dando origem ao travão de tambor.

² Um supermercado é um armazém de produto acabado ou semiacabado que tem por objetivo servir clientes quer sejam externos ou internos.

No *Aftermarket*, são embalados todos os componentes que constituem um travão, existindo três grupos de produtos:

- *Packing*, que agrupa embalamento de segmentos e cilindros de roda;
- Diversos, que corresponde a pequenos subconjuntos (molas, bielas, parafusos, etc.);
- *Kits*, que não são mais que um travão sem o prato como base.

2.3. Controlo, Logística e Planeamento

2.3.1. Gestão Logística

O *Council Supply Chain of Management Professionals (CSCMP, 2014)* define “Logística ou Gestão Logística como a parte da cadeia de abastecimento que é responsável por planear, implementar e controlar, adequada e eficientemente o fluxo e armazenamento de bens, serviços e informação relacionada desde o ponto de origem ao ponto de consumo e vice-versa, de forma a ir ao encontro das necessidades dos clientes”.

Na empresa, a logística contempla três processos principais: a logística de entrada, a logística de saída e produto em fim de vida. Estes processos estão enquadrados na “*Quality Management Processes*” da *CBI* e estão classificados como processos que acrescentam valor à cadeia de abastecimento.

A logística de entrada é o processo que descreve as diferentes etapas da cadeia de produção incluindo: componentes, matéria-prima e o processo de medição. O fluxograma do processo é apresentado no anexo A.

A logística de saída é o processo que descreve as diferentes etapas para a entrega das encomendas ao cliente e o processo de medição. O fluxograma do processo encontra-se no anexo B.

O processo do produto em fim de vida encontra-se apresentado no anexo C e descreve os passos necessários para a correta aplicação do "fim de vida do produto" e está dividido em três etapas:

1. Fim de vida do equipamento original (OE);
2. Inicialização do cumprimento pós-série;
3. Fim de vida no *Aftermarket*.

2.3.2. Organização do departamento de controlo, logística e planeamento

O departamento de Controlo, Logística e Planeamento está organizado em:

- Transportes
- Acondicionamento/ Aprovisionamento de itens *Maintenance, Repair Operations (MRO)*³;
- Aprovisionamento de Clientes;
- Aprovisionamento de Fornecedores;
- Planeamento da Produção.

Para o planeamento da produção é utilizado o *Material Requirement Planning (MRP)* que é um sistema computadorizado de controlo de inventário e produção.

Os principais objetivos de um sistema *MRP* são:

- Garantir a disponibilidade de materiais, componentes e produtos para a produção planeada e para entregar ao cliente;
- Manter o menor nível possível de inventário;
- Planear atividades de fabricação, prazos de entrega, e as atividades de compra.

Para o aprovisionamento de clientes e fornecedores é utilizado o *SAP*, e tem como principais funções: identificação das necessidades, identificação dos fornecedores, comunicação ao fornecedor, negociação e gestão logística que envolve a preparação do fornecedor, expedição, transporte, entrega e conclusão de pagamentos dos produtos e serviços, com base nos termos do contrato.

Na função transportes a empresa possui duas estratégias de expedição: expedição de sequência fixa e expedição de sequência ótima. Na expedição de sequência fixa, as unidades de carga são carregadas tendo em conta a sequência da sua chegada e o maior número de unidades de carga para a mesma direção ou destino. Na ótima, são coletadas as unidades de carga para o mesmo destino ou até a capacidade de carga livre de uma unidade de transporte ser atingida, independentemente da sua sequência de chegada, e são enviadas juntas para o mesmo destino.

³ Consumíveis que não fazem parte nem do produto acabado nem são centrais para o “*output*” da empresa, como produtos de limpeza, necessidades de escritório, computadores e ferramentas de reparação.

Para as estratégias de carregamento a *CBI* utiliza: o carregamento de destino único e o carregamento de destino múltiplo. O primeiro é quando uma unidade de transporte é preenchida apenas com unidades de carga para o mesmo destino. O segundo é utilizado quando uma unidade de transporte é preenchida com unidades de carga para destinos ao longo da mesma rota. As estratégias são utilizadas conforme o tipo de cliente.

“O processo de embalagem pode ser descrito como um sistema coordenado de preparação de bens materiais para o transporte, distribuição, armazenamento, retalho e utilização final”, (Kord e Pazirandeh, 2008). O acondicionamento dos materiais é feito conforme o cliente e o produto (figura 2.3 e 2.4).



Figura 2.3. Acondicionamento PSA

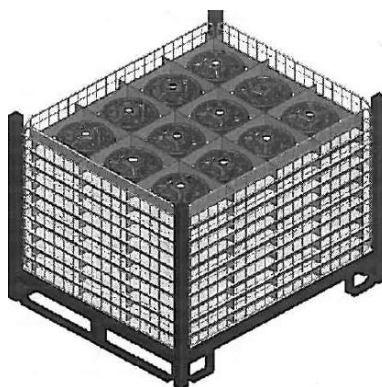


Figura 2.4. Acondicionamento Renault

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo dedica-se a toda a pesquisa bibliográfica feita sobre as áreas de conhecimento mais importantes para a realização deste projeto. Após a fase de pesquisa, seguiu-se a fase de análise e sintetização de modo a separar os conteúdos mais relevantes dos menos importantes e, simultaneamente acrescentar valiosos conhecimentos à mesma.

3.1. Protocolo Logístico

O grupo ODETTE juntamente com o Comité Internacional Logístico tem vindo a desenvolver as melhores práticas para a indústria automóvel europeia. Ambos chegaram à conclusão que uma economia considerável de esforço poderia ser alcançada com a criação de uma parceria comercial se houvesse uma estrutura padrão de apoio para cobrir as relações logísticas, surgindo assim o protocolo logístico.

O protocolo logístico é um complemento ao contrato comercial estabelecido entre o fornecedor e o cliente. Este define o conjunto de regras logísticas que têm de ser respeitadas para assegurar a correta realização dos vários processos existentes tendo em conta custos, qualidade e tempo.

Existem diversos tipos de protocolos (tabela 3.1), que desempenham um papel importante nas relações entre parceiros de negócio.

Tipo de Protocolo	Conteúdos do Protocolo
Protocolo Comercial ou Carta de Intenção. Departamento: Vendas, Compras	Condições de Compras (preço, tempo de entrega); Condições de Pagamento
Protocolo Logístico Departamento: Logística (Cliente e Fornecedor)	Protocolos de acordo com o processo logístico. Elementos: - Processamento de pedidos da cadeia de abastecimento; - Planeamento; - Distribuição; - Pagamento/Liquidação; - Monitorização da performance logística; - Comunicação Ligação para embalamento, stock e acordos de transporte
Protocolo de Equipamento Departamento: Engenharia (Cliente e Fornecedor)	Acordos sobre o desenvolvimento e utilização de equipamentos específicos de cliente

Protocolo de Aplicação e Design Departamento: Engenharia (Cliente e Fornecedor)	Acordos sobre o desenvolvimento (conjunto) e uso de novos produtos
Protocolo de Qualidade Departamento: Qualidade (Cliente e Fornecedor)	Requerimentos de Qualidade, Aspectos de Controlo de Qualidade

Tabela 3.1. Tipos de Protocolo

O nível de implementação dos vários acordos depende do tipo de relação que existe entre o cliente e o fornecedor (interesse estratégico) e o possível papel de um terceiro (por exemplo, provedor de serviços de logística). Estes acordos devem ser celebrados mutuamente de uma maneira coerente e profunda para evitar duplicações e contradições, (ODETTE.,2000).

3.1.1. Importância do Protocolo

O objetivo de um protocolo logístico é facilitar a entrega de material em tempo útil ao estabelecer processos logísticos claros, identificáveis e mensuráveis. A necessidade de formalizar acordos logísticos resulta em, (ODETTE.,2000):

a) Programas de redução de custos;

Os custos logísticos englobam uma grande parte do volume de negócios total.

b) Necessidade de melhorias nos serviços logísticos;

O acordo vai ajudar na transparência da cadeia de abastecimento e, portanto, para a melhoria desta.

c) Esclarecimento dos processos envolvidos;

Esclarecimentos tornaram-se necessários devido à crescente complexidade da rede de relações na cadeia de abastecimento.

d) Interdependência.

A dependência mútua de empresas em cadeias de abastecimento tem aumentado devido à concentração por parte dos parceiros sobre as operações básicas.

3.1.2. Guias gerais para o Protocolo

As seguintes diretrizes aplicam-se aquando da criação e operação de acordos de logística, (ODETTE.,2000):

- Acordos logísticos devem ser desenvolvidos seguindo o plano faseado detalhado no ponto 3.1.3.
- O nível de detalhe num contrato logístico reflete a importância estratégica do produto ou grupo de produtos para os *stakeholders*.
- Idealmente, o acordo deve ter duas secções: geral e específico.
- O acordo deve conter indicadores de desempenho e os métodos pelos quais devem ser medidos/monitorizados.
- O acordo logístico deve ser um guia operacional "ao vivo" e deve, portanto, ser mantido até à data.

3.1.3. Fases para desenvolver o Protocolo

A criação de um acordo logístico envolve mais do que escrever e assinar um contrato, este exige um conhecimento prévio das organizações, possibilidades e limitações substanciais de todas as partes das cadeias de abastecimento. São sugeridas duas fases para o seu desenvolvimento, (ODETTE.,2000):

Fase 1: Identificar claramente todos os parceiros da cadeia logística e os processos que cada um é obrigado a executar. As seguintes áreas devem ser claramente identificadas e documentadas durante esta fase:

- Produtos ou grupos de produtos discerníveis;
- Parceiros na cadeia: fornecedor, cliente, terceiros (serviços de logística), funções (quem faz o quê) e responsabilidades (*lead times*, pontos de *stock* / consignação, etc..).

Fase 2: Uma vez que os processos da logística foram identificados na fase anterior, os acordos entre dois parceiros da cadeia de abastecimento requerem mais especificação, tendo em conta os seguintes pontos (ODETTE.,2000):

- *Layout* da cadeia de abastecimento e fluxo de materiais;
- Ordenação de produtos;
- Planeamento;
- Distribuição;
- Pagamento.

3.1.4. Limitações do Protocolo

Como é apenas um acordo entre partes sem qualquer força legal, as empresas tendem a não dar grande importância ao assunto.

3.2. Ferramentas Básicas da Qualidade

Segundo a *American Society for Quality (ASQ)* existem sete ferramentas básicas da qualidade:

- Diagrama de Ishikawa;
- Diagrama de Pareto;
- Fluxograma;
- Histograma;
- Folha de Verificação;
- Gráficos de Dispersão;
- Cartas de Controle.

Algumas das ferramentas mencionadas merecem um destaque especial, uma vez que serão utilizadas na aplicação da metodologia *six sigma*, sendo elas:

Folha de Verificação: É uma folha de papel que contém itens que necessitam de ser verificados. O seu objetivo principal é facilitar a recolha de dados e de os organizar durante a recolha para que estes possam ser facilmente utilizados mais tarde (Kan., 2002).

Diagrama de Pareto: É um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, possibilitando a preordenação dos problemas. Indica ainda a curva das percentagens acumuladas. A maior utilidade deste diagrama é a de permitir uma fácil visualização e reconhecimento das causas ou problemas mais relevantes, possibilitando a centralização de esforços sobre os mesmos. É uma das ferramentas mais eficientes para identificar problemas, melhorar a visualização, confirmar os resultados, comparar o antes e o depois do problema e identificar itens que são responsáveis pelos impactos eliminando as causas. (Abreu *et al.*, 2008)

Fluxograma: É a representação gráfica da sequência de atividades de um processo. Além das atividades, o fluxograma mostra o que é realizado em cada etapa, os

materiais ou serviços que entram e saem dos processos e as decisões que devem ser tomadas. (Kan., 2002)

Diagrama de Ishikawa: Foi desenvolvido por Kaoru Ishikawa em 1953 e é uma técnica largamente utilizada, que mostra a relação entre um efeito e as possíveis causas que podem estar a contribuir para que ele ocorra. Para cada um dos efeitos existem inúmeras causas dentro de cada categoria: método, mão-de-obra, matéria-prima, máquinas, medição e meio ambiente (6 M's). Através de uma lista de possíveis causas as mais prováveis são identificadas e selecionadas para uma melhor análise. Examinando cada causa, observam-se os factos que mudaram, como por exemplo, desvios de norma ou dos padrões. Este diagrama tem a forma de uma espinha de peixe e resulta das diversas causas que se dispõem no diagrama. O objetivo deste diagrama é identificar e solucionar falhas. (Abreu *et al.*, 2008)

3.3. Metodologia Six Sigma

Hoje em dia, as organizações enfrentam mudanças constantes no ambiente envolvente impulsionado pela concorrência acrescida, consumidores mais exigentes e um clima económico relativamente instável em muitos países. Produzir ao menor custo, com maior fiabilidade, velocidade e uma capacidade superior para mudar e melhorar continuamente, são alguns dos pilares para o desenvolvimento da estratégia de operações em organizações que procuram sobreviver neste ambiente competitivo.

A expressão melhoria contínua é bastante popular e o conceito associado à qualidade total, presente em modelos como o *six sigma* e outras abordagens como a produção *lean*, são um dos pilares fundamentais para sistemas *lean*. A melhoria contínua é simples, fácil de entender, requer um baixo investimento e é considerada uma das formas mais eficientes para aumentar a competitividade de uma organização (Drohomeretski *et al.*, 2013).

3.3.1. Background Six Sigma

O *six sigma* foi lançado pela Motorola em 1987. Em 1988, quando a Motorola ganhou a *Malcolm Baldrige National Quality Award*, esta metodologia ficou conhecida

pelo sucesso alcançado na empresa. Entre os anos 80 e 90, a empresa ganhou cerca de 2.2 mil milhões de dólares como resultado da aplicação do modelo.

Para Snee (2000), o *six sigma* é uma estratégia de melhoria de negócios que visa identificar e eliminar as causas de defeitos ou erros nos processos de negócio, concentrando-se em atividades que são relevantes para os clientes. Os componentes-chave para o sucesso estão relacionados com o compromisso da gestão de topo, o suporte da infraestrutura, formação e utilização de ferramentas estatísticas (Drohomeretski *et al.*, 2013).

Esta filosofia é denominada *six sigma* devido a conhecimentos estatísticos, nomeadamente os relacionados com a distribuição normal. Analisando as suas características, concluiu-se que se existirem 6 (*Six*) desvios-padrão (de símbolo *Sigma* – σ) entre a média de um processo e o limite da especificação mais próximo, praticamente nenhum item estará fora das tolerâncias admitidas (figura 3.1).

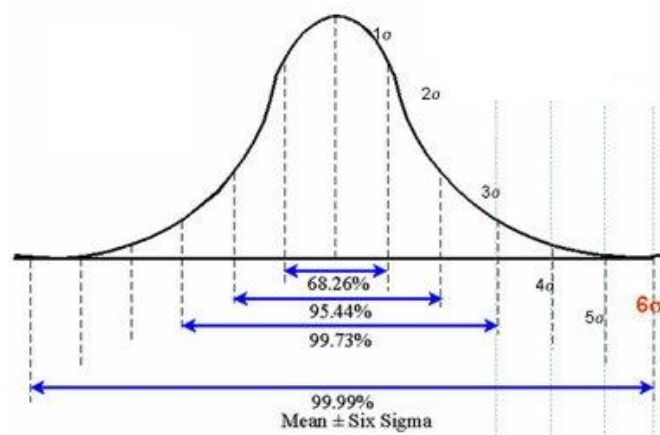


Figura 3.1. Seis Desvios-Padrão em Relação à Média

3.3.2. Implementação do ciclo DMAIC

A implementação é baseada nos princípios e na seleção da metodologia do processo, que constitui o fator de sucesso para os projetos de *six sigma*. Entre outras metodologias aplicadas durante a fase de implementação, o ciclo *define, measure, analyze, improve e control* (DMAIC) na figura 3.2 é o mais conhecido. A tabela 3.2 mostra os passos do método e as ferramentas da qualidade correspondentes, (Chakravarty., 2009).

Nº	Fase	Ferramentas
1	D – <i>Define</i> (Definir)	Diagrama de Pareto; Gráfico do projeto.
2	M – <i>Measure</i> (Medir)	Estatística descritiva; Análise da capacidade do processo.
3	A – <i>Analyze</i> (Analisar)	Mapa detalhado do processo; Diagrama de Ishikawa.
4	I – <i>Improve</i> (Melhorar)	Experimentação; Novo processo.
5	C – <i>Control</i> (Controlar)	Controlo do processo estatístico.

Tabela 3.2. Metodologia DMAIC

Segundo Näslund, a implementação do *six sigma* envolve as seguintes características (Drohomeretski *et al.*, 2013):

- Compreensão das expectativas do projeto a partir do chão de fábrica;
- Liderança da gestão de topo;
- Aplicação disciplinada do ciclo DMAIC (figura3.2.);
- Rápida aplicação do projeto (3-6 meses);
- Definição clara dos objetivos a serem atingidos;
- Fornecimento de infraestruturas para implementação de melhorias;
- Foco no consumidor e no processo;
- Foco na abordagem estatística para melhoria.

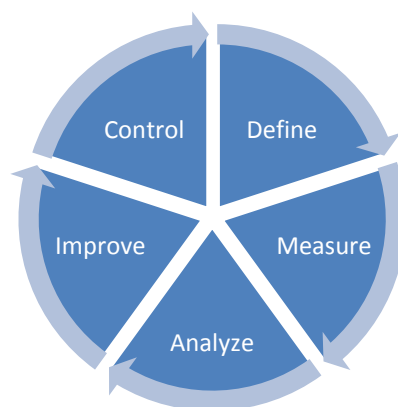


Figura 3.2. Ciclo DMAIC

Segundo Chakravorty (2009) o primeiro passo é conduzir uma análise da estratégia de mercado, de seguida selecionar uma equipa de alto nível para a

implementação de melhorias, selecionar as ferramentas a utilizar, identificar oportunidades para melhoria e por fim a implementação e controlo dos resultados obtidos. Em relação à manutenção do presente modelo Iwaarden *et al.* (2008) descobriram que esta depende de uma cultura focada na qualidade da organização como um todo.

O fenómeno *six sigma* não se refere a um único método delineado. Pelo contrário, refere-se a uma coleção de práticas nas organizações, tais como formações de *six sigma* ensinadas a profissionais, livros escritos por consultores e melhorar projetos e iniciativas tendo em conta o *six sigma*. (Drohomeretski et al., 2013)

Koningand e Mast (2006) fazem uma reconstrução racional da metodologia, concebendo o método *six sigma* como um sistema de prescrições, são então definidas quatro classes de elementos do método:

- Um modelo da função e finalidade para a qual o método se aplica;
- Um modelo de estágio DMAIC fornecendo um procedimento passo-a-passo;
- Um conjunto de técnicas;
- Conceitos e classificações, como características *Critical-to-Quality* (CTQ) e a distinção entre os poucos pontos vitais e as muitas causas triviais.

Para um grande número de fontes, as funções das fases DMAIC e os seus passos e ações prescritas são reconstruídos como na tabela 3.3, (Mast e Lokkerbol, 2011).

Define (Definir): seleção do problema e benefício
D1. Identificar e mapear processos relevantes;
D2. Identificar os <i>stakeholders</i> ;
D3. Determinar e priorizar as necessidades e exigências dos clientes;
Measure (Medição): tradução do problema numa forma mensurável e medição da situação atual; definição de objetivos
M1. Selecionar um ou mais processos <i>CTQ</i> (<i>Critical-to-Quality</i>);
M2. Determinar definições operacionais para os <i>CTQ</i> e requisitos;
M3. Validar os sistemas de medição dos <i>CTQ</i> ;
M4. Avaliar a capacidade do processo atual;
Analyze (Analisar): identificação de fatores de influência e causas que determinam o comportamento dos processos <i>CTQ</i>

A1. Identificar possíveis fatores de influência;
A2. Selecionar alguns fatores vitais de influência;
Improve (Melhorar): conceção e implementação de ajustes no processo para melhorar o desempenho dos <i>CTQ</i>
I1. Quantificar as relações entre Xs e CTQs;
I2. Ações de <i>design</i> para modificar o processo ou configurações de fatores de influência de tal forma que os <i>CTQ</i> são otimizados;
I3. Realizar teste piloto de ações de melhoria;
Control (Controlar): verificação empírica dos resultados e ajuste do sistema de gestão e controlo de processos do projeto, a fim de as melhorias serem sustentáveis
C1. Determinar a nova capacidade do processo;
C2. Implementar planos de controlo.

Tabela 3.3. Etapas DMAIC

A partir da análise do conteúdo do método, chegam à seguinte caracterização do método *six sigma*:

- O método prescreve que os problemas são parametrizados e quantificados.
- As ações de melhoria são derivadas de descobertas entre variáveis.

3.3.3. Six Sigma: Trabalho em Equipa

A principal diferença entre o trabalho em equipa no *six sigma* e o trabalho em equipa noutras iniciativas de gestão de qualidade é que o primeiro cria cargos especializados, realizados pelos funcionários, para executar os seus projetos em vez de sobrecarregar os gerentes da empresa. Estas posições especializadas constituem uma estrutura de papéis que é um dos aspetos distintivos da metodologia. Posições como *Champions*, *Master Black Belts*, *Black Belts* e *Green Belts* (figura 3.3) são explicitamente estabelecidos, (Gutiérrez et al., 2012).

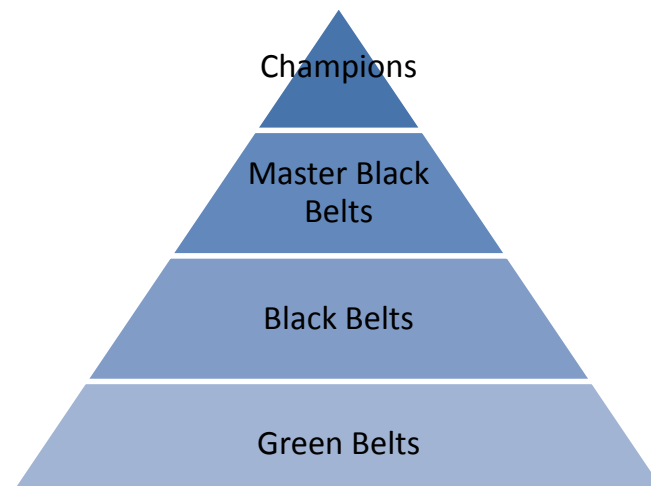


Figura 3.3. Pirâmide Hierárquica Equipa Six Sigma

De acordo com Gutiérrez et al. (2012), *Champions* são geralmente os membros do comitê executivo. Estes facilitam a obtenção de recursos e eliminação de barreiras para o desenvolvimento de projetos de melhoria, geralmente patrocinam estes projetos específicos. Os *Master Black Belts* desempenham um papel de liderança do processo, ligando a gestão de topo para a pessoa principal responsável por um projeto de melhoria. Estes desenvolveram habilidades importantes e possuem profundo conhecimento da metodologia *six sigma*. Os *Black Belts* são agentes em tempo integral dedicados a um projeto de melhoria, são destacados para projetos específicos de estar no comando de tais atividades como colocar o projeto em prática, a formação de membros e fornecendo liderança. Os *Green Belts* que pertencem a um projeto de melhoria ou de liderança numa equipa, mas tem apenas a tempo parcial a dedicação a esta tarefa.

3.3.4. Benefícios Six Sigma

Vários benefícios podem ser associados à implementação de projetos *six sigma*. Na tabela seguinte (tabela 3.4.) apresentam-se alguns benefícios apontados por alguns autores consultados ao longo da realização deste trabalho (Gutiérrez et al., 2012).

Benefícios		
Dedhia (2005)	Thawani (2007)	Feng (2008)
- Redução do tempo de ciclo;	- Metodologia versátil;	- Pontualidade;
- Redução de custos;	- Redução de defeitos	- Redução de custos;
- Economia de recursos;	de Fabricação/Processo.	- Aumento da qualidade do
- Aumento da produtividade;		produto;
- Redução de defeitos;		- Maior satisfação do cliente;
- Aumento dos lucros;		- Maior retorno do investimento;
- Economia de espaço.		- Aumento da quota de mercado.

Tabela 3.4. Benefícios Six Sigma

3.3.5. Limitações do Six Sigma

Para Michael Hammer (2002), existem limitações inerentes à natureza do regime de resolução de problemas orientado para projetos. Essa abordagem implementa ferramentas estatísticas de análise para descobrir falhas na execução de um processo em andamento, mas não tem em consideração a possibilidade de haver uma forma totalmente diferente de realizar aquele processo. Por outras palavras, o *six sigma* parte do princípio que o desenho de projeto existente é fundamentalmente sólido e que necessita apenas de pequenos ajustes para ser mais eficiente. Com isso, o sucesso do *six sigma* não implicaria automaticamente o sucesso da empresa. Segundo Teng *et al.*, (2007) o *six sigma* tem as suas limitações e não pode ser uma solução universal para qualquer organização em qualquer situação. Se tomarmos como exemplo as universidades não faz sentido expressar os níveis de desempenho, melhorias, criatividade, inovação e empreendedorismo, através de uma métrica focada na medição de defeitos (Drohomeretski *et al.*, 2013).

3.3.6. Tendências do Six Sigma: Lean Six Sigma

O *Lean Six Sigma* (LSS) emerge da integração do sistema de produção *lean* com a consagrada metodologia de melhoria *six sigma*.

Snee (2010) define LSS como uma estratégia de negócios e, ao mesmo tempo, uma metodologia que aumenta o desempenho do processo, resultando numa maior satisfação do cliente e resultados. Um estudo conceitual teórico (Arnheiter e Maleyeff., 2005) constatou que LSS leva a um aumento incremental ao nível de quantidade dos produtos e confiabilidade dos processos e, assim, apoia a implementação de práticas *lean* como o *kanban*, *Total Productive Maintenance (TPM)* e outros.

Nessa mesma linha, Bendell (2006) mostrou que a integração de lean e *six sigma* levou à redução de desperdícios, à variabilidade do processo e erros, contribuindo para melhorias nos processos de negócio. Li e Shady (2010) identificaram que o LSS eliminou tempo de retrabalho, a melhoria da produtividade, aumento da flexibilidade do sistema e conseqüentemente a redução dos níveis de inventário entre as estações de trabalho.

Tendo em conta ambas as metodologias foram encontradas algumas ferramentas em comum (figura 3.4).

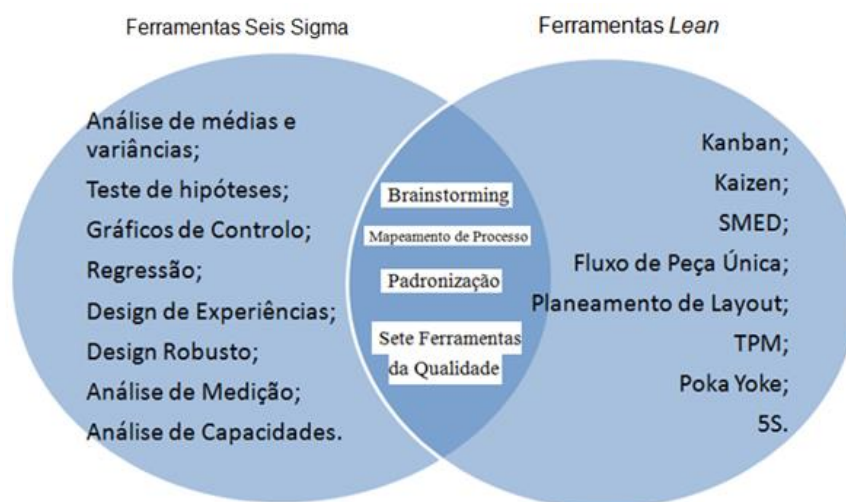


Figura 3.4. Ferramentas Comuns *Six Sigma* e *Lean*

A integração da metodologia de produção lean e *six sigma* permite aos colaboradores ter maior autonomia em relação aos processos operacionais, sendo o processo de melhoria contínua mais sólido. Também permite que a organização obtenha uma melhoria na performance através da aplicação de ferramentas que contribuam para os processos de melhoria contínua (Drohomeretski et al., 2013).

3.4. Análise ABC por Rotação

A análise ABC é uma técnica seletiva de controlo de inventário. Esta exerce um controlo discriminativo sobre várias matérias classificadas em função dos investimentos envolvidos.

A análise ABC baseia-se na regra de Pareto (regra 80/20), ou seja, cerca de 20% dos componentes serão classificados como de classe A e representam aproximadamente 80% do custo total, a classe B representará cerca de 30% dos

componentes representando cerca de 15% do custo e, finalmente, a classe C integrará perto de 50% dos componentes que representará aproximadamente 5% do custo total com componentes (figura 3.5).

Tendo em conta a análise acima descrita os itens classificados como A terão uma maior importância pois uma economia ou melhoria na sua utilização representa uma economia no total dos gastos do *stock*. Os itens classificados como B são os itens intermediários e deverão ser tratados logo após as medidas tomadas sobre os itens da classe A, são os segundos em importância. Os itens classificados como de classe C são itens de menor importância, embora volumoso em quantidades, mas com valor monetário reduzido, permitindo maior espaço de tempo para sua análise e tomada de ação (Chakravarty., 2004).

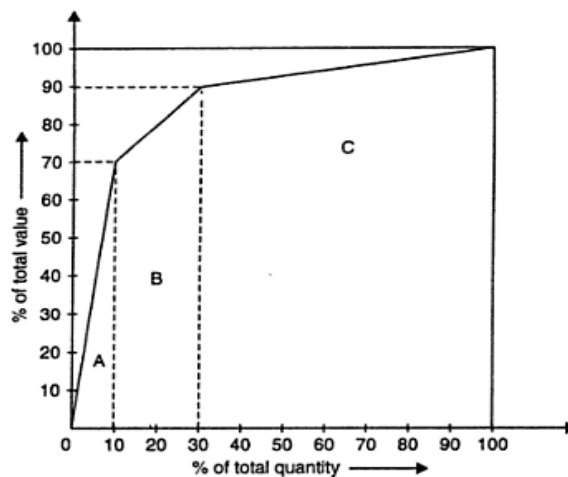


Figura 3.5. Gráfico ABC

A análise ABC por rotação tem em conta a rotação dos componentes, ou seja, o número de movimentos de cada componente (Silva *et al.*, 2008).

3.5. Análise COI (*Cube per Order Index*)

A política COI (*Cube per Order Index*) é operacionalmente muito simples e amplamente utilizada para o acondicionamento de itens tendo em conta o espaço de um armazém. O COI (3.1.) é definido como a razão entre a necessidade de espaço de armazenamento de itens (o seu volume) e o número de movimentos do produto (número de vezes que o produto sai do armazém para a linha de produção).

A política COI pode ser resumida da seguinte forma:

- Listar os itens por ordem crescente do seu COI;

- Alocar o primeiro item da lista para o local que está mais próximo ao ponto de entrada/saída;
- Alocar o segundo item na lista ao lado do primeiro mais próximo do ponto de entrada/saída, e assim por diante até que todos os itens estejam armazenados (Heragu., 2006).

$$COI = \frac{Volume}{n^{\circ} de movimentos}$$

(3.1.)

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Neste capítulo serão descritas todas as atividades desenvolvidas no estágio, desde o seguimento do protocolo logístico para os principais fornecedores, a aplicação da metodologia *six sigma* para otimizar as recepções das mercadorias, a metodologia utilizada para escolher o melhor *layout* para o acondicionamento de componentes e a aplicação das análises *ABC* e *COI*.

4.1. Prossecução do Protocolo Logístico

Como referido anteriormente, o objetivo principal da empresa para este estágio era proceder ao seguimento do novo protocolo logístico para os principais fornecedores da empresa. Como podemos observar no anexo D, foi criada uma tabela com todos os fornecedores da empresa para saber quais os que já assinaram o documento, os seus contactos e as datas em que foram enviados alertas para estes assinarem. Este processo é lento, porque requer disponibilidade do fornecedor para ler o acordo e concordar com todos os pontos escritos. Sendo assim, a empresa pode apenas esclarecer eventuais dúvidas acerca do documento e esperar que o assinem.

O protocolo logístico define um conjunto de regras logísticas entre a empresa e os seus fornecedores de modo a garantir que estes cumpram com os diferentes processos existentes na remessa de peças. O protocolo estabelece um quadro de trabalho sem qualquer força legal, aplicável a partir da data da sua assinatura pelas partes, com o objetivo de especificar as regras práticas relativas às entregas, conforme acordado entre o fornecedor e a empresa.

Para cada segmento de fornecedores menos críticos, o protocolo logístico é fornecido e não é negociável. Parcerias são desenvolvidas com um pequeno núcleo de fornecedores. O resultado esperado é uma relação *win-win* onde ambas as partes beneficiam.

O acordo visa atender as seguintes necessidades:

- Atingir uma taxa de serviço *On Time Delivery* (OTD) em conformidade com os objetivos definidos pela empresa (93%);

- Padronizar a forma como as peças são recebidas e armazenadas na empresa;
- Reduzir os custos de embalagem, manuseio, transporte e armazenamento;
- Aumento da fiabilidade das entregas.

4.1.1. Organização do Documento

O documento está repartido em 15 capítulos: preâmbulo, transmissão da agenda da cadeia de abastecimento, transmissão da expedição de fornecedores, flexibilidade, segurança, gestão de atrasos na entrega, transporte, acondicionamento, etiquetagem, guia de remessa, produtos em fim de vida, datas de encerramento anual e feriados, taxa de serviço (OTD), *stock* de consignação e definições.

Ao fazer um levantamento dos pontos críticos nos protocolos logísticos de empresas do sector automóvel podemos constatar através do anexo E, que o protocolo realizado pela *CBI* é dos mais completos do sector. As empresas presentes no anexo estão nomeadas por letras (A, B, C...), pois não foi pedida autorização para a publicação do seu nome.

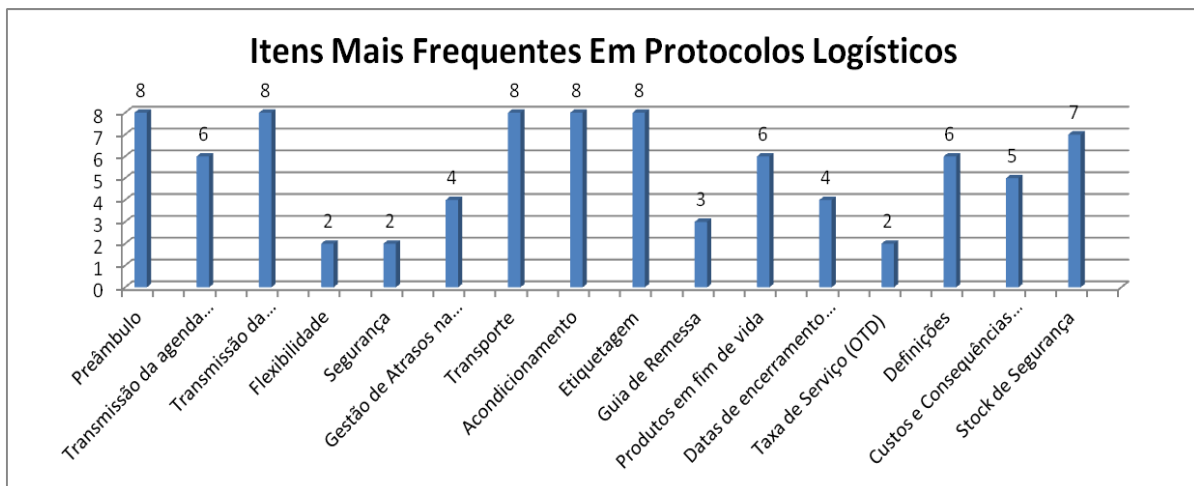


Figura 4.1. Itens Frequentes em Protocolos

Considerando os itens encontrados nos protocolos logísticos do anexo E foi possível chegar à conclusão do gráfico representado na figura 4.1, ou seja, os itens com maior incidência neste tipo de documento são: preâmbulo, transmissão da agenda da cadeia de abastecimento, transporte, acondicionamento e etiquetagem.

Tendo em conta o conteúdo do documento, os itens que suscitam maior interesse para o projeto são: transmissão da agenda da cadeia de abastecimento, a gestão de atrasos de encomenda, embalagem, etiquetagem e a taxa de serviço (OTD).

A transmissão da agenda da cadeia de abastecimento define as metas para a redução dos incumprimentos de entrega e deve ser alcançada através de um agendamento claro, período firme⁴ e transmissões regulares. Para este efeito, é dada a cada fornecedor uma programação transmitida via *Electronic Data Interchange (EDI)*, *Web-EDI* ou *fax*. Sempre que um novo fluxo é rubricado, o fornecedor deverá fornecer todos os dados necessários para estabelecer a conexão *EDI* adequada. Para o fazer, existe um documento "*EDI Feedback*" (apêndice A) que deve ser preenchido e devolvido à *CBI*.

A gestão de atrasos na entrega define que se a encomenda sair mais tarde da fábrica no dia acordado, o fornecedor tem de avisar a empresa sob a pena de ter de pagar uma taxa adicional de atrasos.

O fornecedor deve definir a embalagem mais adequada para o transporte de peças, a fim de criar as condições em que o nível de qualidade exigido possa ser garantido. A embalagem deve cumprir com os requisitos presentes no apêndice B.

A automação da receção de componentes via leitor de código de barras torna necessário padronizar as etiquetas. A *CBI* exige aos seus fornecedores que utilizem etiquetas conforme o definido pela indústria internacional automóvel que pertençam ao grupo ODETTE. Assim, todos os fornecedores deverão respeitar as regras correspondentes a cada campo da etiqueta como está representado no apêndice B.

A taxa de serviço *OTD* significa fornecer os produtos solicitados na data de vencimento acordada. É, normalmente, uma grande preocupação para toda a cadeia de abastecimento, particularmente na função de distribuição. (Karg e Venkitakrisham, 2011). A *OTD* pode ser calculada através da equação (4.1).

$$OTD = \frac{\sum \text{Número de encomendas satisfeitas}}{\sum \text{Número de encomendas expectáveis}} \quad (4.1)$$

1 Encomenda = 1 referência, 1 data e 1 quantidade

⁴ Período em que a *CBI* não pode alterar quantidades nem a data das encomendas.

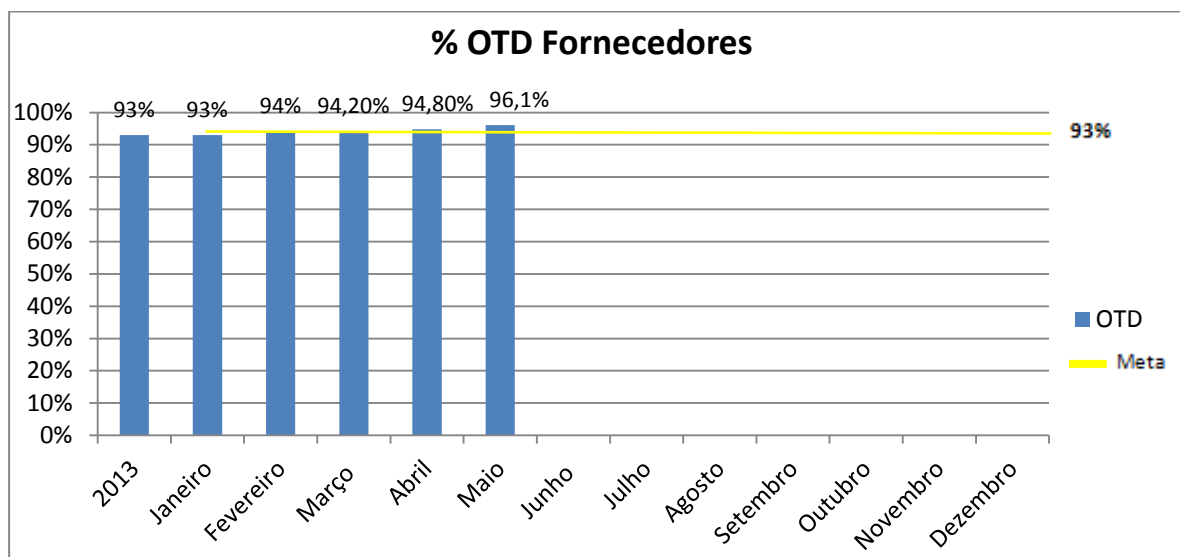


Figura 4.2. % Mensal de OTD de Fornecedores

A empresa definiu como meta 93% de taxa de serviço para 2014, uma vez que em 2013 a média alcançada foi de 93%. Como podemos ver no gráfico representado na figura 4.2, obtido através do programa *OTD tool*, a média da taxa de serviço dos fornecedores desde o início do ano corresponde a 94,42% o que se encontra ligeiramente acima do objetivo da empresa (93%).

Para que a taxa de serviço continue a melhorar, esta informação é enviada mensalmente a todos os fornecedores.

4.2. Otimização da Receção de Encomendas

4.2.1. Descrição do Problema

Como já referido, para uma correta otimização da receção de encomendas, é importante o processo de padronização das etiquetas. As etiquetas provenientes dos fornecedores têm de respeitar as regras referidas no apêndice B. Apesar de alguns fornecedores respeitarem as regras, a maior parte apresenta anomalias como as representadas no anexo K, dificultando assim o processo de receção com o leitor de código de barras.

Durante o ano de 2013, somente 14% das receções das encomendas foram efetuadas por leitor de código de barras, tendo o restante sido efetuado manualmente

(inserir os diversos campos das etiquetas à mão no leitor de código de barras). Uma vez que o índice de eficácia da receção de encomendas automático apresenta um valor muito baixo, após uma discussão sobre o tema decidiu-se que a melhor opção para a melhoria do processo seria a aplicação da metodologia *six sigma*.

Este projeto teve início a 21 de janeiro de 2014 e definiu-se como data final julho de 2014.

Para o projeto decretou-se:

Lema: Mudar e manter para crescer;

Missão: Eliminar as falhas no processo de receção de materiais no armazém;

Visão: Não contribuir para os desvios de inventário da fábrica.

4.2.2. Ciclo DMAIC

O DMAIC é um ciclo de desenvolvimento de projetos de melhoria contínua, na realização deste trabalho foi estabelecida na tabela 4.1, as atividades macro (definir, medir, analisar, melhorar e controlar) e a sua descrição.

Nº	Atividades Macro	Descrição
1	Define – Definir	<ul style="list-style-type: none"> Análise do processo de receção (As is) e respetivo sistema de registo; Descrever as implicações de erros no processo de receção; Identificar os clientes do processo de receção.
2	Measure – Medição	<ul style="list-style-type: none"> Quantificar os erros do processo de receção e respetivas implicações; Definir indicadores e metas de avaliação do processo de receção.
3	Analyze – Análise	<ul style="list-style-type: none"> Identificar as principais anomalias e soluções para as minimizar ou eliminar; Avaliar os recursos necessários para implementar soluções de correção.
4	Improve – Melhorar	<ul style="list-style-type: none"> Testar as soluções mais interessantes e definir novo processo (To be).
5	Control – Controlar	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar a sustentabilidade das soluções implementadas e otimizar.

Tabela 4.1. Atividades Macro

4.2.3. Definir

O âmbito deste projeto inclui: armazém de componentes, guarnições e chapa.

Uma vez que a empresa possui um elevado número de fornecedores, determinou-se que os primeiros vinte fornecedores em termos de quantidade de receções feitas no mês de janeiro de 2014 seriam acompanhados com uma maior dedicação.

Ao utilizar o gráfico de Pareto (figura 4.3), conseguimos definir os vinte fornecedores com um maior número de receções efetuadas tanto a nível manual como automaticamente. Os fornecedores foram nomeados com letras, pois não foi pedida autorização para estes serem publicados. Em suma, o fornecedor A apresenta um elevado número de receções em comparação com os restantes fornecedores, por se tratar de um fornecedor de chapa. E como esta é a matéria-prima utilizada na produção da maior parte dos componentes, são necessárias grandes quantidades, sendo este produto recebido todos os dias, enquanto que os restantes componentes vêm em menores quantidades e uma ou duas vezes por semana.

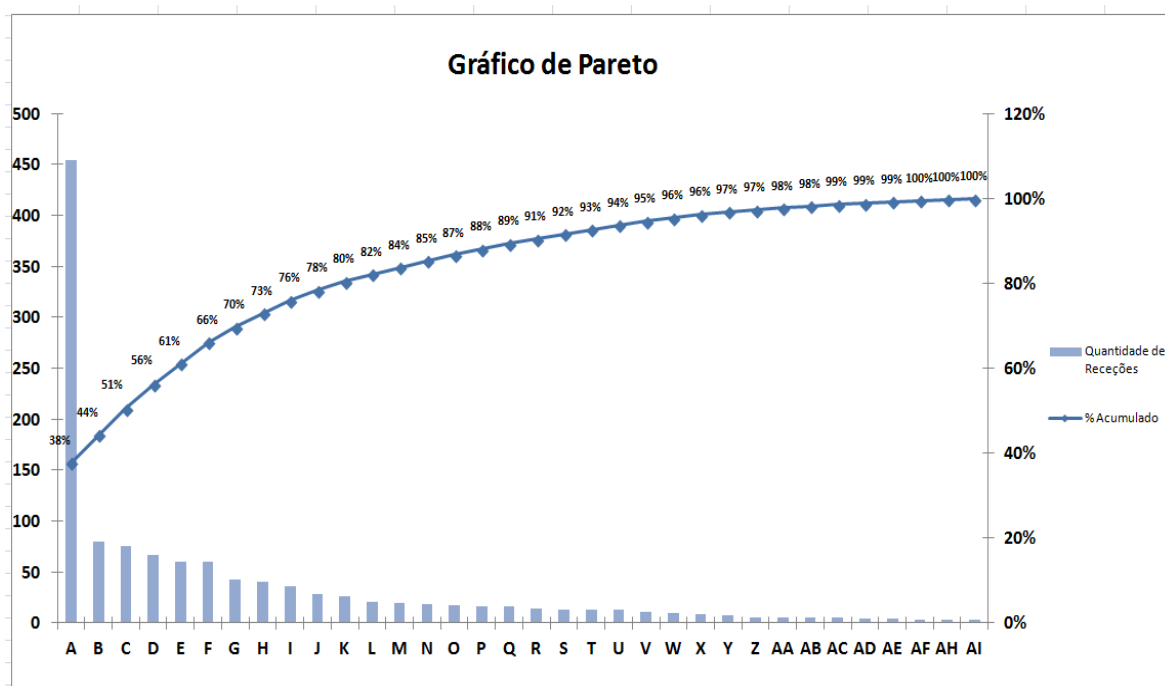


Figura 4.3. Distribuição da Quantidade de Receções em Janeiro de 2014

Uma incorreta digitação de dados da etiqueta pode causar:

- Desvios de inventário;
- Falhas no abastecimento à produção;
- Erros nas encomendas aos fornecedores;

- Tempo extra sem valor acrescentado.

4.2.3.1. Clientes e Expectativas

As expectativas de cada tipo de cliente envolvido no projeto estão descritas na tabela seguinte 4.2.

Tipo Cliente	Expectativas
Colaborador	Receber os materiais com as etiquetas legíveis no leitor de código de barras
Departamento CLP	Reduzir tempo de valor não acrescentado com a receção manual
Departamento MOE	Reduzir as falhas na entrega dos materiais
Fornecedor	Receber programas em conformidade com o stock real
Departamento CTG	Reduzir desvios de inventário

Tabela 4.2. Clientes e Expectativas

4.2.3.2. Equipa

A equipa definida para o projeto está apresentada na tabela seguinte (tabela 4.3.), esta tem em conta o papel de cada membro e respetivas funções gerais.

Atores	Papel	Funções Gerais
PM A. B.	<i>Champions</i>	Patrocinador Interno da Equipa .
AbrP/CLP	<i>Master Black Belt</i>	Garantir que a equipa tem os recursos necessários.
AbrP/CLP1	<i>Black Belt</i>	Assegurar o cumprimento dos objetivos do projeto.
AbrP/LOG	<i>Black Belt</i>	Assegurar o cumprimento dos objetivos do projeto.
J.F.	<i>Green Belt</i>	Stakeholder do processo de receção.
AbrP/CLP3	<i>Green Belt</i>	Stakeholder de acompanhamento de fornecedores.
D.M	<i>Black Belt</i>	Tratamento e Análise de Dados.
AbrP/IT	<i>Green Belt</i>	Consultor dos sistemas de informação que suportam o processo de receção.

Tabela 4.3. Equipa

4.2.4. Medir e Analisar

O propósito de medir é criar linhas base para mais tarde se proceder à etapa de melhoria e, para isso, é necessário quantificar os erros de receção, definindo-se os seguintes *Key Performance Indicators (KPI's)*:

Perspetiva	Fatores de Sucesso	Objetivos Estratégicos	KPI	Definição
Financeira	Minimizar custos de desvios de inventário	Reduzir desvios de inventário	Desvios de inventário	Valor stock SAP – Valor de inventário
Interna	Reduzir tempo de receções e paragens da linha	Aumentar as receções por leitor de código de barras	% de receções com leitor	Receções por leitor/Receções totais
		Garantir a satisfação do cliente interno	% de paragens de produção por erros de receção	Paragens por erros/ total de paragens
Externa	Todas as etiquetas legíveis no leitor de código de barras	Garantir a entrega de etiquetas gália corretas	% de fornecedores com problemas nas etiquetas	Fornecedores com problemas / Totalidade de fornecedores
Inovação	Processo de receção automático no fornecedor	Otimização do processo de receção (ASN)		

Tabela 4.4. KPI'S

O objetivo de analisar é identificar, validar e seleccionar a causa raiz a eliminar. Para analisar o problema principal realizou-se uma sessão de *brainstorming* com alguns dos elementos da equipa do projeto (tabela 4.3.). Ao longo da discussão, sugeri a utilização do diagrama de Ishikawa, possibilitando assim identificar as causas principais para a ocorrência do problema, como se pode observar na figura 4.4.

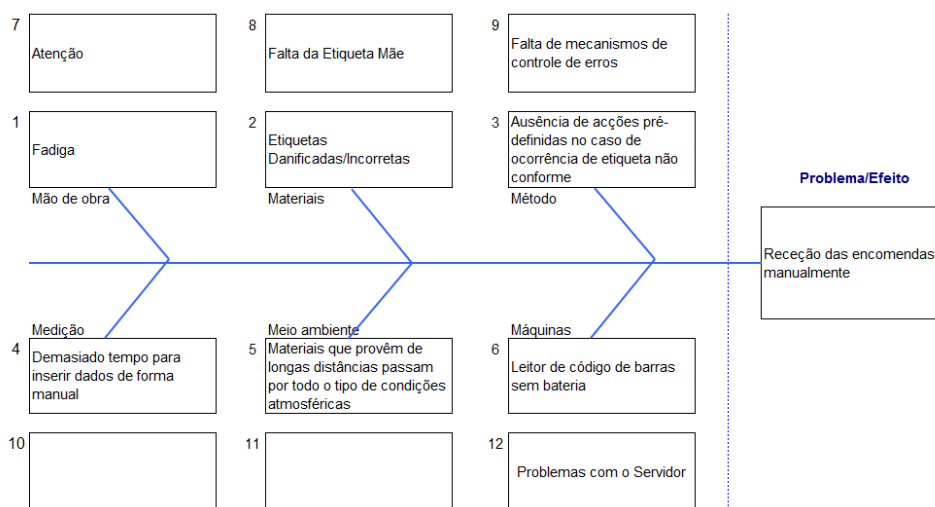


Figura 4.4. Diagrama de Ishikawa

Após o processo de análise, o primeiro passo foi a realização de uma folha de verificação (anexo F). Esta folha permite recolher dados relevantes em relação às não conformidades de receção. Assim, podemos controlar quais os fornecedores com maior número de não conformidades de etiquetagem e em que data ocorreram. Estas folhas são preenchidas todos os dias pelos operadores do armazém, e no final de cada semana faz-se a recolha para se proceder ao tratamento de dados.

Os recursos utilizados (tabela 4.5) para fazer o tratamento dos dados foram os seguintes:

Recursos	Papel	Contributo
Excel	ferramenta estatística	Tratamento estatístico ágil e credível dos dados.
Leitor Código de Barras	Lê a etiqueta (receção)	Agilizar o processo de receção.
Fornecedores	Assegurar a etiqueta "gália" correta	Garantir que todas as receções são efetuadas com leitor de código de barras .

Tabela 4.5. Recursos Utilizados

Tendo em conta os *KPI's* estabelecidos, o primeiro indicador calculado foi a percentagem de receções automáticas do mês de janeiro, tendo em conta os vinte fornecedores definidos inicialmente, esta foi calculada através da equação (4.2).

$$\% \text{ Receções automáticas} = \frac{n^{\circ} \text{ de receções com o leitor de código de barras}}{n^{\circ} \text{ total de receções}}$$

(4.2)

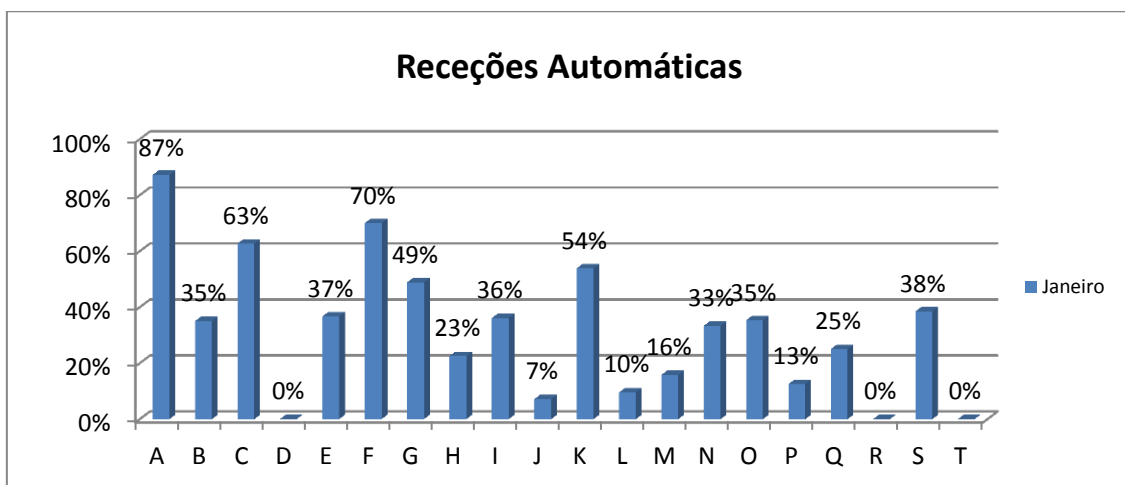


Figura 4.5. % Receções Automáticas no Mês de Janeiro

Analisando o mês de janeiro (figura 4.5), podemos concluir que apenas um fornecedor tem uma percentagem de receção automática acima dos 80%. Logo a partir do mês de fevereiro as ações corretivas definidas na tabela 4.6 foram efetuadas.

O segundo *KPI* calculado foi a percentagem de não conformidades por fornecedor através da equação 4.3, com dados recolhidos entre janeiro de 2014 a junho de 2014.

$$\% \text{ de não conformidades} = \frac{n^{\circ} \text{ de não conformidades do fornecedor}}{n^{\circ} \text{ de não conformidades do total de fornecedores}} \quad (4.3)$$

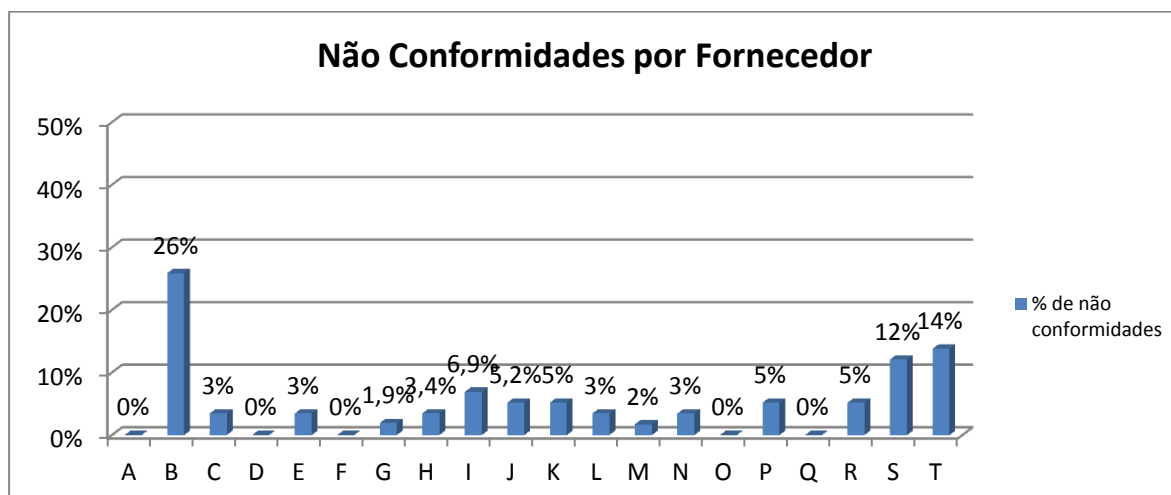


Figura 4.6. % De Não Conformidades Por Fornecedor

Através da observação do gráfico da figura 4.6., é perceptível que os fornecedores com um maior número de não conformidades são os fornecedores: B, S e T. Estes fornecedores mereceram uma atenção especial por parte da gestão de topo.

Após a implementação das ações corretivas (tabela 4.6) até ao fim de junho, verificamos que o número de fornecedores que ainda apresentam não conformidades nas etiquetas é bastante menor (anexo L). Podemos então concluir que apenas cinco dos vinte fornecedores ainda possuem uma percentagem de receção com o leitor de código de barras inferior a 80%. Para calcular a percentagem de fornecedores com etiquetas não conforme foi utilizado o seguinte *KPI* (4.4):

$$\% \text{ de fornecedores com etiquetas NC} = \frac{\text{fornecedores com NC}}{\text{total de fornecedores}}$$

(4.4)

A percentagem de fornecedores com etiquetas não conforme no fim do mês de junho era 25%. Tendo em conta que no início do ano este valor era igual a 95%, podemos concluir que houve uma melhoria de 70%.

O tipo de não conformidades encontradas são as identificadas no gráfico da figura 4.7, que foi obtido através dos dados do anexo G.

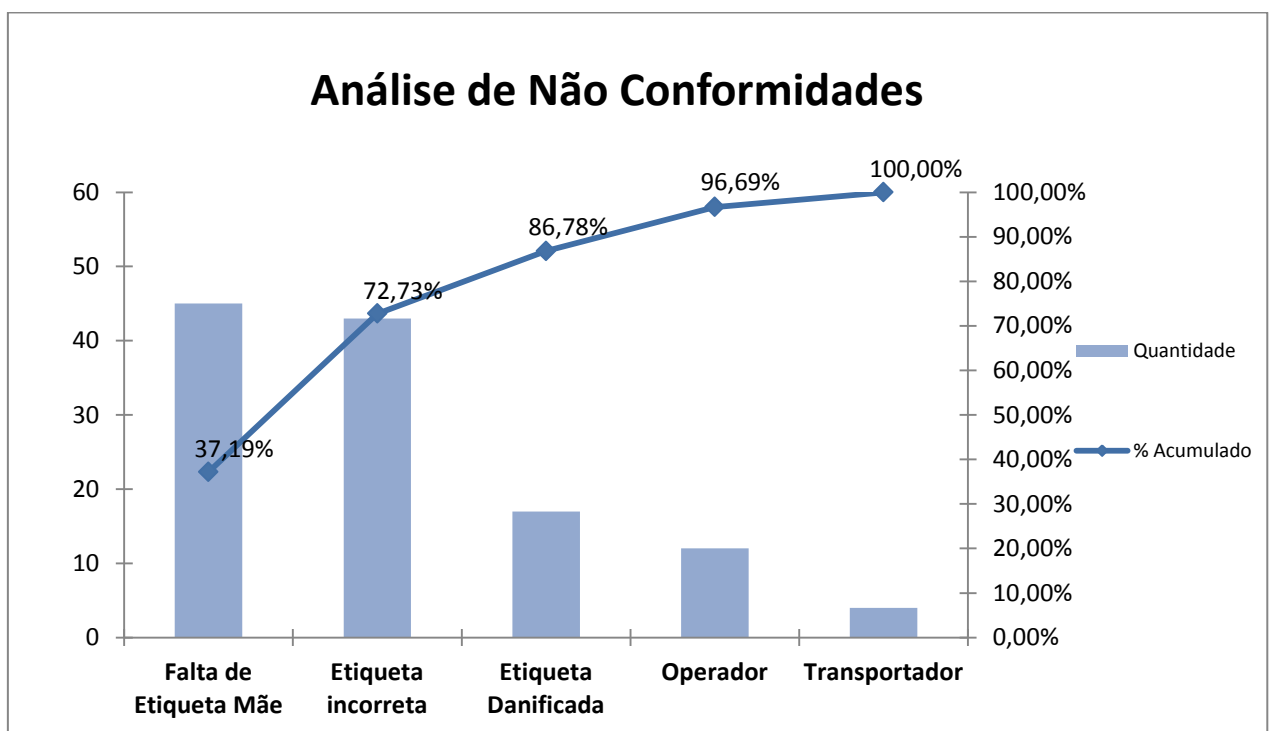


Figura 4.7. Tipos de Não Conformidades

As principais não conformidades encontradas nas etiquetas dos fornecedores foram: etiqueta incorreta e falta de etiqueta mãe. A descrição de cada uma das não conformidades está presente na tabela 4.6.

Ao focar nas soluções mais simples e fáceis, as ações corretivas passaram essencialmente por contactar o fornecedor através de correio eletrónico e mostrar através de fotografias as etiquetas enviadas. Assim conseguimos ter algum *feedback* e melhorar consideravelmente o número de receções por leitor de código de barras (Figura 4.8).

O *KPI* de desvios de inventário e o de percentagem de paragem de produção devido a erros de receção não podem ser calculados porque até ao fim do projeto o

inventário anual ainda não tinha sido efetuado, logo não há forma de saber se estes índices obtiveram melhorias ou não.

4.2.5. Melhorar

Nesta etapa foi realizada uma tabela (tabela 4.6) para distinguir o tipo de defeitos encontrados nas etiquetas e respectivas ações corretivas e concluir que o sucesso destas ações depende da insistência/acompanhamento do envio de informação aos fornecedores/transportadores até todos os problemas estarem resolvidos.

Tipo de defeito	Descrição do problema	Ação Corretiva
Etiqueta Incorreta	Um ou vários campos da etiqueta estão incorretos	Contactar o fornecedor para corrigir as etiquetas , mostrando o problema
Falta de Etiqueta Mãe	O material não traz a etiqueta mãe	Contactar o fornecedor para enviar a etiqueta mãe consoante o material que chega
Etiqueta Danificada	Etiqueta ilegível devido ao facto se ser directamante colada no plástico externo que envolve a encomenda	Contactar o fornecedor para pôr as etiquetas numa bolsa de plástico
Transportador	Etiqueta do transportador colada por cima das etiquetas do fornecedor	Contactar o transportador para colar as etiquetas num local diferente
Operador	As receções são feitas manualmente para facilitar em casos de grandes encomendas	Sensibilizar colaboradores para fazer receções com o leitor de código de barras

Tabela 4.6. Tipo de Defeito vs. Ações Corretivas

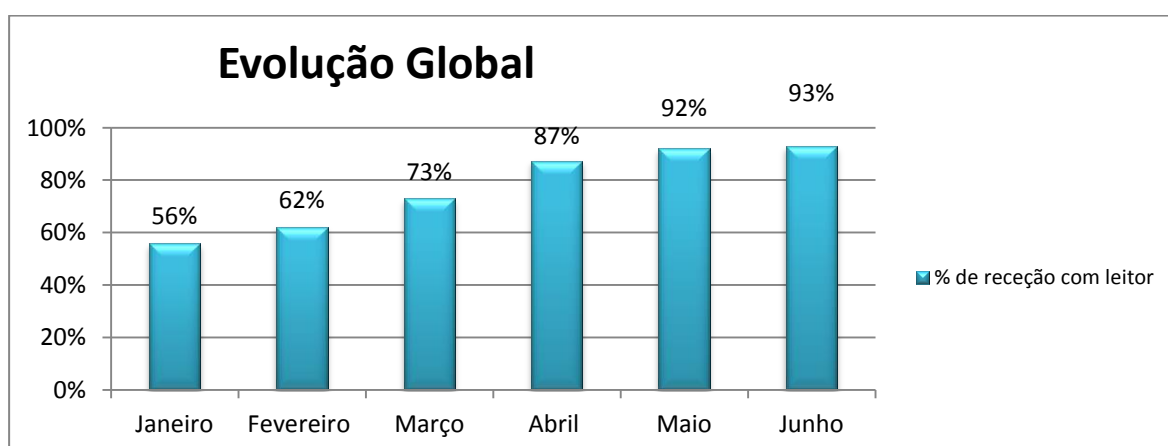


Figura 4.8. Evolução Global de Receções Automáticas

Como podemos observar na figura 4.8. até junho conseguiu-se aumentar a percentagem de receções com o leitor de código de barras de 56% no mês de janeiro para 93% no mês de junho, ultrapassando a meta estabelecida de 80%.

4.2.6. Controlar

Para controlar a eficiência da metodologia aplicada existe a necessidade de se criar um plano de monitorização, e o acordado foi que esta metodologia seria aplicada até julho de 2014 através do seguimento do número de receções efetuadas com o leitor de código de barras por semana e por fornecedor. Qualquer desvio abaixo dos 80% será acompanhado de forma mais insistente que os restantes.

Em maio de 2014 foi decidido que qualquer fornecedor que continuasse a apresentar anomalias seria notificado com um relatório 8D que consiste num documento utilizado para a resolução de problemas complexos.

4.3. Reorganização do *Layout*

4.3.1. Análise do *Layout* Atual

A empresa possui um armazém central com 690 m², onde os componentes provenientes de fornecedores estão armazenados, assim como outros materiais: cartão, alavancas de travão de mão, pratos e corpos brutos de ferro.

Atualmente, os diversos materiais estão dispostos como se pode observar na figura 4.9.

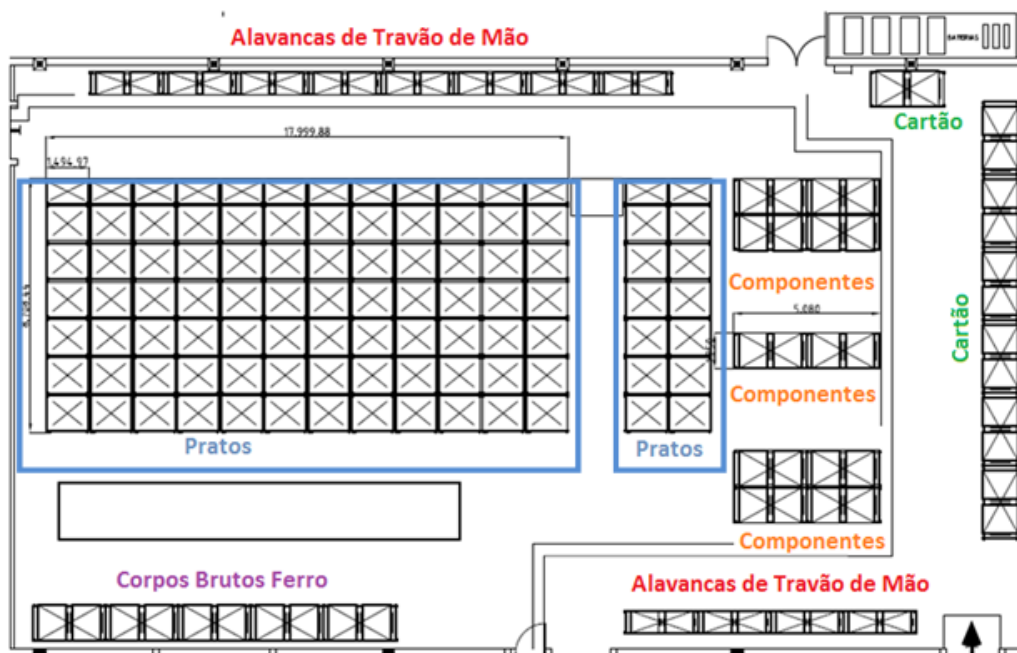


Figura 4.9. Layout Atual Armazém

4.3.2. Análise para determinar o novo layout

Atualmente os pratos estão localizados na zona assinalada na figura 4.9. a azul. Uma vez que alguns modelos de pratos vão deixar de ser produzidos, três das filas correspondentes aos pratos vão ser eliminadas e como cada fila tem três pisos ($3 \times 3 = 9$) ganha-se nove localizações na zona dos pratos.

A zona de componentes possui cinco filas (figura 4.10.). Cada fila é composta por racks. Um rack tem quatro pisos e cada piso tem capacidade para armazenar seis euro-paletes.

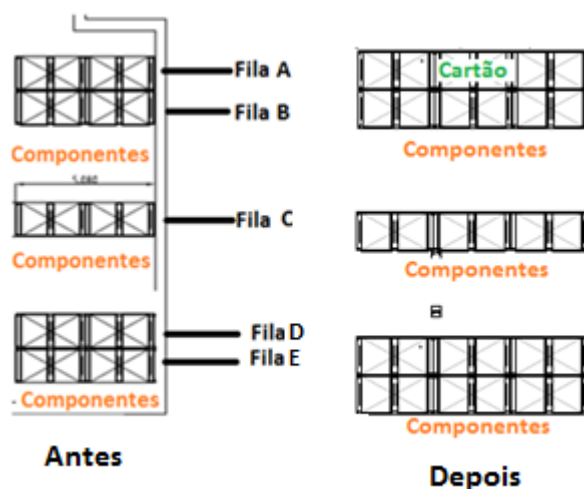


Figura 4.10. Armazenamento de Componentes (Antes e Depois)



Figura 4.11. Espaço

Como um dos objetivos é aumentar o espaço disponível para componentes, serão adicionados cinco espaços (um espaço é o denominado na figura 4.11.) à zona dos mesmos. No entanto como parte da fila A vai servir para armazenar cartão, ou seja dos cinco espaços adicionados, apenas se contabiliza a adição de quatro espaços para componentes e como cada espaço (figura 4.11.) corresponde a seis euro-paletes ($6 \times 4 = 24$), ficarão disponíveis mais vinte e quatro localizações para componentes.

O cartão que estava no exterior do armazém passa para o interior, no entanto o número de localizações disponíveis não é alterado, pois a quantidade de localizações disponíveis exterior e interior foi contabilizada no novo *layout*. Ou seja, só a sua localização é que é alterada.

A quantidade de localizações disponíveis nas alavancas de travão de mão, também se mantém igual, alterando apenas a sua localização.

Tendo em conta todas as alterações estabelecidas na tabela 4.7. podemos notar que no total se atinge um aumento de quinze localizações disponíveis.

Produto	Quantidade de localizações disponíveis		Intervalo
	Atual	Novo	
Pratos	42	33	-9
Componentes + C.B.F	120	144	24
Cartão	104	104	0
ATM	80	80	0
Total	346	361	15

Tabela 4.7. Quantidade de Localizações Disponíveis

Tendo em conta todas as ações para modificar o *layout* do armazém, a proposta final para o *layout* encontra-se na figura 4.12.

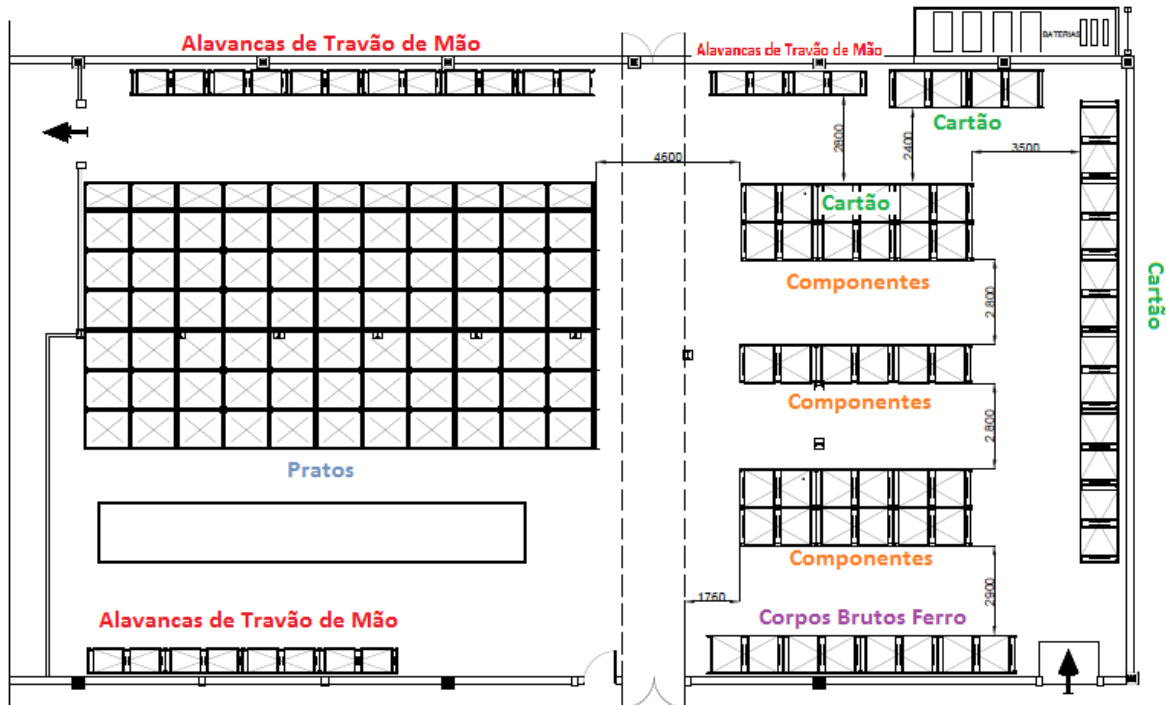


Figura 4.12. Novo Layout

4.4. Gestão de Stocks

4.4.1. Análise ABC

A empresa, na sua gestão de *stocks* de componentes, utiliza a mesma política de gestão para todos os artigos e não fazendo distinção dos produtos através da análise ABC, estes são colocados em qualquer localização disponível, apenas respeitando a regra *FIFO*.

Para que a regra resulte, sempre que uma mesma referência dá entrada no sistema *SAP* no mesmo dia, estas são colocadas em localizações diferentes para não confundir o sistema, pois este não reconhece qual a entrada mais antiga.

No entanto esta não parece ser a melhor prática para aplicar, pois artigos de elevada rotação podem ficar em localizações diferentes, tornando o processo de *picking* moroso e dispendioso.

Deste modo, foi desenvolvida uma análise ABC por rotação aos *stocks*. A análise ABC tem em conta um período de um ano que vai desde o dia 14 de abril de 2013 até 14 de abril de 2014. Até esta última data, o armazém de componentes apresentava um inventário com 1804 referências, das quais, apenas 161 referências tiveram saída para a linha de produção no período referido. A razão desta discrepância resulta do facto de aproximadamente 1000 referências corresponderem a artigos *MRO*, ou seja, consumíveis que não fazem parte nem do produto acabado nem são centrais para o “*output*” da empresa, outras são artigos em fim de vida ou artigos que durante o período estabelecido não foram movimentadas uma única vez.

Logo apenas as 161 referências apresentam uma filosofia de reabastecimento (apresentaram mais do que um movimento de saída de armazém, o que revela alguma rotatividade e a necessidade de repor esse stock). Por este motivo foram consideradas para a análise ABC por rotação as 161 referências.

Esta redução tem as seguintes implicações:

- A necessidade de escoar o *stock* que apresenta uma filosofia de requerimento e que de futuro não deverá existir em armazém (as 1804 referências);
- Deverão ser mantidas em armazém todas as referências que apresentam a filosofia de reabastecimento (as 161 referências).

A análise ABC por rotação é uma das propostas apresentadas para organizar os artigos e foi efetuada através do sistema *SAP*, onde a análise completa se encontra no anexo H, os valores monetários foram substituídos por uma ordem decrescente de valor de 161 a 1 e o nome dos fornecedores foi substituído por letras (A, B, C...) uma vez que para a empresa estes dados são confidenciais, sendo os resultados obtidos os da tabela 4.8 e o respetivo gráfico na figura 4.13.

Classificação	Nº Itens	Faturação Acumulada	Frequência de Itens	Itens Acumulados
A	24	78,72%	14,91%	14,91%
B	32	94,24%	19,88%	34,78%
C	105	100,00%	65,22%	100,00%
Total	161		100%	

Tabela 4.8. Resultados ABC

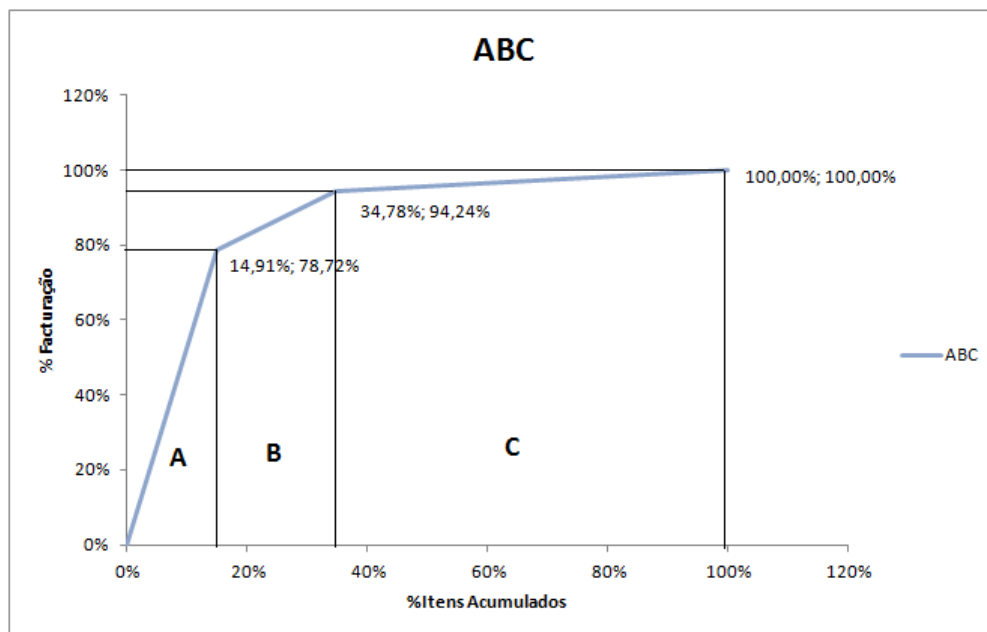


Figura 4.13. Gráfico ABC de Itens Inventariados

Aplicado o método ABC, destaca-se que dos 161 itens relacionados apenas 24 merecem o efetivo cuidado e atenção específica por parte da gestão de *stocks* e pela administração da empresa. A justificação para o resultado é o facto de 20% dos itens em estudo representarem mais de 94,24% do investimento em compras e conseqüentemente o faturamento em vendas e satisfação dos clientes. A valorização da curva ABC identifica quais os itens que merecem mais ou menos atenção na forma de gestão, permitindo, assim estabelecer prioridades quanto à gestão do inventário. Isto possibilitará tomar ações que poderão trazer benefícios para toda a cadeia de processos da empresa.

4.4.2. Análise COI

Outra das análises efetuadas foi a análise *Cube per Order Index (COI)*. Esta é uma das regras mais utilizadas na alocação de espaço de armazém para itens inventariados e não é mais do que um índice que tem em conta o número de movimentos de cada artigo, ou seja, o número de vezes que o artigo é movimentado para a linha de produção e o volume que ocupa.

A análise completa encontra-se no anexo I e como podemos observar foi atribuído uma ordem (1, 2 e 3). Esta ordem teve em conta as 161 referências. Estas foram divididas em três grupos de 54 referências, como podemos observar na tabela 4.9.

Ordem	COI
1	Itens com um índice de 0 a 88
2	Itens com um índice de 89 a 735
3	Itens com um índice de 736 a 23400

Tabela 4.9. Ordem COI

Para poder chegar a uma conclusão determinou-se que seria importante cruzar os dados de ambas as análises (ABC e COI). O resultado final encontra-se no anexo J.

4.5. Solução Proposta

Os componentes estão dispostos em *racks* de quatro pisos. Em cada piso estão disponíveis seis euro-paletes. A nova disposição dos componentes, tendo em conta ambas as análises (anexo J), é a apresentada na figura 4.14 e mostra apenas uma das faces da fila.

A disposição dos componentes teve também em conta o acesso aos componentes. Assim os componentes classificados como A1 e A2 estão ao nível do solo de forma a não ser necessário o uso de empilhadores. O A1 simboliza os artigos mais importantes, ou seja, os que resultam do cruzamento dos artigos classificados como A na análise ABC com os classificados como 1 na análise COI, o mesmo é aplicado para o A2, B1, B2, C1, C2 E C3.

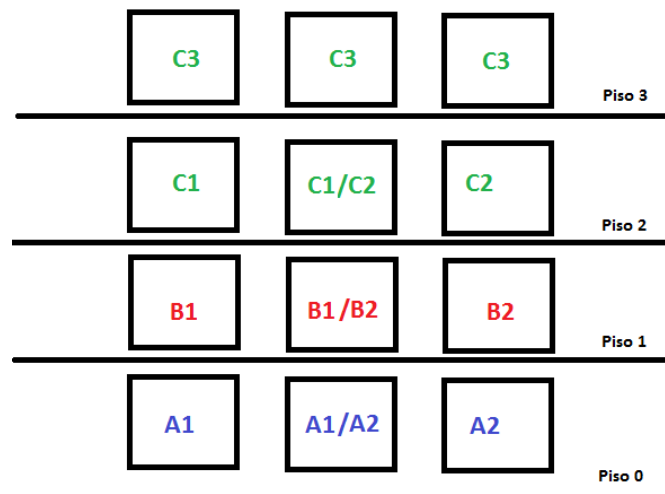


Figura 4.14. Representação da Organização de Componentes

Para os artigos A1 e A2 utiliza-se um *picker* como o da figura 4.15.



Figura 4.15. Low Level Picker

À medida que o nível dos pisos sobe, a importância dos artigos diminui, e para estes é utilizado o empilhador apresentado na figura 4.16.



Figura 4.16. Electric Forklift Truck

Tendo em conta a nova abordagem pretende-se alcançar uma maior redução de custos operacionais. O método de *picking* adotado é o *picking* por lote, ou seja, cada operador recolhe um grupo de pedidos de maneira conjunta. Primeiro há um levantamento dos materiais em falta nas diversas secções e após esta atividade, dá-se então início ao processo de *picking*. O operador ao dirigir-se ao local de armazenamento de um determinado produto recolhe o número de itens que satisfaça o seu número de pedidos. A grande vantagem deste método é o de minimizar o tempo de viagem do operador, pois numa única viagem este recolhe um conjunto de pedidos, diminuindo o deslocamento médio por pedido.

5. CONCLUSÕES

O estudo e a aplicação prática de todas as temáticas desenvolvidas neste projeto dependem da sua necessidade de adaptação à realidade da empresa onde se insere. A realização de um estágio curricular em meio industrial confere uma visão mais prática da teoria dada ao longo do percurso académico, fornecendo um *know-how* relevante para aplicar em qualquer tipo de indústria.

O protocolo logístico tem potencialidade para se tornar um documento necessário nas empresas uma vez que facilita a comunicação entre os diferentes *stakeholders*, no entanto, o maior obstáculo foi encontrado na revisão literária sobre o tema, uma vez que não existe muita documentação disponível sobre o assunto. No que diz respeito ao seguimento dos protocolos, dos trinta e dois documentos enviados, dezasseis fornecedores assinaram o documento, três não o quiseram assinar por não concordarem com alguns pontos e os restantes não demonstraram qualquer tipo de opinião.

Hoje em dia, a metodologia *six sigma* é uma das abordagens mais utilizadas para a resolução de problemas/ melhoria de processos devido à sua rápida implementação e obtenção de resultados positivos. A utilização da mesma contribuiu para um aumento percentual de receção de encomendas automáticas de 56% para 93%. No entanto, esta pode ser uma metodologia falível, pois facilmente os erros voltam a ser feitos, principalmente se os fornecedores não tomarem medidas de controlo de conformidade de etiquetagem.

Tanto no protocolo como na aplicação do *six sigma*, os resultados positivos estão muito dependentes da “vontade” dos fornecedores, por isso sugere-se a aplicação de outras formas de melhoria mais independentes.

Tendo em conta o aumento das localizações disponíveis no *layout* do armazém, obteve-se mais espaço para armazenar os componentes e as análises aplicadas para uma melhoria de gestão de *stocks*, apesar de estarem concluídas, ainda não foram aplicadas no armazém uma vez que as alterações de *layout* ainda estão a decorrer.

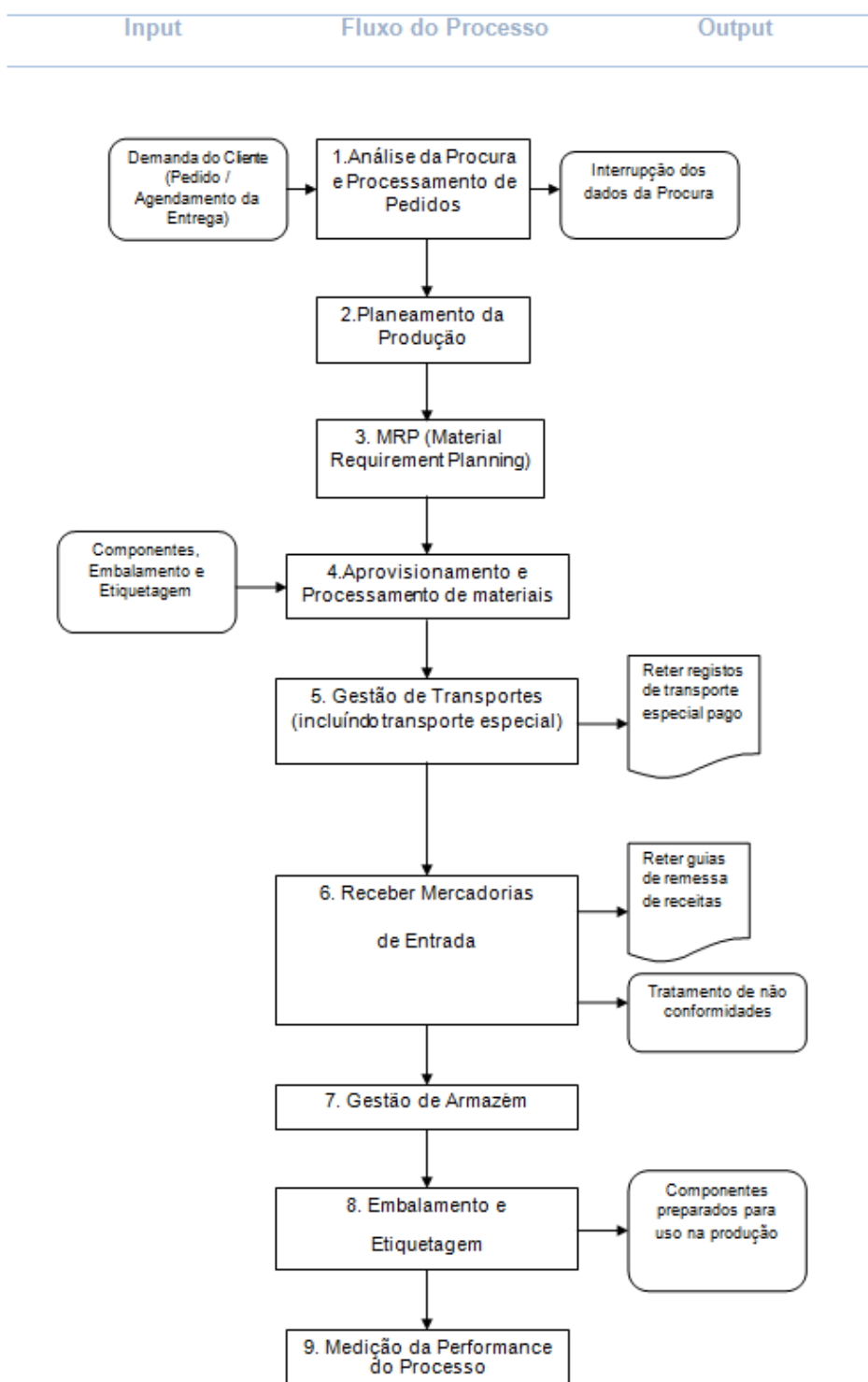
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, João. *et al.* (2008), “Ferramentas da Qualidade - Controlo da Qualidade”, Universidade da Madeira, acessado a 6 de Maio de 2014. Em: <http://max.uma.pt/~a2043407/ferram.pdf>.
- ASQ (American Society for Quality). (2014), “Seven Basic Quality Tools”, acessado a 10 de Maio de 2014. Em: <http://asq.org/learn-about-quality/seven-basic-quality-tools/overview/overview.html>.
- Camacho, Maria Victoria. (2011), “Warehouse Logistics and Internal Distribution Optimization”, Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa, artigo acessado a 30 de Abril de 2014. Em: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395142798208/Artigo_AC_MV.pdf.
- Chakravarty, Samir Kumar. (2004), “Cost Accounting and Financial Management”, New Age International Publishers, India.
- CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals). (2014), “Supply Chain Management Definitions”, acessado a 7 de Maio de 2014. Em: <http://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>.
- Drohomeretski. E *et al.* (2013), “Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: an analysis based on operations strategy”. *International Journal of Production Research* Vol. 52, No. 3, 12 August 2013, 804–824, artigo acessado a 26 de Abril de 2014. Em: <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2013.842015>.
- Fernandes, Kleber (2012), “Logística: Fundamentos e Processos”, 1ª Edição 2012, IESDE Brasil S.A.
- Gutiérrez, L.J. *et al.* (2010), “Six sigma, absorptive capacity and organisational learning orientation”, *International Journal of Production Research* Vol. 50, No. 3, 1 February 2012, 661–675, artigo acessado a 20 de Maio de 2014. Em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2010.543175>.
- Heragu, Sunderesh. (2006), “Facilities Design”, 2ª Edição, iUniverse, United States of America.
- Kan, Stephen. (2004), “Metrics and Models in Software Quality Engineering”, 2ª Edição, Pearson Education, United States of America.
- Kord e Pazirandeh. (2008), “Comparison of Different Packaging Materials and Solutions on a Cost Basis for Volvo Logistic Corporation”, artigo acessado a 1 de Junho,

2014. Em: <http://bada.hb.se/bitstream/2320/3738/1/KhademiPazirandeh.pdf> .
- Lambert, Douglas M. (2008), “Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance”, 3ª Edição, Editor, United States of America.
- Mast, Jeroen de. e Joran Lokkerbol (2011), “An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving”, *International Journal Production Economics* 139 (2012) 604–614. Acedido em: 20 de Maio de 2014. Em: <http://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-production-economics>
- ODETTE International. (2000), “Guide to Logistics Agreement”, acedido a 9 de Maio de 2014. Em: <http://logmgt.nkmu.edu.tw/news/articles/Guide%20to%20Logistics%20Agreement.pdf>.
- Shafer, Scott. *et al.* (2011), “The effects of Six Sigma on corporate performance: An empirical investigation”, *Journal of Operations Management* (2012) 521–532. Artigo acedido a 20 de Maio, 2014. Em: <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-operations-management>.
- Silva,. *et al* (2008), “A curva ABC como ferramenta auxiliar na eliminação da ruptura e equilíbrio do fluxo de caixa” Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium*, Curso de Administração, São Paulo (2008). Artigo acedido a 4 de Junho de 2014. Em: <http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/46218.pdf>
- Souza, Adriana et al. (2012), “Análise do processo de aquisição de fornecedores da empresa Unidade Digital”, artigo acedido a 29 de Abril de 2014. Em: http://www.ibes.edu.br/aluno/arquivos/artigo_analise_processo_aquisicao_fornecedores_empresa_unidade_digital.pdf .

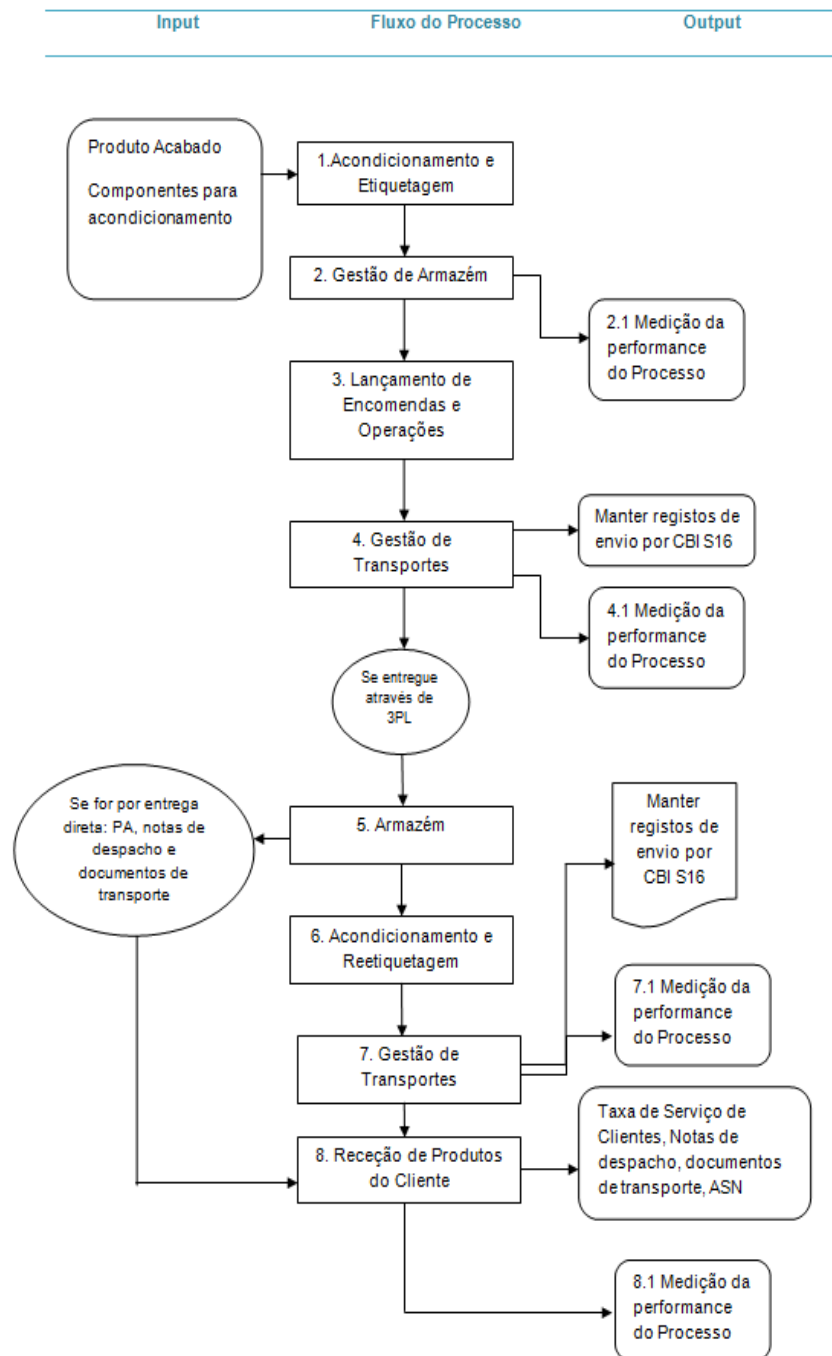
ANEXO A

DESCRIÇÃO DO PROCESSO



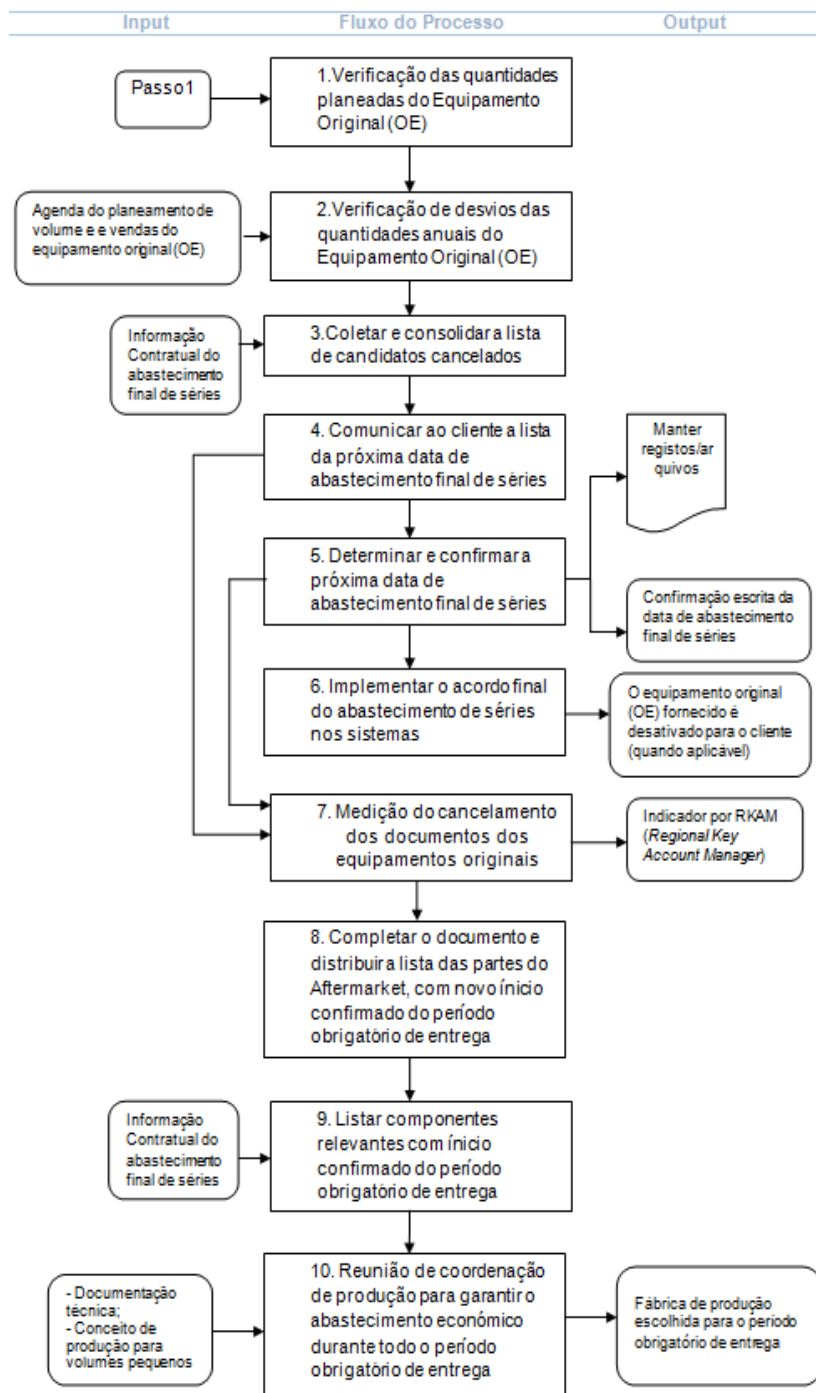
ANEXO B

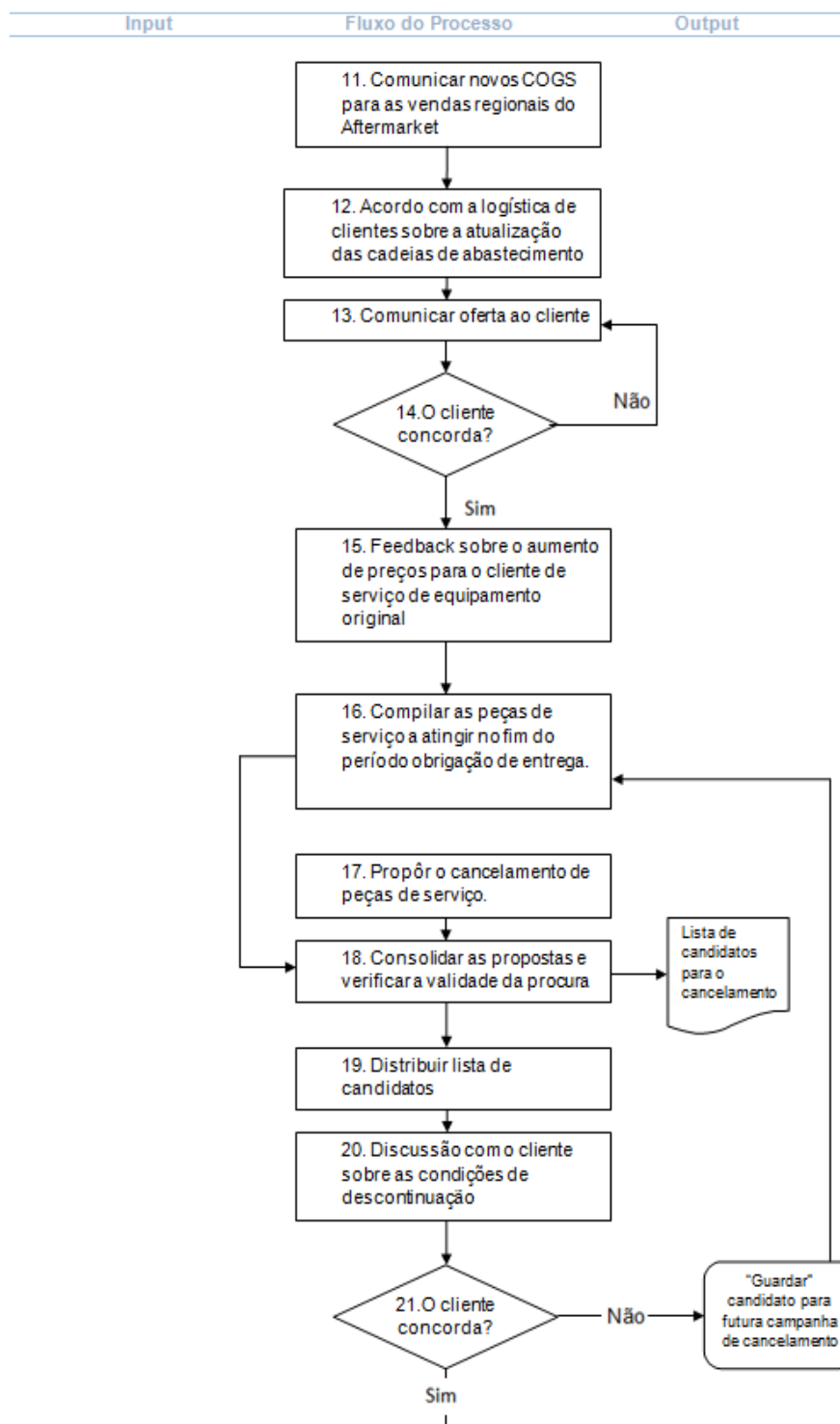
DESCRIÇÃO DO PROCESSO

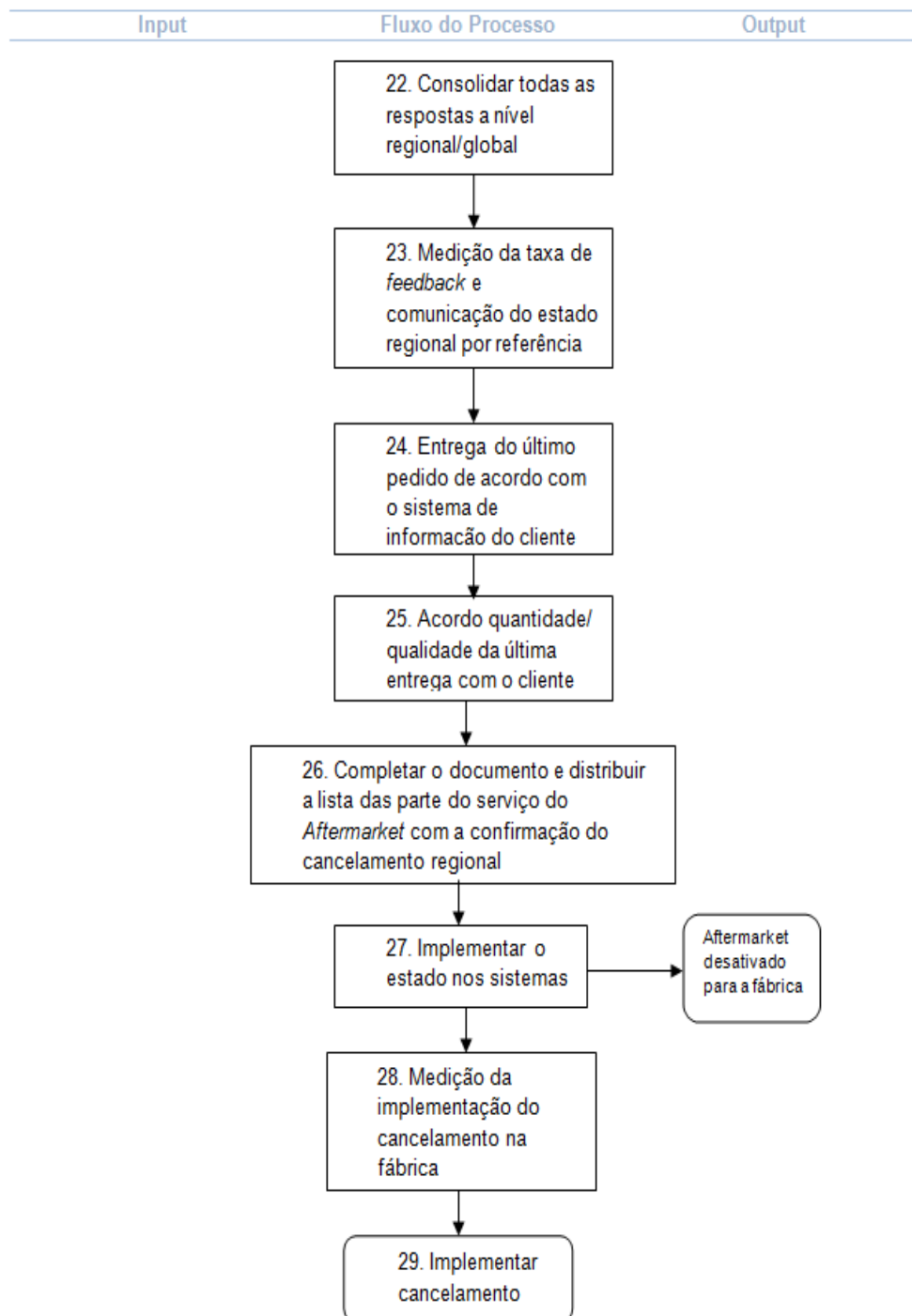


ANEXO C

DESCRIÇÃO DO PROCESSO







ANEXO D

Parte da tabela utilizada com alguns fornecedores

Protocolos Logísticos		Falta								Comentários
Cód. Form	Nome	País	Assinados		Data de Envio	1º Aviso	2º Aviso	3º Aviso	4º Aviso	
			Bosch	CBI						
100116	A	PT	X							
100539	B	JP								
114130	C	FR		X	18-02-2014					Assinado
114454	D	FR								
106604	E	FR								
100572	F	ES								
111286	G	JP								
100621	H	IT		X	24-02-2014	13-03-2014	27-03-2014	10-04-2014	17-04-2014	Assinado
111512	I	DE								
111965	J	ES			13-02-2014	20-02-2014	05-03-2014	12-03-2014	17-03-2014	
100590	K	FR		X	13-02-2014	20-02-2014	05-03-2014	12-03-2014	17-03-2014	Não quer assinar
111964	L	FR			13-02-2014	20-02-2014	05-03-2014	12-03-2014	17-03-2014	Não quer assinar
117773	M	FR			25-02-2014	13-03-2014	27-03-2014	10-04-2014	17-04-2014	Não quer assinar
114402	N	FR			24-02-2014	13-03-2014	27-03-2014	10-04-2014	17-04-2014	
114440	O	MY								
100592	P	FR								
109096	Q	ES		X						
110330	R	PT		X						
100917	S	ES								
100131	T	PT		X	18-02-2014	03-03-2014	24-03-2014	14-04-2014		Assinado
102511	U	IT								
113361	V	GB		X						
102270	W	DE		X						
109320	X	IT								
102561	Y	DE								
112769	Z	DE								
100552	AA	ES								
103547	AB	ES								
100231	AC	PT		X						
103519	AD	ES								
100503	AE	ES		X						
106641	AF	DE								
100465	AG	FR		X	18-02-2014	03-03-2014	24-03-2014	14-04-2014	22-04-2014	Assinado
106638	AH	FR								
113253	AI	IT			13-02-2014	20-02-2014	05-03-2014	12-03-2014	17-03-2014	
109307	AJ	ES		X	13-02-2014	20-02-2014	30-04-2014	14-05-2014	23-05-2014	Assinado
100909	AK	ES			28-02-2014	16-04-2014	30-04-2014	14-05-2014		

ANEXO E

Itens Encontrados em Protocolos Logísticos

	CBI	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E	Empresa F	Empresa G	x
Preâmbulo	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Transmissão da agenda da Cadeia de Abastecimento	X	X	X	X	X		X		6
Transmissão da expedição de fornecedores	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Flexibilidade	X			X					2
Segurança	X					X			2
Gestão de Atrasos na Entrega	X	X	X					X	4
Transporte	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Acondicionamento	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Etiquetagem	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Guia de Remessa	X					X	X		3
Produtos em fim de vida	X	X		X	X	X	X		6
Datas de encerramento anual e feriados	X		X			X		X	4
Taxa de Serviço (OTD)	X		X						2
Definições	X	X		X	X		X	X	6
Custos e Consequências de não conformidades	X	X		X	X			X	5
Stock de Segurança	X		X	X	X	X	X	X	7

ANEXO G

Tipos de Não Conformidades por Fornecedor

	Não Conformidade					
Fornecedor	Etiqueta Incorrecta	Etiqueta Danificada	Transportador	Operador	Falta de Etiqueta Mãe	Total
A	4			1	10	15
B						0
C					1	1
D					1	1
E	1				1	2
F					1	1
G		1				1
H		3				3
I	1	2		2		5
J	1	1		2		4
K	3					3
L			1	4	1	6
M	1					1
N	2					2
O						0
P		3				3
Q	1					1
R	1	1			1	3
S		1	0	1		2
T	4			1	3	8
Total	19	12	1	11	19	36

Causas NC's	Quantidade	% Relativa	% Acumulada
Etiqueta Danificada	12	19,35%	19,35%
Etiqueta Incorrecta	19	30,65%	50,00%
Falta de Etiqueta Mãe	19	30,65%	80,65%
Transportador	1	1,61%	82,26%
Operador	11	17,74%	100,00%
Total	62		

ANEXO H

Análise ABC por Rotação

Fornecedor	Material	Material Description	Classificação	%	Cum. %	Total Value	Un	TotalStock	Un
A	0204214422	Guarnição tendu. DACIA (DON 8273/2)	A	13%	13%	161,00	€	2.074.099,000	PC
A	0204214421	Guarnição comp. DACIA / H79 (DON 8273/2)	A	13%	26%	160,00	€	2.073.730,000	PC
B	0204214842	GARNITURE A5	A	12%	38%	159,00	€	1.941.170,000	PC
A	0204214444	Lining	A	5%	43%	158,00	€	781.404,000	PC
A	0204214448	LONA	A	5%	48%	157,00	€	779.626,000	PC
C	0204211675	PISTON CR D20.6	A	4%	52%	156,00	€	1.930.742,000	PC
D	0204211673 ICT	PIST CR D17.50	A	3%	54%	155,00	€	1.552.714,000	PC
D	0204214553	PISTON WC Ø 22	A	2%	56%	154,00	€	900.788,000	PC
E	L374427	COUPELLE 20,64	A	2%	58%	153,00	€	2.517.632,000	PC
F	0204211221	Rear seal. D17.5	A	2%	60%	152,00	€	2.315.500,000	PC
G	L376286G	WHEEL CYLINDER BOOT	A	2%	62%	151,00	€	5.841.856,000	PC
H	0204214435	NUT TOOTHED M7x1.00	A	2%	64%	150,00	€	1.285.112,000	PC
H	0204214436	NUT TOOTHED M7x1.00	A	2%	65%	149,00	€	1.258.252,000	PC
I	0204211270	Shoe return spring	A	2%	67%	148,00	€	1.792.021,000	PC
J	B336711	LAME COMPOSIT X40RAI	A	2%	68%	147,00	€	2.818.809,000	PC
B	0204214308	Guarnição A7 FERODO 027 (700)/1	A	1%	70%	146,00	€	170.999,000	PC
K	0204211673	PIST CR D17.50	A	1%	71%	145,00	€	774.840,000	PC
L	B354575	LAMINA BIMETALICA	A	1%	72%	144,00	€	892.948,000	PC
L	B360909	BILAME BIEL TOLE 4P	A	1%	73%	143,00	€	1.153.915,000	PC
L	B360910	BILAME BIEL TOLE 4P	A	1%	75%	142,00	€	1.151.787,000	PC
D	0204214285	PISTON WC Ø 20,6	A	1%	76%	141,00	€	586.890,000	PC
D	0204214551	PISTON WC Ø 19	A	1%	77%	140,00	€	531.672,000	PC
M	B336713	CLIQUET X40RAI	A	1%	78%	139,00	€	2.818.809,000	PC
N	B113062	RIVET	A	1%	79%	138,00	€	5.484.181,000	PC
O	0204214592	PORCA	B	1%	80%	137,00	€	409.716,000	PC
O	0204214591	PORCA	B	1%	81%	136,00	€	408.790,000	PC
N	0204214430	Hold Down Pin	B	1%	81%	135,00	€	4.923.404,000	PC
P	0204214432	HOLD DOWN RETAINER / CUP	B	1%	82%	134,00	€	4.923.404,000	PC
K	0204214481	BLEED SCREW	B	1%	83%	133,00	€	1.348.001,000	PC
E	L374457	COPO CIL RODA	B	1%	84%	132,00	€	900.788,000	PC
Q	0204748831	VIS DE PURGE Tecnova	B	1%	85%	131,00	€	1.887.296,000	PC
F	L374426	COPO CIL RODA 19.0 DIAM.	B	1%	85%	130,00	€	726.474,000	PC
R	B360442	MOLA DE RETORNO DA SAPATA	B	0%	86%	129,00	€	1.221.437,000	PC
R	B360441	MOLA DE RETORNO DA SAPATA	B	0%	86%	128,00	€	1.219.895,000	PC
I	B335180	RES DC FAT RAP GVB	B	0%	87%	127,00	€	457.201,000	PC
S	0204214594	RES CP FAT LAT PGT G	B	0%	87%	126,00	€	1.644.290,000	PC
R	B360700	MOLA CHAMADA SUZUKI	B	0%	87%	125,00	€	467.467,000	PC
T	0204742738	Visiting Plug	B	0%	88%	124,00	€	3.011.885,000	PC
N	0204214433	ADJUSTER SCREW; M7x1.00	B	0%	88%	123,00	€	1.285.112,000	PC
N	0204214434	ADJUSTER SCREW; M7x1.00	B	0%	89%	122,00	€	1.258.252,000	PC
U	0204211842	BAGUE DE GUIDAGE	B	0%	89%	121,00	€	331.646,000	PC
I	B335243	RES TC FAT BIEL G GV	B	0%	90%	120,00	€	360.610,000	PC
I	B335244	RES TC FAT BIEL D GV	B	0%	90%	119,00	€	360.338,000	PC
J	B336784	LAME E40 RNUR	B	0%	90%	118,00	€	449.104,000	PC
J	B338153	LAME GAUCHE PGT D60	B	0%	91%	117,00	€	444.584,000	PC
R	0204217190	Shoe return spring	B	0%	91%	116,00	€	263.787,000	PC
N	0204214590	VIS DE REGLAGE RAI	B	0%	91%	115,00	€	409.723,000	PC
N	0204214589	VIS REGLAGE RAI	B	0%	92%	114,00	€	408.458,000	PC
U	0204211674	PIST CR D19	B	0%	92%	113,00	€	155.656,000	PC
N	0204214593	CLOU LATERAL	B	0%	92%	112,00	€	1.646.858,000	PC
J	0204214437	Adjusting bracket	B	0%	93%	111,00	€	2.002.407,000	PC
J	0204214595	CALOTTE VOLKSWAGEN	B	0%	93%	110,00	€	1.644.290,000	PC
J	0204214614	PIN HAND BRAKE LEVER	B	0%	93%	109,00	€	1.462.510,000	PC
N	B334764	RES TS FAT MAINT GV	B	0%	94%	108,00	€	2.515.491,000	PC
V	0204211856	GUIDE CABLE DROITE	B	0%	94%	107,00	€	490.137,000	PC
V	0204211855	GUIDE CABLE GAUCHE	B	0%	94%	106,00	€	486.341,000	PC
B	0204211649	GARNITURE FERODO 027(700)	C	0%	95%	105,00	€	47.756,000	PC
V	0204211854	LAME RESSORT DROITE	C	0%	95%	104,00	€	534.633,000	PC
V	0204211853	LAME RESSORT GAUCHE	C	0%	95%	103,00	€	529.222,000	PC
R	0204211978	RESSORT GUIDE CABLE	C	0%	95%	102,00	€	956.925,000	PC
W	0204214189	Capuchon CR	C	0%	96%	101,00	€	774.840,000	PC
X	0204214612	AXE LEVIER D80	C	0%	96%	100,00	€	737.416,000	PC
B	0204211643	GARNIT FERODO 027 (700)	C	0%	96%	99,00	€	31.455,000	PC
Y	B360871	RES MCC	C	0%	96%	98,00	€	207.434,000	PC
N	0204774985	AXE GYRO. A5x	C	0%	96%	97,00	€	945.520,000	PC
M	B336785	CLIQUET F40 RNUR	C	0%	97%	96,00	€	449.104,000	PC
M	B338155	CLIQUET GAUCHE PGT	C	0%	97%	95,00	€	444.584,000	PC
Z	0204211681	MOLA DO CIL RODA	C	0%	97%	94,00	€	3.210.424,000	PC
A	B355693.00	G FAT DON8259(1) 306	C	0%	97%	93,00	€	37.939,000	PC
AA	B336140	RES TS FAT F40 GV	C	0%	97%	92,00	€	818.506,000	PC
AB	L483372	BLEED PROTECTOR	C	0%	97%	91,00	€	3.345.708,000	PC
AC	L483205	BOUCHON VISITE	C	0%	98%	90,00	€	198.300,000	PC
U	L325403	PISTON	C	0%	98%	89,00	€	19.861,000	PC
AD	B554067	THREAD PROTECTOR M10X1,00	C	0%	98%	88,00	€	1.151.719,000	PC
J	0204214613	Adjusting bracket	C	0%	98%	87,00	€	279.905,000	PC
N	B357552	AXE 4X18GYROSCOPIQUE	C	0%	98%	86,00	€	892.978,000	PC
J	0204214469	EQUERRE ZINGUE X40	C	0%	98%	85,00	€	473.374,000	PC
R	0204214320	Mola guia do cabo A7	C	0%	98%	84,00	€	337.606,000	PC
F	L374233	COUPELLE	C	0%	98%	83,00	€	16.518,000	PC
A	0204211846	GARNIT DON 8259/1	C	0%	98%	82,00	€	14.388,000	PC

Padronização do Processo de Etiquetagem

R	B359187	RES RAPP 9X40 ZX/40	C	0%	99%	81,00	€	84.925,000	PC
B	0204211827	GARNITURE FERODO 027(700) / 1	C	0%	99%	80,00	€	11.556,000	PC
U	0204211217	PIST CR D19	C	0%	99%	79,00	€	39.546,000	PC
B	0204211831	GARNITURE FERODO 027(700) / 1	C	0%	99%	78,00	€	11.026,000	PC
AH	020472422	EQUERRE DE REGL J92	C	0%	99%	77,00	€	450.459,000	PC
L	0204217414	LAME RESSORT DROITE H79	C	0%	99%	76,00	€	132.172,000	PC
L	0204217413	LAME RESSORT GAUCHE H79	C	0%	99%	75,00	€	130.849,000	PC
U	L325355	PISTON	C	0%	99%	74,00	€	31.477,000	PC
U	L325438	PISTON	C	0%	99%	73,00	€	7.885,000	PC
E	L374356	COPO	C	0%	99%	72,00	€	62.954,000	PC
F	L374231	VACUUM CUP	C	0%	99%	71,00	€	25.424,000	PC
AE	7903040012	ECROU	C	0%	99%	70,00	€	27.176,000	PC
F	L374328	COUPELLE	C	0%	99%	69,00	€	37.245,000	PC
N	B113059	RIVET	C	0%	99%	68,00	€	156.608,000	PC
U	L325238	PISTON	C	0%	99%	67,00	€	18.336,000	PC
H	L421335	POUSSOIR ACIER	C	0%	99%	66,00	€	13.750,000	PC
AD	B554068	Protective Cap M12x1	C	0%	99%	65,00	€	322.246,000	PC
J	0204214673	EQUERRE DE REGL FIAT	C	0%	99%	64,00	€	84.419,000	PC
AD	L483010	PROTETOR - S24M	C	0%	100%	63,00	€	868.769,000	PC
K	0204205997	BLEED SCREW M7x100	C	0%	100%	62,00	€	48.151,000	PC
V	0204214317	Guia do cabo A7 Dir.	C	0%	100%	61,00	€	44.496,000	PC
U	L325353	PISTON	C	0%	100%	60,00	€	3.731,000	PC
V	0204214316	Guia do cabo A7 Esq.	C	0%	100%	59,00	€	42.881,000	PC
I	B361182	MOLA MAN.BIEL.	C	0%	100%	58,00	€	42.528,000	PC
I	B361181	MOLA MAN.BIEL.	C	0%	100%	57,00	€	42.397,000	PC
U	L325306	PISTON CR CI	C	0%	100%	56,00	€	3.256,000	PC
AJ	0204214610	AXE	C	0%	100%	55,00	€	112.129,000	PC
E	B317455	BOUCHON	C	0%	100%	54,00	€	18.212,000	PC
F	L374232	COUPELLE	C	0%	100%	53,00	€	3.512,000	PC
AD	L483173	OBT. X40-X53-X06-X48	C	0%	100%	52,00	€	481.734,000	PC
AL	L375579	JOINT TORIQUE	C	0%	100%	51,00	€	32.416,000	PC
U	L325404	PISTON	C	0%	100%	50,00	€	939,000	PC
N	0204214272	SCREW, SPLINED	C	0%	100%	49,00	€	67.707,000	PC
L	B344181	BILAME BIEL TOLE 4P	C	0%	100%	48,00	€	11.559,000	PC
AD	L483380	PROTECTEUR	C	0%	100%	47,00	€	387.420,000	PC
L	B344182	BILAME BIEL TOLE 4P	C	0%	100%	46,00	€	10.906,000	PC
U	L325294	PISTON	C	0%	100%	45,00	€	3.256,000	PC
U	L325324	PISTON CR CI	C	0%	100%	44,00	€	692,000	PC
S	B334773	RES DC FAT RAP ZN5	C	0%	100%	43,00	€	15.718,000	PC
M	0204214847	BIELLETTE ZINGUEE	C	0%	100%	42,00	€	1.958,000	PC
U	L325382	PISTON	C	0%	100%	41,00	€	881,000	PC
A	B357638 00	GAR D8259 D80 225X4	C	0%	100%	40,00	€	720,000	PC
B	0204214345	Guarnição SUZUKI NBC F 3627	C	0%	100%	39,00	€	1.092,000	PC
R	0204214620	RES DC W64 RAP GVB	C	0%	100%	38,00	€	6.482,000	PC
U	L325280	PIST CR D20,6	C	0%	100%	37,00	€	1.634,000	PC
F	L374355	COUPELLE	C	0%	100%	36,00	€	3.146,000	PC
AL	L375585	JOINT TORIQUE	C	0%	100%	35,00	€	37.245,000	PC
U	L325325	PISTON	C	0%	100%	34,00	€	1.573,000	PC
A	B357522 00	GAR D8259 D80 185X4	C	0%	100%	33,00	€	570,000	PC
M	0204214849	BIELLETTE ZINGUE 142	C	0%	100%	32,00	€	2.408,000	PC
M	0204214848	BIELLETTE ZINGUE 142	C	0%	100%	31,00	€	2.408,000	PC
U	L325326	PISTON	C	0%	100%	30,00	€	504,000	PC
L	B339937	BILAME FIAT 9"	C	0%	100%	29,00	€	3.000,000	PC
I	L320204	RESSORT	C	0%	100%	28,00	€	24.748,000	PC
I	B327185	RES TC FAT BIEL G GV	C	0%	100%	27,00	€	2.408,000	PC
I	B327186	RES TC FAT BIEL D GV	C	0%	100%	26,00	€	2.408,000	PC
M	0204214470	TUBE F40 RNUR	C	0%	100%	25,00	€	380,000	PC
N	0204214486	AXE	C	0%	100%	24,00	€	20.394,000	PC
R	0204214906	RES MAINTIEN DE VIS	C	0%	100%	23,00	€	4.162,000	PC
J	0204214491	EQUERRE X40	C	0%	100%	22,00	€	16.802,000	PC
R	0204214905	RES MAINTIEN DE VIS	C	0%	100%	21,00	€	3.711,000	PC
I	B331004	RES TS FAT LOQ D GV	C	0%	100%	20,00	€	2.580,000	PC
X	0204214685	AXE	C	0%	100%	19,00	€	7.118,000	PC
AL	L375583	JOINT TORIQUE	C	0%	100%	18,00	€	4.829,000	PC
Z	0204211220	RES CP CR ON	C	0%	100%	17,00	€	19.773,000	PC
V	0204214933	RES TS FAT LOQ D R4	C	0%	100%	16,00	€	979,000	PC
V	0204214932	RES TS FAT LOQ G R4	C	0%	100%	15,00	€	979,000	PC
J	0204211755	EQUERRE	C	0%	100%	14,00	€	7.977,000	PC
AD	L483345	PROTECTEUR	C	0%	100%	13,00	€	39.113,000	PC
S	B327577	RES TC FAT MAINT GV	C	0%	100%	12,00	€	4.816,000	PC
Z	L424146	JONG	C	0%	100%	11,00	€	32.416,000	PC
Z	L320330	RESSORT	C	0%	100%	10,00	€	9.168,000	PC
J	0204211972	Esquadro regulação	C	0%	100%	9,00	€	5.000,000	PC
X	0204214884	AXE	C	0%	100%	8,00	€	2.408,000	PC
J	0204214686	EQUERRE DE REGL U60	C	0%	100%	7,00	€	966,000	PC
M	0204214679	Hold down spring	C	0%	100%	6,00	€	1.024,000	PC
R	0204214475	RES RAPPEL	C	0%	100%	5,00	€	360,000	PC
AJ	B339958	RIVET AVEUGLE	C	0%	100%	4,00	€	5.858,000	PC
AD	L483293	CAPUCHON	C	0%	100%	3,00	€	9.164,000	PC
S	L320083	RESSORT	C	0%	100%	2,00	€	1.198,000	PC
J	0204214672	EQUERRE F40 RNUR	C	0%	100%	1,00	€	380,000	PC

ANEXO I

Análise COI

Cód.Forn	Fornecedor	referência	nº movimentos	Volume	COI	Ordem
111965	A	L374427	114	48	0,4	1
111965	A	L374457	29	48	1,7	1
100585	B	B554067	27	48	1,8	1
100585	B	L483010	26	48	1,8	1
100549	C	0204254671	19	48	2,5	1
111965	A	L374356	11	48	4,4	1
100585	B	L483173	11	48	4,4	1
100585	B	L483380	11	48	4,4	1
100585	B	B554068	6	48	8,0	1
100549	C	L375579	6	48	8,0	1
100585	B	L483345	4	48	12,0	1
100549	C	L375585	3	48	16,0	1
100116	D	0204214430	316	5400	17,1	1
100116	D	0204214434	264	5400	20,5	1
100602	E	B336711	261	5400	20,7	1
100116	D	0204214433	242	5400	22,3	1
100602	E	0204214437	235	5400	23,0	1
100116	D	0204214593	228	5400	23,7	1
111965	A	B317455	2	48	24,0	1
113946	F	0204214436	223	5400	24,2	1
114401	G	0204211673	207	5400	26,1	1
100555	H	0204211675	308	9000	29,2	1
100602	E	0204214595	180	5400	30,0	1
100116	D	0204214589	176	5400	30,7	1
100116	D	0204214590	168	5400	32,1	1
110408	I	0204748831	167	5400	32,3	1
114401	G	0204214481	167	5400	32,3	1
100486	J	0204211270	361	12000	33,2	1
113361	K	0204214842	388	15827	40,8	1
113946	F	0204214592	132	5400	40,9	1
113946	F	0204214591	128	5400	42,2	1
100590	L	0204211855	155	6612	42,7	1
100590	L	0204211856	145	6612	45,6	1
100116	D	0204214614	113	5400	47,8	1
100549	C	L375583	1	48	48,0	1
103241	M	0204214422	372	18000	48,4	1
100131	N	0204214436	223	10816	48,5	1
100131	N	0204214435	218	10816	49,6	1
102102	O	0204214432	207	11600	56,0	1
100584	P	0204211681	213	12000	56,3	1
103241	M	0204214421	300	18000	60,0	1
100146	Q	0204214431	297	18000	60,6	1
113842	R	B334764	193	12000	62,2	1
100503	S	0204211978	255	16286,4	63,9	1
100486	J	B335180	181	12000	66,3	1
100116	D	0204774985	78	5400	69,2	1
100602	E	B338153	74	5400	73,0	1
100602	E	0204214613	73	5400	74,0	1
100602	E	B336784	65	5400	83,1	1
100465	T	0204214612	144	12000	83,3	1
113946	F	0204214435	63	5400	85,7	1
100630	U	B360910	121	10469	86,5	1
100146	Q	0204214594	208	18000	86,5	1
100630	U	B360909	119	10469	88,0	1
100281	V	B337717	65	6000	92,3	1
100281	V	0204217411	63	6000	95,2	1
100281	V	0204217412	60	6000	100,0	1
100959	W	L376286G	354	36000	101,7	2
111964	X	0204211221	226	23400	103,5	2
100602	E	0204214469	50	5400	108,0	2
100503	S	0204214320	150	16286,4	108,6	2
100590	L	0204211854	59	6612	112,1	2
109307	Y	0204211673 IC	192	21600	112,5	2
100590	L	0204211853	57	6612	116,0	2
100503	S	B360441	135	16286,4	120,6	2
100503	S	B360442	131	16286,4	124,3	2
100503	S	B360700	130	16286,4	125,3	2
117632	Z	B336713	109	14000	128,4	2
100602	E	0204214673	39	5400	138,5	2
100616	AA	7903040012	42	6000	142,9	2
103241	M	0204214448	123	18000	146,3	2
113842	R	B336140	82	12000	146,3	2
109307	Y	0204214285	138	21600	156,5	2
100116	D	B357552	31	5400	174,2	2
100116	D	B113062	30	5400	180,0	2
100630	U	B354575	57	10469	183,7	2
109307	Y	0204214553	117	21600	184,6	2
100504	AB	B334764	193	36000	186,5	2
100621	AC	L483205	55	10469	190,3	2
100555	H	L325355	47	9000	191,5	2
114401	G	0204205997	28	5400	192,9	2
109307	Y	0204214551	106	21600	203,8	2
100555	H	L325403	44	9000	204,5	2
100503	S	0204217190	78	16286,4	208,8	2
113361	K	0204214308	69	15827	229,4	2

Padronização do Processo de Etiquetagem

100486	J	B335243	52	12000	230,8	2
100486	J	B335244	52	12000	230,8	2
100590	L	204214317	27	6612	244,9	2
106598	AD	0204214610	48	12000	250,0	2
117632	Z	B338155	22	6000	272,7	2
100555	H	0204211842	33	9000	272,7	2
100590	L	0204214316	24	6612	275,5	2
100630	U	0204217413	37	10469	282,9	2
100667	AE	B360871	69	20358	295,0	2
100503	S	B359187	54	16286,4	301,6	2
100630	U	0204217414	34	10469	307,9	2
100131	N	0204772422	35	10816	309,0	2
117632	Z	B336785	17	5400	317,6	2
100630	U	B339937	32	10469	327,2	2
100909	AF	L483372	53	18000	339,6	2
114242	AG	0204742738	100	36000	360,0	2
100555	H	0204211674	25	9000	360,0	2
100116	D	B113059	15	5400	360,0	2
111964	X	L374426	63	23400	371,4	2
100116	D	0204214486	13	5400	415,4	2
100555	H	0204211217	21	9000	428,6	2
100959	W	204214189	76	36000	473,7	2
100486	J	B361182	25	12000	480,0	2
100281	V	B337804	12	6000	500,0	2
100555	H	L325238	16	9000	562,5	2
100486	J	B361181	18	12000	666,7	2
113361	K	0204211649	23	15827	688,1	2
103241	M	B355693 00	25	18000	720,0	2
100590	L	0204214933	9	6612	734,7	2
100281	V	B347981	7	6000	857,1	2
100584	P	L424146	14	12000	857,1	3
100590	L	0204214932	7	6612	944,6	3
100555	H	L325438	9	9000	1000,0	3
100602	E	0204214491	5	5400	1080,0	3
117632	Z	204214847	12	14000	1166,7	3
113361	K	0204211643	13	15827	1217,5	3
117632	Z	204214848	11	14000	1272,7	3
100555	H	L325306	7	9000	1285,7	3
113361	K	0204211831	11	15827	1438,8	3
100486	J	L320204	8	12000	1500,0	3
100555	H	L325294	6	9000	1500,0	3
117632	Z	204214849	9	14000	1555,6	3
103241	M	0204214444	11	18000	1636,4	3
100465	T	0204214685	7	12000	1714,3	3
113361	K	0204211827	9	15827	1758,6	3
100503	S	0204214620	5	9000	1800,0	3
100555	H	L325353	5	9000	1800,0	3
100555	H	L325382	5	9000	1800,0	3
113946	F	L421335	3	5400	1800,0	3
100602	E	0204214686	3	5400	1800,0	3
100602	E	0204211755	3	5400	1800,0	3
111964	X	L374328	12	23400	1950,0	3
100584	P	L320330	6	12000	2000,0	3
100146	Q	B334773	8	18000	2250,0	3
100555	H	L325324	4	9000	2250,0	3
100555	H	L325280	4	9000	2250,0	3
100555	H	L325404	4	9000	2250,0	3
106598	AD	B339958	5	12000	2400,0	3
103241	M	0204211846	7	18000	2571,4	3
100602	E	0204211972	2	5400	2700,0	3
100602	E	0204214672	2	5400	2700,0	3
100585	B	L483293	2	5400	2700,0	3
111964	X	L374231	8	23400	2925,0	3
100281	V	0204702908	2	6000	3000,0	3
100584	P	0204211220	4	12000	3000,0	3
100146	Q	B327577	5	18000	3600,0	3
100465	T	0204214884	3	12000	4000,0	3
100555	H	L325325	2	9000	4500,0	3
117632	Z	204214679	3	14000	4666,7	3
100630	U	B344181	2	10469	5234,5	3
100630	U	B344182	2	10469	5234,5	3
100503	S	0204214475	3	16286,4	5428,8	3
100281	V	0204702907	1	6000	6000,0	3
100146	Q	L320083	3	18000	6000,0	3
100486	J	B327186	2	12000	6000,0	3
100486	J	B327185	2	12000	6000,0	3
113361	K	0204214345	2	15827	7913,5	3
103241	M	B357522 00	2	18000	9000,0	3
103241	M	B357638 00	2	18000	9000,0	3
100555	H	L325326	1	9000	9000,0	3
111964	X	L374232	2	23400	11700,0	3
111964	X	L374355	2	23400	11700,0	3
100486	J	B331004	1	12000	12000,0	3
100503	S	0204214905	1	16286,4	16286,4	3
100146	Q	B304007	1	18000	18000,0	3
111964	X	L374233	1	23400	23400,0	3

ANEXO J

Cruzamento de análises

		COI		
		1	2	3
ABC	A	0204211270	L376286G	
		0204211675	0204211221	
		B336711	0204211673_ICT	
		0204214436	0204214285	
		0204214435	0204214553	
		0204211673	B336713	
		B360910	0204214551	
		B360909	B354575	
		L374427	B113062	
	B	0204214430	B360441	
		0204214434	B360442	
		0204214433	B360700	
		0204214437	0204742738	
		0204214593	L374426	
		0204214594	B335243	
		0204214432	B335244	
		B334764	0204211842	
		B335180	0204211674	
		0204214595		
		0204214589		
		0204214590		
		0204748831		
		0204214481		
		0204211855		
		0204211856		
		0204214592		
		0204214591		
		0204214614		
B338153				
B336784				
L374457				
C	0204211978	0204214320	L424146	
	0204211681	B336140	0204214847	
	0204214612	0204217190	L374328	
	0204774985	0204214189	0204214848	
	0204214613	B360871	L325438	
	B554067	0204211854	0204214849	
	L483010	0204211853	L320204	
	L374356	L483205	B334773	
	L483173	B359187	L374231	
	L483380	L483372	0204214932	
B554068	0204214469	L325306		
L375579	0204214610	0204214685		

		L483345	L325355	L325294
		L375585	L325403	L320330
		B317455	0204214673	0204214491
		L375583	0204217413	0204214620
			0204772422	L325353
			0204217414	L325382
			B339937	B339958
			B357552	B327577
			0204205997	L325324
			0204214317	L325280
			B361182	L325404
			0204214316	0204211220
			0204211217	L421335
			B361181	0204214686
			B336785	0204211755
			L325238	0204214884
			0204214486	0204214679
			0204214933	0204214475
				L320083
				0204211972
				0204214672
				L483293
				L325325
				B344181
				B344182
				B327186
				B327185
				L374232
				L374355
				L325326
				B331004
				0204214905
				B304007
				L374233

Tabela 0.1. Cruzamento de Análises

ANEXO K

Não Conformidades

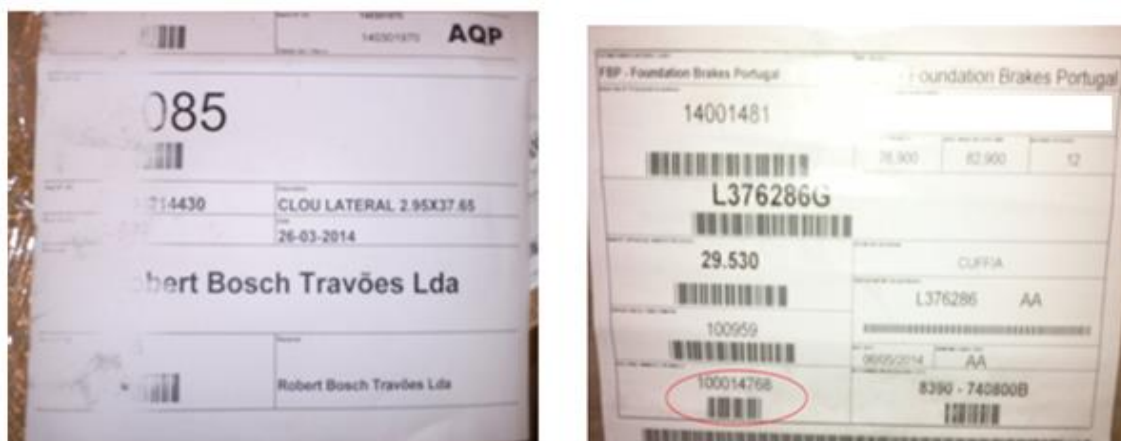


Figura 0.1. Má impressão e erro no código de barras

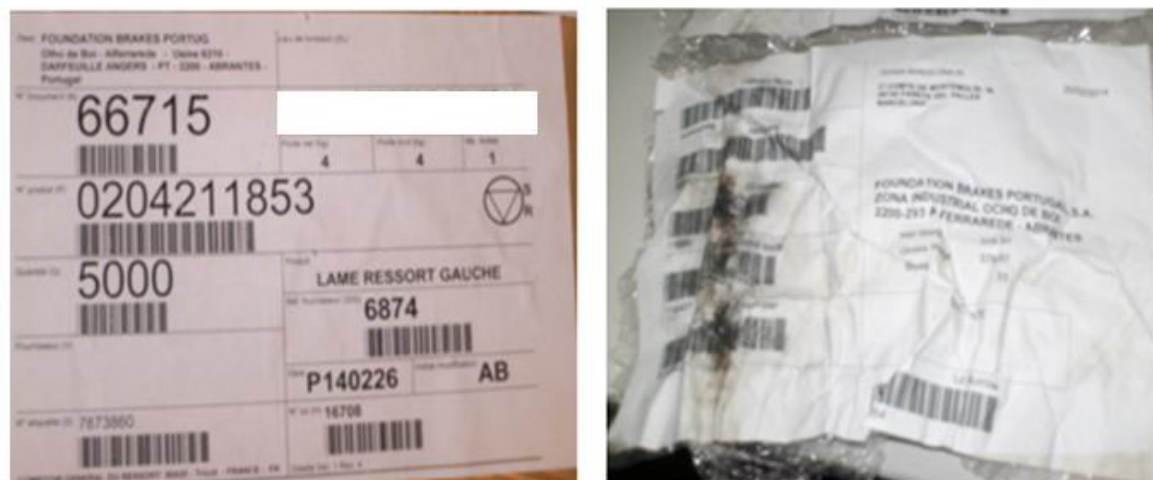
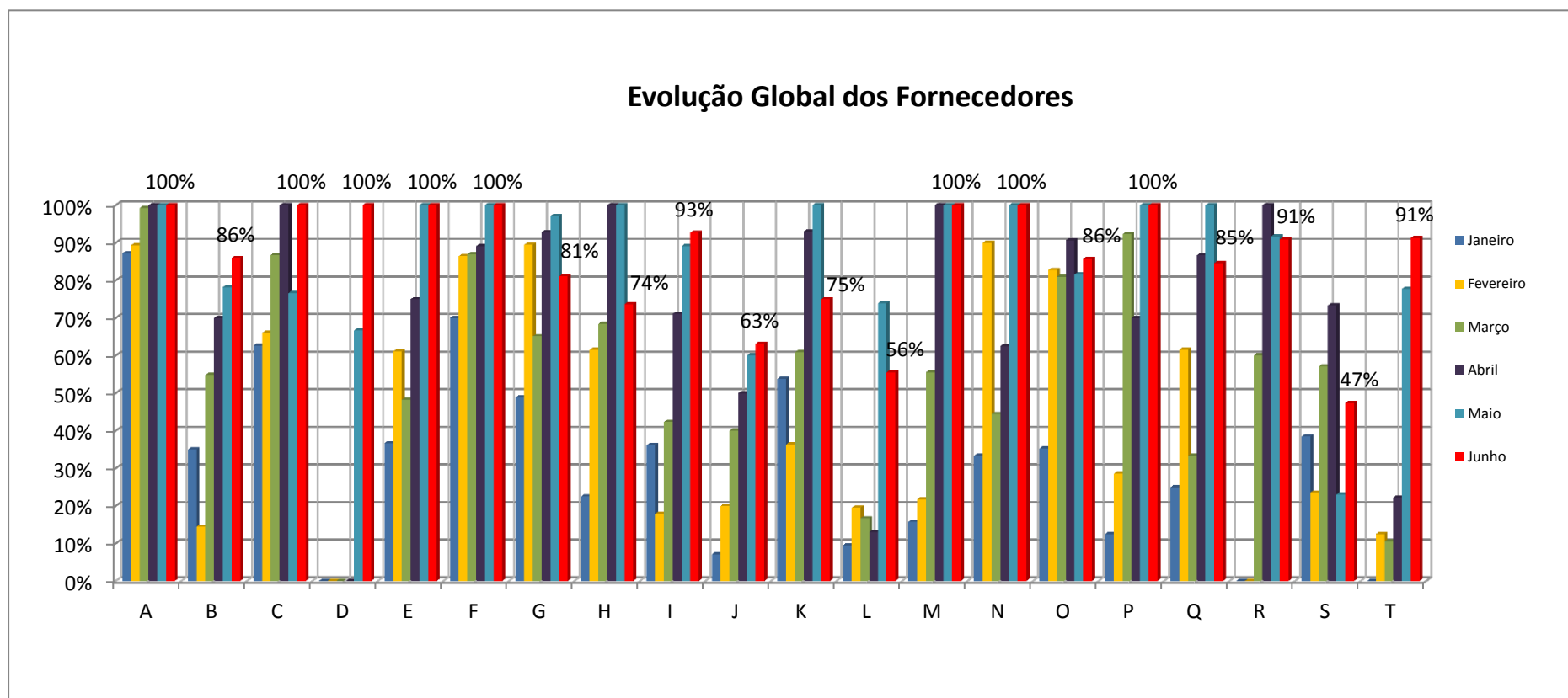


Figura 0.2. Ausência do número de fornecedor e etiqueta danificada

ANEXO L

Gráfico da evolução da receção automática nos fornecedores



APÊNDICE A

Contrato EDI

Annex 1 to the EDI Contract Effective May 2010

CBI Site: Abrantes	Site Reference Number: 6210
Supplier:	CBI Supplier Number:
DUNS Nr. (Supplier):	

Contact persons
Contact persons for modifying, reinstalling EDI communication links:

CBI:

Location	Name	Department	Telephone
Plant		AbP/CLP3	

Please indicate the keyword „EDI“ or „WebEDI“, „http(s)/smp“, CBI supplier number, Supplier name, Plant name(s) and name/abbreviation CBI plant location(s).
Other:

Supplier:

Area	Name	Department	Telephone	Email
Department/ Sales				
IT department				
Data processing Center				

To which additional CBI locations do you deliver?

Business hours:

Day of the week	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
From							
To							

Annex 1 to the EDI Contract Effective May 2010

CBI Site: Abrantes	Site Reference Number: 6210
Supplier:	CBI Supplier Number:
DUNS Nr. (Supplier):	

Inclusion of the Production-Related EDI Link

With this Annex to the EDI contract the parties to the contract agree that Electronic Data Interchange (EDI) shall be used for the business process (es) listed below.
The introduction of this dispenses with the need for paper documents for this (these) business process (es).

General Data

Transmission method (type of link):

- Point to point:
 VAN/GXS WebEDI Other:
 ENX Telexbox 400

It is planned to use the data interchange for the following application(s):

	WebEDI	VDA	EDIFACT 97A	Production start date
Delivery request (see Annex 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4905	<input type="checkbox"/> DELFOR	
Advanced Shipping Notification (ASN) warehouse movement report (ESP data) (see Annex 4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4913	<input type="checkbox"/> DESADV	
Credit Notes (SBI) (see Annex 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 49102	<input type="checkbox"/> INVRPT	
Orders	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> ORDERS	
Order confirmation	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> OFDRSP	
Delivery JIT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4915	<input type="checkbox"/> DELJIT	
Price data	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4911	<input type="checkbox"/> PRICAT	
Invoice	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4906	<input type="checkbox"/> INVOIC	
Remittance advice	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4907	<input type="checkbox"/> REMADV	
Forwarder pick-up advice	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4920	<input type="checkbox"/> IFTMIN	
Delivery data	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4921	<input type="checkbox"/> IFCSUM	

Signatures: CBI Plant Supplier

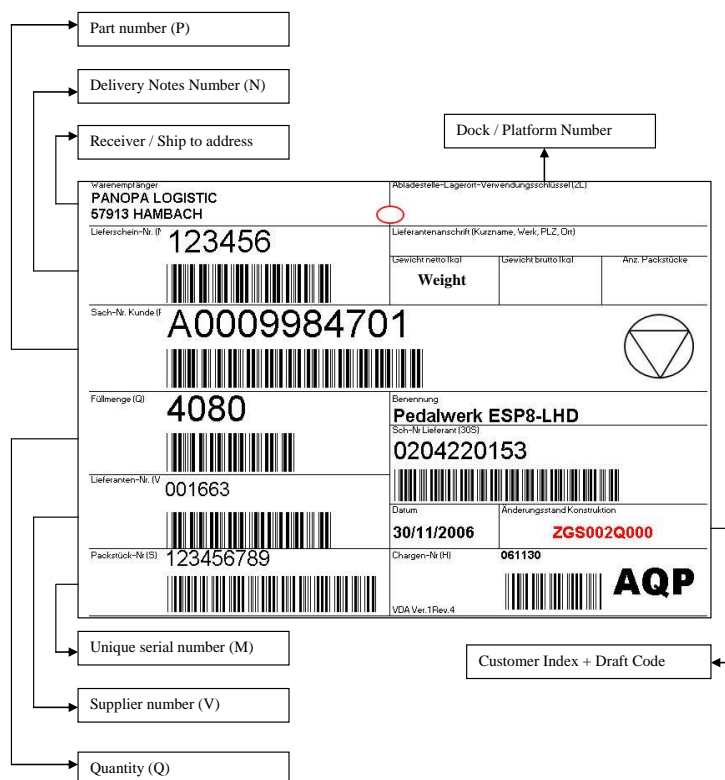
APÊNDICE B

Tamanhos padrão para diferentes tipos de caixa

	L x W x H
- C11	600 x 400 x 200
- C14	400 x 300 x 150
- C40	300 x 200 x 90



Etiqueta Mãe



Bare Code Specification =>code39 with Identifier Code

