



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DO CÁVADO E DO AVE



# SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NA LOCALIZAÇÃO DE PEÇAS

**Jorge Manuel Morais de Araújo**

*Trabalho de Projeto apresentado ao Instituto Politécnico do Porto para  
a obtenção do Grau de Mestre em Logística*

**Orientado por: Doutor Manuel Joaquim Pereira Lopes**

**Coorientado por: Eng<sup>o</sup> Ricardo Manuel Oliveira Soares**

São Mamede de Infesta, Setembro de 2015





INSTITUTO POLITÉCNICO  
DO CÁVADO E DO AVE



# SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NA LOCALIZAÇÃO DE PEÇAS

Jorge Manuel Morais de Araújo

Orientação científica: Doutor Manuel Joaquim Pereira Lopes

Coorientação na empresa: Eng<sup>o</sup> Ricardo Manuel Oliveira Soares

São Mamede de Infesta, Setembro de 2015

## **Resumo**

A globalização, nas suas diversas dimensões, está a tornar o mundo cada vez mais pequeno, alterando as nossas vidas e transformando a forma como as empresas fazem negócios. Estamos cada vez mais expostos aos traços e práticas das outras culturas à medida que a tecnologia diminui os custos da comunicação global e das viagens. A globalização está a obrigar as empresas a serem mais competitivas ao mesmo tempo que os países reduzem as barreiras ao comércio internacional e ao investimento estrangeiro.

A competitividade das empresas obriga-as a serem mais eficientes e eficazes, logo a pensarem os seus processos internos de forma a procurarem a sua otimização e melhorarem a sua produtividade, com a notória consequência na satisfação do cliente.

Para a satisfação do cliente é necessário que as operações dentro do sistema de distribuição, nomeadamente as realizadas no armazém, sejam otimizadas. Esta otimização é atingida quando as encomendas dos clientes estiverem completas e prontas a serem despachadas em tempo útil e todos os processos necessários para o efeito tenham ocorrido no menor espaço de tempo possível e com o mínimo de recursos. O planeamento das operações no armazém tem de determinar o tempo e a ordem das operações bem como os recursos necessários de forma a não acontecerem congestionamentos.

A Caetano Parts, uma empresa de revenda de peças de substituição automóvel, identificou um congestionamento na localização de peças que chegavam pela primeira vez ao seu armazém, o que suscitou a necessidade do desenvolvimento de uma ferramenta que permitisse proceder à localização destas peças de uma forma mais expedita, permitindo ganhos significativos de tempo na arrumação das peças e conseqüentemente no tempo gasto na sua procura/separação e posterior envio para os clientes.

A ferramenta desenvolvida consiste num programa em *Visual Basic for Applications (VBA)* cuja conceção, desenvolvimento e descrição das funcionalidades serão abordados ao longo do trabalho. Os testes realizados ao longo do desenvolvimento validaram o correto funcionamento da ferramenta.

Palavras-chave: operações, armazém, arrumação, localização.

## **Resumen**

La globalización, en sus diversas vertientes, está haciendo del mundo un lugar cada vez más pequeño, cambiando nuestras vidas y transformando la forma en la que las empresas hacen negocios. A medida que la tecnología disminuye los costes de la comunicación global y de los viajes, nos encontramos cada vez más expuestos a las particularidades y a las prácticas de otras culturas. La globalización está obligando a las empresas a ser más competitivas a la vez que los países reducen las barreras al comercio internacional y a la inversión extranjera.

La competitividad entre empresas les obliga a ser más eficientes y eficaces, y, en consecuencia, a idear sus procesos internos con el fin de lograr su optimización y de mejorar su productividad, con el resultado evidente de la satisfacción del cliente.

Para lograr esta satisfacción es necesario optimizar las operaciones dentro del sistema de distribución, en particular las que se realizan en el almacén. Esta optimización se alcanza cuando los encargos de los clientes se completan y se encuentran listos para ser despachados a tiempo, y cuando todos los procesos necesarios para tal efecto se llevan a cabo empleando el menor tiempo y la menor cantidad de recursos posibles. La planificación de las operaciones en el almacén tiene que determinar el tiempo y el orden de las operaciones así como los recursos necesarios con el fin de que no se produzcan embotellamientos.

Caetano Parts, una empresa que se dedica a la reventa de recambios del automóvil, identificó un embotellamiento en la localización de piezas que llegaban por primera vez a su almacén, que derivó en la necesidad de desarrollar una herramienta que permitiese proceder a la localización de estas piezas de una forma más rápida, la cual permite obtener ganancias significativas de tiempo en la organización de las piezas y, en consecuencia, en el tiempo empleado en su búsqueda/separación y posterior envío a los clientes.

La herramienta desarrollada consiste en un programa en *Visual Basic for Applications (VBA)* cuya concepción, desarrollo y descripción de funciones se abordarán a lo largo del trabajo. Las pruebas llevadas a cabo durante el desarrollo validaron el correcto funcionamiento de la herramienta.

Palabras clave: operaciones, almacén, organización, localización

## ***Abstract***

Globalization, in its several dimensions, is making the world tightly together altering our lives and transforming the way companies do business. We are increasingly exposed to the traits and practices of other cultures as technology drives down the costs of global communication and travel. Globalization is forcing industries to grow more competitive as countries reduce barriers to trade and investment.

The competitiveness of companies forces them to be more efficient and effective, therefore to think their internal processes, seek their optimization and improve their productivity, with the notable result in customer satisfaction.

For the customer satisfaction is necessary that the operations within the distribution system, including those held in the warehouse, are optimized. This optimization is achieved when customer orders are completed and ready to be dispatched in good time and all processes necessary for this purpose have occurred in the shortest possible time and with minimal resources. The planning of operations in the warehouse must determine the time and the order of operations as well as the necessary resources so as jam do not to happen.

Caetano Parts, an automotive aftermarket retail company, identified a jam in locating parts arriving for the first time to its warehouse, which raised the need to develop a tool that could locate these parts in a more expeditious way, allowing significant time gains in the arrangement of parts and consequently in the time spent in their picking/preparation and subsequent shipment to the customer.

The developed tool is a program in Visual Basic for Applications (VBA) whose design, development and description of the features will be addressed throughout the work. The tests conducted during the development have validated the correct operation of the tool.

Keywords: Operations, warehouse, put-away, allocation.

## **Agradecimentos**

A realização deste projeto representa uma importante conquista na minha vida e a sua concretização não seria possível sem a contribuição de algumas pessoas e entidades, às quais deixo aqui expressos os meus agradecimentos:

Em primeiro lugar, ao Doutor Manuel Joaquim Pereira Lopes pelo desafio proposto, pela disponibilidade e paciência e pelo estímulo, apoio e confiança prestados ao longo do trabalho. Os seus conhecimentos técnicos, o seu rigor, as suas críticas e sugestões foram cruciais para o desenvolvimento do trabalho.

Ao Eng<sup>o</sup> Ricardo Soares pela orientação prestada, pelo amável acolhimento e permanente disponibilidade, pela pronta disponibilização da informação essencial para a feitura do trabalho e pela agilização das condições necessárias para a execução do mesmo.

Ao Eng<sup>o</sup> Francisco Pacheco pela colaboração diária e pronta que foi dando ao longo do tempo, pela disponibilização da informação necessária, pela transmissão dos conhecimentos sobre a empresa, em particular sobre a área a que respeita o projeto.

Ao Eng<sup>o</sup> Diogo pela franca disponibilidade e pela colaboração operacional tantas vezes prestada a qual foi de vital importância para o andamento do projeto.

Ao Eng<sup>o</sup> Victor Moreira pelo apoio e amizade transmitidos ao longo do projeto.

Um especial agradecimento à Caetano Parts, Lda pela oportunidade concedida de poder realizar este projeto nas suas instalações, pelo apoio dos seus colaboradores que diretamente ou indiretamente trabalharam comigo, os quais foram indispensáveis para a concretização do mesmo.

Ao Hugo Almeida pela colaboração e ensinamentos prestados na área da programação.

Agradeço ainda a todos os docentes do Mestrado pela forma dedicada que partilharam ensinamentos e transmitiram conhecimentos ao longo destes dois anos.

Finalmente não poderia esquecer os colegas de curso com os quais tive o privilégio de partilhar bons momentos de vida académica.

A todos o meu Obrigado.

## ***Lista e abreviaturas e siglas***

ACEA – European Automobile Manufacturers Association

BASIC – Beginner's All Purpose Instruction Code

OEM – Original Equipment Manufacturer

VBA – Visual Basic Applications

## **Índice**

Capítulo 1 - Introdução .....	1
1.1.- Contextualização.....	2
1.2.- Descrição do problema .....	2
1.3.- Motivação .....	3
1.4.- Objetivos .....	3
1.5.- Organização do relatório.....	3
Capítulo 2- Revisão bibliográfica.....	5
2.1.- O mercado das peças de substituição automóvel.....	6
2.1.1- O mercado das peças de substituição automóvel em Portugal.....	8
2.2- Armazenagem.....	13
2.2.1- As funções da armazenagem .....	14
2.2.1.1.- A função movimentação .....	15
2.2.1.2.- A função armazenagem .....	19
2.2.1.3.- A função transferência da informação.....	20
Capítulo 3- Descrição do problema – Caso Caetano Parts .....	21
3.1.- Enquadramento.....	22
3.2.- O processo atual - Receção de peças.....	23
3.3.- A procura da solução .....	25
3.3.1.- O levantamento das localizações existentes .....	25
3.3.2.- O levantamento da quantidade de peças .....	25
3.3.3.- A solução via lista de pendentess.....	29
3.3.4.- A solução via programação em VBA .....	30
3.4.- O processo proposto - Receção de peças .....	31
Capítulo 4- Desenvolvimento da ferramenta.....	33
4.1.- A linguagem de programação.....	34
4.2.- A estrutura do programa .....	35
4.3.- A funcionalidade do programa.....	37
4.4.- Os testes efetuados .....	41
Capítulo 5- Conclusões .....	45

5.1.- Introdução .....	46
5.2.- Limitações e desenvolvimentos futuros .....	46
Referências bibliográficas .....	48
Anexo A – Tabela das localizações no armazém de Vila Nova de Gaia .....	50
Anexo B – Extrato da tabela das localizações do armazém .....	51
Anexo C – Lista das peças entradas num dos armazéns no mês de Dezembro (Cognus) .....	52
Anexo D – Marcas automóveis e respetivos catálogos eletrónicos .....	53
Anexo E – Lista das peças pendentes de entrega.....	54
Anexo F – Lista das localizações livres no armazém .....	55
Anexo G – Ficheiro com todas as localizações livres no armazém.....	56
Anexo H – Ficheiro com todo o inventário da empresa à data .....	57
Anexo I – Ficheiro resultante do cruzamento das localizações com o inventário .....	58

## ***Índice de Figuras***

Figura 1 – Vendas de veículos de passageiros e comerciais ligeiros novos (fonte: Basílio 2015) ....	6
Figura 2 – Idade média da frota de carros na União Europeia (fonte: ACEA 2015).....	7
Figura 3 – Dados de rendimentos e lucros no mercado do pós-venda de peças de substituição na Alemanha em 2007 (fonte: Automotive After Sales 2015).....	7
Figura 4 – Volume de negócios das empresas com o CAE 452 e 453 em 2013 (fonte: INE 2013)...	9
Figura 5 – Idade média do parque automóvel da Europa (fonte: Basílio 2015) .....	10
Figura 6 – Processo atual de receção de peças.....	24
Figura 7 – Número de peças rececionadas no armazém em Dezembro 2014, Janeiro e Fevereiro de 2015.....	26
Figura 8 – Número de peças rececionadas no armazém em Dezembro 2014, Janeiro e Fevereiro de 2015, por marca .....	27
Figura 9 – Marca e respetiva localização das peças rececionadas no armazém em Dezembro 2014, Janeiro e Fevereiro de 2015 .....	27
Figura 10 – Proposta de alteração do processo de receção de peças.....	32
Figura 11 – Estrutura do programa de localizações .....	36
Figura 12 – Janela “Entrada de Peças” para o preenchimento dos dados da peça.....	38
Figura 13 – Janela com preenchimento de dados em teste .....	38
Figura 14 – Janela com sugestão da localização pretendida .....	39
Figura 15 – Janela de confirmação do registo da entrada.....	39
Figura 16 – Registo de peças na folha “Entradas”.....	40
Figura 17 – Janela com aviso após a introdução de dados incorretos ou dimensões inportáveis .....	41
Figura 18 – Relação das peças localizadas no primeiro dia de testes .....	41
Figura 19 – Relação das peças localizadas no primeiro e segundo dias de testes .....	42
Figura 20 – Relação das peças localizadas no terceiro dia de testes .....	43
Figura 21 – Relação das peças localizadas no quarto dia de testes.....	44

## ***Índice de Tabelas***

Tabela 1 – Número de matrículas de veículos particulares novos (adaptado de Basílio 2015).....	9
Tabela 2 – Levantamento das localizações existentes em armazém.....	25
Tabela 3 – Número de peças por localizar nas listas de existências .....	28
Tabela 4 – Tipificação das peças .....	30
Tabela 5 – Calculo dos gastos com um operador de armazém .....	47

## **Capítulo I - Introdução**

*Neste capítulo é feita a contextualização, a descrição do problema, a motivação e o objetivo para a realização do trabalho, sendo, no final, descrita a estrutura deste documento.*

## **1.1. Contextualização**

A Caetano Parts é uma empresa do universo do Grupo Salvador Caetano, funcionando como a central de peças multimarca da Caetano Retail, organização que agrega as empresas do Grupo Salvador Caetano que desenvolvem a atividade de distribuição e reparação automóvel em Portugal.

A Caetano Parts tem duas centrais de peças: a Caetano Parts Norte e a Caetano Parts Sul, que no seu conjunto fazem a distribuição de peças para todo o território nacional, incluindo os Açores e a Madeira.

A Caetano Parts faz a gestão de todas as peças originais das marcas comercializadas pela Caetano Retail, o *aftermarket* das marcas NGK, Magneti Marrelli, Varta, Osram e ainda a comercialização de pneus e lubrificantes de várias marcas, contando com um total de 130000 referências ativas em inventário.

Segundo Richards (2014) na economia de hoje as empresas não se podem dar ao luxo de aceitarem uma encomenda e estabelecerem um prazo de entrega de várias semanas, mas antes os clientes esperam uma entrega em 24 horas, senão no mesmo dia em que colocaram a encomenda. Por outro lado o autor também refere que é mais barato manter um cliente já existente do que ter de procurar um novo cliente, pelo que é fundamental a satisfação dos clientes existentes.

No presente contexto empresarial, as empresas enfrentam muitos desafios que requerem uma permanente revisão e avaliação dos processos. A Caetano Parts aposta na melhoria contínua e na procura da otimização dos seus processos internos, mormente aqueles relativos à operação dos seus armazéns.

## **1.2. Descrição do problema**

Na procura da melhoria dos seus processos, a empresa identificou um problema na atribuição de localizações aos novos artigos, numa lógica de coerência com o sistema existente e de eficiência de *picking*, o que faz com estes artigos acabem por ir parar a uma zona de “indiferenciados” retirando eficiência às operações de *picking* dada a dificuldade de os encontrar no amontoado de produtos de diferentes marcas e tamanhos.

É na atividade de *picking* que começa o serviço ao cliente e tendo em conta o enorme impacto que tem no trinómio tempo-custo-qualidade, qualquer ganho obtido com um sistema de localização mais expedito e que se pretende de fácil utilização terá uma enorme influência pois permitirá um *picking* mais rápido, logo mais depressa se consegue fazer a entrega ao cliente, um *picking* mais eficiente com um custo mais baixo para o cliente e um *picking* mais eficaz, sem erros, com uma maior qualidade da entrega.

### **1.3. Motivação**

A principal motivação para a execução deste projeto é o desenvolvimento de uma ferramenta que permita ultrapassar o problema, dado não terem sido encontradas no mercado ferramentas específicas que o façam.

Para a Caetano Parts o desenvolvimento de uma ferramenta que permita a solução deste problema é visto como uma vantagem que permitirá a melhoria do seu processo de armazém, nomeadamente o processo de arrumação, com os consequentes ganhos em termos de tempo de arrumação e de *picking*, os quais possibilitarão dar uma maior competitividade à empresa.

A aquisição de um *Warehouse Management System (WMS)* por parte da Caetano Parts poderia, em princípio, solucionar o problema mas, no presente contexto empresarial e face aos elevados preços de mercado para um WMS com reputação no setor, não está nos planos da empresa proceder à sua aquisição o que vem reforçar a utilidade de tal ferramenta.

Para o autor, a realização deste projeto, irá levar ao enriquecimento dos seus conhecimentos e competências académicas e profissionais.

### **1.4. Objetivos**

O principal objetivo é o de providenciar à empresa uma ferramenta que lhe permita ultrapassar um problema que está a causar algum constrangimento no armazém. A solução apresentada passa pelo desenvolvimento de um programa de recolha de dados e sistematização da informação relativa às peças novas que chegam ao armazém de forma a serem arrumadas de forma rápida.

Uma vez que a ferramenta estará disponível para os operadores de armazém que fazem a receção das peças e dão entrada no sistema informático, pretende-se que esta seja desenvolvida com recurso a uma linguagem de programação (VBA) já incluída no pacote do *Microsoft Office*, para o qual a empresa já possui licenças, tentando desta forma minimizar os custos associados ao seu desenvolvimento, implementação e manutenção.

A solução deverá apresentar como funcionalidade a geração diária de uma listagem de peças novas com a localização proposta para as mesmas.

### **1.5. Organização do Relatório**

Este relatório está organizado em cinco grandes capítulos, a saber:

O capítulo 1 introduz o tema da dissertação, a definição do problema, as motivações que o originaram e os objetivos que o trabalho se propõe alcançar.

No capítulo 2 é feita uma caracterização do mercado das peças de substituição automóvel em Portugal e na Europa, são enumerados e descritos os principais intervenientes do mercado em

Portugal. É também feita uma abordagem ao tema da armazenagem, as suas funções e atividades, com especial ênfase na temática da atribuição de localizações.

O capítulo 3 comporta o enquadramento do problema da Caetano Parts, a descrição do processo atual de receção das peças em armazém e é apresentada a proposta de alteração do processo com a introdução do programa de atribuição de localizações.

O capítulo 4 descreve o programa, o seu desenvolvimento, as suas funcionalidades, sendo ainda feita a sua demonstração.

Finalmente, o capítulo 5 apresenta um resumo dos resultados do projeto e são ainda sugeridos alguns desenvolvimentos futuros.

## **Capítulo 2 - Revisão bibliográfica**

*Neste capítulo é feita a caracterização do mercado das peças de substituição automóvel na Europa e em Portugal e são enumerados e descritos os principais intervenientes no mercado em Portugal. É feita uma abordagem ao tema da armazenagem, as suas funções e atividades com uma especial atenção para o problema da atribuição de localizações aos artigos dentro do armazém.*

## 2.1. O mercado de peças de substituição automóvel

Segundo o relatório *Economic and Market Outlook – EU Automobile Industry* de Março de 2015 (ACEA, 2015), no ano de 2014 foram efetuados 12,4 milhões de novos registos de veículos ligeiros de passageiros, na União Europeia, cerca de 17,5% do total de registos a nível mundial, o que representa um crescimento de 5,7% face a 2013. Este crescimento verifica-se após seis anos consecutivos de declínio.

Ainda segundo o mesmo relatório, no ano de 2014 foram produzidos cerca de 15 milhões de veículos ligeiros de passageiros na União Europeia, cerca de 20,8% da produção mundial, o que representa um crescimento de 4,9% face ao ano anterior.

Dados relativos a 2012, indicam que trabalhavam, direta ou indiretamente no setor automóvel, na União Europeia, 12,1 milhões de pessoas, cerca de 5,6% da totalidade dos postos de trabalho de toda a União Europeia. No que respeita ao número de veículos em circulação, os dados de 2013 indicavam cerca de 250 milhões de veículos ligeiros de passageiros (ACEA, 2015).

Apesar de, em termos mundiais, as vendas de veículos de passageiros e de comerciais ligeiros novos continuarem a aumentar pelo quarto ano consecutivo, nas regiões desenvolvidas onde está inserida a União Europeia, este crescimento não foi suficiente para colmatar o retrocesso de cerca de 21% sofrido entre 2007, antes da crise, e 2009. Na figura 1, que se segue, pode ser feita a confirmação destas afirmações (Basílio, 2015).

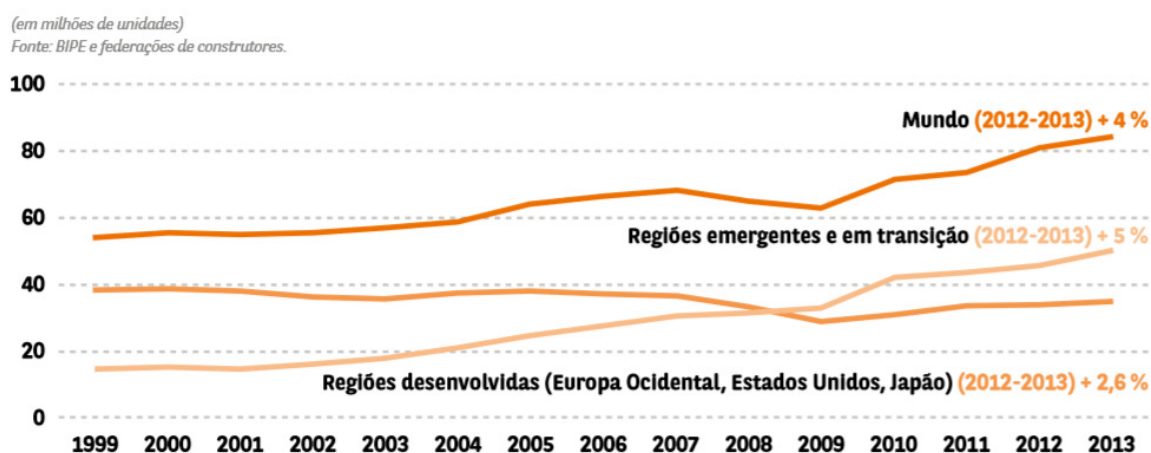
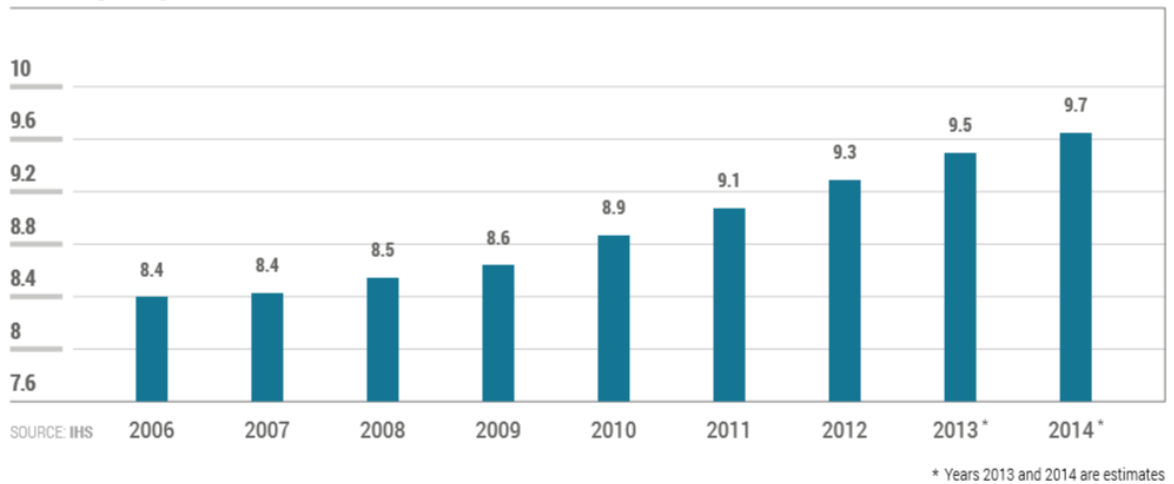


Figura 1 - Vendas de veículos de passageiros e comerciais ligeiros novos (fonte: Basílio 2015)

Outra realidade do mercado a ter em consideração é a idade dos veículos em circulação. Conforme se poderá verificar na figura 2, a idade média dos veículos em uso na União Europeia tem vindo a crescer ao longo dos últimos anos tendo como consequência um maior desgaste dos seus componentes, logo criando uma crescente necessidade dos seus proprietários recorrerem à substituição de peças e a serviços de manutenção.

## Average age of the EU car fleet

IN YEARS / 2006 – 2014



WWW.ACEA.BE

## Cars in the EU are on average 9.7 years old

Figura 2 – Idade média da frota de carros na União Europeia (fonte: ACEA 2015)

Na última década os ciclos de *design* dos modelos dos veículos passaram a ser cada vez mais curtos, houve uma explosão no número de modelos lançados, modelos estes ainda com variantes, procurando ir de encontro às solicitações e gostos dos clientes, a chamada customização, existindo um sem número de combinações possíveis as quais acabaram por provocar uma explosão no número de peças de substituição existentes no mercado, com o conseqüente aumento na dificuldade da sua gestão (Fernihough & Gyimesi 2008).

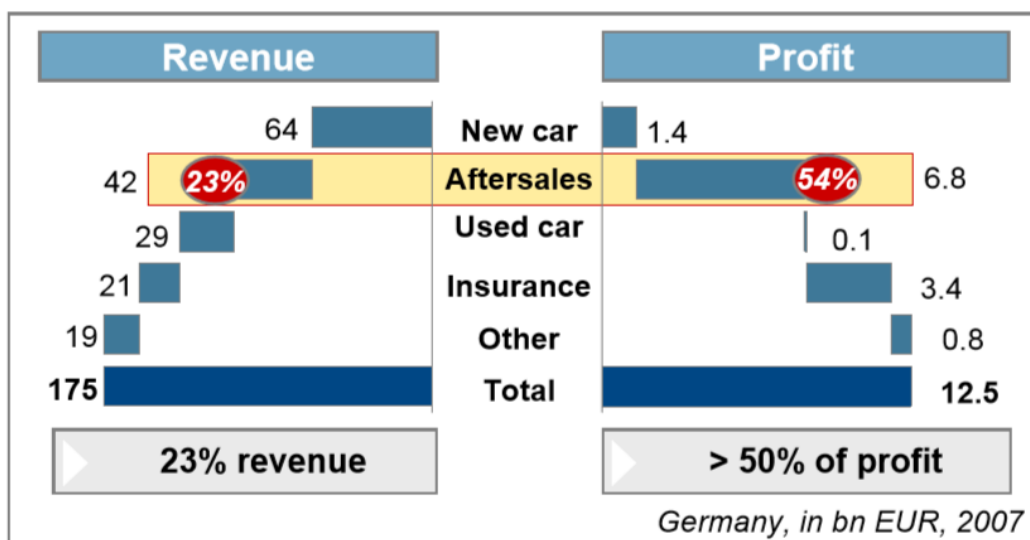


Figura 3 – Dados de rendimentos e lucros no mercado do pós-venda de peças de substituição na Alemanha em 2007 (fonte: Automotive After Sales 2015)

Com a contínua degradação das margens no mercado da venda de carros novos, o mercado de peças de substituição, apesar de negligenciado ao longo dos anos pelos fabricantes de peças originais (OEM) nas suas estratégias de negócio, tem vindo a ter um peso cada vez maior nos lucros desses mesmos fabricantes. Na figura 3 podemos verificar que o mercado do pós-venda de peças de substituição apesar de ser responsável por 54% do lucro, apenas representa 23% dos rendimentos dos fabricantes de peças originais (OEM).

O crescente aumento do número de modelos em circulação, a crescente procura de peças e serviços de manutenção e as margens de lucro que este mercado permite, tornaram-no num mercado mais atrativo, aumentando a concorrência e dando origem ao aparecimento de vários canais de distribuição, tais como as oficinas, os próprios fabricantes, retalhistas e mais recentemente as lojas de *internet*, que possibilitam a compra de peças automóveis.

Outra consequência da atratividade deste mercado, devido aos fatores já mencionados, é a crescente entrada no mercado de peças contrafeitas. O fabrico destas peças não obedece às especificações dos fabricantes de equipamentos originais (OEM), de modo a poderem proporcionar um desempenho consistente, confiável e durável, levando ao aparecimento de problemas mecânicos e avarias de toda a ordem. Apesar de não existirem peças que estejam imunes à contrafação, as peças mais sujeitas são aquelas que mais vezes são substituídas nos automóveis, como as pastilhas dos travões, filtros de óleo, velas de ignição, etc. (Kolman 2011).

A venda de peças de substituição automóvel contrafeitas em todo o mundo atingiu, em 2011, o valor de 45 mil milhões de dólares. A China é sempre referida como a principal origem das peças contrafeitas, sendo o Japão, a Tailândia, a Malásia, a Índia e Taiwan outros dos países apontados como a origem deste tipo de peças (Commerce, 2011).

As peças contrafeitas retiram dinheiro e trabalho às empresas legítimas, põe em causa a segurança da população, mancham a reputação das marcas prestigiadas e provocam um aumento de custos em reclamações de garantias, investigações, despesas jurídicas e medidas preventivas (Commerce, 2011).

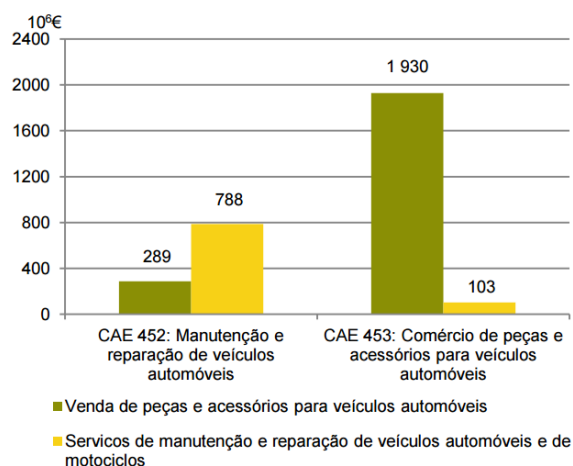
Este setor lida ainda com outra realidade que é a existência de um mercado paralelo de peças de substituição com duas origens distintas: as empresas que as fabricam fora do seu horário laboral normal, não procedendo ao seu registo e colocando-as no mercado ilegalmente, ou as peças cuja origem são os carros furtados e desmontados para posterior comercialização ilegal. As peças que fazem parte deste mercado são genuínas, isto é, geralmente produzidas por fabricantes de equipamentos originais (OEM) embora comercializadas ilegalmente. A dimensão deste mercado é de difícil quantificação dada a sua característica de ilegalidade (Pacheco, 2014).

### ***2.1.1. O mercado de peças de substituição automóvel em Portugal***

Dados do INE relativos a 2013 (INE, 2013), atribuem um volume de negócios à atividade de comércio, manutenção e reparação automóvel em Portugal, ou seja, a venda de veículos

automóveis e das suas peças e acessórios, de 10,2 mil milhões de Euros, valor que reflete uma recuperação deste setor patente no aumento de 3,9% nas vendas dos seus principais produtos, veículos automóveis e suas peças.

Podemos verificar na figura 4 que o volume de negócios das empresas enquadradas na atividade de Comércio de peças e acessórios para veículos automóveis (grupo 453 do CAE), atingiu em 2013 os 2,1 mil milhões de euros, sendo a venda de peças e acessórios para veículos automóveis a atividade mais representativa com 92,5% do total, o que representa um crescimento de 1,9% face a 2012 (INE 2013).



**Figura 4 - Volume de negócios das empresas com CAE 452 e 453 em 2013 (fonte: INE 2013)**

O mercado da venda de peças de substituição automóvel em Portugal continua a descer em consequência de três fatores. O primeiro tem a ver com o decréscimo, ainda que ligeiro, no número de automóveis em circulação. Este número é de cerca de cinco milhões de veículos ligeiros e encontra-se relativamente estabilizado nos últimos anos, significando isto que o número de veículos vendidos é inferior ao número de veículos que saem de circulação. O segundo fator prende-se com o número médio de quilómetros percorridos pelos condutores portugueses, o qual tem vindo a diminuir nos últimos anos, cifrando-se atualmente perto dos 13 mil quilómetros. Esta queda na quilometragem percorrida totalizou 10% desde 2007 e tem correspondência direta na diminuição no consumo de combustíveis que se verifica no mesmo período. O terceiro e último fator é a diminuição do investimento médio anual que um condutor português faz na manutenção do seu veículo, fruto do orçamento familiar cada vez mais apertado pelo cinto da crise, ainda assim acima da média europeia (Llera, 2014).

A tabela 1 que se segue, permite verificar a retoma das vendas de veículos novos em Portugal fruto da retoma económica em curso. Este crescimento não implica num aumento do parque automóvel já que, como atrás já foi mencionado, o número de veículos que saem de circulação é superior ao número de veículos novos que entram em circulação, ou seja, o número de veículos novos vendidos.

Tabela 1 – Número de matrículas de veículos particulares novos (adaptado de Basílio 2015)

	2012 (milhares)	2013 (milhares)	2014 (milhares)	Variação 2013/2014	2015 (milhares)	Variação 2014/2015
<i>França</i>	1 899	1 790	1 817	1,50%	1 873	3,10%
<i>Itália</i>	1 402	1 304	1 335	2,40%	1 375	3,00%
<i>Espanha</i>	701	724	860	18,80%	895	4,10%
<i>Portugal</i>	95	106	140	32,20%	150	7,10%
<i>Bélgica-Luxemburgo</i>	537	533	530	-0,50%	540	1,90%
<i>Reino Unido</i>	2 045	2 265	2 480	9,50%	2 520	1,60%
<i>Alemanha</i>	3 083	2 952	3 040	3,00%	3 100	2,00%
<i>Holanda</i>	503	417	390	-6,50%	410	5,10%
<i>Polónia</i>	274	290	320	10,20%	330	3,10%
<i>República Checa</i>	174	165	195	18,40%	200	2,60%
<i>Eslováquia</i>	69	66	75	13,60%	75	0,00%
<i>Hungria</i>	53	56	67	19,30%	70	4,50%
<b>Total 13 Países</b>	10 833	10 668	11 249	5,40%	11 538	2,60%
<b>Europa 28</b>	12 524	12 312	13 100	6,40%	13 500	3,10%

No entanto, a idade média dos veículos em circulação em Portugal aumentou significativamente nos últimos anos em virtude da forte queda do mercado automóvel após 2009. O valor atingido em Portugal em 2013 é superior a 10 anos, ultrapassando a média da Europa que é de 9,7 anos, valores que podem ser verificados na figura 5.

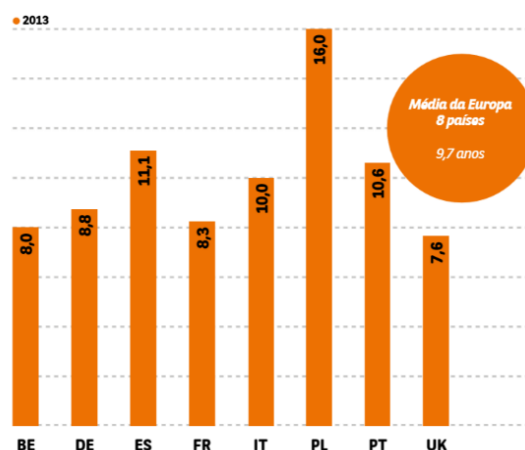


Figura 5 – Idade média do parque automóvel da Europa (fonte: Basílio 2015)

Para o mercado automóvel este aumento da idade média do parque automóvel gera alguma preocupação levando as associações do setor a pedirem medidas governamentais de incentivo à compra de veículos novos, tais como o incentivo fiscal ao abate de viaturas em fim de vida e o desconto no imposto automóvel (IA) na compra de veículos elétricos. Para o mercado das peças de substituição em particular, este facto pode ser visto com algum otimismo dado que veículos com maior idade necessitam de serviços de manutenção com maior frequência, serviços estes que aplicam peças de substituição.

As 50 maiores empresas a operar no mercado das peças de substituição automóvel faturaram 626 milhões de euros, mais 7,8% do que ano anterior, invertendo assim a tendência para uma quebra da faturação verificada entre 2012 e 2011 (Llera, 2014).

Existem no mercado nacional sete empresas que formam o núcleo forte das empresas deste setor. Elas são a Gamobar Peças, Auto-Industrial Peças, MCoutinho Peças, Santogal Peças, JAP, Sofrapa e a Caetano Parts (Pacheco, 2013).

### ***Gamobar Peças***

A Gamobar foi fundada em 1963 tendo começado a sua atividade como importador da marca Peugeot para o norte e centro do País. Em 1985 passou a representar a Alfa Romeo através da Quadrifólio. Ao longo do tempo foram adicionando novas representações à sua lista, deixando de fornecer apenas as suas oficinas internas passando a fornecer também oficinas que não pertenciam ao grupo. A atividade da venda de peças de substituição automóvel é feita através de um armazém com sede no Porto (Gamobar Peças Online, 2015).

### ***Auto-Industrial Peças***

A Auto Industrial é uma empresa pioneira do setor automóvel em Portugal com o início da sua atividade reportada a 1920. É um dos principais operadores no mercado do retalho automóvel português sendo representante de 16 marcas de automóveis e reparador autorizado de duas. A venda de peças de substituição das marcas que representa é feita através de três armazéns localizados no Porto, Coimbra e Leiria (Auto Industrial Online, 2015).

### ***MCoutinho Peças***

A MCoutinho Peças surge em 1999 como um projeto inovador na distribuição de peças automóveis em Portugal. O negócio das peças de cada marca automóvel era gerido pelas concessões de cada uma das marcas, passando, por sua iniciativa, a ter uma gestão centralizada. Atualmente a MCoutinho Peças é líder de mercado, representando 26 marcas automóveis e com um volume de negócios que em 2013 foi de cerca de 40 milhões de euros. A empresa dispõe de dois centros de distribuição, um no Porto e outro em Lisboa, com um total de 6400 m<sup>2</sup> de área de armazém e cerca de 51000 referências em inventário (MCoutinho Online, 2015).

### ***Santogal Peças***

A Santogal foi fundada em 1946 com o nome Mocar como importador exclusivo da marca Alfa Romeo para Portugal. Em 1991 foi criada a Santogal SGPS na altura com a representação de seis marcas. Entre 1999 e 2007 entram para o grupo várias marcas de automóveis e de motos, perfazendo hoje um total de 26 marcas. Em 2003 surge a Santogal Peças para a comercialização de peças e acessórios de todas as marcas representadas. A Santogal tem a sua atividade concentrada essencialmente na zona da grande Lisboa, tendo em 2007 alargado o seu território a

Madrid onde representa marcas como a Ferrari e Maserati, entre outras (Santogal Peças Online, 2015).

### **JAP Peças**

A história do grupo JAP remonta a 1904 quando José Augusto Pinto monta uma oficina de carruagens no Marco de Canavezes. É atualmente um dos maiores grupos automóveis da zona norte e a nível nacional, abrangendo hoje nove áreas de negócios: a comercialização de automóveis novos, seminovos e usados, assistência técnica, centros de colisão, central de peças, serviços financeiros, seguros, aluguer de viaturas e venda de combustíveis (JAP Online, 2015).

### **Sofrapa Peças**

Fundada em 1958 sob a sigla R.O.M.A. a Sofrapa dedicava-se exclusivamente à representação de componentes e acessórios de marcas de automóveis francesas (Citroen, Peugeot, Talbot, Simca, etc.). Com a evolução do setor a Sofrapa torna-se num grossista de todo o tipo de componentes auto. A empresa dispõe de uma frota de 17 ligeiros de mercadorias que juntamente com o recurso a várias transportadoras garantem uma entrega eficiente em todos os pontos do país a partir do seu armazém sediado em Odivelas (Sofrapa Online, 2015).

### **Caetano Parts**

A Caetano Parts é uma empresa do universo de empresas do Grupo Salvador Caetano (GSC), atualmente concentrado numa holding designada por Grupo Salvador Caetano S.G.P.S., S.A.. O Grupo teve em 2012 um *turnover* superior a 1,6 mil milhões de Euros e é responsável por cerca de 6000 postos de trabalho, distribuídos por países como Portugal, Reino Unido, Espanha, Alemanha, Cabo Verde, Angola e China (Grupo Salvador Caetano Online, 2015).

O Grupo Salvador Caetano SGPS, SA, é a empresa mãe que controla o grupo sendo constituída por quatro sub-holdings, relativas a quatro grandes unidade de negócio, a saber:

- Toyota Caetano Portugal, que agrega o negócio da indústria e representação automóvel Toyota (importação e retalho);
- Salvador Caetano Indústria, que agrega o negócio industrial, o fabrico de autocarros e o consequente negócio de vendas e subsidiárias internacionais;
- Salvador Caetano Auto, que agrega o negócio de retalho automóvel multimarca para o mercado ibérico;
- Salvador Caetano Capital, que constitui o negócio na área das energias renováveis e outras áreas de investimento.

A Caetano Parts é a central de peças multimarca da Caetano Retail, organização que agrega as empresas do Grupo Salvador Caetano que desenvolvem a atividade de distribuição e reparação automóvel em Portugal (Caetano Retail Online 2015).

A Caetano Parts tem duas centrais de peças: a Caetano Parts (Norte) localizada em Vila Nova de Gaia e a Caetano Parts (Sul) localizada em Setúbal, que no seu conjunto fazem a distribuição para todo o território nacional, incluindo os Açores e a Madeira. A empresa faz a gestão de todas as peças originais comercializadas pela Caetano Retail, bem como o *aftermarket* das marcas NGK, Magneti Marrelli, Varta, Osram, bem como de várias marcas de pneus e lubrificantes (Caetano Parts Online 2015).

A Caetano Parts tem um total de 82 colaboradores, distribuídos pelo atendimento a clientes, apoio técnico, gestão de *stocks*, armazém, logística e serviços administrativos. A empresa tem um inventário permanente com o valor de 5,5 milhões de Euros, num total de quase 130.000 referências ativas. O volume de negócios de Caetano Parts em 2013 foi de 21,5 milhões de Euros.

## **2.2. A armazenagem**

A necessidade de se recolherem os produtos alimentares disponíveis de imediato procedendo ao seu armazenamento para os tempos de escassez surge como o mais antigo problema de gestão de inventários, problema esse que ainda hoje é colocado a quase todas as criaturas vivas. O objetivo implícito é o de armazenar o máximo possível de alimentos, uma vez que aqueles com o maior inventário teriam uma maior probabilidade de sobrevivência (Christopher, 2005).

Esta visão de que “é bom ter um grande inventário” foi dominante ao longo da história. A acumulação de bens é uma medida de riqueza quer pessoal quer coletiva.

O principal objetivo de um inventário não é o de demonstrar a riqueza pessoal ou coletiva, mas o de dar às organizações uma segurança entre a procura e a oferta. O inventário garante que não temos de igualar a oferta de um item para cada procura desse mesmo item, existindo uma almofada que separa as duas. Isto pode ser observado num supermercado onde o inventário constitui uma almofada entre as pequenas e frequentes compras dos clientes e as raras entregas de grandes quantidades por parte dos fornecedores.

A existência de inventário como uma segurança entre a oferta e a procura permite às organizações continuarem com as suas operações normais quando existir variabilidade e incerteza quer na oferta quer na procura. Um restaurante que tem de enfrentar uma procura de refeições incerta tem de ter um inventário de ingredientes e comida; se uma entrega de materiais se atrasar, a fábrica tem de usar os inventários destes materiais para continuar a laborar normalmente; se a procura pelos clientes de um determinado produto for inesperadamente alta, o fornecedor deste produto tem de recorrer ao seu inventário de produtos para a sua satisfação.

Como a variabilidade e a incerteza são inerentes à maior parte das operações a existência de inventários altos parece inevitável e até mesmo uma certa forma de poder. Segundo Carvalho (2010), eis alguns dos benefícios que os inventários podem trazer:

- 1- Economias no transporte;
- 2- Economias na produção;

- 3- Maiores descontos de quantidade e compras programadas;
- 4- A manutenção das fontes de abastecimento;
- 5- Ir de encontro às políticas de serviço aos clientes impostas pela empresa;
- 6- Ir de encontro às mudanças das condições de mercado como a sazonalidade, flutuações na procura, competitividade, flutuações na oferta, etc;
- 7- Obstar ao diferencial de tempo e de espaço existente entre produtores e consumidores;
- 8- Obtenção do mínimo de custos logísticos face ao desejado nível de serviço ao cliente;
- 9- Ir de encontro aos programas de *just-in-time* dos fornecedores e dos clientes.

Apesar de todas estas vantagens, no início do século XX as organizações começaram a pôr em causa a visão de que a existência de inventários altos era inevitavelmente bom. A industrialização tornou a produção e a distribuição de bens mais confiáveis, reduzindo a incerteza do lado da oferta. Por outro lado a manutenção de inventários tinha custos que rondavam entre 25 a 30% do seu valor a cada ano, ou seja, as suas políticas de inventários altos traziam também custos altos, começando nessa altura serem consideradas as vantagens (rendimentos) e as desvantagens (gastos) da manutenção de inventários. Na maior parte das vezes parecia que as organizações estavam a pagar demasiado pelas vantagens e ao baixarem os níveis dos inventários poderiam conseguir uma troca (*trade off*) entre a redução do serviço ao cliente e a redução dos gastos. Embora as organizações ficassem ocasionalmente sem inventário, não podendo nesse caso ir de encontro à procura dos clientes ou se tivessem de remarcar operações após uma entrega atrasada de matérias-primas, conseguiam ainda assim ter um benefício líquido.

Esta passou a ser a visão dominante sobre os inventários – que são dispendiosos mas essenciais. Agora as organizações olham para as trocas entre a manutenção de inventários e as penalizações da sua não existência e procuram políticas que minimizem o custo total.

Os inventários absorvem capital que pode ser melhor utilizado doutra forma, como por exemplo, na melhoria da produtividade e competitividade da empresa (Ballou, 2009).

Segundo Brewer, Button & Hensher (2001), não existe uma forma ideal de organizar os inventários e as melhores opções dependem do tipo de operação em causa, dos constrangimentos presentes, dos objetivos e de uma série de outros fatores subjetivos. Apesar disto existe uma tendência clara para a redução dos níveis dos inventários. Novos métodos permitem às organizações movimentarem os produtos rapidamente ao longo da Cadeia de Abastecimento, trabalhando com níveis mais baixos de inventários e alcançando os mesmos níveis de serviço ao cliente.

### **2.2.1. As funções da armazenagem**

Nos armazéns existem três funções básicas: a movimentação, a armazenamento e a transferência de informação (Stock & Lambert, 2001).

### **2.2.1.1. A função movimentação**

A função movimentação tem recebido muita atenção por parte da gestão, nos tempos mais recentes, dada a necessidade de menores inventários e processos mais rápidos desde a chegada da encomenda até à entrega da mercadoria ao cliente. Ainda segundo Stock & Lambert, (2001), a função movimentação pode ser dividida em várias atividades, a saber:

- Receção;
- Transferência e arrumação;
- Separação (*picking*)/seleção de encomendas dos clientes;
- *Cross-docking*;
- Preparação e expedição.

#### **A atividade da receção**

A atividade da receção inclui o descarregamento dos produtos do sistema de transporte em que eles chegam ao armazém, a atualização dos dados do inventário no sistema informático, a inspeção qualitativa dos produtos para verificação da existência ou não de danos e a verificação quantitativa dos produtos face aos documentos que os acompanham.

#### **A atividade da transferência e arrumação**

A transferência ou arrumação implica a movimentação física dos produtos para o seu local de armazenamento dentro do armazém ou para um local onde estes vão ser objeto de uma operação especializada, como por exemplo, uma consolidação de carga para a sua posterior expedição. Segundo Tânia Ramos (Carvalho, 2012) existem dois métodos opostos para efetuar a arrumação: o método de localização fixa e o método da localização aleatória, podendo ser combinados resultando num método misto.

Vários autores sugerem ainda outros métodos tais como o método da localização livre mais próxima, o método da localização com base na rotatividade dos produtos e o método da localização com base em classes dos produtos. Adiante procederemos à sua explanação de acordo com esses autores.

#### **O método da localização fixa**

No sistema de localização fixa cada produto tem uma localização própria, localização esta que pode ser previamente definida com base em critérios como a rotação, o número de movimentos de entrada e saída, o volume, o rácio entre o volume e o número de movimentos de entrada e saída, entre outros. É um método simples mas que tem como desvantagem a subutilização do espaço do armazém já que o espaço necessário para cada referência tem de ser dimensionado para um nível

de *stock* máximo, mas como sabemos os níveis máximos de *stock* raramente são atingidos para todas as referências em simultâneo.

Outra desvantagem é o facto de ser estático, logo lida com dificuldade com o caso de ser necessário aumentar o espaço das referências cujo *stock* tenha aumentado para além do máximo estipulado (Carvalho, 2012).

### ***O método da localização aleatória***

O método da localização aleatória atribui aleatoriamente uma localização a cada produto no momento da sua receção no armazém, tendo em conta os espaços de armazenagem que estão vazios naquele momento. Este método pode conduzir a que uma mesma referência tenha mais do que uma localização dentro do mesmo armazém, assim como uma mesma referência pode nunca voltar a ocupar as mesmas localizações. A aplicação deste método requer a manutenção de registos detalhados das localizações das referências e respetivas quantidades e a obrigatoriedade da atualização destes registos sempre que existir algum movimento de entrada, saída ou mesmo troca de localização.

A grande vantagem deste método é a de permitir uma elevada utilização do espaço de armazenagem, uma vez que os espaços vão sendo preenchidos à medida que as referências vão chegando ao armazém, sendo muito flexível pois adapta-se com facilidade às variações na quantidade de *stock* para cada referência. Como desvantagem é apontada a distância a percorrer na operação de separação das encomendas dos clientes (*picking*), uma vez que uma referência com um elevado número de movimentos de saída pode estar localizada numa zona afastada do armazém e por outro lado essa mesma referência pode estar em diferentes localizações aumentando a distância percorrida pelos operadores (Carvalho, 2012).

### ***O método misto***

A combinação dos dois métodos resulta num método misto, com o qual se tenta minimizar as desvantagens e maximizar as vantagens de cada um.

Importa dizer que a escolha do método a utilizar poder ser determinante quer para a eficiência do manuseamento e movimentação dos produtos dentro do armazém, quer para a taxa de utilização do armazém.

### ***O método da localização livre mais próxima***

A primeira localização livre encontrada será a localização atribuída aos artigos em causa. Este método tem como consequência um armazém com as prateleiras mais cheias de mercadorias junto à entrada e gradualmente mais vazias à medida que se caminha para o seu interior, isto claro se o armazém não estiver a operar na sua capacidade máxima (Koster, Le-Duc, Roddbergen, 2005).

### ***O método da localização com base na rotatividade dos produtos***

Este método distribui os produtos pelo armazém de acordo com a sua rotatividade. Os produtos com maiores vendas são colocados nos locais mais acessíveis do armazém, geralmente perto da zona de expedição. Os produtos menos rotativos são colocados mais para o fundo do armazém, ou seja, mais distantes da área de expedição. A grande desvantagem deste método, (Koster et al., 2007), é a sua perda de flexibilidade e a consequente perda de eficiência que se verificam quando as taxas de procura variam constantemente e desta forma fazem variar o sortido de produtos, variação esta que deveria dar lugar a uma reordenação dos produtos no armazém resultando numa relocalização dos produtos e que não é feita com a celeridade necessária.

### ***O método da localização com base em classes dos produtos***

Este conceito combina alguns dos métodos mencionados nos pontos anteriores. Um das formas mais clássicas de dividir os produtos em classes é o método de Pareto. A ideia consiste em agrupar os produtos em classes para que as classes com uma movimentação mais rápida incluam cerca de 15% dos produtos em *stock* mas de tal maneira que estes contribuam para cerca de 85% das vendas. A cada classe é atribuída uma área específica do armazém e dentro dessa área a localização de cada produto é atribuída aleatoriamente. As classes são determinada por uma qualquer medida da frequência da procura dos produtos, sendo os produtos com uma rotatividade classificados na classe “A”, os seguintes na classe “B” e por aí adiante. Geralmente as classes são restringidas a três, embora existam casos conhecidos com mais do que três classes os quais trazem ganhos em termos de distâncias percorridas (Peterson, Aase & Heiser, 2004).

### ***A atividade da separação***

Após a receção e arrumação dos produtos, a atividade seguinte é a da separação dos produtos ou *picking*, a qual tem a sua origem nas encomendas dos clientes. Esta é a atividade com maior movimentação e implica o reagrupar dos produtos nas variedades pedidas pelos clientes ou seja a recolha dos produtos certos, na quantidade certa de forma a ir de encontro aos pedidos dos clientes, podendo-se afirmar que é na atividade de *picking* que verdadeiramente começa o serviço ao cliente, o que confere a esta atividade uma grande atenção (Carvalho, 2012).

A atividade de *picking* pode ser realizada em todo o armazém ou apenas numa área especificamente a ela dedicada. No caso de ser realizada em toda a área do armazém normalmente implica numa grande perda de tempo em deslocações por parte dos operadores, pelo que existe outra possibilidade, a qual passa pela criação de uma área de armazém dedicada apenas a esta atividade, mais pequena, onde os *stocks* sejam constituídos por uma ampla gama de produtos de grande rotação, de pequena ou média dimensão e em níveis baixos. Isto implica na necessidade frequente da reposição dos *stocks* nesta área, logo a existência de dois pontos de armazenagem para um mesmo produto.

Existem vários métodos para a realização do *picking*, sendo os seguintes os mais frequentemente mencionados na literatura especializada: *picking* por encomenda, *picking* por linha, *picking* por grupo de encomendas e *picking* por zona (Carvalho, 2012).

### ***Picking* por encomenda**

O *Picking* por encomenda, também conhecido por *picking by order*, ou *picking* por cliente, consiste num método em que o operador tem de recolher todos os itens de uma encomenda e quando o acaba de fazer, passa para a próxima encomenda. É um método simples e com pouca probabilidade de erros, sendo no entanto pouco produtivo devido ao tempo excessivo que o operador passa em deslocações (Carvalho, 2012).

### ***Picking* por linha**

O *Picking* por linha, ou seja, *picking by line*, ou por produto, é aquele onde o operador segue uma sequência pré-definida de itens do armazém, recolhendo os produtos destinados à satisfação de várias encomendas. A rota, ou sequência de recolha, é definida de forma ao operador demorar o menor tempo possível na operação, o que normalmente corresponde à menor distância percorrida. É um método muito produtivo embora com uma maior probabilidade de erro do que o método anterior, sendo o mais indicado para encomendas com poucas linhas (Carvalho, 2012).

### ***Picking* por grupo de encomendas**

O *Picking* por grupo de encomendas, ou *batch picking*, é um método onde o operador trabalha com um grupo de encomendas em simultâneo, uma linha de cada vez, recolhendo a quantidade total de um produto que aparece em mais do que uma encomenda, separando depois por encomenda. O *picking* por grupo de encomendas corresponde a um *picking* por linha para um grupo de encomendas e não para a totalidade das encomendas. Uma vez que quanto maior o número de encomendas que fizerem parte do grupo, maior será a probabilidade de erros e maior será a produtividade, a aplicação deste método deverá levar em conta o equilíbrio entre a produtividade e a qualidade do *picking*, sendo esta dada pelo número de erros (Carvalho, 2012).

### ***Picking* por Zona**

O *Picking* por zona implica na divisão da área de *picking*, sendo ela parte ou a totalidade do armazém, em zonas em que cada zona terá o seu operador específico, o qual é responsável pela recolha de todos os produtos localizados na sua zona para todas as encomendas. Estes produtos são depois enviados para uma área onde todas as encomendas são consolidadas. O *picking* por zona mais não é do que um *picking* por encomenda dentro de cada zona, logo com baixa propensão para erros e com maior produtividade do que o *picking* por linha o que se verifica no caso de existirem vários sistemas de armazenagem dentro do mesmo armazém e em que as zona definidas coincidem com os diferentes tipos de sistemas (Carvalho, 2012).

## ***A atividade do Cross-docking***

O *cross-docking* é uma atividade onde os produtos são recebidos no armazém e expedidos sem serem arrumados nas zonas de armazenagem (Rushton, Croucher, Baker, 2006). A eliminação das atividades de arrumação e de *picking* resulta numa redução do tempo em que os produtos estão em armazém com um impacto significativo nos custos e no serviço ao cliente.

Segundo Stock & Lambert (2001), o *cross-docking* deve ser considerado uma opção sempre que na organização se verifiquem pelo menos duas das seguintes condições:

- O destino dos produtos já é conhecido quando eles são rececionados;
- O cliente está disponível para receber os produtos de imediato;
- Os produtos rececionados estão todos identificados e etiquetados;
- Alguns dos produtos são perecíveis;
- O centro de distribuição está a trabalhar perto da sua capacidade máxima;
- A capacidade diária do centro de distribuição é superior a 2000 caixas;
- O centro de distribuição receciona grandes quantidades de itens individuais.

Esta atividade exige que as áreas do armazém a ela afetas, estejam muito bem identificadas e com o espaço suficiente para o volume de produtos a movimentar de forma a não se gerarem congestionamentos e conflitos entre as equipas que nela operam (Richards, 2014).

Esta é uma atividade de extrema importância nos sistemas de distribuição que funcionam *Just-in-time* como é o caso da distribuição alimentar e dos grandes retalhistas.

## ***A atividade da preparação e expedição***

O último movimento é o da preparação e expedição dos produtos, o qual consiste na colocação dos mesmos em embalagens, que podem ser caixas, paletes ou outro tipo de contentores. Esta operação pode ser apenas a de cintar ou embrulhar os produtos em filme, após o que se procede à marcação das embalagens com a informação necessária à sua expedição. Esta informação inclui o expedidor, o destinatário, o conteúdo da embalagem, o transportador, etc.. Finalmente o procedimento termina com a colocação das embalagens na zona de embarque para o seu posterior envio aos clientes.

### ***2.2.1.2. A função armazenagem***

A armazenagem inclui duas vertentes diferentes, sendo uma a armazenagem propriamente dita, onde se inclui o manuseamento de materiais realizado nas instalações de armazenagem e a outra, a da gestão e controlo de *stocks* (Stock & Lambert, 2001).

A armazenagem funciona numa lógica de troca (*trade off*) com os transportes na medida em que os níveis dos inventários (*stocks*) tendem a ser maiores quando o fluxo dos transportes é menor e vice-versa.

As questões importantes para a armazenagem prendem-se com as decisões sobre a localização dos pontos de *stock*, pontos de consolidação e desconsolidação de cargas, a localização e gestão dos armazéns e das instalações de *cross-docking*, o número de pontos de armazenagem, a dimensão desses ponto e a política de stocks, entre outras.

De uma forma geral podemos afirmar que a gestão da armazenagem pretende minimizar o número de plataformas, a dimensão de cada plataforma e os níveis de *stock* a manter (Carvalho, 2012).

### **2.2.1.3. A função transferência da informação**

Esta função tem lugar ao mesmo tempo que as outras duas, a movimentação e a armazenagem. Para uma correta administração do armazém, a gestão tem necessidade de informação correta e em tempo útil. A informação acerca dos níveis de *stock*, número de produtos que passam pelo armazém, dados de clientes, localizações dos produtos, chegada e expedição de produtos, utilização do espaço do armazém e pessoal é vital para que o armazém opere com sucesso. Cada vez mais as organizações estão dependentes da informação.

Segundo *Bowersox & Closs*, (1996), a logística, na sua génese, estava focada no fluxo eficiente dos produtos enquanto o fluxo de informação era visto como se não fosse importante para os clientes. A sua velocidade de transmissão estava limitada à velocidade de circulação do papel, já que esse era o seu suporte usual. A utilização de informação atempada e correta é agora fundamental para os sistemas logísticos pelas seguintes razões:

- 1- A informação sobre o estado das encomendas, a disponibilidade dos produtos, os prazos de entrega e a faturação é percebida pelos clientes como um elemento fundamental do serviço ao cliente;
- 2- Os objetivos da redução dos níveis dos inventários e redução da necessidade de recursos humanos ao longo da cadeia de abastecimento só pode ser alcançado através da informação;
- 3- A informação aumenta a flexibilidade no que respeita ao, **como, quando e em que local** os recursos são utilizados para se obterem vantagens estratégicas.

### **Capítulo 3 - Descrição do problema - caso Caetano Parts**

*Neste capítulo é feito o enquadramento do problema na Caetano Parts, abordado o processo atual de recepção das peças e explicada a solução proposta para o processo.*

### **3.1. Enquadramento**

A Caetano Parts é uma empresa do mercado automóvel e que centra as suas atividades na venda e distribuição de peças de substituição automóvel no mercado nacional. Para tal dispõe de dois armazéns localizados em Vila Nova de Gaia e em Setúbal.

A empresa dispõe de um inventário permanente de cerca de 130000 referências ativas, mas necessita de estar constantemente a comprar aos seus fornecedores para repor os níveis de *stock* definidos na sua política de *stocks*, bem como para satisfazer as encomendas de clientes que contêm produtos que não fazendo parte do seu stock normal, são comprados apenas na quantidade necessária para a satisfação da encomenda do cliente.

As peças são enviadas pelos fornecedores e aquando da sua chegada ao armazém desencadeiam as atividades atrás descritas no ponto 2.2.1.1., a receção, a transferência e arrumação, a separação, o *cross-docking* e a preparação e expedição.

De entre estas atividades, a transferência e arrumação, como já atrás foi referido, implicam a movimentação física dos produtos para o seu local de armazenamento dentro do armazém ou para um local onde estes vão ser objeto de uma operação especializada, como por exemplo, uma consolidação de carga para a sua posterior expedição

No caso da Caetano Parts para a localização das peças é aplicado um método misto, conforme descrito na página 16, uma vez que as estantes foram dimensionadas e divididas tendo em conta o tipo de peças que as mesmas iriam armazenar. O tipo de peças que cada estante pode suportar está definido na tabela constante do Anexo A. As peças são alocadas a uma estante de acordo com o tipo a que pertencem (localização fixa) e dentro das possibilidades de localização, face ao tipo a que pertencem, estas são localizada em qualquer local de forma aleatória (localização aleatória).

No entanto, quando surge uma peça que nunca tenha passado pelo armazém, esta acaba por ir parar a uma zona de indiferenciados onde fica a aguardar que lhe seja atribuída uma localização, dada a inexistência de um sistema que permita rapidamente proceder à sua localização numa das possíveis localizações livres no armazém.

Este procedimento origina algum constrangimento no armazém, uma vez que acabam por se acumular na zona dos indiferenciados, colocadas em caixotes com a designação de PL (Para Localizar), um número significativo de peças de diferentes tipos e marcas, sendo necessário recorrer à intervenção de recursos humanos mais qualificados de forma a se obter uma lista das localizações livres em armazém para se poderem arrumar as peças em causa e desta forma resolver o problema.

A obtenção desta lista das localizações livres em armazém passa pelo tratamento em Excel da lista do inventário do armazém, obtida no ERP da empresa, que depois de tratada e cruzada com um ficheiro das localizações existentes em armazém, permite chegar à lista final das localizações livres. Este processamento necessita de tempo e da intervenção de pessoas qualificadas para a sua execução, o que por vezes demora dias com o conseqüente agravamento na acumulação de peças

na zona de indiferenciados. Nesta zona existem normalmente dois caixotes, um para peças pequenas (PL101) e outro para peças grandes (PL201), mas por vezes chegam a existir vários caixotes (PL101, PL102, PL201, etc) como reflexo do adiamento da execução deste processo e o consequente acumular de peças nesta zona.

De forma a resolver este problema, surge a necessidade de se desenvolver uma ferramenta que permita localizar, de uma forma expedita, as peças que se encontram nesta situação, ou seja, sem localização atribuída no armazém.

### **3.2. O processo atual – Receção de peças**

A figura 6 representa todas as etapas do processo de receção das peças e dos processos que o antecedem.

O processo de receção das peças é antecedido por um de dois outros processos:

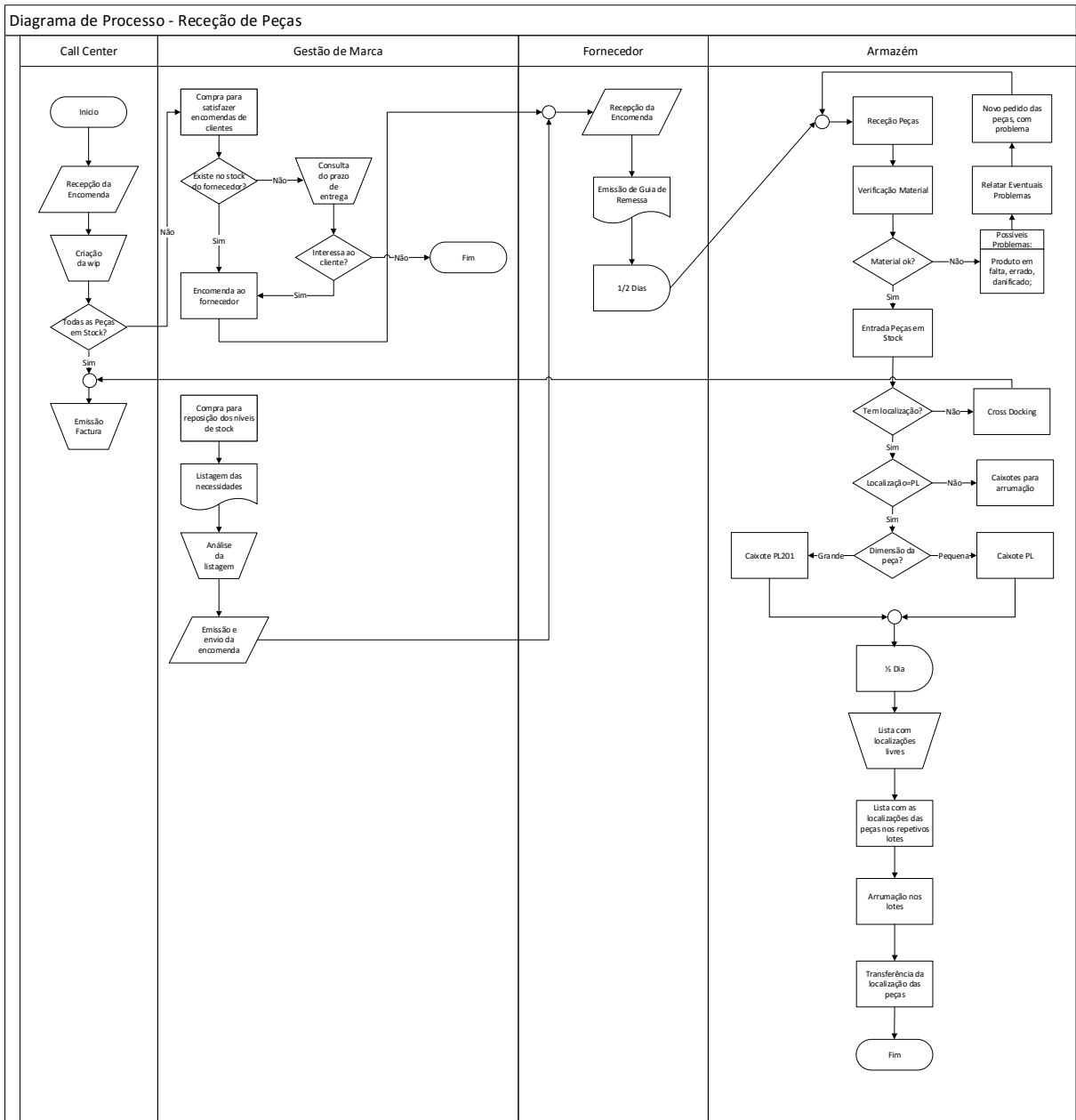
- 1- Pela receção de uma encomenda de um cliente e para a qual não existe a quantidade pedida da peça em *stock* no armazém, originado um pedido ao fornecedor dessa peça;
- 2- Pela colocação de uma encomenda ao fornecedor de determinada peça, visando esta encomenda a reposição dos níveis de *stock* dessa mesma peça.

Após a receção da encomenda na sua empresa, o fornecedor da peça vai proceder ao seu envio para o nosso armazém, acompanhada da respetiva documentação.

Com a chegada da peça ao armazém da Caetano Parts, trazida pelo transportador ou pelos serviços de transporte do fornecedor, começa aqui verdadeiramente o processo de receção de peças no armazém.

Aquando da chegada das peças ao armazém é feita uma verificação do estado das mesmas, quer qualitativa quer quantitativa. Caso as peças não passem esta fase da verificação, dada a existência de qualquer problema, tal como estarem danificadas, a quantidade estar incorreta, não corresponderem à encomenda a que se referem, estarem mal etiquetadas, etc., o processo da encomenda reinicia-se. No caso de tudo estar correto, qualitativa e quantitativamente, o operador dá entrada das peças para que as mesmas passem a constar no inventário da empresa.

De seguida o operador verifica qual a localização que está atribuída à peça em questão no sistema informático e conforme o que estiver escrito nesse campo, assim o operador procede em conformidade. Se este campo estiver em branco, isto quer dizer que a peça não necessita de ser arrumada nas prateleiras pois destina-se a ir diretamente para o cliente, sendo de imediato colocada na zona de *cross-docking*. No caso de o campo estar preenchido com uma localização iniciada por PL, isto quer dizer que se trata de uma peça que não tem uma localização definida dentro do armazém, logo necessita que lhe seja atribuída uma localização. No caso de a peça ter uma localização válida dentro do sistema de localizações do armazém, sistema este apresentado no



**Figura 6 – Processo atual de recepção de peças**

Anexo A, a peça é colocada num caixote temporário, onde vai aguardar a sua posterior arrumação, na localização correta.

Todos os procedimentos da entrada em sistema e colocação das peças nos caixotes para serem arrumadas mais tarde, são efetuados pelo mesmo operador.

### **3.3. A procura da solução**

Identificado o problema, começou então a procura de uma solução que permitisse localizar as peças de uma forma mais rápida, procurando alcançar ganhos de tempo na arrumação, no *picking* e com eles uma melhoria no serviço ao cliente.

#### **3.3.1. O levantamento das localizações existentes**

Independentemente da solução que vier a ser desenhada, parecia óbvia a necessidade de fazer um levantamento exaustivo de todas as localizações existentes em armazém e as respetivas dimensões.

Este trabalho demorou cerca de um mês a ser executado, tendo sido estes dados colocados numa folha de Excel, conforme se mostra no Anexo B. Os dados relativos à altura, largura e profundidade das células foram introduzidos em centímetros, tendo sido posteriormente adicionado o campo da área para ser utilizado pelo programa. A tabela 2 mostra o número de localizações existentes e que foram objeto de levantamento e tratamento.

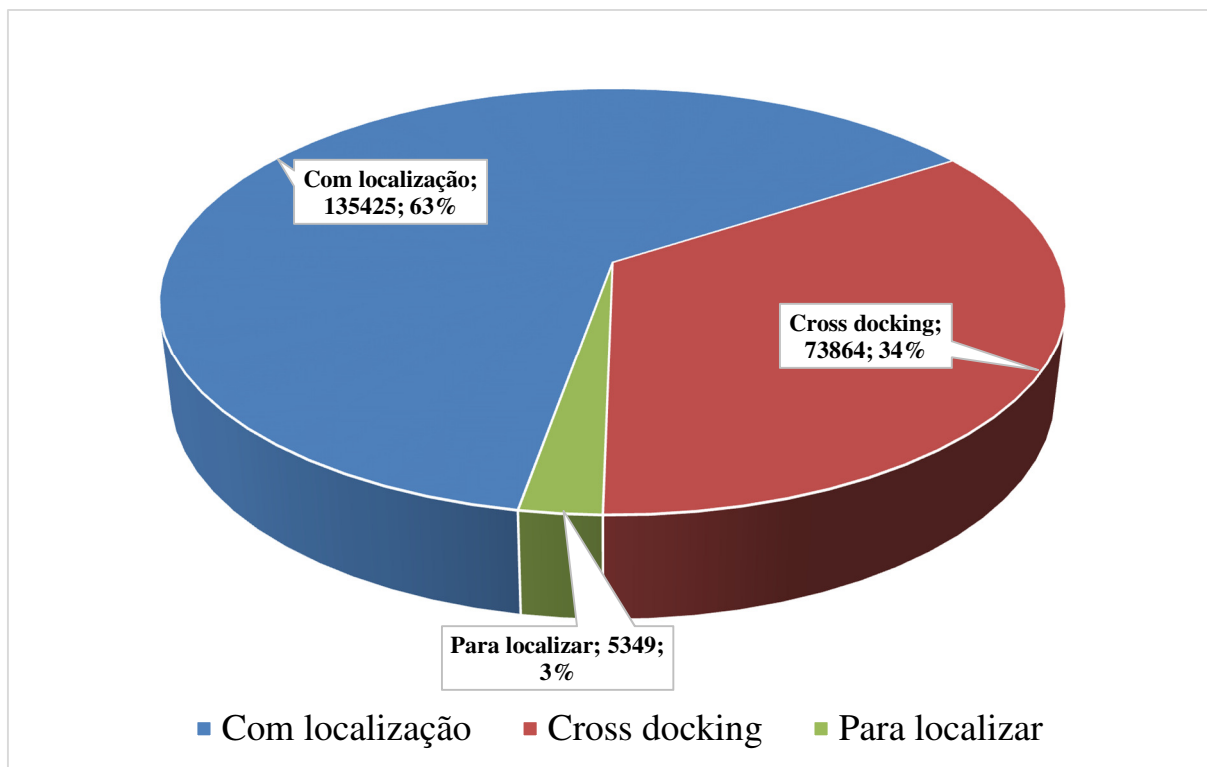
**Tabela 2 – Levantamento das localizações existentes em armazém**

	Número de localizações
Estante A	10 080
Estante B	594
Estante C	2 353
Estante D	3 430
Estante E	5 125
Estante F	2 468
Estante R	151
Estante U	107
Estante V1	448
Estante V2	530
<b>Total</b>	<b>25 286</b>

#### **3.3.2. O levantamento da quantidade de peças**

De seguida importava saber o número de peças que diariamente necessitavam de ser localizadas, ou seja, as peças que eram rececionadas no armazém mas que não eram arrumadas nas prateleiras por falta do conhecimento da sua localização.

Das análises efetuadas a três meses em que foram recebidas peças, Dezembro de 2014, Janeiro e Fevereiro de 2015, constatamos que foram recebidas 214638 peças, sendo que destas 135425 tinham localização atribuída, cerca de 63% da totalidade de peças, 73864 foram diretamente para a zona de *cross-docking*, cerca de 34% da totalidade das peças e 5349, cerca de 3% da totalidade das peças, ficaram a aguardar que lhes fosse atribuída uma localização. Estes valores constam da figura 7.



**Figura 7 - Número de peças rececionadas no armazém em Dezembro de 2014, Janeiro e Fevereiro de 2015**

Feito o levantamento, foram aproveitados os dados para fazer uma análise sobre os números de peças rececionadas, por marca e dentro da marca a sua repartição pelas três situações possíveis: peças com localização, peças que vão para a zona de *cross-docking* e peças que necessitam de ser localizadas. Os gráficos resultantes destes dados constam das figuras 8 e 9.

Como podemos verificar, na figura 8, a marca da qual se venderam mais peças nestes meses foi a Volkswagen, logo seguida de Renault e da Opel. Na categoria de diversos estão incluídas as lâmpadas auto, os jogos de tapetes, as gambiarras, as escovas, e um sem número de acessórios de várias marcas.

Também podemos verificar que a Renault é a marca com o maior número de peças que entram no armazém já com uma localização definida, apesar de, no período em análise, não ser a marca com o maior número total de peças entradas.

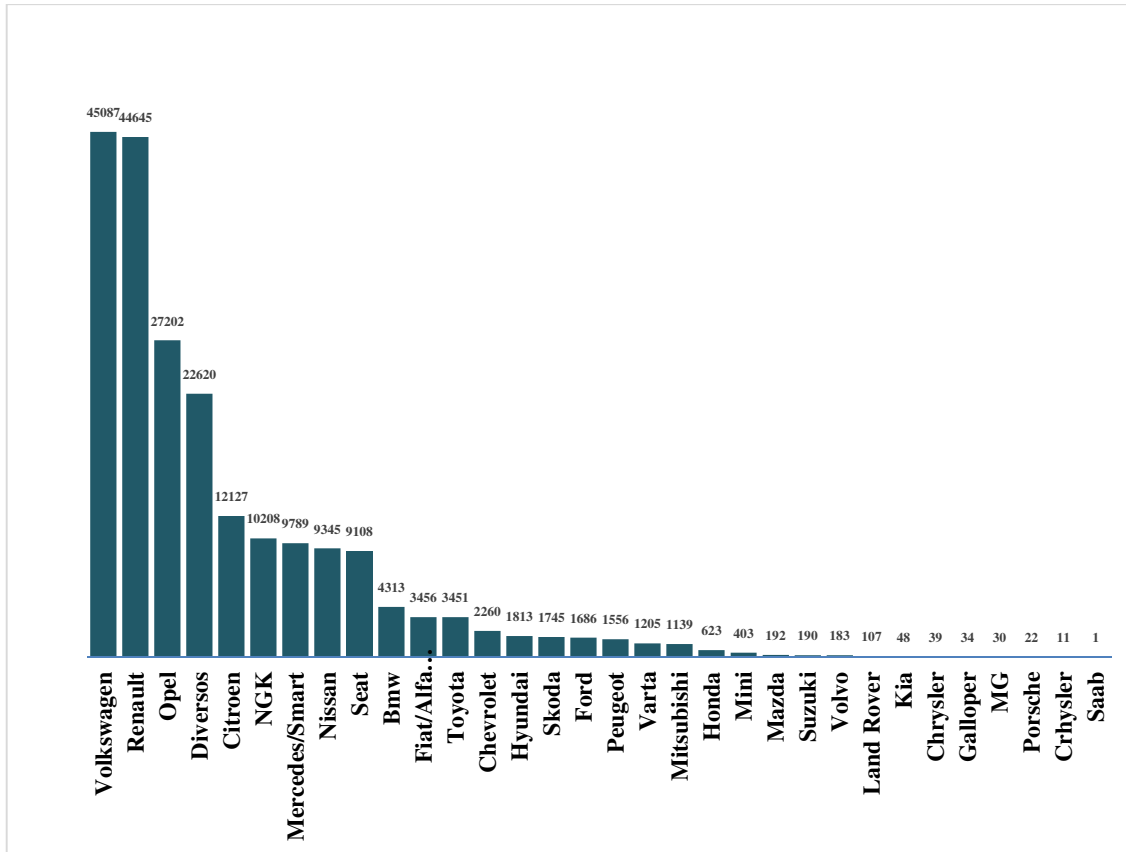


Figura 8 – Número de peças rececionadas em armazém no mês de Dezembro de 2014, Janeiro e Fevereiro de 2015, por marca

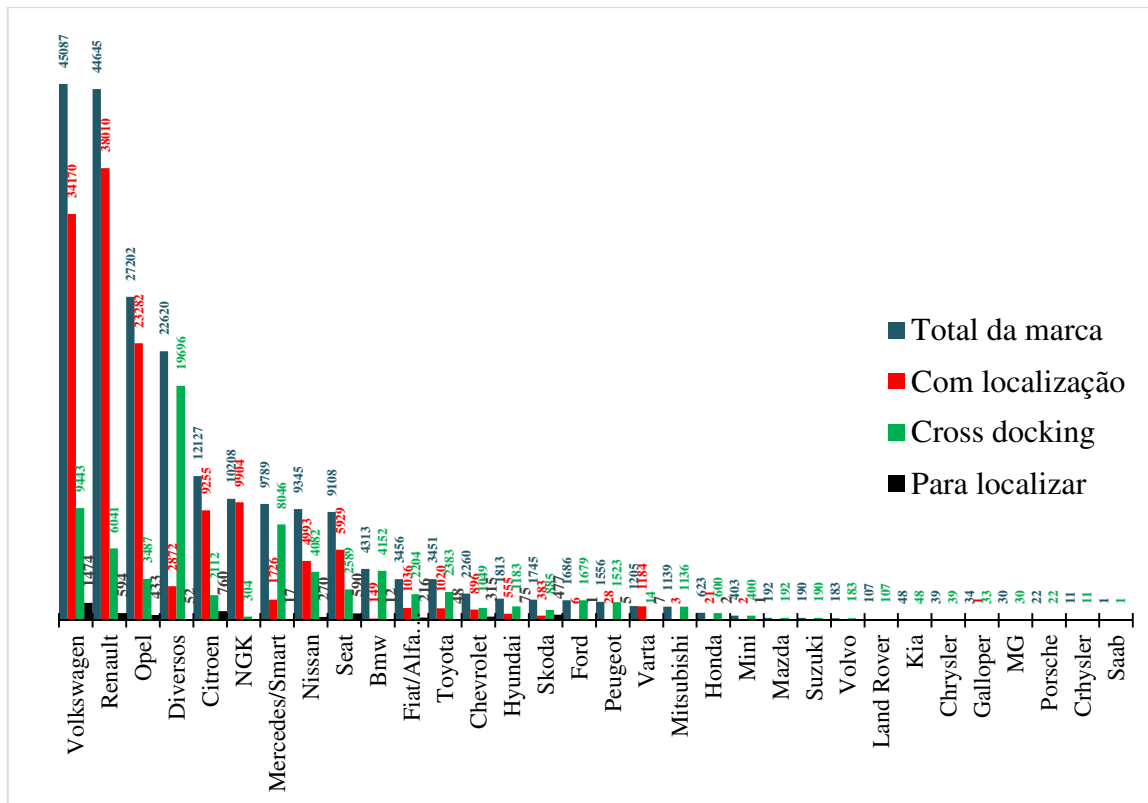


Figura 9 - Marca e respetiva localização das peças rececionadas em armazém em Dezembro de 2014, Janeiro e Fevereiro de 2015

A obtenção e tratamento destes dados não foi tarefa fácil uma vez que o *software* de gestão da empresa (Autoline) não gera relatórios com toda a informação pretendida, pelo que foi necessário gerar várias listagens e recorrer ao cruzamento de dados de várias listagens. A listagem das entradas de peças teve de ser gerada armazém a armazém, nos oito armazéns virtuais que existem e depois agregar toda a informação numa listagem única. Esta listagem teve depois de ser cruzada com as várias listas de existências em inventário, normalmente uma por semana, chegando-se por fim à listagem final onde estava toda a informação necessária.

Apenas após alguns meses chegamos à conclusão que seria possível obter as listas de todo o material que entrou no armazém, comprado ou transferido das outras empresas do grupo, recorrendo a um *software* de *Business Intelligence and Financial Performance Management*, o Cognus. Com a ajuda dos responsáveis foram fornecidas as listagens relativas aos meses em análise, Anexo C, as quais necessitavam de ser cruzadas com o mapa de existências semanal de maneira a se saber não só quais as peças que entraram no armazém, mas também qual a sua localização aquando dessa mesma entrada.

Na presença dos números podemos ter uma ideia da quantidade de peças que se acumulam na zona dos indiferenciados ao longo de uma semana à espera de serem localizadas. Este número, em média, rondará as 411 peças, valor este que resulta da divisão do número total de peças que deram entrada para a zona das peças para localizar, 5349, pelas 13 semanas, o tempo que demorou a fazer este levantamento.

**Tabela 3 - Número de peças por localizar nas listas das existências**

Data da lista das existências	Nº de peças por localizar
11/11/2014	603
03/12/2014	611
05/12/2014	638
10/12/2014	289
15/12/2014	307
17/12/2014	414
31/12/2014	576
07/01/2015	302
22/01/2015	660
02/02/2015	1 394
05/02/2015	64
06/02/2015	649
09/02/2015	645
16/02/2015	616
18/02/2015	560
19/02/2015	414
23/02/2015	344
25/02/2015	303
03/03/2015	554
Soma	9 943
Média	523

Estas 411 peças que, em média, estarão na zona das peças sem localização à espera de serem localizadas, perfazem um número o qual parece não estar muito distante face à média das peças que efetivamente estão na zona de peças para localizar e que segundo as listas de existências é efetivamente de 523 peças, como podemos verificar na tabela 3.

### **3.3.3. A solução via lista de pendentes**

A primeira tentativa para a solução do problema foi pensada a partir da obtenção, do sistema informático da empresa, de uma lista de todas as peças encomendadas aos fornecedores e ainda não entregues. Uma vez obtida a lista e exportada para Excel, o passo seguinte seria o tratar a lista e dessa forma isolar as peças pendentes de entrega e que nunca teriam passado pelo nosso armazém, ou seja, aquelas cujo campo da localização estivesse preenchido com um conjunto de caracteres começados por PL, que é o procedimento adotado pelos Gestores de Marca quando estão a fazer as encomendas às marcas pelas quais são responsáveis.

O segundo passo desta solução passaria pelo cruzamento destas listas de pendentes com o ficheiro das localizações livres, permitindo atribuir localizações às peças em questão antes de elas chegarem ao armazém.

Dadas as limitações das prateleiras quer em tamanho, quer em configuração, estas não estavam preparadas para receber todo o tipo de peças de uma forma universal. Na empresa existia um conhecimento prático do tipo de peças que cada uma das prateleiras podia acomodar, tendo sido aproveitado este conhecimento e feito um trabalho no sentido de, em primeiro lugar, tipificar as peças, em segundo lugar, atribuir a cada localização o tipo de peças que esta podia acomodar. A lista das tipificações é a constante da tabela 4.

Para a concretização deste projeto com esta solução era fundamental a obtenção de um ficheiro com as dimensões de todas as peças de todas as marcas que poderiam ser comercializadas pela empresa. Procurou-se obter junto de cada um dos fornecedores um ficheiro com as dimensões e peso de todas as peças, tarefa que, *a priori*, parecia exequível em virtude de estarmos na presença de fornecedores do setor automóvel, muitos deles fabricantes ou os seus distribuidores, setor este conotado com o aparecimento e desenvolvimento da gestão da qualidade, da procura da excelência através da gestão da qualidade total (*Total Quality Management*), sendo que aqui aparece o total porque o seu objetivo não abrange apenas os processos internos da organização, mas também os dos seus fornecedores, distribuidores e demais parceiros de negócios.

A prática não seguiu a teoria e o que se verificou foi que a maioria dos fornecedores não disponibiliza a informação pretendida, as dimensões e os pesos das peças, conforme se pode verificar no Anexo D. Apenas as marcas pertencentes ao grupo General Motors tem esta informação no seu catálogo eletrónico. A obtenção desta informação junto dos interlocutores de cada um dos fornecedores também se revelou infrutífera.

**Tabela 4 - Tipificação das Peças**

<b>Tipificação das Peças e estantes que as suportam</b>
Baterias (U)
Cavas de Roda (R)
Frisos (V2)
Grelhas (F1-00)
Guarda-Lamas (F5-03)
Guarda-lamas/Radiadores (F2-17-18)
Guarda-Lamas/Radiadores/Frentes (F4-01-02-03)
Parabrisas (F1-2/3)
Parachoques (F1/04)
Peças de carroçaria (F2/02-03)
Peças Médias (D/E4)
Peças Médias Mais (B/C)
Peças Médias Menos (E1/E2)
Peças Pequenas (A)
Peças Pequenas Mais (E3)
Peças Pesadas (F6)
Reforços (F1-01)
Revestimentos (F4-10-11-12)
Spoilers (F3-04)
Tapetes (F2/00)
Velas NGK (V1)
Vidros de Porta(F5-02)
Vidros Grandes (F1-2/3)
Vidros Grandes (F1-2/3)
Vidros Pequenos/Revestimentos(F4-13-14)
Vidros/Elevadores(F5-01)

Face à realidade da não obtenção dos dados relativos às dimensões das peças junto dos fornecedores dessas mesmas peças e não obstante o tempo perdido no tratamento das listas de pendentes por marca, com a ajuda dos gestores de marca, não restou outra via senão a da procura de uma outra solução. Apresentamos no Anexo E um exemplo das listas que foram geradas e tratadas.

### **3.3.4. A solução via programação em VBA**

Após várias consultas com os interlocutores do projeto, surgiu a ideia da criação de um programa em *Visual Basic Applications (VBA)*, dado ser uma ferramenta poderosa já incluída no pacote do Microsoft Office, portanto sem custos acrescidos, a qual permite o tratamento de dados em Excel com bastante eficiência.

Uma vez criado o ficheiro base com todas as localizações existentes no armazém e as respetivas dimensões, em Excel, haverá que cruzar este ficheiro com o ficheiro das existências em armazém, retirado do ERP da empresa e exportado para Excel, e através da utilização da função PROCV ficamos a saber quais as localizações que estão livres no armazém.

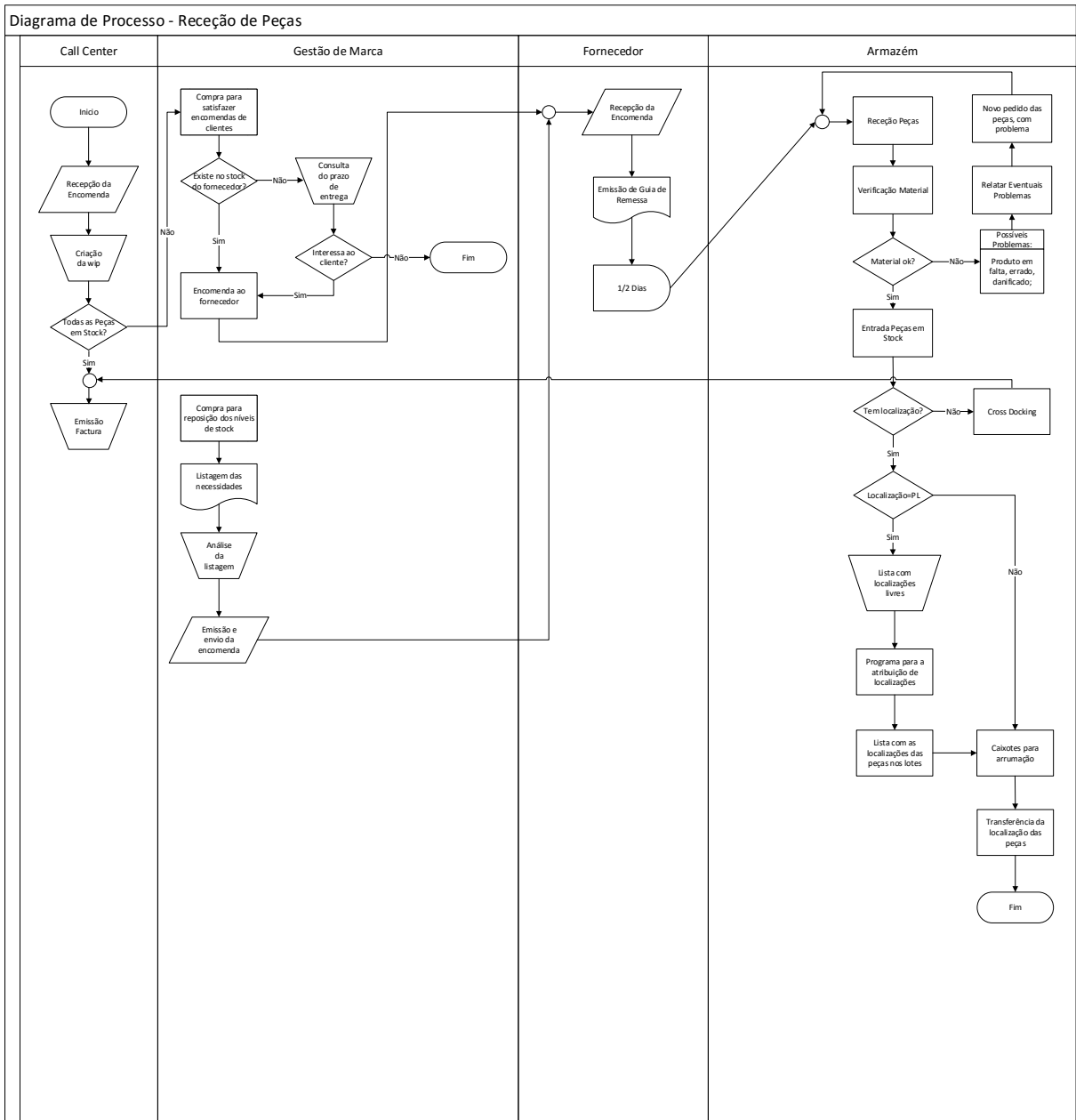
Uma vez na posse das localizações livres, pretendemos utilizar um programa em VBA que nos permita introduzir os elementos referentes à peça que pretendemos localizar, a altura, a largura e o comprimento, de maneira a compararmos estes dados com os das localizações livres e assim ser-nos-á sugerida uma localização para a peça em questão.

### **3.3.5. O processo proposto – Receção de peças**

O novo processo da receção é em quase tudo igual ao processo antigo, apenas variando na sua fase final quando, após ser dada a entrada das peças no inventário da empresa, utilizando para o efeito o ERP da empresa, não se colocam as peças cujo campo da localização começa por PL, nos caixotes começados por PL, mas antes recorreremos ao Excel e ao programa em VBA para se proceder à sua localização, sendo estas posteriormente colocadas nos caixotes para arrumação juntamente com as peças que já possuíam à entrada uma localização atribuída. Todo este processo está descrito na figura 10 plasmada na página seguinte.

A implementação deste processo pretende proporcionar os ganhos que a seguir se enumeram:

1. A redução substancial do tempo que as peças estão à espera de serem localizadas;
2. A redução substancial do tempo de procura de uma localização que passa a ser feita de forma automática e não manual;
3. A possibilidade de se ir construindo, ao longo do tempo, uma base de dados com as dimensões das peças.



**Figura 10 – Proposta de alteração do processo de recepção de peças**

## **Capítulo 4- Desenvolvimento da ferramenta**

*Neste capítulo descreve-se a linguagem utilizada no programa, o seu desenvolvimento, apresenta-se a sua estrutura e faz-se a sua demonstração prática.*

#### **4.1. A linguagem de programação**

Segundo Urtis (2011), a VBA é uma linguagem de programação criada pela Microsoft de forma a automatizar as operações dentro das aplicações por elas suportadas, entre as quais se encontra o Excel. A VBA é uma linguagem muito poderosa que permite controlar o Excel, de inúmeras maneiras, o que não poderia ser feito manualmente.

A VBA é uma linguagem de programação considerada um dialeto do *BASIC* (*Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code*) que foi desenvolvido nos anos 60. Nas duas décadas seguintes, o *BASIC* passou a ser utilizado em muitas aplicações informáticas devido ao facto de ser de fácil aprendizagem e compreensão. Em 1985 a Microsoft lançou uma versão do *BASIC* muito mais rica, de seu nome *QuickBASIC*. Em 1992 a Microsoft lançou o *Visual Basic for Windows* desenhada para trabalhar dentro do ambiente *Windows*, ambiente operativo na altura em grande crescimento.

Entretanto, vários editores de *software* foram fazendo os seus aperfeiçoamentos ao *BASIC* que utilizavam como linguagem de programação nos seus produtos, tendo resultado num vasto e confuso conjunto de funcionalidades e comandos nas aplicações que utilizavam o *BASIC*. A *Microsoft* percebeu a necessidade do desenvolvimento de uma linguagem de programação padrão para os seus produtos tendo então criado a *Visual Basic for Applications* (VBA).

A VBA foi lançado pela Microsoft juntamente com o *Excel 5* como parte do pacote *Office 1995*. Desde essa data a VBA tornou-se a linguagem de programação para as outras aplicações do pacote *Microsoft Office*, bem como para clientes externos da Microsoft, com licenciamento para a sua utilização.

Tudo o que se faz em Excel manualmente pode ser feito com VBA mais rapidamente e com um risco mínimo de erro humano. Eis algumas das tarefas onde se pode utilizar a VBA (Urtis, 2011):

- Automatização de uma tarefa recorrente – se necessitar de executar um relatório semanal ou mensal de vendas ou de gastos eles podem ser criados num instante com uma macro. Se os dados sofrerem uma alteração, apenas tem de fazer uma atualização, fazendo correr a macro, para a obtenção do relatório atualizado.
- Automatização de uma tarefa repetitiva – quando em presença da necessidade de repetir uma mesma tarefa em todas as folha do seu livro do Excel, ou mesmo em todos os livros de uma determinada pasta de ficheiros.
- Correr uma macro automaticamente caso uma outra ação tenha ocorrido – em algumas situações pode ser interessante que uma macro corra automaticamente sem termos de nos lembrar de o fazer manualmente. Um possível exemplo é a atualização de uma tabela dinâmica sempre que houver uma alteração nos dados da sua fonte. A isto se chama programação de eventos.

- Criar funções personalizadas na folha de cálculo, conhecidas como funções definidas pelo utilizador, para lidar com cálculos personalizados para os quais as funções existentes no Excel não têm resposta ou tendo resposta não o fazem de uma forma simples.
- Simplificar o aspeto visual da folha de cálculo para a sua utilização por outros – Quando se cria uma folha de cálculo para ser utilizada por outras pessoas, existirão inevitavelmente utilizadores que pouco ou nada sabem de Excel, mas que mesmo assim precisam de trabalhar com esse ficheiro. Pode ser construído um interface com menus amigos do utilizador e janelas que vão guiando o utilizador novato ao longo das suas atividade na folha de cálculo.
- Controlar outras aplicações do Office com o Excel – se tiver de criar relatórios narrativos em Word que necessitem da inserção de listas com dados com origem em Excel, ou se necessitar de importar uma tabela do Access para uma folha de Excel, a VBA pode automatizar estes processos.

Ainda segundo Urtis (2011), apesar da VBA ser extremamente útil e versátil e das suas vantagens ultrapassarem largamente as desvantagens, elas existem. Eis algumas das desvantagens:

- Cada vez que é feito um lançamento de uma nova versão do Excel, a Microsoft adiciona novos comandos ou elimina comandos existentes na VBA, algumas vezes sem qualquer tipo de aviso prévio.
- A VBA não corre uniformemente nos sistemas operativos de todos os computadores. Não importa o número de vezes que o código foi testado e o facto de as macros terem corrido sem erros no seu computador, vão sempre existir utilizadores da sua folha de cálculo que irão reportar erros no código. A culpa não é sua nem da VBA, pois existirão sempre idiossincrasias na forma como as linguagens de programação, como é o caso da VBA, interagem com os sistemas operativos, com diferentes versões do Office, e com as configurações de rede.
- As linguagens de programação, incluindo a VBA, não são bem recebidas em todos os departamentos de informática das empresas. Muitas empresas estabeleceram políticas internas que proíbem os seus funcionários de descarregarem *software* malicioso para os seus computadores de trabalho. Este é um conceito compreensível, mas as redes de segurança incluem nesta categoria os ficheiros de Excel com macros e programação em VBA.
- A VBA é um programa extenso. Tem milhares de palavras-chave e a biblioteca de línguas está cada vez maior.

## **4.2. A estrutura do programa**

O fluxograma da figura 11 apresenta a estrutura do programa o qual é descrito de seguida.

Diagrama de Programa - Atribuição de localização às Peças

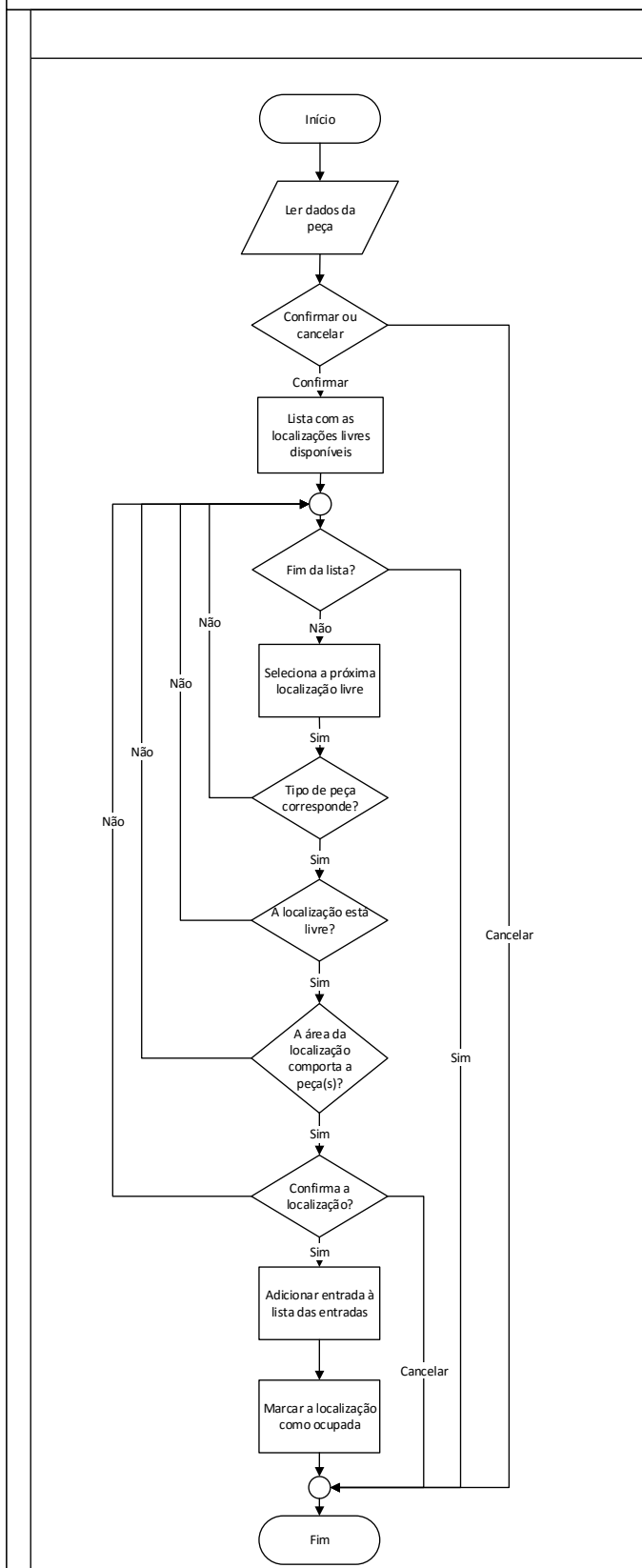


Figura 11 - Estrutura do programa de localizações

Após a iniciação do programa o operador introduz, os dados relativos à(s) peça(s) que pretende localizar, nomeadamente o código da peça, a descrição da peça, o tipo, de entre os tipos constantes na tabela 4 atrás apresentada, em que se enquadra a peça, as dimensões da peça em particular a largura, a altura, o comprimento e por fim a quantidade.

Uma vez acabada a introdução dos dados relativos à(s) peça(s), o operador confirma ou cancela os dados que acabou de introduzir nos respetivos botões da janela onde está a trabalhar. No caso de escolher o botão cancelar, o programa finda. No caso de escolher o botão confirmar, é-lhe apresentada uma nova janela com as localizações livres em armazém e cujas dimensões podem comportar a(s) peça(s) em questão. O operador pode escolher a primeira localização livre apresentada ou pode navegar ao longo da lista para escolher a localização que lhe aprouver.

Após a escolha da localização por parte do operador, o programa procede a uma série de verificações, como se a localização escolhida comporta o tipo de peça(s) em causa, se a localização escolhida está de facto livre, se a área da localização escolhida tem dimensão suficiente para comportar a(s) peça(s) em questão e finalmente o operador confirma ou cancela a localização por si escolhida. No caso de o operador escolher o botão cancelar, o programa finda. No caso de confirmar o programa regista a entrada da peça em questão na folha “Entradas” e marca a localização escolhida como ocupada na folha “Localizações”, ambas as folhas pertencentes ao ficheiro Excel onde estivermos a trabalhar, após o que se chega ao fim do programa.

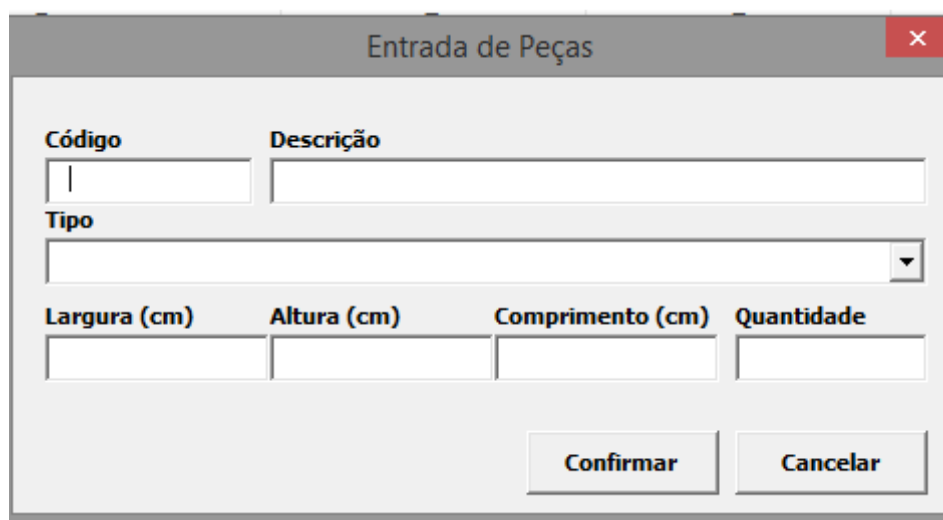
### **4.3. A funcionalidade do programa**

O programa foi desenvolvido para trabalhar dentro duma folha de Excel, folha esta que foi previamente trabalhada de forma a nela constarem todas as localizações livres em armazém, conforme o Anexo F. Obtida a lista das localizações livres, esta é depois ordenada por ordem crescente do tipo de peça e dentro do mesmo tipo de peça por ordem decrescente da área, ou seja, da menor área para a maior. Esta ordenação é crucial pois, quando o programa sugere as localizações livres de determinado tipo de peça, esta sugestão é feita aparecendo em primeiro lugar as localizações com as áreas mais pequenas, permitindo assim uma melhor utilização do espaço das prateleiras em particular e do armazém em geral.

A lista das localizações livres em armazém é obtida pelo cruzamento do ficheiro com as várias localizações existentes no armazém, conforme o Anexo G, com o ficheiro com a totalidade do inventário da empresa obtido no sistema informático da empresa plasmada no Anexo H. Deste cruzamento nasce um novo ficheiro conforme se mostra no Anexo I.

Para o cruzamento destes ficheiros utilizamos a função de procura vertical do Excel (PROCV) em cada uma das folhas do ficheiro de localizações livres em armazém (Anexo F) em que cada um dos separadores corresponde às prateleiras que existem em armazém (Anexo A).

Uma vez obtida a folha das localizações livres em armazém, peça fundamental em todo este processo, fazemos correr o programa, o qual inicia pela introdução, na janela “Entrada de Peças”, que consta da figura 12, dos dados relativos à peça que pretendemos localizar.

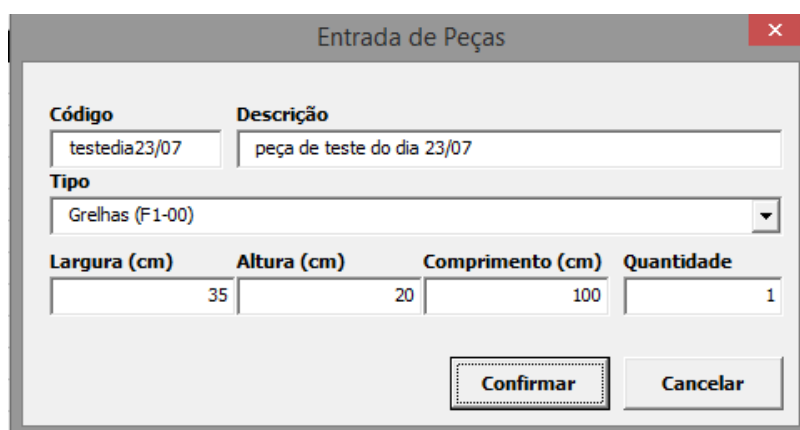


The image shows a software dialog box titled "Entrada de Peças". It has a standard Windows-style title bar with a close button (X) in the top right corner. The dialog contains several input fields: "Código" (a single character field), "Descrição" (a longer text field), "Tipo" (a dropdown menu), and four numerical input fields for "Largura (cm)", "Altura (cm)", "Comprimento (cm)", and "Quantidade". At the bottom right, there are two buttons: "Confirmar" and "Cancelar".

**Figura 12 - Janela “Entrada de Peças” para o preenchimento dos dados da peça**

O campo do código terá de ser preenchido com o código da peça, o campo da descrição com a descrição da peça, no campo do tipo haverá que escolher um dos tipos existentes, os campos das dimensões da peça preenchidos com as medidas da peça e por fim o campo da quantidade.

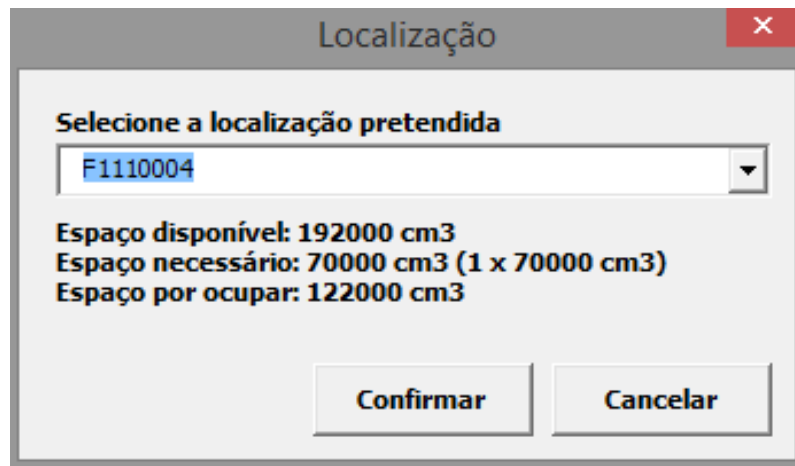
Após a introdução dos dados, como mostra a figura 13, caso exista pelo menos uma localização com dimensões para lá caber a peça em questão, é apresentada a janela “Localização” que nos indica o espaço disponível na localização selecionada, o espaço que a peça ou peças ocupam e finalmente o espaço que fica livre na localização escolhida.



This screenshot shows the same "Entrada de Peças" dialog box but with test data entered. The "Código" field contains "testedia23/07", the "Descrição" field contains "peça de teste do dia 23/07", the "Tipo" dropdown is set to "Grelhas (F1-00)", and the numerical fields are filled with "35", "20", "100", and "1" respectively. The "Confirmar" button is highlighted with a dashed border, indicating it is the active or default action.

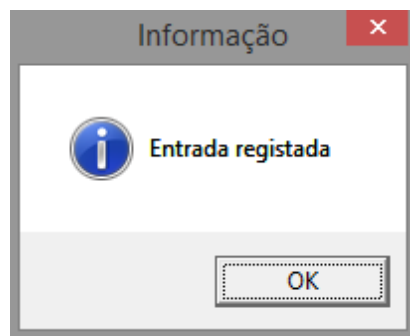
**Figura 13 - Janela com preenchimento de dados em teste**

De notar que o primeiro campo é o da seleção da localização pretendida, ou seja, nesse campo podemos selecionar de entre as localizações possíveis, face à dimensão da peça ou peças, aquela que onde pretendemos localizar a peça. A figura 14, que se segue, apresenta a janela “Localização”.



**Figure 14 – Janela com sugestão da localização pretendida**

Uma vez finalizada a entrada de dados, aparece a mensagem a informar que a entrada foi registada, conforme a figura 15.



**Figure 15 - Janela de confirmação do registo da entrada**

A confirmação de que o registo foi feito implica no lançamento de uma linha na folha Entradas do livro onde estivermos a trabalhar. Esta folha de entradas tem as seguintes colunas:

- A – Número da ordem das entradas;
- B – Código da peça que foi dada entrada;
- C – Descrição da peça que foi dada entrada;
- D – Quantidade de peças;
- E – Localização que é atribuída à peça;
- F – Largura da peça;
- G – Altura da peça;
- H – Comprimento da peça;
- I – Data em que foi dada a entrada.

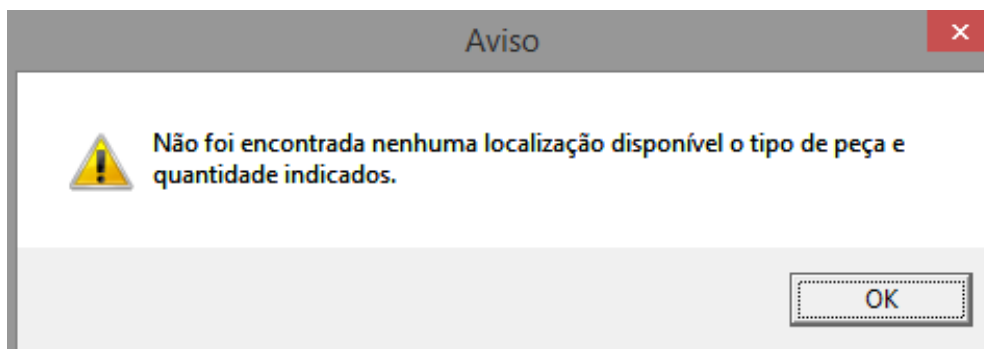
A figura 16 mostra a forma como todos os dados ficam registrados na folha “Entradas”. Nas primeiras versões do programa não existia a intenção de se registrar na folha das entradas as dimensões das peças das quais entretanto se ia dando entrada. Por sugestão de um dos responsáveis da Caetano Parts, o qual argumentava que esse registro, ao fim de algum tempo, permitiria ter uma base de dados com um número considerável de peças e suas dimensões, número esse que segundo o levantamento feito e apresentado no ponto 3.3.2, poderá andar à volta de 21000 peças ao fim de um ano. A ideia foi implementada sendo possível, ao fim de algum tempo, construir uma base de dados com as peças nova que deram entrada no armazém e as suas dimensões.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Número	Código	Descrição	Quantidade	Localização	Largura	Altura	Comprimento	Data de Entrada	
2	1	testedia23/07	peça de teste do dia 23/07	1	F1010002	35	20	100	23/07/2015	
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

**Figura 16 - Registo de peça na Folha “Entradas”**

Outra ideia implementada já no decorrer da fase de testes, foi a da inclusão da data de entrada na folha. Esta coluna não constava inicialmente na folha “Entradas” pois a rotina que se pretendia implementar era a de ir dando entradas ao longo do dia e ao fim do dia seriam feitas as transferências de localização das peças, conforme consta do diagrama do processo da receção de peças na figura 10. Verificou-se que não se cumpria esta rotina e por vezes existiam peças entradas em dias diferentes na folha “Entradas” e não se sabia exatamente a data de cada uma das entradas, gerando alguma confusão. Com a inclusão desta coluna o problema ficou resolvido.

Finalmente, caso os dados introduzidos no preenchimento da “Entrada de Peças” não estejam corretos ou não existam localizações que comportem a peça em questão dadas as suas dimensões ou mesmo a quantidade, aparecerá a mensagem constante da figura 17, que se segue.



**Figura 17 – Janela com aviso após introdução de dados incorretos ou dimensões incompatíveis**

Quando sairmos desta janela pressionando o botão “OK” voltamos à janela inicial de introdução de dados relativos à peça que pretendamos localizar, ou seja, iniciamos o processo de localização.

#### **4.4. Os testes efetuados**

Foram efetuados vários testes em quatro dias o que nos permitiu aferir do bom funcionamento da ferramenta e dos ganhos em termos de tempo que a mesma pode proporcionar à empresa.

No primeiro dia foram localizadas cinco peças, conforme consta na figura 18. Foram escolhidas as peças mais pequenas pela sua facilidade de manuseamento e por se tratar do primeiro teste. Foram gastos 15 minutos para fazer a identificação, a introdução dos dados no programa e a verificação se a localização proposta estava efetivamente vazia, aproveitando a ocasião para proceder à arrumação da peça na respetiva localização.

Na utilização futura do programa não se pretende fazer logo a arrumação das peças, uma vez que o operador que dá a entrada das mesmas no sistema informático não é o mesmo que procede à sua arrumação. No entanto, o processo de arrumação das peças que não tem localização nos lotes é um processo de exceção na empresa e o operador que dele é encarregue normalmente procede à sua arrumação e posteriormente, com base na listagem que lhe é fornecida, transfere as peças de uma localização PLxxx para a localização onde foram arrumadas.

Número	Código	Referência	Quantidade	Localização
1	CI2403Z5	PUNHO ALAV	1	A100313
2	VW5G0805567	SUPORTE	1	A100408
3	OP5860944	HOSE	1	A100902
4	OP636459	HOSE	1	A100112
5	VW5K0698451A	JOGO PASTILHAS	1	E1010604

Data

24/02/2015

**Figura 18 - Relação das peças localizadas no primeiro dia de testes**

De acordo com o exposto, não é fácil ter uma ideia dos ganhos temporais que poderão existir com a utilização do programa de atribuição de localizações, por contraponto com o processo em vigor na empresa, ou seja, a atribuição de localizações às peças de forma manual, a sua arrumação nessas localizações e a posterior transferência no sistema informático para as localizações onde foram arrumadas. De qualquer forma e segundo o operador que nos acompanhou durante todo o processo, seriam necessários cerca de 30 minutos para obter o mesmo resultado.

A razão para ter sido necessário o dobro do tempo entre um processo e o outro, neste caso particular em que as peças a localizar foram, por opção, todas do tipo “Peças Pequenas”, está em grande parte relacionado com o facto da procura das localizações livres no caso das prateleiras do tipo A, a única onde se localizam as “Peças Pequenas”, implicar em ter de procurar essas mesmas localizações livres entre as 10080 localizações possíveis, distribuídas em 13 corredores, operação esta que normalmente consome bastante tempo.

No segundo dia de testes foram localizadas quatro peças, duas nas estantes do tipo D, uma na estante F6 e outra na estante A11, conforme pode ser constatado na figura 19. O tempo gasto foi de 10 minutos e a estimativa do operador para a operação normal foi de 30 minutos.

Número	Código	Referência	Quantidade	Localização
1	CI2403Z5	PUNHO ALAV	1	A100313
2	VW5G0805567	SUPORTE	1	A100408
3	OP5860944	HOSE	1	A100902
4	OP636459	HOSE	1	A100112
5	VW5K0698451A	JOGO PASTILHAS	1	E1010604
6	VW3C1857706RRAA	Cinto de Segurança	1	D1140101
7	VW3C1857705PRAA	Cinto de Segurança	1	D1130205
8	VW5K0820803X	Compressor	1	F6040103
9	VW045105701BGLB	sem especiv	1	A110111

Data

25/02/2015

#### Figura 19 - Relação das peças localizadas no primeiro e segundo dias de testes

No terceiro dia de testes foram localizadas 13 peças, algumas com dimensões consideráveis, para-choques e peças de carroçaria. As prateleiras visadas, estantes do tipo F, são as mais difíceis para proceder à arrumação dada o tipo de peças que suportam, a sua configuração, em particular a sua altura.

No caso da peça com a referência RN850221288R, um para-choques da marca Renault, este foi localizado na estante F1, bastidor 04, prateleira 05, célula 04, conforme se pode ver na figura 20. A base da prateleira 05 está a 4,53 metros do chão do armazém causando alguma dificuldade e perda de tempo na arrumação desta peça. O tempo de localização e arrumação foi de 75 minutos e a estimativa do operador para o tempo gasto na localização e arrumação usando o processo antigo foi de 120 minutos.

Número	Código	Referência	Quantidade	Localização
1	RN752100002R	TRAVESSA EXT	1	F1110104
2	CI8501F2	PAINEL LATERAL	1	F2030304
3	RN803008971R	VIDRO	1	F5160202
4	CH96995727	FAROL	1	B1010204
5	RN8200701356	PROJECTOR DTO	1	C2150303
6	TO1770033191	FAROLIM	1	B1040303
7	RN850221288R	PARACHOQUES	2	F1040504
8	CI1613360580	PARACHOQUES	1	F1070402
9	OP1404370	PARCHOQUES	1	F2150403
10	CI1608703480	PARACHOQUES	1	F2190304
11	VW5Q0825236Q	INSONORIZADOR	1	F4090101
12	VW6R0805588AF	CHAPA FRENTE	1	F4020105
13	VW5Q0816411AK	CONDENSADOR	1	F4050206

Data

27/02/2015

**Figure 20 - Relação das peças localizadas no terceiro dia de testes**

No quarto e último dia de testes foram localizadas quarenta e sete peças, sendo vinte e duas do tipo “Peças Pequenas” destinadas ao lote A, sete do tipo “Peças Pequenas Mais” para os lotes E3 ou E5, quatro do tipo “Peças Médias” para os lotes D ou E4, duas peças de cada um dos tipos “Guarda-lamas/Radiadores/Frentes” destinadas ao lote F4, do tipo “Parachoques” para o lote F2, do tipo “Peças Médias Mais” para os lotes B e C e do tipo “Peças Pesadas” e finalmente uma peça de cada um dos tipos “Frisos” para o lote V”, do tipo “Guarda-lamas/Radiadores” para o lote F4, do tipo “Peças Médias Menos” para os lotes E1 e E2, do tipo “Reforços” para o lote F1, do tipo “Reforços” para o lote F3 e do tipo “Vidros de Porta” para o lote F5 de acordo com a figura 21 a seguir.

Foram despendidas quatro horas na identificação e atribuição da localização a todas estas peças, sendo que apenas algumas foram localizadas nos seus locais definitivos e outras foram colocadas nos caixotes referentes ao lote a qua pertencem para a sua posterior arrumação. De acordo com o operador envolvido na operação a localização e arrumação destas peças, a estimativa para o mesmo resultado com o processo antigo seria de cerca de oito horas, ou seja, um dia inteiro do trabalho de um homem.

Número	Código	Descrição	Quantidade	Localização	Largura	Altura	Comprimento	Data de Entrada
1	OP636459	TUBO VENTILAÇÃO OLEOS VARIOS	2	A100112	3	3	10	02/03/2015
2	CI2403Z5	PUNHO ALAVAN	1	A100313	5	4	12	02/03/2015
3	VW8055675G0	SUORTE	1	A100408	5	5	7	02/03/2015
4	OP5860944	TUBO RETORNO VARIOS	1	A100902	10	7	20	02/03/2015
5	OP322205	PORCA ESPANHA	4	A631001	2	2	1	02/03/2015
6	RN8200929968	MONOGRAMA	1	A660911	1	5	10	02/03/2015
7	VW8071835C6	GUIA	1	A660912	2	2	10	02/03/2015
8	RN265605789R	DFLETOR DRT	2	A660913	5	5	12	02/03/2015
9	CI873586	BATENTE PT T	1	A661001	4	10	22	02/03/2015
10	VW13154703LN	JUNTA	1	A661007	1	5	10	02/03/2015
11	OP161948	RETENTOR VIDRO PORTA ASTRAJ	4	A661008	4	2	4	02/03/2015
12	CH94580182	TERMOSTATO	1	A661011	10	8	20	02/03/2015
13	CI8666AR	MONOGRAMA	2	A670101	1	5	10	02/03/2015
14	CI222132	TAMPA	2	A670104	2	5	10	02/03/2015
15	SEN 90735604	PARAFUSO 50	8	A670107	1	1	2	02/03/2015
16	OP130139	DOBRADICA PORTA CORSAD	1	A670108	5	5	14	02/03/2015
17	SE1T0919133C 9B9	ANEL VEDAC 50	9	A670113	1	1	1	02/03/2015
18	CH96547229	PRATO	1	A670201	1	1	1	02/03/2015
19	CI191723	PARAFUSO PUR	4	A670204	1	1	5	02/03/2015
20	FI0000071740977	SENSOR CORREIA FIXO	2	A670205	2	5	5	02/03/2015
21	OP1713005	FAROLIM ASTRAJ	1	A670207	6	7	15	02/03/2015
22	SK6Y9807375A	PERFIL GUI	1	A670208	2	2	10	02/03/2015
23	CH96995727	FAROL	1	B1010204	15	15	30	02/03/2015
24	RN8200701356	PROJECTOR DRT	1	C7140401	16	14	30	02/03/2015
25	VW8577053C1PRAA	CINTO SEGU	1	D1130205	5	5	20	02/03/2015
26	VW8577063C1RRAA	CINTO SEGU	1	D1140101	5	5	20	02/03/2015
27	VW6984515K0A	J.PASTILHA	1	E1010604	8	5	15	02/03/2015
28	SE6J0823302A	DOBRADICA 12	1	E3050501	5	10	14	02/03/2015
29	FI000007554701	CORREIA DISTRIBUICAO	2	E3180803	3	5	25	02/03/2015
30	OP5160257	LIMITADOR PORTA CORSAD	1	E3190806	4	5	10	02/03/2015
31	OP133264	FECHADURA CORSAD	1	E3210903	5	10	12	02/03/2015
32	VW6981518V0	J.PASTILHA	1	E3210904	8	5	15	02/03/2015
33	VW8275506NOA	AMORTECEDO	1	E4020402	10	10	35	02/03/2015
34	SK6Y9945112B	FAROLIM TR	1	E4020503	16	14	30	02/03/2015
35	VW25303903LH	JUNTA	1	E5010101	2	14	25	02/03/2015
36	SK1U6827502G 209	FECHO	1	E5040410	7	12	20	02/03/2015
37	RN752100002R	TRAVESSA EXTR	1	F1110104	12	12	120	02/03/2015
38	OP1404370	PARACHOQUES TRAS S/S ASTRAJ	1	F2150403	25	50	130	02/03/2015
39	CI608703480	P-CHOQUES TR	1	F2190304	25	35	140	02/03/2015
40	CI7410P2	PAINEL INF T	1	F3140003	20	15	110	02/03/2015
41	VW8055886R0AF	CHAPOA FREN	1	F4020105	37	25	90	02/03/2015
42	VW8164115Q0AK	CONDENSADO	1	F4050206	35	60	100	02/03/2015
43	VW8252365Q0Q	INSONORIZA	1	F4090101	5	50	80	02/03/2015
44	RN803008971R	VIDRO MOVEL PORTA	1	F5160202	3	70	110	02/03/2015
45	VW8208035K0X	COMPRESSOR	1	F6040103	20	20	20	02/03/2015
46	VW6156018EOP	DISCO TRAV	3	F6040105	5	5	15	02/03/2015
47	CI7452Z7	FRISO P-CHQ.	1	V2041004	3	3	60	02/03/2015

Figura 21 – Relação das peças localizadas no quarto dia de testes

## **Capítulo 5 - Conclusões**

*Neste capítulo são avaliados os resultados alcançados face aos objetivos propostos, são identificadas as limitações encontradas e apontadas as sugestões para o futuro.*

## **5.1. Introdução**

Sendo o principal objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta que permitisse solucionar o congestionamento causado pela acumulação de peças, sem localização atribuída, numa zona de indiferenciados.

A ferramenta proposta mostrou ser adequada ao tratamento das peças ainda sem localização no armazém, permitindo a sua localização de acordo com as suas dimensões e com a sua tipicidade de forma a facilitar a vida aos arrumadores e também aos operadores de *picking* na separação das encomendas para os clientes.

A ferramenta permite ainda a constituição de uma base de dados de todas as peças, as suas dimensões, que vão sendo localizadas e que ao longo de um ano atingirão cerca de 21400 peças o que não é de todo desprezível.

A ferramenta não tem custos para a empresa pois está incluída no licenciamento atualmente existente e que consta do pacote do Office 365.

## **5.2. Limitações e desenvolvimentos futuros**

Uma vez que a ferramenta apresentada é um protótipo que prevê colmatar uma necessidade específica e sem soluções no mercado para a resolução apenas deste problema, será necessário realizar uma bateria de testes mais exigentes e exaustivos que permitam identificar eventuais limitações da ferramenta.

Devido ao facto da empresa ter mudado de instalações há apenas sete meses, tendo que proceder à mudança de todo o seu inventário das instalações do Porto para as novas instalações em Vila Nova de Gaia, não foi fácil desenvolver este projeto no meio de um sem número de atividades de adaptação e melhoria em curso no novo armazém.

Por outro lado, no último mês do projeto, a empresa estava a braços com a implementação de um novo armazém de peças de substituição automóvel da marca Hyundai, dentro do espaço do armazém da Caetano Parts Norte e onde estava a decorrer este projeto. Este novo armazém tinha de ser implementado e posto a funcionar até ao fim do mês de Abril de 2015 devido aos compromissos da empresa com a nova estrutura da Hyundai em Portugal.

Com base nos poucos testes feitos, dadas as limitações já referidas, mormente a falta de pessoal para acompanhar o projeto em questão podemos, no entanto, concluir que os ganhos temporais seriam de cerca de 50% utilizando o método da procura e localização manual face ao método possível com o programa de localização aqui apresentado.

Assim sendo, são precisas localizar cerca de 411 peças todas as semanas, ou seja, cerca de 82 peças por dia, o que demoraria o dia inteiro a fazer segundo os testes realizados. No entanto os testes incluíam a determinação do local onde colocar a peça e a sua colocação nesse mesmo local.

Tendo em conta o último teste realizado onde se estimou que seriam necessárias cerca de oito horas para localizar as peças que dele fizeram parte, podemos inferir que são gastas semanalmente cerca de 70 horas para localizar as 411 peças que em média chegam todas as semanas ao armazém e que precisam de ser localizadas. Com a utilização da ferramenta aqui apresentada os ganhos estimados seriam de 35 horas por semana, ou seja, 50% do valor atualmente gasto

Com base no valor semanal de 35 horas de ganho em termos de horas de trabalho gastas na localização e arrumação das peças que não têm localização atribuída aquando da sua receção no armazém, a estimativa para o ganho mensal será na ordem de 140 horas e conseqüentemente 1820 horas anuais como resultado das 35 horas semanais de ganho, multiplicadas pelas 52 semanas que tem cada ano.

Considerando que o operador de armazém que executa essa função ganha o Salário Mínimo Nacional, ou seja 505 Euros, é apresentado de seguida o cálculo dos gastos anuais para a empresa relativos a esse trabalhador:

**Tabela 5 - Cálculo dos gastos anuais com um operador de armazém**

Salário base		505,00 €
Segurança Social	23,75%	119,94 €
Seguro acidentes de trabalho	1,50%	7,58 €
Subsídio de alimentação	5€/dia	100,00 €
Gastos mensais com salário		<b>732,51 €</b>
<b>Gastos anuais com salário</b>	<b>(14 meses)</b>	<b>10 255,18 €</b>

Por outro lado, se for considerado que esse mesmo operador de armazém trabalha 8 horas por dia, cinco dias por semana, durante as 52 semanas do ano civil, o resultado perfaz um total de 2080 horas de trabalho. A essas 2080 horas é necessário deduzir 35 horas de formação obrigatória por lei, 48 horas relativas aos seis feriados obrigatórios e 176 horas relativas aos 22 dias de férias, obtendo como resultado final 1821 horas de trabalho efetivo.

Face aos resultados apresentados, pode ser afirmado que a implementação desta ferramenta permitirá poupar um posto de trabalho no armazém já que com a utilização do programa poupar-se-á 1820 horas de trabalho, o que corresponde ao horário anual efetivo de um operador. Esta poupança pode ser quantificada, de uma forma conservadora, em cerca de 855 Euros mensais e que perfazem aproximadamente 10260 Euros por ano, contas esta expressas na tabela 5.

No futuro, com a realização de mais testes e com a certificação do programa, será possível que com este se proceda apenas à localização das peças e que estas sejam colocadas no cesto referente ao lote a que cada uma delas pertencer, à semelhança do que já é feito para todas as peças com localização. Esta operação poderá e deverá ser feita pelo mesmo operador que dá entrada de todas as peças no sistema de gestão da empresa. Aqui sim poder-se-ão obter ganhos de tempo significativos face à realidade agora existente.

## **Referências bibliográficas**

ACEA (2015). *Economic and Market Outlook – EU Automobile Industry. March 2015*. Report 1 of 4, 2015. Recuperado em 2015, Julho 12, de <[http://www.acea.be/uploads/statistic\\_documents/09032015\\_Economic\\_and\\_Market\\_Outlook\\_0315.pdf](http://www.acea.be/uploads/statistic_documents/09032015_Economic_and_Market_Outlook_0315.pdf)>.

ACEA (2015). *The Automobile Industry Pocket Guide 2015-2016*. Guia. Recuperado em 2015, Julho, 12, de <<http://www.acea.be/publications/article/acea-pocket-guide>>.

Auto-Industrial Peças Online (2015). Auto-Industrial Peças Online. Recuperado em 2015, Julho 15, de <http://www.grupoautoindustrial.pt/pecas>.

Ballou, R.H., (2009). *Business Logistics/Supply Chain Management (Fifth edition)*. New Jersey, USA: Pearson Education, Inc.

Basílio, D. (2015). *Mercado automóvel no mundo: boas perspectivas de crescimento*. Relatório final. Recuperado em 2015, Julho 12, de [http://www.oobservador.pt/uploads/books/WEB-12978\\_CETELEM\\_OBS\\_2015\\_PT01J.PDF](http://www.oobservador.pt/uploads/books/WEB-12978_CETELEM_OBS_2015_PT01J.PDF)

Bowersox, D.J. & Closs, D.J., (1996). *Logistical Management: The integrated Supply Chain Process*, Singapore: McGraw Hill International Editions.

Brewer, A.M., Button, K.J., Hensher, D.A., (2001). *Handbook of Logistics and Supply-Chain Management*. Oxford: Elsevier Science Ltd.

Caetano Parts Peças Online (2015). Caetano Parts Peças Online. Recuperado em 2015, Julho 15, de <http://www.caetanoparts.pt/>.

Caetano Retail Online (2015). Caetano Retail Online. Recuperado em 2015, Julho 15, de <http://www.caetanoretail.pt/>.

Carvalho, J.C., (2012). *Logística e gestão da cadeia de abastecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.

Christopher, M. (2005). *Logistics and supply chain management: creating value adding networks*, (3rd Edition). London: Pearson Education Limited.

Commerce, U.S.D. of, (2011). *On the Road: U.S. Automotive Parts Industry Annual Assessment*. Recuperado em 2015, Julho 14, de <http://trade.gov/static/2011Parts.pdf>.

Fernihough, A. & Gyimesi, K., (2008). *Performance in reserve. Protecting and extending automotive spares parts profitability by managing complexity*. U.S.A: IBM Global Business Services.

Gamobar Peças Online (2015). Gamobar Peças Online. Recuperado em 2015, Julho 15, de <http://www.grupogamobar.pt/pecas.asp>.

Hausman, W.H., Schwarz, L.B., Graves, S.C., (1976). *Optimal Storage assignment in automated warehousing systems*, Management Science 22 (6), 629-638.

Instituto Nacional de Estatística (2013). Estatísticas do comércio 2013. Recuperado em 2015, Julho 14, de [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=210757978&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=210757978&PUBLICACOESmodo=2).

Kolman, D., (2011). Counterfeit parts raise concern: fake parts can create hazards on and off roads. *Beverage Industry*, 102, pp.58.

Koster, R., Le-Duc, T., Roodbergen, K.J., (2007). *Design and control of warehouse order picking: A literature review*. European Journal of Operational Research, 182, pp 481-501.

Llera, G., (2014), *Maiores Empresas Aftermarket do ano 2013*, Revista TOP 50 Maiores Empresas Aftermarket, parte integrante da edição nº 108 do Jornal das Oficinas de novembro de 2014, pp. 3-7, 20-24.

MCoutinho Peças Online (2015). MCoutinho Peças Online. Recuperado em 2015, Julho 15, de <http://www.mcoutinhopecas.pt>.

Pacheco, F. (2013). *Sistema de Gestão de Transportes de Envios Parcelares*. Tese de mestrado inédita, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Departamento de Engenharia Eletrotécnica.

Peterson, C.G., & Aase, G., Heiser, D.R., (2004). *Improving order picking performance through the implementation of class-based storage*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 34 (7), 534-544.

Richards G., (2014). *Warehouse management* (2nd edition). London: Kogan Page Limited.

Santogal Peças Online (2015). Santogal Peças Online. Recuperado em 2015, Julho 15, de <http://www.santogal.pt/pecas>.

Sofrapa Peças Online (2015). Sofrapa Peças Online. Recuperado em 2015, Julho 15, de <http://www.sofrapa.pt>.

Stock, J.R., & Lambert, D.M., (2001). *Strategic Logistics Management* (4<sup>th</sup> edition). Singapore: McGraw-Hill Higher Education.

Tompkins, J.A., & Smith, J.D., (1988). *The warehouse management handbook*. Raleigh, NC: McGraw Hill Book Company.

Urtis, T., (2011). *Excel VBA 24-Hour Trainer*. Indianapolis, IN: Wiley Publishing, Inc..

## Anexo A - Tabela das localizações no armazém de Vila Nova de Gaia

ESTANTE	BASTIDOR	PRATELEIRA	Nº DE CÉLULAS POR PRATELEIRA	TIPO DE PEÇA
A	1 a 72	1 a 10	14	pequena
B1	1 a 14	1 a 4	4	média mais
B2	3 a 26	1 a 4	4	média mais
C1 e C2	1 a 28	1 a 4	4	média mais
C3 e C4	1 a 28	1 a 4	3	média mais
C6	1 a 12	1 a 5	4	média mais
C7	1 a 14	1 a 5	4	média mais
C8	1 a 14	1 a 5	5	média mais
D1	3 a 26	1 a 5	5	média
D2	1 a 28	1 a 5	6	média
D3	1 a 28	1 a 5	5	média
D4	1 a 14	1 a 5	7	média
D5	1 a 14	1 a 5	5	média
D6	1 a 14	1 a 5	3	média
E1 e E2	1 a 28	1 a 9	4	média menos
E3	1 a 28	1 a 9	7	pequena mais
E4	1 a 7	1 a 5	7	média
E5	1 a 14	1 a 8	10	pequena mais
F1	1 a 11	0	10	grelhas
F1	1 a 11	1	10	reforços
F1	1 a 11	2 e 3	10	vidros grandes/para-brisas
F1	1 a 11	4 e 5	5	parachoques
F2	1 a 20	0	5	tapetes
F2	1 a 20	1	10	reforços
F2	1 a 16	2 e 3	10	carroçaria
F2	17 e 18	2 e 3	10	guarda-lamas/radiadores
F2	19 e 20	2 e 3	5	parachoques
F2	1 a 16	4 e 5	5	parachoques
F2	17 e 18	4 e 5	10	guarda-lamas/radiadores
F2	19 e 20	4 e 5	5	parachoques
F2	9 e 10	6 e 7	5	parachoques
F2	17 a 20	6 e 7	5	parachoques
F3	1 a 17	0 e 1	10	reforços
F3	1 a 17	2 e 3	7	carroçaria
F3	1 a 17	4	5	spoilers
F4	1 a 5	1 a 3	7	guarda-lamas/radiadores/frentes
F4	6 a 9	1 a 3	7	guarda-lamas/radiadores
F4	10 a 12	1 a 4	8	revestimentos
F4	13 a 14	1 a 4	8	vidros pequenos/revestimentos
F5	1 a 16	1	6	vidros/elevadores
F5	1 a 16	2	6	vidros de portas
F5	1 a 16	3	4	guarda-lamas
F6	1 a 4	5	6	peças pesadas
R1 a R4	1 a 14	1 e 2	3	cavas de roda
U1 a U3	1 a 13	1 a 4	1	baterias
V1	1 a 8	1 a 8	7	velas NGK
V2	1 a 6	1 a 10	9	frisos

## Anexo B- Extrato da Tabela das localizações do armazém

Lote	bastidor	prateleira	célula	Tipo	Localização	Referência	A	L	P	Área
A	01	01	01	Peças Pequenas (A)	A010101	OP2059224	13,5	10	30	4050
A	01	01	02	Peças Pequenas (A)	A010102	CI6541F3	13,5	10	30	4050
A	01	01	03	Peças Pequenas (A)	A010103	VW6R0 971 908	13,5	10	30	4050
A	01	01	04	Peças Pequenas (A)	A010104	VW321 601 173 A 01C	13,5	10	30	4050
A	01	01	05	Peças Pequenas (A)	A010105	CI698842	13,5	10	30	4050
A	01	01	06	Peças Pequenas (A)	A010106	HY51752-07000	13,5	10	30	4050
A	01	01	07	Peças Pequenas (A)	A010107	CI1338A6	13,5	10	30	4050
A	01	01	08	Peças Pequenas (A)	A010108	CI1570Q1	13,5	10	30	4050
A	01	01	09	Peças Pequenas (A)	A010109	CI697384	13,5	10	30	4050
A	01	01	10	Peças Pequenas (A)	A010110	VW171 823 395	13,5	10	30	4050
A	01	01	11	Peças Pequenas (A)	A010111	#N/A	13,5	10	30	4050
A	01	01	12	Peças Pequenas (A)	A010112	FI0000735439036	13,5	10	30	4050
A	01	01	13	Peças Pequenas (A)	A010113	OP1006275	13,5	10	30	4050
A	01	01	14	Peças Pequenas (A)	A010114	OP4708898	13,5	10	30	4050
A	01	02	01	Peças Pequenas (A)	A010201	CI1982F1	13,5	10	30	4050
A	01	02	02	Peças Pequenas (A)	A010202	FI0000060584337	13,5	10	30	4050
A	01	02	03	Peças Pequenas (A)	A010203	RN7700650697	13,5	10	30	4050
A	01	02	04	Peças Pequenas (A)	A010204	#N/A	13,5	10	30	4050
A	01	02	05	Peças Pequenas (A)	A010205	OP2094048	13,5	10	30	4050
A	01	02	06	Peças Pequenas (A)	A010206	CI198173	13,5	10	30	4050
A	01	02	07	Peças Pequenas (A)	A010207	CI1982G4	13,5	10	30	4050
A	01	02	08	Peças Pequenas (A)	A010208	VW3B0 959 833 A0 1C	13,5	10	30	4050
A	01	02	09	Peças Pequenas (A)	A010209	VW03E 105 209	13,5	10	30	4050
A	01	02	10	Peças Pequenas (A)	A010210	VW867 827 500 A	13,5	10	30	4050
A	01	02	11	Peças Pequenas (A)	A010211	OP371007	13,5	10	30	4050
A	01	02	12	Peças Pequenas (A)	A010212	VW012 409 191 D	13,5	10	30	4050
A	01	02	13	Peças Pequenas (A)	A010213	VW1U0 837 167 A	13,5	10	30	4050
A	01	02	14	Peças Pequenas (A)	A010214	OP5607489	13,5	10	30	4050
A	01	03	01	Peças Pequenas (A)	A010301	OP1427606	13,5	10	30	4050
A	01	03	02	Peças Pequenas (A)	A010302	CI0137F6	13,5	10	30	4050
A	01	03	03	Peças Pequenas (A)	A010303	SEN 10101001	13,5	10	30	4050
A	01	03	04	Peças Pequenas (A)	A010304	FI0000156084388	13,5	10	30	4050
A	01	03	05	Peças Pequenas (A)	A010305	CI1312A3	13,5	10	30	4050
A	01	03	06	Peças Pequenas (A)	A010306	SEN 90698606	13,5	10	30	4050
A	01	03	07	Peças Pequenas (A)	A010307	VW311 405 661	13,5	10	30	4050
A	01	03	08	Peças Pequenas (A)	A010308	OP1704012	13,5	10	30	4050
A	01	03	09	Peças Pequenas (A)	A010309	CI6561H7	13,5	10	30	4050
A	01	03	10	Peças Pequenas (A)	A010310	FI0007903234076	13,5	10	30	4050
A	01	03	11	Peças Pequenas (A)	A010311	VW03G 103 652	13,5	10	30	4050
A	01	03	12	Peças Pequenas (A)	A010312	OP5177124	13,5	10	30	4050
A	01	03	13	Peças Pequenas (A)	A010313	NI-13070-AN201	13,5	10	30	4050
A	01	03	14	Peças Pequenas (A)	A010314	OP6238110	13,5	10	30	4050
A	01	04	01	Peças Pequenas (A)	A010401	CI312146	13,5	10	30	4050
A	01	04	02	Peças Pequenas (A)	A010402	CI038025	13,5	10	30	4050
A	01	04	03	Peças Pequenas (A)	A010403	CI697929	13,5	10	30	4050
A	01	04	04	Peças Pequenas (A)	A010404	CI1608816780	13,5	10	30	4050
A	01	04	05	Peças Pequenas (A)	A010405	VW059 109 075 E	13,5	10	30	4050
A	01	04	06	Peças Pequenas (A)	A010406	CH94000374	13,5	10	30	4050
A	01	04	07	Peças Pequenas (A)	A010407	FI0000055572486	13,5	10	30	4050



## Anexo D - Marcas automóveis e respetivos catálogos eletrónicos

Marca	Catálogo Eletrónico	Medidas?	Peso?
AUDI	ETKA	Não	Não
BMW	ETK	Não	Não
CHEVROLET	EPC	Sim	Sim
CITROEN	SERVICEBOX	Não	Não
DACIA	DIALOGYS	Não	Não
FIAT	EPER	Não	Sim
FORD	Não utiliza	Não	Não
HONDA	EPC	Não	Não
HYUNDAI	MICROCAT	Não	Não
KIA	MICROCAT	Não	Não
LANCIA	EPER	Não	Sim
LEXUS	MICROCAT	Não	Não
MERCEDES	ETK	Não	Não
MINI	ETK	Não	Não
MITSUBISHI	ASA	Não	Não
NISSAN	NISCAT	Não	Não
OPEL	EPC	Sim	Sim
PEUGEOT	SERVICEBOX	Não	Não
RENAULT	DIALOGYS	Não	Não
SEAT	ETKA	Não	Não
SKODA	ETKA	Não	Não
TOYOTA	MICROCAT	Não	Não
VOLKSWAGEN	ETKA	Não	Não

## Anexo E - Lista das peças pendentes de entrega

Refª.da.peça	Descrição(2)	Local	Qtd.	Tipo	Estante
CI815234	EMBELEZADOR	PL2	2	C	
CI866564	MONOGRAMA	PL	1	A	
CI5038F5	SUORTE AMOR	PL1	2	E	
CI6351EC	FAROLIM TRAS	PL	1	D	
CI8547R1	FRISO G.LAMA	PL	1	D	
CI6555K9	CONDENSADOR	PL	1	F4	
CI1607984280	VIDRO	PL210	1	F6	
CI7013GL	INSONORIZANT	PL210	1	F1/F2/F3	
CI9678113080	MONOGRAMA	PL	2	A	
CI1611177980	GARRAFA GÁS	PL1	1	U	
CI96777523XT	RETROVISOR E	PL	1	C	
CI2403X9	PUNHO ALAVAN	PL1	3	E	
CH96623571	PROTECCAO	PL	1	R	
OP1401143	P/CHOQUES FRT	PL210	1	F	
OP860412	JUNTA	PL1	2	E	
OP402117	EIXO ASTRAJ	PL210	1	F	
OP1724235	JOGO TAPETES BORRACHA CORSD	PL210	1	T	
OP128103	PAINEL PORTA TRAS DIR. ASTRAJ	PL	2	F	
OP130101	DOBRADICA PORTA ASTRAJ	PL	2	E	
OP1312341	FRENTE SUPERIOR INSIGNIA	PL	1	F4	
OP4435214	JUNTA COLECTOR VIVARO	PL1	1	E	
OP128102	PAINEL PORTA TRAS ESQ. ASTRAJ	PL	2	F	
OP1006295	TAMPAO CUBO ASTRAH/CORSO	PL	2	B	
CH95479273	PAINEL	PL	1	F	
OP679057	CILINDRO EMBRAIAGEM ASTRAJ/MERIVAB	PL	2	B	
VW8U0 955 609	AUTOCOLANT	PL1	1	A	
VW1S1 061 445 WG K	JOGO DE TA	PL210	6	T	
VW059 105 251 BN	POLIE	PL2	1	E	
VW6R1 061 502 82 V	J.TAPETES	PL1	1	T	
VW1J0 810 971 E	PLASTICO C	PL401	1	R	
VW5G1 061 270 WG K	TAPETES EM	PL2	4	T	
VW1K9 945 095 H	FAROLIM	PL401	1	C	
VW3W0 971 838	BRACADEIRA	PL1	10	A	
NI-21400-JD51B	RADIADOR	PL210	1	F4	
NI-26060-JD91B	FAROL ESQ	PL210	1	C8	
NI-63840-BR20A	PROTECTOR G.LAMA	PL210	1	R	
NI-850B2-1KA1A		PL210	2	F	
NI-H0301-50T11	VIDRO	PL210	1	F1	
NI-21400-BB50A	RADIADOR	PL210	1	F4	
NI-92100-BB50A	CONDENSADOR E DE	PL210	1	F4	
RN543A05333R	COL KIT SUSPENS	PL1	1	B	
RN808211241R	FRISO PTA	PL1	1	V	
RN214768557R	CONVERGENT SUP	PL3	1		
RN430190028R	PORTE-FUSEE AR G	PL3	1	C	
RN638427803R	CAVE RODA	PL	1	R	
RN244930002R	TUBO	PL1	1	D	
RN255670019R	COMANDO VOLANTE	PL	1	C	
RN440600941R	J.PASTILHAS TRAS	PL	15	B	

## Anexo F - Lista das localizações livres no armazém

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Localização	Tipo de Peça	Largura	Altura	Comprimento	Ocupada	Área	
236	V1080507	NGK (V1)	18,6	13,5	30,0		7533	
237	F1070208	Parabrisas (F1-2/3)	25,5	150,0	150,0		573750	
238	F1100210	Parabrisas (F1-2/3)	25,5	150,0	150,0		573750	
239	F1110303	Parabrisas (F1-2/3)	25,5	160,0	150,0		612000	
240	F1070402	Parachoques (F1/04)	54,0	87,0	150,0		704700	
241	F1060402	Parachoques (F1/04)	54,0	120,0	150,0		972000	
242	F1100404	Parachoques (F1/04)	54,0	120,0	150,0		972000	
243	F1040504	Parachoques (F1/05)	67,5	70,0	150,0		708750	
244	F2020404	Parachoques (F2-04-05-06-07)	54,0	70,0	150,0		567000	
245	F2020405	Parachoques (F2-04-05-06-07)	54,0	70,0	150,0		567000	
246	F2070302	Parachoques (F2-04-05-06-07)	54,0	70,0	150,0		567000	
247	F2190304	Parachoques (F2-04-05-06-07)	54,0	70,0	150,0		567000	
248	F2190402	Parachoques (F2-04-05-06-07)	54,0	70,0	150,0		567000	
249	F2200602	Parachoques (F2-04-05-06-07)	54,0	80,0	150,0		648000	
250	F2190603	Parachoques (F2-04-05-06-07)	54,0	90,0	150,0		729000	
251	F2120404	Parachoques (F2-04-05-06-07)	54,0	120,0	150,0		972000	
252	F2150403	Parachoques (F2-04-05-06-07)	54,0	120,0	150,0		972000	
253	F2010210	Peças de carroçaria (F2/02-03)	25,5	150,0	150,0		573750	
254	F2030202	Peças de carroçaria (F2/02-03)	25,5	150,0	150,0		573750	
255	F2030208	Peças de carroçaria (F2/02-03)	25,5	150,0	150,0		573750	
256	F2040203	Peças de carroçaria (F2/02-03)	25,5	150,0	150,0		573750	
257	F2040208	Peças de carroçaria (F2/02-03)	25,5	150,0	150,0		573750	
258	F2050204	Peças de carroçaria (F2/02-03)	25,5	150,0	150,0		573750	
259	F2050205	Peças de carroçaria (F2/02-03)	25,5	150,0	150,0		573750	
260	F2050207	Peças de carroçaria (F2/02-03)	25,5	150,0	150,0		573750	
261	F2050208	Peças de carroçaria (F2/02-03)	25,5	150,0	150,0		573750	
262	F2050209	Peças de carroçaria (F2/02-03)	25,5	150,0	150,0		573750	

## Anexo G - Ficheiro com todas as localizações em armazém

Ocupação das Localizações

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Lote	bastidor	prateleira	celula	LOC	Tipo	REF	L	A	P
2	A	01	01	01	A010101	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
3	A	01	01	02	A010102	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
4	A	01	01	03	A010103	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
5	A	01	01	04	A010104	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
6	A	01	01	05	A010105	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
7	A	01	01	06	A010106	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
8	A	01	01	07	A010107	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
9	A	01	01	08	A010108	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
10	A	01	01	09	A010109	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
11	A	01	01	10	A010110	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
12	A	01	01	11	A010111	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
13	A	01	01	12	A010112	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
14	A	01	01	13	A010113	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
15	A	01	01	14	A010114	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
16	A	01	02	01	A010201	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
17	A	01	02	02	A010202	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
18	A	01	02	03	A010203	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
19	A	01	02	04	A010204	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
20	A	01	02	05	A010205	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
21	A	01	02	06	A010206	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
22	A	01	02	07	A010207	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
23	A	01	02	08	A010208	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
24	A	01	02	09	A010209	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
25	A	01	02	10	A010210	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
26	A	01	02	11	A010211	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
27	A	01	02	12	A010212	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30
28	A	01	02	13	A010213	Peças Pequenas (A)		10	13,5	30

## Anexo H - Ficheiro com todo o inventário da empresa à data

Stock\_2014\_12\_03 - Excel

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW DEVELOPER PEÇAS POWERPIVOT TEAM

L34

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Refª.da.peça	Descrição(2)	Localização(1)	Qtd..stock(1)	Última.data.compra	Última.data.venda	Procura.média.mensal	Qtd..pend..cliente
2	BM07.11.9.963.418	ANEL	ZG096	24	30/07/2013	30/07/2013	00/01/1900	00/01/1900
3	BM07.13.0.658.520	Tornillo alomado para chapa	ZG132	1	30/11/2011	30/11/2011	00/01/1900	00/01/1900
4	BM07.14.7.212.669	Parafuso de cabeça oval com anilha	ZG107	2	20/03/2012	03/04/2014	00/01/1900	00/01/1900
5	BM07.14.7.286.036	Porca de clip	ZG106	2	20/03/2012	03/04/2014	00/01/1900	00/01/1900
6	BM07.41.7.203.297	Suplemento	ZGX012	19	25/11/2011	23/01/2014	00/01/1900	00/01/1900
7	BM11.12.1.726.089	Capa	ZG107	2	18/04/2012	24/08/2012	00/01/1900	00/01/1900
8	OP6204254	GERADOR + CORE		1	03/12/2014	01/12/2014	00/01/1900	01/01/1900
9	BM11.12.7.809.512	Unidade de ventilação		1	15/10/2014	07/04/2014	00/01/1900	00/01/1900
10	BM11.13.1.702.047	Vedante sem	ZB005	1	14/09/2012	28/09/2012	00/01/1900	01/01/1900
11	BM11.14.1.715.329	JUNTA 31	ZG108	1	--/--/--	--/--/--	0	0
12	BM11.14.1.721.802	Kit de junt	ZB005	1	28/08/2013	28/08/2013	00/01/1900	00/01/1900
13	BM11.25.8.512.069	CORREIA	ZB004	2	08/02/2012	--/--/--	00/01/1900	0
14	BM11.28.1.247.986	CORREIA VENT.31	ZB003	1	08/11/2010	11/11/2010	00/01/1900	00/01/1900
15	BM11.28.1.743.193	CORREIA A.C. 31	ZB003	1	17/02/2012	17/02/2012	00/01/1900	00/01/1900
16	BM11.28.1.748.131	POLIE	ZB006	2	17/05/2012	17/05/2012	00/01/1900	00/01/1900
17	BM11.28.2.245.028	CORREIA ALTERN. 51	ZB003	1	03/05/2011	03/05/2011	00/01/1900	00/01/1900
18	BM11.28.7.787.369	Correia tra	ZX0021	1	26/09/2013	27/09/2013	00/01/1900	00/01/1900
19	BM11.28.7.802.186	CORREA POLY-V	ZB002	1	28/11/2011	28/11/2011	00/01/1900	00/01/1900
20	BM11.28.7.841.228	11281748131 ROLETE	ZB006	1	16/06/2011	16/06/2011	00/01/1900	00/01/1900
21	BM11.31.7.787.278	Carreto da	ZX0083	1	14/07/2014	14/07/2014	00/01/1900	00/01/1900
22	BM11.31.7.806.351	Stud	ZGX008	2	28/08/2013	28/08/2013	00/01/1900	00/01/1900
23	BM11.42.1.730.389	Filt.Elemen	ZX0081	1	30/04/2014	30/04/2014	00/01/1900	00/01/1900
24	BM11.42.2.245.406	Filt.Elemen	ZX0078	1	08/08/2014	08/08/2014	00/01/1900	00/01/1900
25	BM11.42.7.797.405	Oil pipe	ZX0080	1	28/10/2014	28/10/2014	00/01/1900	00/01/1900
26	BM11.43.1.717.666	O-Ring		7	20/12/2013	14/11/2014	00/01/1900	00/01/1900
27	BM11.53.1.722.692	Vedante sem amianto	ZG134	1	10/07/2012	11/07/2012	00/01/1900	00/01/1900
28	FI00071794785CU	98490323/CORE FIAT		1	--/--/--	--/--/--	0	0

76 78 79 81 82 94 D5 J1 L2 Agregado

## Anexo I - Ficheiro resultante do cruzamento das localizações com o inventário

Ocupação das Localizações\_20

FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW DEVELOPER PE											
N17 : <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <i>fx</i>											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Lote	bastidor	prateleira	celula	LOC	Tipo	REF	L	A	P	
2	A	01	01	01	A010101	Peças Pequenas (A)	OP2059224	10	13,5	30	
3	A	01	01	02	A010102	Peças Pequenas (A)	CI6541F3	10	13,5	30	
4	A	01	01	03	A010103	Peças Pequenas (A)	VW6R0 971 908	10	13,5	30	
5	A	01	01	04	A010104	Peças Pequenas (A)	VW321 601 173 A 01C	10	13,5	30	
6	A	01	01	05	A010105	Peças Pequenas (A)	CI698842	10	13,5	30	
7	A	01	01	06	A010106	Peças Pequenas (A)	HY51752-07000	10	13,5	30	
8	A	01	01	07	A010107	Peças Pequenas (A)	CI1338A6	10	13,5	30	
9	A	01	01	08	A010108	Peças Pequenas (A)	CI1570Q1	10	13,5	30	
10	A	01	01	09	A010109	Peças Pequenas (A)	CI697384	10	13,5	30	
11	A	01	01	10	A010110	Peças Pequenas (A)	VW171 823 395	10	13,5	30	
12	A	01	01	11	A010111	Peças Pequenas (A)	OP1214068	10	13,5	30	
13	A	01	01	12	A010112	Peças Pequenas (A)	FI0000735439036	10	13,5	30	
14	A	01	01	13	A010113	Peças Pequenas (A)	OP1006275	10	13,5	30	
15	A	01	01	14	A010114	Peças Pequenas (A)	OP4708898	10	13,5	30	
16	A	01	02	01	A010201	Peças Pequenas (A)	CI1982F1	10	13,5	30	
17	A	01	02	02	A010202	Peças Pequenas (A)	FI0000060584337	10	13,5	30	
18	A	01	02	03	A010203	Peças Pequenas (A)	RN7700650697	10	13,5	30	
19	A	01	02	04	A010204	Peças Pequenas (A)	VW1K0 130 307 N	10	13,5	30	
20	A	01	02	05	A010205	Peças Pequenas (A)	OP2094048	10	13,5	30	
21	A	01	02	06	A010206	Peças Pequenas (A)	CI198173	10	13,5	30	
22	A	01	02	07	A010207	Peças Pequenas (A)	CI1982G4	10	13,5	30	
23	A	01	02	08	A010208	Peças Pequenas (A)	VW3B0 959 833 A0 1C	10	13,5	30	
24	A	01	02	09	A010209	Peças Pequenas (A)	VW03E 105 209	10	13,5	30	
25	A	01	02	10	A010210	Peças Pequenas (A)	VW867 827 500 A	10	13,5	30	
26	A	01	02	11	A010211	Peças Pequenas (A)	OP371007	10	13,5	30	
27	A	01	02	12	A010212	Peças Pequenas (A)	VW012 409 191 D	10	13,5	30	
28	A	01	02	13	A010213	Peças Pequenas (A)	VW1U0 837 167 A	10	13,5	30	

A B C D E F R U V1 V2 STOCK (+)