



Inês Domingues  
Ferreira

MELHORIA DE UM ARMAZÉM DE PRODUTO  
ACABADO



Inês Domingues  
Ferreira

MELHORIA DE UM ARMAZÉM DE PRODUTO  
ACABADO

Relatório de estágio apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizado sob a orientação científica do Prof. Doutor José António de Vasconcelos Ferreira, Professor Associado do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho aos meus pais, à minha irmã e a todos os meus amigos.

o júri

presidente

Prof. Doutora Leonor da Conceição Teixeira  
Professor auxiliar da Universidade de Aveiro

Doutora Maria Henriqueta Dourado Eusébio Sampaio da Nóvoa  
Professor auxiliar da Universidade do Porto

Prof. Doutor José António de Vasconcelos Ferreira  
Professor associado da Universidade de Aveiro

## agradecimentos

Quero agradecer à empresa Oliveira & Irmão, em particular à Engenheira Sandra Carvalho pela oportunidade e pela confiança depositada. Quero também agradecer à Paula Pinto e a todos os colaboradores, que foram essenciais para o projeto, tendo-se mostrado permanentemente disponíveis. Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor José António de Vasconcelos Ferreira, por toda a sabedoria, disponibilidade e orientação essenciais para o desenvolvimento de todo o projeto.

Agradeço aos meus amigos pela inspiração e apoio.

Por último, quero agradecer aos meus pais pela oportunidade e apoio incondicional. São um exemplo.

palavras-chave

Logística, Armazém, Layout, Desperdício

resumo

O presente trabalho resultou da realização de um estágio curricular na empresa Oliveira & Irmão sediada em Aveiro, Portugal.

O trabalho incide num conjunto de ações de melhoria contínua que visam melhorar a eficiência dos operadores quanto à operação de carga, a melhoria da qualidade de trabalho e conseqüentemente a eliminação de desperdícios. O principal objetivo passa por eliminar os principais desperdícios no armazém de produto acabado. Para isso, foram utilizadas ferramentas Lean e da Qualidade, nomeadamente o diagrama de Ishikawa para identificar as causas raiz dos problemas.

Este documento descreve um trabalho de gestão do armazém de expedição, inserido no departamento logístico, que pretende, essencialmente, melhorar processos de arrumação, armazenamento, recolha de artigos e seu carregamento. Centra-se, sobretudo, na mudança de Layout, na melhoria da eficiência dos operadores e na introdução de localizações no armazém.

keywords

Logistics, Warehouse, Layout, Waste

abstract

This paper is the result of a traineeship in the company Oliveira & Irmão. The project focuses on a set of improvement actions that aim to improve the operators' efficiency, improve the quality of work and waste disposal. In this context, its main objective involves eliminating the main waste in the finished product warehouse. For this purpose, Lean and Quality Tools were used, for example the Ishikawa diagram to identify the root causes of the main problem. This document consists in a management work of the shipping warehouse, inserted in the logistics department that is essentially used to optimize processes, collection of items and loading. This paper focus mainly in layout change, improvement of the operators efficiency and introducing of locations in the warehouse.



## Índice

1	Introdução.....	1
1.1	Enquadramento.....	1
1.2	Objetivos e Metodologia .....	2
1.3	Estrutura do Documento .....	3
2	Contextualização Teórica .....	5
2.1	Logística e Expedição.....	5
2.2	Abordagens Lean.....	6
2.2.1	Lean Thinking .....	6
2.2.2	Toyoya Producion System.....	8
2.2.3	Kaizen.....	11
2.2.4	Eliminação de Desperdícios .....	11
2.2.5	5S.....	13
2.2.6	Gestão Visual .....	15
2.3	Ferramentas da Qualidade .....	15
2.3.1	Fluxograma.....	17
2.3.2	Diagrama de Ishikawa .....	18
2.4	Armazém e Stocks.....	18
2.4.1	Gestão de Stocks .....	19
2.4.2	Armazenamento .....	20
2.4.2.1	Layout .....	21
2.4.2.2	Embalagem .....	22
2.4.2.3	Identificação do Material .....	23
2.4.2.4	Localização de Paletes .....	24
3	Caracterização do Projeto .....	25
3.1	Descrição da Empresa.....	25
3.2	Descrição e Análise da Situação Atual .....	29
3.2.1	Layout Zona octogonal .....	37
3.2.2	Taxa de Esforço do Plano de Cargas.....	39
3.2.3	Localizações de Paletes .....	40
4	Resultados e Soluções Propostas.....	41
4.1	Análise do Layout do Octogonal .....	44
4.2	Ferramenta do Plano de Cargas.....	46
4.3	Localizações de Paletes .....	51
5	Conclusões .....	55
5.1	Balanço Geral .....	55
5.2	Limitações do Trabalho.....	56
5.3	Sugestões para Trabalho Futuro .....	56

Referências bibliográficas .....	58
Anexo A – Lista de Clientes e Tipologias .....	61
Anexo B- Comparação de Rotas com e sem localizações .....	65
Anexo C- Número de Horas e Veículos por Tipologia ao longo do ano de 2015 .....	67

## Índice de Figuras

Figura 1- Casa TPS (Pinto, 2007) .....	8
Figura 2- 5M+Q+S e os possíveis desperdícios (adaptado de Productivity Press, 2003).....	12
Figura 3- Distribuição mercados OLI.....	25
Figura 4- Fluxo Produtivo .....	27
Figura 5- Layout geral da empresa .....	28
Figura 6- Filmagem de Paletes .....	29
Figura 7- Layout armazém de Produto Acabado da OLI .....	30
Figura 8- Zona 1 .....	30
Figura 9- Zona do Octogonal .....	31
Figura 10- Fluxograma de Receção de Material.....	33
Figura 11- Fluxograma de carga .....	34
Figura 12- Diagrama de Ishikawa relativo à demora de Carga .....	35
Figura 13- Zona 1 com filas dedicadas e capacidade.....	37
Figura 14- Layout Armazém Octogonal .....	38
Figura 15- Disposição das estantes e paletes .....	38
Figura 16- Ferramenta de Gestão de Cargas .....	39
Figura 17- Zona Octogonal após mudança de Layout.....	45
Figura 18- Disposição das paletes após a mudança .....	45
Figura 19- Ferramenta com alterações.....	47
Figura 20- Ferramenta com alterações.....	47
Figura 21- Exemplo de dados na Ferramenta .....	50
Figura 22- Layout com localizações.....	52
Figura 23- Comparação de Rotas sem e com Localizações .....	53

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Princípios de Gestão TPS (adaptado do original, Liker 2004).....	10
Tabela 2- Simbologia Fluxograma .....	18
Tabela 3- Variedade de Artigos.....	26
Tabela 4- Lista de Etapas.....	32
Tabela 5- Tempos de Carga por Transporte.....	41
Tabela 6- Tempos de carga diferentes .....	42
Tabela 7- Tempo de Arrumação de uma Palete .....	43
Tabela 8- Número de paletes diárias que entram no armazém.....	44
Tabela 9- Diferenças de número de paletes antes e depois.....	46
Tabela 10- Tipologias e Descrição.....	46
Tabela 11- Número de Paletes expedidas por tipo de transporte.....	48
Tabela 12- Indicadores de horas de carga.....	49
Tabela 13- Distâncias com e sem localizações .....	52

## **Lista de abreviaturas**

AZIA- Armazém da Zona Industrial de Aveiro

ERP- *Enterprise Resource Planning*

FIFO- *First-in-First-out*

IFS- *Industrial and Financial Systems*

JIT- *Just-in-Time*

TPS- *Toyota Production System*

UPC- *Universal Product Code*

WIP- *Work in Process*



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 ENQUADRAMENTO

Cada vez mais, os mercados nacionais cedem lugar a um mercado global, surgem novos intervenientes e novos modelos de negócio. Com a globalização e a concorrência, torna-se necessário procurar novas práticas e inovar. As empresas têm procurado cada vez mais obter alguma vantagem em relação à concorrência, atraindo novos clientes. Atualmente, o cliente não quer somente um produto de qualidade, mas também um produto que esteja disponível nas condições que deseja.

É fundamental a minimização/ eliminação de desperdícios para poder acrescentar valor e crescer. A procura constante de alternativas que reduzam custos, desperdícios de tempo, matéria-prima e mão de obra eliminando tudo o que não agrega valor ao produto, conduz ao aumento da produtividade.

A melhoria contínua é cada vez mais o ponto fulcral para que qualquer empresa seja capaz de evoluir. Contudo, existem diversos obstáculos que dificultam esta evolução, entre eles a falta de estabilidade nos processos. A estabilidade encontra-se relacionada com a capacidade de um sistema de produção ser capaz de produzir/gerar resultados previsíveis ao longo do tempo. A estabilidade vai sendo cada vez mais rara, antecipando escassez futura. Quando estáveis, as organizações podem dar garantias de qualidade dos seus produtos e/ou serviços (Nascimento et al, 2013). Atingindo a estabilidade, as empresas tornam-se mais eficientes nas suas atividades e, conseqüentemente, elevam o seu nível de serviço. Este conceito define-se como sendo a percentagem de pedidos que são satisfeitos através de determinadas ações e dentro de determinado período de tempo (Lehmusvaara, 1998).

O processo de melhoria contínua começa na medição e monitorização dos diferentes processos e na identificação dos fatores chave de evolução. Para tal, é crítico assumir uma atitude de procura permanente de melhorias e soluções criativas, na consciência de que é sempre possível fazer mais e melhor (no produto, no posto de trabalho e na organização).

No presente trabalho a instabilidade acontece na área da expedição durante a preparação das cargas e seu carregamento. Esta instabilidade faz com que o tempo de preparação de cargas seja elevado e, conseqüentemente, a permanência do veículo de transporte na

empresa também. Ao estabilizar os processos, estes tornam-se mais eficientes, aumentando o nível de serviço.

Este estudo foi desenvolvido na empresa Oliveira & Irmão, Lda, responsável pela produção de mecanismos de descarga. A empresa exporta cerca de 80 por cento do que produz. Diariamente, são expedidos cerca de 8 camiões/contentores com os mais variados artigos.

O presente trabalho resulta de um estágio curricular no âmbito da unidade curricular dissertação/projeto estágio para conclusão do mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. Este estágio teve como finalidade desenvolver uma série de ações de melhoria contínua contribuindo para a melhoria do desempenho no que toca à expedição e armazenamento de produtos da Oliveira & Irmão.

## **1.2 OBJETIVOS E METODOLOGIA**

O principal objetivo do projeto centra-se na eliminação de operações que não acrescentam valor. Este passa por rentabilizar a taxa de esforço dos operadores e sua eficiência, eliminar desperdícios, aumentar a produtividade, estabilizar processos e reduzir essencialmente o tempo de resposta frente às dificuldades.

De forma a atingir os objetivos propostos foi definido um procedimento de trabalho.

Em primeiro lugar foi feita uma recolha de dados relativos à produção através do sistema de informação da empresa. Adicionalmente recorreu-se à observação direta do setor produtivo e conseqüente estudo de todas as vertentes do processo. Simultaneamente, foi feita uma pesquisa bibliográfica passível de ser utilizada como enquadramento teórico para a elaboração de todo o projeto.

Seguidamente, definiu-se a sequência de atividades e seu fluxo, analisando todos os processos. Definiram-se assim os principais desperdícios e estudaram-se as possíveis melhorias e zonas de ação.

Por último, analisaram-se e discutiram-se os resultados.

Para a prossecução das metas traçadas, foram utilizados diversos tipos de análise e de observação com o objetivo de fundamentar, de forma fiável e estruturada, o funcionamento da empresa, a fim de garantir que os resultados obtidos possam ser implementados. Como instrumento de recolha de dados foram realizadas análises visuais, entrevistas a operadores, cronometragens, observações instantâneas, consulta de documentos e ainda

análise dos tempos de operação, procedimentos dos operadores, transportes e fluxos de informação.

### **1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO**

O presente documento encontra-se estruturado em cinco capítulos.

No primeiro capítulo, Introdução, o projeto foi descrito de forma sucinta, sendo referida a importância da eliminação de desperdícios e definidos os objetivos e a metodologia adotada.

No segundo capítulo são apresentadas algumas abordagens Lean, ferramentas da qualidade e contextualiza-se a temática da logística, armazenamento e *stocks*.

No terceiro capítulo é feita uma caracterização do projeto, através de uma breve descrição da empresa e exposição da situação atual.

Os principais resultados e soluções propostas são obtidos no capítulo quatro.

Por fim, no quinto capítulo, são retiradas as principais conclusões acerca do projeto e sugeridas algumas propostas de trabalho futuro.



## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 LOGÍSTICA E EXPEDIÇÃO

A logística é algo que nunca pára, acontece a todo o momento. A sua missão refere-se à obtenção de produtos e serviços onde são necessários e quando são desejados, tendo como principal objetivo a satisfação das necessidades dos clientes internos e externos, viabilizando operações relevantes de produção e marketing, otimizando todos os tempos e custos. Este conceito é um dos suportes para orientar o processo das organizações. A sua difusão será mais ou menos rápida e será gradualmente influenciada pela evolução da tecnologia e pelos concorrentes. É um processo estratégico pois acrescenta valor, permite diferenciação, cria vantagem competitiva, aumenta a produtividade e rentabiliza a organização (U.S. Council of Logistics Management).

José Carvalho (2004) afirma que a logística é mais do que apenas distribuição física. É mais do que simples gestão de materiais e re(abastecimento). É tudo isso e mais toda a informação. Tem duas características principais: a sua natureza intrínseca, isto é, atravessa as várias funções tradicionais da empresa colidindo com todas elas e, a sua natureza sistémica. A logística consiste num subsistema de administração, isto é, um sistema completo em interação constante com os outros subsistemas, que por sua vez constituem um sistema superior. Sabendo que a performance global de um sistema depende do equilíbrio conseguido entre os diversos componentes e não necessariamente da performance ótima de cada um deles. A gestão dos sistemas é uma ciência de arbitragens controladas, uma ciência de interfaces, que implica uma reflexão aprofundada sobre o encadeamento dos objetivos dos elementos intermediários e as suas necessidades. A procura deste refinamento da otimização é, sem qualquer dúvida, uma das chaves da competitividade nas economias concorrenciais.

Essencialmente a Logística administra o valor do tempo e do lugar nos produtos, sobretudo, por meio do transporte, fluxos de informação e inventários. Para movimentar materiais e produtos em direção aos clientes e disponibilizá-los oportunamente, uma empresa acarreta custos, visando agregar um valor que não existia e foi criado para o cliente.

Em ambiente competitivo, há inevitavelmente a necessidade de melhorar cada vez mais o nível de serviço e também, preferivelmente, reduzir o custo total. Normalmente, custo e

serviço estão diretamente relacionados e as empresas devem determinar a performance logística desejada.

A expedição é uma atividade do armazém que se realiza depois de os artigos serem devidamente separados e inclui as tarefas que se seguem (Tompkins et al, 1996):

- Verificação do pedido do cliente;
- Embalamento adequado da encomenda a ser expedida;
- Preparação dos documentos de remessa (lista dos artigos embalados e destino da encomenda);
- Peso das mercadorias, para calcular os custos de transporte;
- Junção das encomendas por transportadora;
- Carregamento dos veículos.

A expedição pode ser definida como uma conduta por onde passa o artigo de mais valor nas instalações, artigo esse que não é o produto final mas sim o produto vendido.

Os problemas levantados na expedição podem variar desde mau funcionamento, danificação de produtos prontos a ser expedidos, atrasos na expedição ou expedição em quantidades erradas. Todos eles resultam numa má imagem da organização. É assim importante que a expedição seja uma atividade bem planeada e funcional.

## **2.2 ABORDAGENS LEAN**

### *2.2.1 LEAN THINKING*

*Lean* é uma filosofia de gestão sustentada em princípios e práticas apontando para a eliminação de desperdícios e consequente adição de valor. Trata-se de um processo de melhoria contínua que envolve toda a organização. Os princípios subjacentes desta metodologia baseiam-se em atuar segundo objetivos delineados, respeito pelas pessoas e melhoria contínua.

Pinto (2008) refere que as pessoas são o elemento principal dos processos *Lean* e, só depois, o tempo e o capital a investir. Para implementar esta filosofia, é necessária uma mudança na sua cultura, no modo como os processos são geridos e avaliados.

O *Lean* associa-se à eliminação de desperdício, e conseqüentemente, ao aumento do desempenho do sistema de produção. Torna-se visível a crescente procura das organizações em implementar este conceito. Porém, a sua operacionalização nem sempre é bem-sucedida ou produz os resultados esperados. Assim, para garantir o seu sucesso é fundamental identificar as razões que motivam a empresa na sua aplicação.

O *Lean Thinking* (pensamento magro) foca-se na eliminação sucessiva do desperdício através de cinco princípios orientadores, identificados por Womack & Jones (1996):

- **Definir as atividades que criam valor**- cabe à empresa implementar as atividades necessárias que criem valor, por um preço justo e no momento certo;
- **Definir a respetiva cadeia de valor**- O fluxo de valor pode ser definido, pelo conjunto de todas as atividades que criem, ou não, valor. As atividades podem ser classificadas em três grupos: as atividades que realmente agregam valor para o cliente, as atividades que apesar de não criarem valor para o cliente, criam valor para o produto e por último, as atividades que não são necessárias, isto é, desperdícios. A cadeia de valor deve ser sempre vista na perspetiva do cliente, sendo analisada do fim para o início;
- **Sincronizar a produção com a procura, lógica do sistema pull**- Baseado no Just-in-time (JIT), ajusta um conjunto de princípios, ferramentas e técnicas que permitem a uma empresa entregar produtos com reduzidos *lead times* (tempo desde a criação da ordem até à entrega ao cliente), correspondendo às necessidades dos clientes. O sistema *Pull* é aquele que só faz o necessário, quando necessário, isto é, apenas é produzido quando é pedido pelo cliente. Em vez de ser a empresa a empurrar o produto até ao cliente, este puxa o produto até si. Evita o excesso de produção, o que possibilita a redução de *stocks*;
- **Criar um fluxo contínuo**- Criar e manter um fluxo contínuo é o modo mais eficiente de produção. O fluxo não está só apenas relacionado com o processo, mas também com as pessoas e cultura da organização;
- **Procurar a Perfeição** – Muitos autores concordam que o grande desafio reside na resistência à mudança. A análise das causas é uma ferramenta de melhoria contínua, e compreende a identificação da origem dos problemas, prevenindo que ocorram novamente. Só através do reconhecimento dos eventos responsáveis pelas falhas, se pode definir as ações a tomar para poder atingir a melhoria contínua. Depois da redução de esforço, tempo, espaço, custo e erros enquanto se

produz de acordo com as necessidades dos clientes, a perfeição, ou seja, a melhoria contínua, é o passo seguinte.

O objetivo geral deste pensamento admite fazer mais com menos, através de menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e espaço. Existe assim uma aproximação daquilo que são efetivamente as necessidades do cliente.

### 2.2.2 TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

O principal objetivo do TPS (*Toyota Production System*) é aumentar a eficiência da produção de forma consistente, eliminando desperdícios (Ohno, 1988). É um sistema de produção em que todas as partes contribuem como um todo, sendo frequentemente representado pela “Casa TPS” (Figura 1). TPS é um método de gestão que identifica e elimina as perdas existentes nos processos produtivos, maximiza a utilização do ativo industrial e garante a geração de produtos de alta qualidade a custo competitivos. Desenvolver conhecimentos capazes de reeducar as pessoas para ações de prevenção e de melhoria contínua, garantindo o aumento da fiabilidade dos equipamentos e da capacidade dos processos, sem investimentos adicionais (Firmino, 2002).

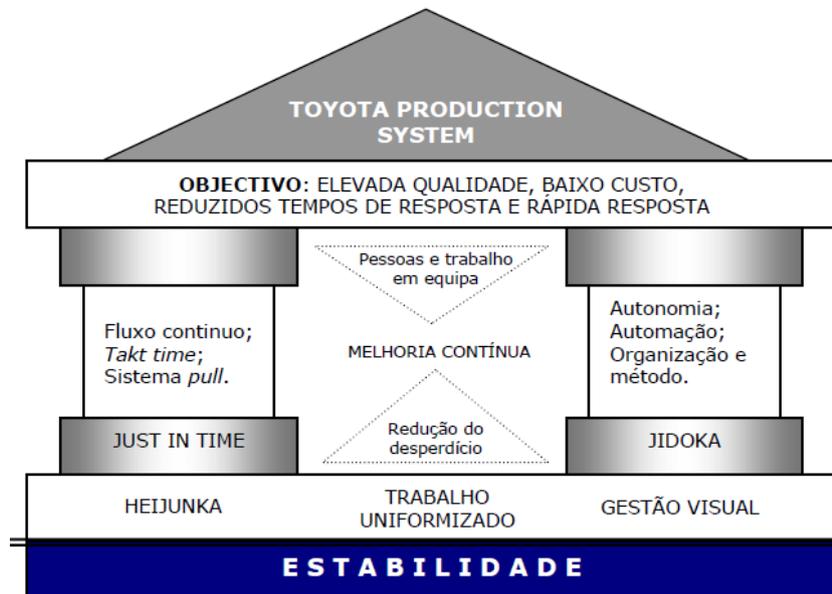


Figura 1- Casa TPS (Pinto, 2007)

Este método não consiste apenas num conjunto de técnicas, mas sim num sistema, com uma base e estruturas definidas. A casa encontra-se dividida em três partes: o telhado, representando os objetivos; os pilares tendo como função sustentar os objetivos; e os

alicerces, que representam a base de todo o sistema. E porquê uma casa? Porque uma casa é um sistema estruturado. Uma casa só é forte se o telhado, os pilares e os alicerces forem fortes. Se estes forem respeitados levam à melhoria contínua de processos.

Os alicerces são a parte do sistema que sustenta a casa, sendo por isso, consideradas como elemento principal. A estabilidade é necessária antes de começar qualquer mudança dentro de uma empresa. Inicialmente são trabalhados os elementos que fornecem uma estabilidade básica de processos para, nas etapas seguintes, padronizar os processos e aplicar outros princípios e ferramentas de implementação (Shingo, 1985; Liker, 2004; Gallardo, 2007). Segundo Kamada (2007), a estabilidade na Toyota acontece quando se consegue produzir de acordo com o planeado. A estabilidade está ainda relacionada com a existência de métodos de trabalho claros e robustos, sendo o processo capaz de resolver rapidamente os problemas existentes.

Existem elementos fundamentais que incluem a necessidade de padronização, processos confiáveis, elevada gestão visual e ainda *Heijunka*, que significa nivelamento da produção tanto em volume como em variedade (necessário para manter o sistema estável e para permitir stock mínimo).

O TPS apresenta dois grandes pilares:

- O *Just-in-Time* (JIT), que surgiu com o objetivo de atingir a melhoria contínua num sistema de produção através de mecanismos que procuram a produção sem *stocks*, ou seja, não trabalhando com stock entre os processos de produção. Estes processos precisam ser abastecidos com os recursos necessários, na quantidade necessária, no momento necessário, ou seja, *Just-In-Time*. Segundo o *Lean Enterprise Institute*, o JIT goza de três elementos principais: o sistema puxado, o takt time e fluxo contínuo. Os *stocks* dentro da produção JIT são considerados prejudiciais, não só pelo fato de ocuparem espaço e representarem investimentos de capital, mas por encobrirem as ineficiências do processo produtivo. Uma das principais características do JIT em relação aos sistemas tradicionais de produção diz respeito à capacidade de puxar a produção ao longo do processo, ou seja, os materiais apenas são processados se a operação seguinte o solicitar.
- O *Jidoka*, que na sua essência significa que não deixa seguir defeitos para a próxima fase e liberta as pessoas das máquinas, ou seja, automação com um toque humano. É delegada assim, a responsabilidade de produção com qualidade nos postos de trabalho ou máquinas ao longo da cadeia de valor. Esta metodologia consiste em dotar as equipas e operadores com a capacidade de detetar quando

uma situação é anómala e parar imediatamente o trabalho a fim de instaurar contramedidas.

No centro encontram-se as pessoas e o trabalho de equipa, bem como a redução de desperdício.

No telhado estão representados os objetivos: melhor qualidade, baixo custo, reduzidos tempos de entrega e resposta rápida.

Jeff Liker, professor de engenharia industrial na Universidade de Michigan, publicou em 2004 uma interpretação das publicações Toyota, onde descreve os conceitos do TPS de forma simples e elucidativa. Enuncia 14 princípios de gestão subdivididos em 4 categorias (Tabela 1).

**Tabela 1- Princípios de Gestão TPS (adaptado do original, Liker 2004)**

<b>Categoria</b>	<b>Princípios de Gestão</b>
1. Filosofia a Longo Prazo	Tomar decisões tendo em vista objetivos a longo-prazo, mesmo que estas tenham impactos negativos nos objetivos financeiros de curto-prazo
2. O Processo Correto Produzirá Resultados Corretos	<p>Criar um fluxo contínuo de processos para que os problemas emerjam</p> <p>Recorrer a uma produção “Puxada” para evitar sobreprodução</p> <p>Nivelar os meios de produção</p> <p>Construir uma cultura de parar para corrigir problemas e fazer com qualidade à primeira</p> <p>Normalização das tarefas e dos processos são os alicerces da melhoria contínua e da autonomização dos trabalhadores</p> <p>Recorrer ao controlo visual de modo a que nenhum problema esteja invisível</p> <p>Utilizar apenas tecnologias de confiança</p>
3. Acrescentar Valor à Organização Investindo no Desenvolvimento dos seus Trabalhadores	<p>Apostar nos líderes que conheçam profundamente o trabalho, vivam a filosofia da empresa e propaguem o seu conhecimento junto dos restantes trabalhadores</p> <p>Desenvolver equipas e pessoas de exceção que sigam a filosofia da empresa</p> <p>Respeitar a extensa rede de parceiros e fornecedores da empresa</p>
4. Resolução Constante de Problemas de Raiz conduz à Aprendizagem	<p>O gestor deve ver por si mesmo para compreender inteiramente uma situação</p> <p>Tomar decisões ponderadamente em consenso, implementando as mesmas de forma rápida</p> <p>Tornar a empresa numa <i>Learning Organization</i> através de uma persistente reflexão e melhoria contínua</p>

### 2.2.3 KAIZEN

*Kaizen* é um termo de origem japonesa, que agrega o significado de "melhoria contínua". A expressão *Kaizen* significa literalmente, MUDE (*KAI*) para tornar-se BOM (*ZEN*). Sugere o aprimoramento diário e constante das situações, visando sempre o aumento da produtividade, bem como a eliminação de processos desnecessários e de desperdícios. A sua origem surgiu após a Segunda Guerra Mundial, quando várias empresas japonesas passaram a aplicar práticas que depois foram englobadas pelo termo. Desde então, os princípios do *Kaizen* espalharam-se por todo o mundo, e hoje são utilizados em diversas outras áreas que não apenas a de produtividade.

Segundo Rother & Shook (1999), existem dois níveis de *Kaizen*: *Kaizen* de fluxo ou de sistema, que se foca no fluxo de valor, dirigido à gestão, e *Kaizen* de processo, que evidencia os processos individuais, dirigido às equipas de trabalho e aos líderes de equipa.

No contexto de uma empresa, as práticas de *Kaizen* trazem aquilo que todo o empreendedor procura: redução de custos e aumento da produtividade. É possível melhorar continuamente no desenvolvimento das suas atividades (Masaaki, 1992).

A prática desta metodologia, deve ser da responsabilidade de todos, para garantir bons rendimentos e facilitar o trabalho (Liker, 2004). Esta filosofia é aplicada de forma a melhorar a qualidade, a segurança e a redução de custos. Deverá ser desenvolvida diariamente envolvendo todos os colaboradores.

### 2.2.4 ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS

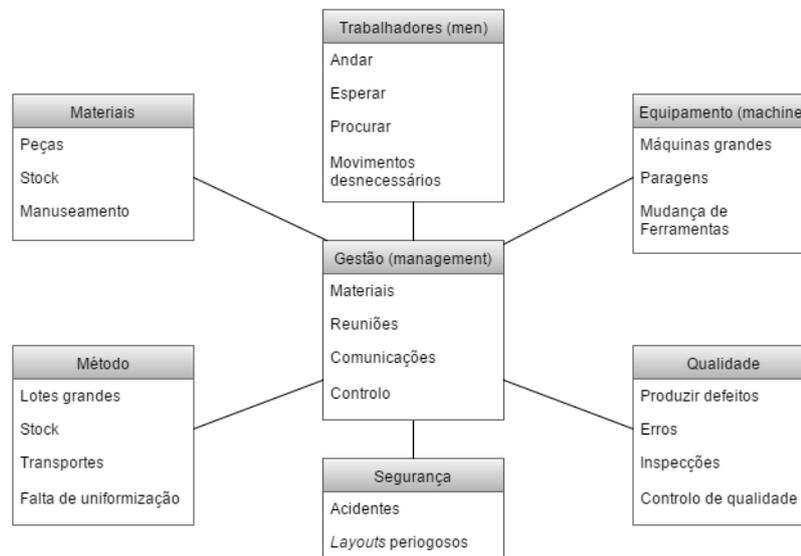
O termo desperdício refere-se a todas as atividades que são realizadas e que não acrescentam valor. Para a identificação dos diferentes tipos de desperdício foram desenvolvidas algumas técnicas e ferramentas, entre as quais se destacam (Pinto, 2009):

- Três MU's;
- 5M+Q+S;
- Fluxo de operações;
- Sete desperdícios mortais.

Os três MU's centram-se nos conceitos de *muda* (desperdício), *mura* (variabilidade) e *muri* (sobrecarga). Quando há *muda* significa que temos ou *mura* ou *muri*. Às atividades de desperdício os japoneses apelidam de *muda* pois consomem recursos e tempo, tornando

os produtos ou serviços mais dispendiosos do que deviam. O conceito *Mura* representa a falta de estabilidade e confiança bem como as variações ou flutuações não expectáveis que ocorrem de momento para momento. O conceito *Muri* significa sobrecarga (em equipas, instalações, pessoas, etc), baseia-se nas perdas de tempo e de energia, sendo eliminado através da adoção do sistema JIT procurando realizar o necessário, quando pedido.

Outro modo de refletir em desperdícios é analisar as áreas onde estes podem ocorrer (Figura 2). Os 5M+Q+S representam a configuração de possíveis desperdícios através de pontos focais dentro de uma indústria. Esta sigla constitui a representação de 5 palavras de origem inglesa nomeadamente: *Management, Men, Machines, Method e Materials*. Este ciclo de desperdícios é fechado com a representação de mais duas áreas importantes Q de qualidade e S de segurança.



**Figura 2- 5M+Q+S e os possíveis desperdícios (adaptado de Productivity Press, 2003)**

Seguir um método sistemático e disciplinado nesta conquista é uma grande ajuda.

Relativamente ao fluxo de operações, este é constituído por quatro ações principais: espera, transporte, processamento e inspeção. A espera encontra-se relacionada com a paragem do fluxo sem acrescentar valor, podendo assumir várias formas, como *stocks* e armazenamento. Origina inventário (*stocks*), *stocks* em curso de fabrico (WIP - *work in process*) e produto final. Acrescenta custo sem criar valor. O transporte, qualquer que seja, refere-se à deslocação de artigos sem criar valor. Os transportes e as movimentações devem ser minimizados através da retificação de *layouts* e da realocação dos pontos de produção. Por outro lado, o processamento implica criação de valor, no entanto este

conceito não engloba o sobre processamento. Os sobre processamentos acontecem quando são realizadas operações desnecessárias, na perspetiva do cliente. A inspeção identifica e elimina os defeitos da produção. Esta ação não cria valor porque não elimina a causa dos defeitos, mas apenas o resultado. É, portanto, necessário construir ações para identificar as causas dos mesmos em vez de as controlar.

E, por último, Taiichi Ohno (1988) identifica os sete desperdícios mortais como:

- Sobreprodução: Produção de mais do que é necessário para uso imediato;
- Defeitos: Produção que resulta em retrabalho ou sucata;
- Espera: Atrasos entre o fim de um processo e o início da atividade seguinte;
- Movimento: movimento desnecessário de pessoas;
- Inventário: Matéria-prima, trabalhos em processo, produtos acabados ou que excedem o que é necessário para satisfazer as necessidades dos clientes;
- Transporte: movimento desnecessário de produtos, materiais ou informações;
- Excesso de produção: uso de mais energia ou atividade do que é necessário para produzir um produto.

Estas sete formas de desperdício foram definidas para poderem ser eliminadas sendo o caminho para se alcançar excelência e competitividade. Destes sete itens, o mais relevante é a sobreprodução, uma vez que pode estar na origem de outros. Womack (1996) identificou, ainda, um oitavo desperdício: a subutilização de talento, que ocorre quando os trabalhadores não são envolvidos nem ouvidos para a resolução dos problemas da empresa.

### 2.2.5 5S

A ferramenta 5S é de origem Japonesa e refere-se às iniciais de 5 palavras: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke* (Periard, 2010). Na produção em massa, sem os cinco S, muitos resíduos são acumulados, escondendo problemas tornando-se uma forma disfuncional de fazer negócios.

Esta ferramenta é composta por passos distintos, tendo como objetivo a eliminação de resíduos que possam contribuir para erros, defeitos ou danos. Com esta ferramenta é possível visualizar onde se encontram os principais problemas e se os 5S's forem bem seguidos podem ser utilizados como processo de controlo visual (Liker, 2004).

Seguidamente apresenta-se, de forma breve, cada um dos passos constituintes da referida ferramenta:

- **Seiri** (seleção);

Consiste na distinção entre o necessário e o desnecessário; refere-se à eliminação de tudo o que é supérfluo, nomeadamente, tarefas, burocracia e recursos. Reduz a necessidade e gastos com espaço, *stocks*, armazenamento, transporte e seguros. Facilita o transporte interno, o espaço físico e controle de produção. Evita a compra de materiais e componentes em duplicado. Aumenta a produtividade das máquinas e pessoas envolvidas.

- **Seiton** (arrumação);

Diz respeito à definição de um local para cada item e à respetiva identificação, de modo a que todos os operadores o encontrem rapidamente. Os itens utilizados com mais frequência devem encontrar-se próximos do operador de modo a evitar movimentações desnecessárias.

- **Seiso** (limpeza)

Refere-se à manutenção dos postos de trabalho devidamente higienizados e limpos, tornando o local mais fácil e agradável para trabalhar. A limpeza pode ser considerada uma forma de inspeção que expõe condições anormais ou falhas, podendo prejudicar o processo ou até mesmo o produto.

- **Seiketsu** (padronização).

Consiste na criação de regras e sistemas de padronização dos locais dos itens e dos procedimentos de limpeza de modo a que sejam mantidos os primeiros 3S.

- **Shitsuke** (Autodisciplina)

Refere-se à atribuição de hábitos e responsabilidades a todos, de forma a garantir que os S's anteriores sejam cumpridos. Sem disciplina é provável que se volte ao estado inicial.

Vivan et al. (1998) referem que o programa 5S's surgiu com o objetivo de melhorar o ambiente de trabalho com base na mudança de comportamento e hábitos dos colaboradores. Esta metodologia mobiliza toda a organização, sendo considerada por muitos investigadores o ponto de partida para a introdução de programas de melhoria contínua.

Os principais objetivos passam por aperfeiçoar a qualidade dos produtos e/ou serviços, melhorar o ambiente de trabalho e de atendimento ao cliente, melhorar a qualidade de

trabalho dos funcionários, educar para a simplicidade de atos e ações, maximizar o aproveitamento dos recursos disponíveis, reduzir gastos e desperdícios, otimizar o espaço físico, reduzir e prevenir acidentes, melhorar as relações humanas e aumentar a autoestima dos funcionários.

### 2.2.6 GESTÃO VISUAL

De acordo com Pinto (2009), a Gestão Visual representa uma ferramenta capaz de transformar o local de trabalho numa imagem representativa da realidade. De acordo com Leahey (1993), a qualidade dos produtos e serviços encontra-se intimamente ligada à comunicação existente entre os funcionários. Se a comunicação for simples e clara como é a proposta de gestão visual, entende-se uma melhor integração dos operários com a fábrica e, conseqüentemente os produtos e serviços prestados terão um direcionamento para uma maior qualidade. Esta ferramenta permite ainda, a deteção rápida de operações anormais, uma ajuda aos operadores para completarem as funções mais rapidamente e promover a standardização de processos. Os sistemas visuais podem aparecer de diferentes formas como sinais luminosos ou sonoros, marcas no chão, *Kanbans*, gráficos e diagramas, entre outros.

## 2.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As organizações geram uma quantidade enorme de informação e surge a necessidade de aplicar ferramentas que possam compilar e tratar dados, de forma a suportar a tomada de decisões eficazes.

As ferramentas da qualidade foram estruturadas, principalmente, a partir da década de 50, com base em conceitos e práticas existentes. Desde então, o seu uso tem sido uma importante mais valia para os sistemas de gestão, consistindo num conjunto de ferramentas estatísticas para a melhoria de produtos, serviços e processos.

A melhoria da qualidade é um desafio constante, assenta essencialmente no incentivo à participação de todos, na promoção do trabalho em equipa, na análise e estudo de processos, no entendimento de que os erros e os problemas são “janelas de oportunidade” e na utilização de ferramentas e metodologias adequadas. Neste âmbito, é necessário distinguir dois tipos de problemas:

- **Problemas Esporádicos**- Quando surgem basta eliminar a causa que lhes deu origem para tudo voltar à normalidade. Este tipo de problemas, cujas causas são fáceis de identificar, merecem habitualmente uma grande atenção por parte dos responsáveis;
- **Problemas Crónicos**- Não revelam aspetos dramáticos ou urgentes, uma vez que ocorrem há bastante tempo e por isso não lhes é atribuída tanta prioridade, atendendo ao facto de que as suas causas ou não são totalmente conhecidas ou a sua eliminação é complexa, em geral, é difícil eliminá-los.

Para melhorar a qualidade é essencial prevenir a recorrência dos problemas esporádicos e eliminar as causas dos problemas crónicos. A melhoria da qualidade baseia-se em factos que só se conhecem através da recolha de informação objetiva.

Montgomery (2009) afirma que menos reparos e termos de garantia significam menos retrabalho e redução no gasto de tempo, esforços e dinheiro. Assim, qualidade é, inversamente proporcional à variabilidade. A variabilidade excessiva no desempenho de um processo resulta geralmente em desperdício.

As ferramentas da qualidade são técnicas utilizadas com a finalidade de definir, mensurar, analisar e propor soluções para problemas encontrados e interferem no bom desempenho de processos de trabalho. É de extrema importância a aplicação de ferramentas e técnicas para a resolução de problemas e promoção da melhoria contínua.

Kaoru Ishikawa propõe as sete ferramentas básicas da qualidade: Fluxograma, Diagrama Ishikawa (Espinha-de-Peixe), Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão e Cartas de Controle. São ferramentas com um elevado impacto visual e muito simples (requerem apenas papel, canetas, criatividade, imaginação e empenho por parte das equipas de trabalho que as utilizam). São poderosas e suficientes na resolução de uma grande fração (mais de 80%) dos problemas de uma organização. Estimulam e ajudam a construir uma abordagem estruturada para a recolha de informação, a sua análise e correspondentemente tomadas de decisão. Destinam-se a ser utilizadas por todos dentro de uma organização.

As Cartas de Controle são usadas para mostrar as tendências dos pontos de observação num certo período de tempo. Os limites de controle são calculados aplicando-se fórmulas simples aos dados do processo.

O Diagrama de Dispersão mostra o que acontece com uma variável quando a outra muda, para testar possíveis relações de causa e efeito.

Os Histogramas permitem obter uma impressão visual objetiva sobre o comportamento de uma variável (nomeadamente em termos de tendência central, dispersão, simetria, etc.), lançando pistas sobre fenómenos que passariam despercebidos numa tabela numérica.

O diagrama de Pareto baseia-se no Princípio de Pareto (1897) que indica que “80% dos problemas são causados por 20% das máquinas, materiais ou pessoas”, a conhecida norma dos 80/20 encontra aplicação em diversas facetas da vida de uma organização: 20% dos clientes são responsáveis por 80% das vendas; 20% das referências representam 80% dos *stocks* e 20% dos processos originam 80% do valor acrescentado.

As folhas de Verificação são formulários de recolha e análise de dados. Constitui um dos métodos mais simples para a recolha e fornecimento de informações para a tomada de decisões.

De seguida, será feita uma descrição dos fluxogramas e diagrama de Ishikawa, por serem merecedores dessa mesma atenção.

### 2.3.1 FLUXOGRAMA

O fluxograma ou flowchart é uma das primeiras ferramentas a recorrer quando se pretende estudar um processo. É um diagrama que, no contexto organizacional, tem como finalidade representar processos ou fluxos de materiais, operações e/ou informação. É uma representação de uma situação dinâmica e destina-se a ilustrar as várias etapas de um processo, ordenadas sequencialmente. Permite clarificar, definir, estruturar e documentar processos, estimulando um trabalho de reflexão que pode conduzir à sua simplificação e otimização. Facilita a localização de possíveis causas e origens para determinados problemas e proporciona a identificação de atividades que não acrescentam valor. O conjunto de tarefas que representam e a forma como são realizadas deve ser desafiado periodicamente, conduzindo à melhoria contínua do processo em causa.

Na sua construção são utilizados símbolos (Tabela 2) facilmente reconhecíveis, e com significado específico, para representar as várias etapas de um processo:

**Tabela 2- Simbologia Fluxograma**

Símbolo	Descrição
	Indica o início e o fim do fluxo
	Indica uma atividade que deve ser executada
	Indica uma tomada de decisão (Sim ou Não)
	Indica a direção do fluxo
	Indica os documentos utilizados no processo
	Indica um ponto de espera

O fluxograma possui sempre um início, um sentido de leitura (ou fluxo) e um fim.

### 2.3.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama Espinha de peixe, é um gráfico que atua como um guia para a identificação da causa fundamental de um efeito que ocorre num determinado processo. É uma ferramenta gráfica que ajuda a encontrar, de forma estruturada, as origens de um determinado problema. Procura dar resposta ao porquê das coisas.

Segundo Pereira et al (2008), a estruturação deste diagrama recorre a cinco etapas: a definição nítida do problema, a identificação das causas do problema, a seleção das causas mais prováveis, a definição e aplicação de ações de correção e por último, a avaliação da eficácia das ações anteriormente aplicadas.

O controle de qualidade e a sua composição refletem as causas dos problemas que geralmente se enquadram numa das seguintes cinco categorias: Método, Máquina, Meio Ambiente, Mão-de-Obra, Material (Saraiva e Orey, 1999).

O diagrama de Ishikawa é um diagrama de fácil leitura, que permite aperfeiçoar o processo, é fácil de aplicar, eleva o nível de compreensão das pessoas e melhora o entendimento das causas e efeitos.

## 2.4 ARMAZÉM E STOCKS

Para Koster et al. (2007), um armazém é utilizado para armazenar temporariamente produtos, quer sejam matérias-primas, produtos em processo ou produtos acabados, fazendo a união entre o ponto de origem até ao ponto de consumo.

Embora armazenar possa ser considerado por muitos como um método que não acrescenta qualquer valor ao produto, para Tompkins & Smith (1998), ter o produto certo, no sítio certo e na altura certa é o verdadeiro valor do armazém.

Selecionar o melhor *Layout* não é um processo claro pois existem diversos fatores que influenciam a operação de armazenagem, como a localização do cais de carga, disposição de corredores/filas, tipos de estrutura de armazenagem, etc. (Tompkins et al., 2003).

A mobilidade do material entre a origem e o destino apenas é possível com a intervenção de equipamento de transportes, com uma gestão específica mais integrada na lógica global da circulação física de material ao serviço da designação estratégica dos sistemas logísticos de criação de valor.

#### 2.4.1 GESTÃO DE STOCKS

A Gestão de *Stocks* é uma área crucial à boa administração das empresas, pois o desempenho nesta área tem reflexos imediatos nos resultados comerciais e financeiros da empresa (Francischini e Gurgel, 2002).

A gestão física de *stocks* aborda questões relacionadas com a organização do espaço físico do armazém assim como, com a conservação e movimento dos artigos desde a sua receção até sua entrega.

Um sistema de *stocks* constitui um conjunto de políticas e controlos que fiscalizam os níveis de stock e determinam quais devem ser mantidos, quando se deve reabastecer o stock e qual deve ser a dimensão das encomendas (Chase, 1995). Dependendo do tipo de atividade desenvolvida pela empresa, o stock pode ser classificado da seguinte forma:

- **Stock de matérias-primas** – Materiais necessários para o fabrico do produto final;
- **Stock em curso de fabrico** – Produtos não concluídos, que já implicaram o consumo de recursos;
- **Stock de manutenção e reparação** – Stock de peças sobresselentes necessárias para as máquinas, ferramentas e matérias consumíveis;
- **Stock de consumíveis**- Todos os produtos consumíveis, como é o caso de papéis, óleos, entre outros;
- **Stock de produtos acabados.**

O Stock pode apresentar uma conotação negativa, pois pode representar custos para a empresa. Porém, a sua existência pode ser essencial, uma vez que defende a empresa contra a normal cadência da produção e possíveis quebras no processo de fabrico. Outro dos fatores da presença de inventário prende-se com as flutuações da procura. O stock é visto assim como uma mais-valia pois muitas vezes garante a eficiência no que toca à satisfação dos clientes.

O principal problema reside entre a disponibilidade do material necessário à satisfação dos seus clientes e os custos de stock excessivo. A solução tipicamente desejada é uma política de controlo de *stocks* adequada, que garanta um nível de serviço satisfatório sem manter desnecessariamente grandes níveis de stock.

O inventário existe uma vez que a oferta e a procura são difíceis de sincronizar na perfeição e é essencial tempo para realizar as operações com os materiais necessários (Tersine, 1994).

Uma deficiente gestão dos *stocks* pode afetar gravemente as atividades produtivas, é por isso necessário um esforço para assim reduzir prazos e custos, otimizar espaços e ainda impedir ruturas.

#### 2.4.2 ARMAZENAMENTO

A armazenagem pode ser definida como o processo onde ocorrem principalmente três funções: receber artigos, armazenar artigos durante o tempo necessário até que sejam solicitados por um cliente, e recolher os produtos quando são requisitados (Queirolo et.al, 2002).

A armazenagem de produtos constitui uma função essencial no processo logístico e os seus custos podem absorver de 12 a 40% das despesas logísticas de uma empresa (Ballou, 1993).

Larson et al (1996) referem que a filosofia de armazenagem pode ser classificada em três formas: armazenagem aleatória, armazenagem dedicada e armazenagem por classes. Na armazenagem aleatória, os artigos são alocados a qualquer local disponível no momento do processo. A armazenagem dedicada representa o modelo em que todo o material, baseado em alguma condição, tem a sua posição sempre definida em stock. Já a armazenagem por classes é definida pela união entre os dois métodos anteriormente descritos. Os artigos são classificados conforme um critério (requisição, tipo de produto ou tamanho, família) e cada classe é relacionada com uma zona de armazenamento. Dentro

de cada zona, os artigos são distribuídos aleatoriamente. Apesar de a armazenagem dedicada reduzir a movimentação de materiais, é necessário um maior espaço para o stock como prevenção contra a sobrelotação da área. Em contrapartida, a armazenagem aleatória não necessita de muito espaço pois os materiais podem ser colocados onde existe lugar disponível (Larson et al, 1996).

Muitas vezes pode acontecer o *Cross-Docking*, referindo-se a um método aplicado em armazéns e centros de distribuição no qual os artigos passam diretamente da receção à expedição sem serem armazenados. As instalações servem apenas como ponto de coordenação e transferência de material, fazendo com que este não permaneça em armazém mais de doze horas. Este sistema foi criado por Wal Mart e visa a redução de custos do inventário ao mesmo tempo que reduz o tempo de despacho das encomendas.

#### 2.4.2.1 LAYOUT

O *Layout* de uma empresa abrange a localização física dos recursos e ferramentas a ser utilizadas, determinando a sua forma e aparência. Diz respeito ao modo como as áreas de armazenagem estão organizadas, de forma a atualizar todo o espaço existente da melhor forma possível, verificando a coordenação entre os vários operadores, equipamentos e espaço.

O *Layout* do armazém deve ter em consideração os seguintes objetivos: maximização do espaço, dos equipamentos, da mão-de-obra, da acessibilidade de todos os artigos e da sua proteção. Embora estes objetivos sejam de fácil identificação, os problemas encarados por estes processos podem ser complicados de se resolver devido à grande variedade de artigos para armazenar, diversas áreas de armazenamento e grandes flutuações nas demandas dos produtos (Larson et al, 1996).

O *Layout* ideal é aquele que procura minimizar a distância total percorrida com uma movimentação eficiente entre os materiais, com a maior flexibilidade possível e com custos de armazenamento reduzidos (Tompkins et al, 1996). O *Layout* pretende minimizar o investimento em equipamentos, minimizar o tempo de produção, utilizar o espaço existente da forma mais eficiente possível, flexibilidade nas operações, diminuir custos de transporte de material e ainda melhorar a estrutura da empresa.

Para Bowersox & Closs (2001), o conceito de *layout* deve seguir três princípios: critério do projeto, plano do armazém e tecnologia de operação. O primeiro diz respeito às características da instalação física do armazém e ao fluxo dos artigos. O segundo remete

para a necessidade de considerar o volume, o peso e o acondicionamento dos artigos. Por último, a tecnologia de operação está relacionada com a eficiência e eficácia das operações no armazém.

#### 2.4.2.2 EMBALAGEM

A embalagem é um fator determinante para a proteção do artigo pois este poderá sofrer sucessivas operações/movimentações desde a sua confeção até chegar ao cliente final. A interação da embalagem com as operações logísticas deve iniciar-se no planeamento da mesma, pois nesta etapa são definidos aspetos fundamentais, que irão influenciar todo o processo tais como: dimensões, tipo de material, design, custo e padronização das embalagens.

O material pode ser embalado em caixas de cartão, envelopes almofadados, fitas de embalagem, farripa de enchimento, sacos, cordas, plástico bolha, etc.

Para Banzato (2001), a embalagem deve facilitar as operações, uma vez que, nos sistemas logísticos, os produtos mudam de localização diversas vezes. O projeto da embalagem deve contabilizar o custo, maximizar a produtividade e minimizar os danos durante movimentações.

Para Negrão & Camargo (2008), a embalagem não se limita apenas as funções de proteção e transporte. Defendem que existem vários outros atributos mais amplos e complexos: o acondicionamento, a extensão da validade do produto, a funcionalidade (facilitando a utilização do produto), a identificação e informação, consciencialização da imagem, promoção e ainda a atribuição de valor. Assim, os autores definem a embalagem como um sistema, que possui funções técnicas e comerciais, cujo objetivo consiste em acondicionar, proteger (desde o fabrico até o consumo), identificar, informar, promover e vender um produto.

De acordo com a sua função, Carvalho (2008) categoriza as embalagens em quatro classes:

- **Embalagem de venda ou primária-** a embalagem mantém contato direto com o produto. É o tipo de embalagem que o consumidor final vê;
- **Embalagem coletiva ou secundária-** consiste em acondicionar a embalagem de venda, sendo mais frequente em forma de caixa;

- **Embalagem de transporte ou terciária**- é utilizada no transporte de produtos até o revendedor ou distribuidor;
- **Embalagem unificada ou quaternária**- um exemplo clássico são as paletes, podem conter centenas de unidades de um mesmo produto, processo que recebe o nome de unitização;

O fluxo da embalagem, como descreve Moura & Banzato (1997), inicia-se na operação da mesma e termina quando o produto chega ao consumidor final. A embalagem segue no fluxo logístico passando pelo processo de embalagem do produto, unitização e paletização, movimentação para o armazém, armazenamento, separação dos artigos no armazém, movimentação para o veículo de transporte, movimentações no transporte e armazenamento do negociante, exposição do produto no ponto de venda, transferência para o consumidor final e finalmente, uso do produto. Este conjunto de etapas constitui o ambiente de distribuição, onde a embalagem de transporte tem a função principal de proteção e resistência ao meio.

O material é agrupado geralmente em caixas de cartão e sacos para uma maior eficiência de movimentação. As caixas podem ser individuais ou múltiplas. O peso, a dimensão e a fragilidade das embalagens utilizadas determinam as necessidades de operação e de transporte. Devem ser feitos testes com equipamentos próprios, ao artigo e à embalagem, para medir a sua fragilidade. Estes testes permitem determinar a medida ideal das caixas secundárias (Bowersox & Closs, 1996).

#### 2.4.2.3 IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL

A identificação, comunicação e transferência de informações é, segundo Bowersox et al. (2002), uma das funções mais importantes na logística de embalagem e tem exercido um papel cada vez mais relevante no processo logístico, permitindo o reconhecimento de conteúdo, o rastreamento e manuseamento dos materiais.

Todas as organizações procuram identificar os seus produtos e embalagens, devido ao elevado número de diferentes referências. O objetivo de codificar os materiais é simplificar, normalizar e padronizar o stock da empresa. A identificação de conteúdo através da embalagem fornece informações importantes a todos os membros da cadeia tais como fabricante, produto, quantidade e número do código universal do produto *Universal Product Code* (UPC). Estas informações minimizam o tempo de identificação, separação de pedidos e verificação.

Segundo Ballou (1993), antigamente as caixas eram gravadas, marcadas ou até coloridas para facilitar a sua identificação. Atualmente existem formas mais rápidas para o fazer. Para uma rápida identificação de um produto, quantidade ou fornecedor, surgiu o código de barras. O código de barras consiste numa linguagem comum, na qual os artigos são identificados de forma biunívoca – um código, um artigo e vice-versa – possibilitando a transferência de informações entre diversas entidades. Possui uma tecnologia de leitura de códigos por computador, colocada nas caixas, que atribuem um número exclusivo a cada produto ou fornecedor (Bowersox & Closs, 2001).

Outro método para identificar o material é a RFID. Esta sigla inglesa significa *Radio Frequency Identification* (Identificação por Radiofrequência), ou seja, trata-se de um sistema de captura de dados que utiliza o sinal, frequência, de rádio para realizar tal tarefa. Esta é utilizada para a identificação facilitando o rastreamento, transmissão de dados e identificação automática. Este sistema previne roubos e falsificação de mercadorias, a contagem do stock é instantânea, não necessita de proximidade do leitor para reconhecimento dos dados e otimiza os processos de gestão pois aumenta a velocidade dos processos e elimina erros humanos.

#### 2.4.2.4 LOCALIZAÇÃO DE PALETES

Um relevante ponto a considerar que afeta diretamente a eficiência das movimentações de materiais é o método que se utiliza para identificar a localização dos artigos armazenados. A localização dentro do armazém implica a utilização de algumas ferramentas, normalmente uma codificação alfanumérica, representando diferentes localizações. Por sua vez, estas encontram-se interligadas com o *Layout* dos armazéns, e é com base neste que se determina o método de localização.

Segundo Franklin (2003), um exemplo clássico deste procedimento, consiste em dividir um armazém em filas, onde cada uma tem uma localização associada. Para uma melhor gestão visual e intuitiva, deve ser numerada, utilizando um número ímpar do lado esquerdo e par do lado direito.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

O presente projeto foi desenvolvido na empresa Oliveira & Irmão (OLI). A Oliveira & Irmão foi fundada a 1 de Março de 1954, em Aveiro, pelos irmãos António Rodrigues Oliveira e Saul Rodrigues Oliveira. A empresa dedica-se ao fabrico de sistemas de instalação sanitária, tendo como produto principal os autoclismos. Em pouco mais de dez anos, o crescimento foi evidente de tal forma que em, 1993, a OLI integrou-se no Grupo Fondital, com sede em Itália, que contém cerca de 2600 colaboradores e está presente em quatro setores de atividade (aquecimento; fundição em alumínio; metalização em plásticos e redes de esgotos e águas).

A Oliveira & Irmão, SA detém de área total 79 mil metros quadrados de área, divididos entre Portugal e Itália, e controla toda a cadeia de valor, desde o nascimento e conceção da ideia até à sua industrialização e produção, passando pela sua comercialização em mais de 70 países de todo o mundo. A empresa aposta num design contemporâneo e na escolha de novas tecnologias e materiais, sempre dentro do conceito de eficiência hídrica e respeito pelo meio ambiente. Exporta 80 por cento do produto fabricado para toda a Europa (Figura 3), incluindo a Escandinávia e a Rússia. O mercado português representa apenas 20 por cento das receitas e tem estado estagnado nos últimos anos.

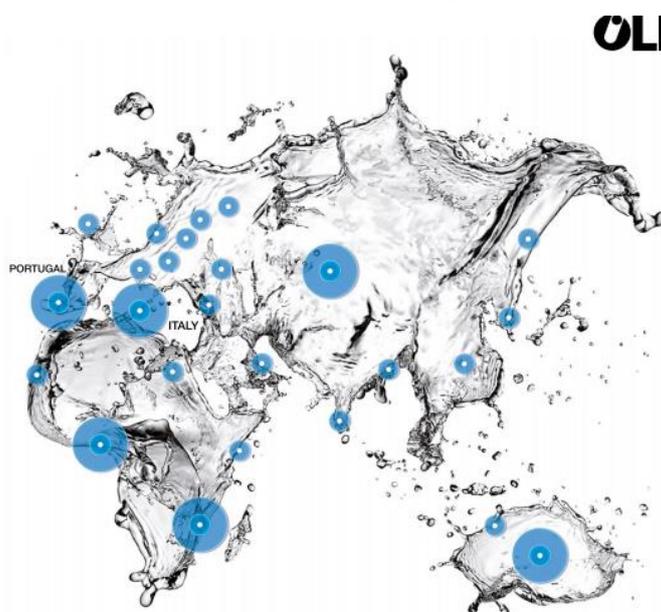


Figura 3- Distribuição mercados OLI

Atualmente, a empresa conta com uma produção diária de cerca de 7800 autoclismos e 28 mil mecanismos, que a tornam uma das primeiras a nível europeu na produção de mecanismos de descarga para a indústria cerâmica. É ainda a única empresa portuguesa a produzir autoclismos interiores.

O seu lema é simples: “Antecipar necessidades. Encontrar soluções de futuro”. A Oliveira & Irmão é a empresa portuguesa com o maior número de patentes registadas, tendo vindo a provar, ao longo dos mais de 62 anos de vida que aposta em Investigação, Desenvolvimento e Inovação tendo massificado a Dupla Descarga, hoje comumente aceite a nível mundial como algo normal, a torneira de bóia ultra silenciosa, que com o seu efeito retardador permite poupar, em média, até 9 litros de água por dia e ainda o sistema autossustentável Hidroboost, que utiliza a energia criada pela água para efetuar as descargas.

Os produtos OLI são projetados e produzidos com recurso às últimas tecnologias e respeitando, sempre, todas as questões ambientais emergentes.

Conforme se pode observar através da Tabela 3, a empresa apresenta uma grande variedade de artigos para venda.

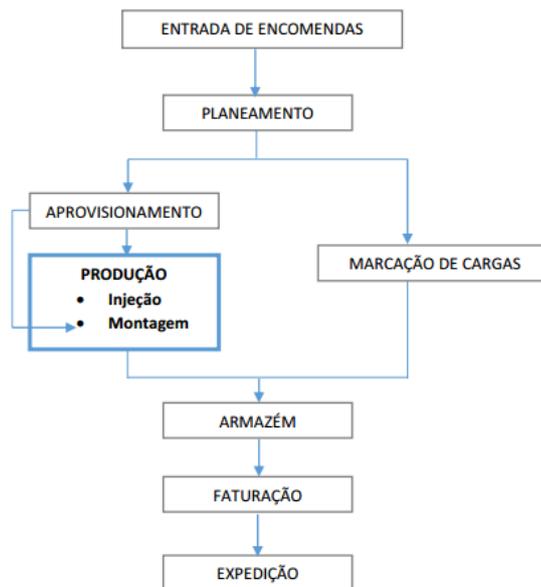
**Tabela 3- Variedade de Artigos**

<b>Tipologia</b>	<b>Variedade</b>
Acessórios	213
Autoclismos	543
Estruturas	411
Mecanismos	330
Placas	1219
Materiais para substituição	1553
Torneiras	293
Válvulas	221
Outros Diversos	253
<b>TOTAL</b>	<b>4783</b>

A empresa contém um software de gestão interna: a IFS (*Industrial and Financial Systems*). A IFS fornece um software de gestão empresarial (ERP) constituído por diversos subsistemas de gestão interligados, tratando todas as informações e “conversando” entre si, facilitando a análise e controle de todas as etapas de produção. Agrupa todas as informações e aproxima os diversos setores, desde o financeiro, ao logístico, à produção, ao marketing, à exportação, etc. As informações transitam entre os departamentos sem

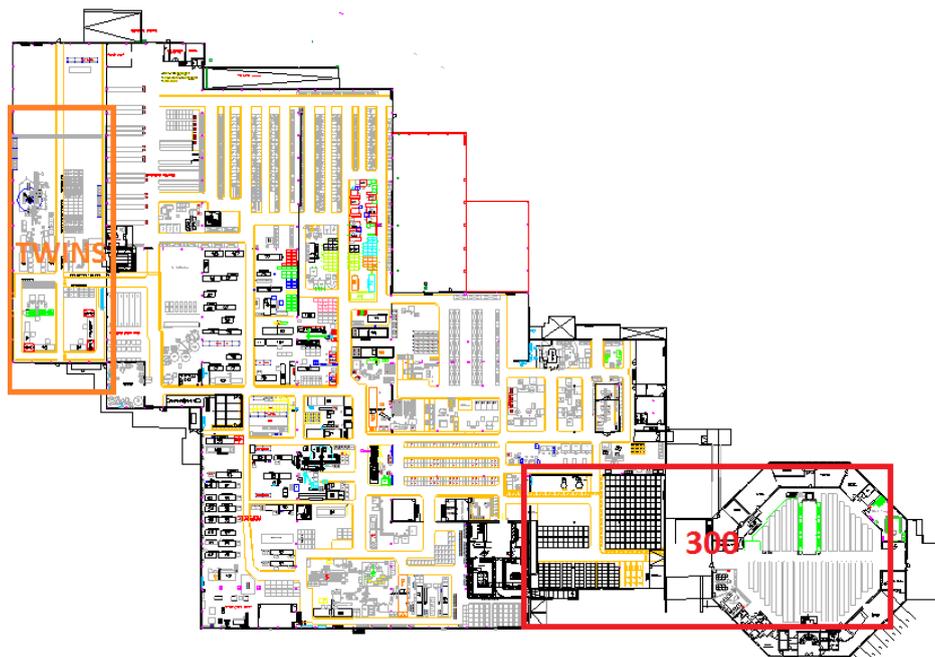
interrupções. Os dados são passados num fluxo contínuo e existe uma atualização em tempo real de todo o processo.

O fluxo produtivo (Figura 4) inicia-se com a entrada de encomendas, seguida do planeamento. Paralelamente são marcadas as cargas e é feito o aprovisionamento. Segue-se a injeção de peças plásticas e/ou montagem do produto que segue para o armazém de produto acabado. Depois de faturado é por fim expedido.



**Figura 4- Fluxo Produtivo**

Na Figura 5 é possível identificar as duas zonas onde é expedido material: o 300, localização do produto acabado onde são expedidas a maior parte das cargas, e o *Twins*. O *Twins* refere-se a uma mini-fábrica dentro da empresa que produz artigos exclusivos para Clientes da Suécia e Finlândia. Nesta mini-fábrica todo o material necessário está à disposição. Dispõe de uma zona dedicada para o armazenamento do produto acabado e este é carregado nessa zona.



**Figura 5- Layout geral da empresa**

No que diz respeito à organização interna da empresa, esta é composta por vários departamentos desde a administração à divisão fabril. O setor em estudo denomina-se logística industrial e está dividido nas seguintes áreas:

- **Armazém de Produtos Adquiridos**– onde são armazenados todos os materiais que não são fabricados pela empresa, ou seja, os materiais que são adquiridos através de fornecedores;
- **Armazém de Produtos Injetados**– onde são armazenados os materiais que são fabricados pela própria empresa. Estes encontram-se em contentores ou em paletes, prontos a serem abastecidos aos supermercados;
- **Supermercados**– onde se encontram os materiais que serão abastecidos para os bordos de linha para concluir o produto final. Os materiais têm posição fixa ou variável (no caso de não serem artigos tão frequentes de consumo e por isso, os códigos vão alterando de acordo com a necessidade) devidamente identificados e localizados no sistema de gestão interna (IFS);
- **Armazém de Expedição**– onde se encontra o produto acabado, devidamente embalado.

### 3.2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

O setor de integração consiste no armazém de expedição, onde é armazenado o produto acabado. O processo de expedição começa com o registo da encomenda por parte do serviço ao cliente. É como se uma lista de supermercado se tratasse. Depois de registada, é emitido um documento- o *Packing List*.

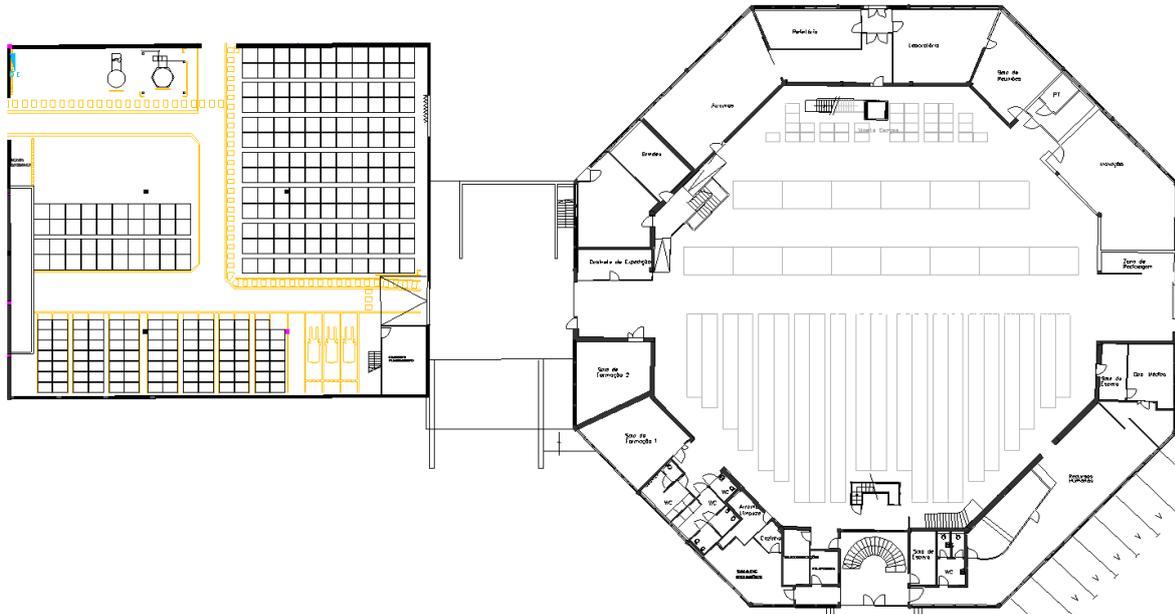
O armazém é destinado à preparação de encomendas, no qual estão armazenados milhares de referências de produtos.

Antes do envio ao cliente é necessário embalar o material para este permanecer devidamente protegido. O material deixa as linhas de produção/montagem já devidamente embalado em caixas de cartão e em palete. Este procedimento obedece a uma ficha de embalagem previamente calculada tendo em conta requisitos do cliente, ergonomia e tipo de palete. Ao chegar ao armazém de produto acabado as paletes são revestidas de filme plástico em máquinas embaladoras (Figura 6).



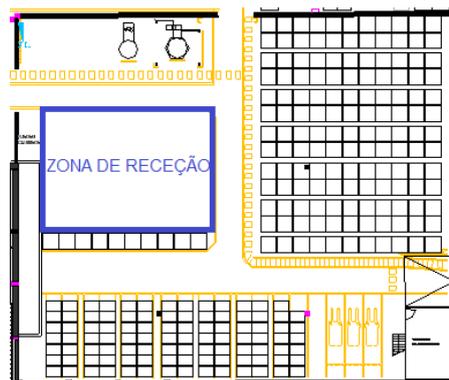
**Figura 6- Filmagem de Paletes**

Na Figura 7 é possível visualizar o *Layout* do armazém, onde operam três operadores num único turno de trabalho (8h00 às 16h50). Um operador é dedicado ao transporte do material proveniente das linhas de produção para o armazém e seu respetivo embalamento e os restantes dois destinados à gestão de cargas: arrumação, separação e carregamento.



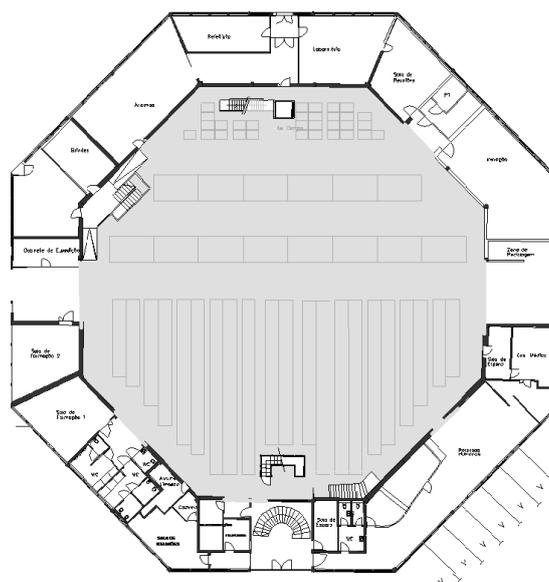
**Figura 7- Layout armazém de Produto Acabado da OLI**

Na Figura 8, Zona 1, é possível identificar a zona de receção, espaço onde é colocado o material proveniente das linhas de produção. Ao seu redor encontra-se a zona de armazenamento composta por filas delimitadas. Contém corredores entre cada duas filas para ser possível identificar o material, tendo ainda na sua constituição duas máquinas embaladoras dedicadas ao embalamento das paletes.



**Figura 8- Zona 1**

Na Figura 9, encontra-se a zona de armazenamento do octogonal (representada a cinzento), contendo filas de material delimitadas na zona inferior e estantes e filas de material na zona superior.



**Figura 9- Zona do Octogonal**

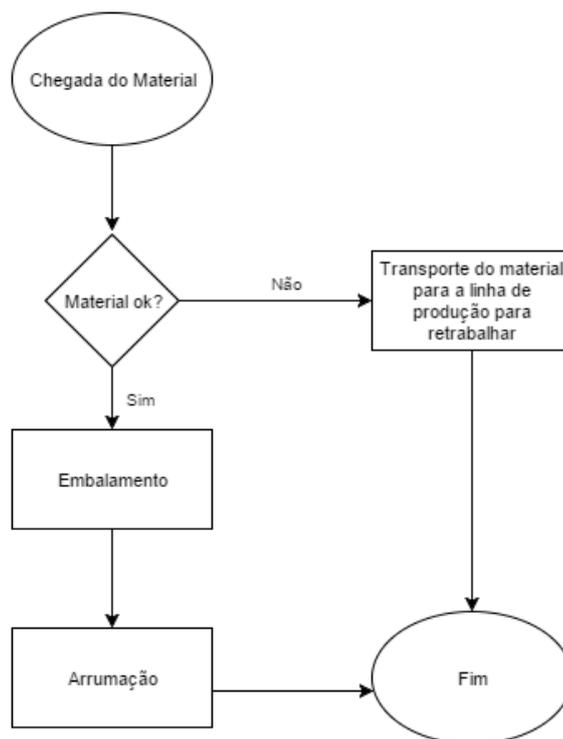
A unir estas duas zonas (zona 1 e zona do octogonal) encontra-se o cais de carga, utilizado para o carregamento do material para os veículos de transporte.

O armazém de expedição é composto por dois fluxos: o de receção de material e o de carregamento. Na tabela 4, estão descritas as etapas que englobam o processo no armazém.

No fluxo de receção de material (Figura 10) o material chega ao armazém e deve ser verificado de forma a que se confirme se as caixas se encontram em condições de expedição. Caso o material não esteja conforme, regressa novamente para a linha de montagem para ser retrabalhado. Caso este se encontre devidamente acondicionado, o material é embalado numa das duas embaladoras. Estas tarefas estão alocadas ao colaborador do transporte e embalamento. Seguidamente o material é colocado na zona de receção onde um dos operadores de carga efetua a arrumação. Muitas das vezes, este procedimento revela-se aleatório. A paleta é colocada onde existe espaço. Quando o armazém se encontra menos lotado tenta-se que os artigos sejam agrupados ou por família ou por cliente, sendo colocados na mesma fila.

Tabela 4- Lista de Etapas

<b>Etapas</b>	<b>Especificação</b>
<b>Chegada do material</b>	Chegada do material das linhas de produção ao armazém
<b>Devolução do material</b>	Transporte do material que não se encontra em condições normais para a linha de produção, de forma a ser retrabalhado
<b>Embalamento</b>	Embalamento das paletes após entrarem no armazém e/ou após a construção de uma nova paleta com caixas de diversos códigos
<b>Arrumação</b>	Arrumação do material ou por código ou por cliente, retiro do material da zona da receção e agrupamento do material
<b>Receção do Packing List</b>	Listagem de todo o material a ser expedido disponibilizado pela pessoa responsável
<b>Verificação do material</b>	O operador encarregue do carregamento, através do <i>Packing List</i> verifica se o material se encontra disponível para o envio cruzando essa informação com a lista de Pendentes (material que ainda não foi produzido mas deveria ser enviado nesse dia)
<b>Informação ao cliente acerca do não envio do material</b>	O material pode constar no <i>Packing list</i> , no entanto, devido a atrasos ou falta de produtos intermédios, poderá não ser possível o envio ao cliente
<b>Procura do material</b>	Caso o operador não saiba exatamente onde está armazenado o material este tem que efetuar à procura do mesmo
<b>Alerta de Material Pronto</b>	Quando o Material a ser produzido se encontra pronto é emitido um alerta para a sua recolha
<b>Busca de Material</b>	O operador de carga procede à recolha do material que estava à espera para carregar
<b>Separação</b>	O operador agrupa as paletes num local específico para que, aquando a carga, seja fácil o acesso a esse material (poderá não existir tempo para a separação)
<b>Carregamento</b>	Após a chegada do transporte, o operador inicia o carregamento



**Figura 10- Fluxograma de Receção de Material**

Este fluxo ocorre apenas no primeiro turno. Nos dois turnos seguintes, o material apenas é levado para a zona de receção e no início do turno de armazém são absorvidos o embalamento e a respetiva arrumação.

Após a receção da Lista do material (Figura 11), é necessário verificar se o material se encontra em armazém, cruzando o *Packing List* com o documento dos pendentes. O documento dos pendentes indica todos os códigos que têm previsão de saída mas ainda não foram registados nas linhas e, por isso, ainda não transitaram para o armazém. Se os códigos estiverem a ser produzidos, é emitido um alerta aquando o término da produção para este poder seguir o processo. O operador vai então buscar esse material às linhas de produção. No entanto, se o material não entrar em produção, o cliente é informado que o material não será enviado. Seguidamente à verificação, efetua-se a procura do material. Caso não seja encontrado, o material não é enviado. Pode ser necessário efetuar a construção de paletes: pequenas quantidades de caixas que são agrupadas numa paleta, ou seja, junção de diversos códigos numa paleta. O material não pode ser expedido sem ser previamente embalado. Se o transporte já se encontrar nas instalações inicia-se o carregamento do material. Não existindo transporte, situação que acontece quando as cargas são preparadas com antecedência, inicia-se a separação do material. Podem ser identificados três tipos diferentes de separação: separação de carga unitizada (paleta

completa), separação de caixas fechadas (fracionamento do palete) e separação de unidades dentro da caixa (fracionamento da caixa). Neste caso, a separação consiste no agrupamento de todo o material do *Packing List*, que é colocado todo no mesmo local para que o material esteja pronto a carregar assim que o transporte chegue.

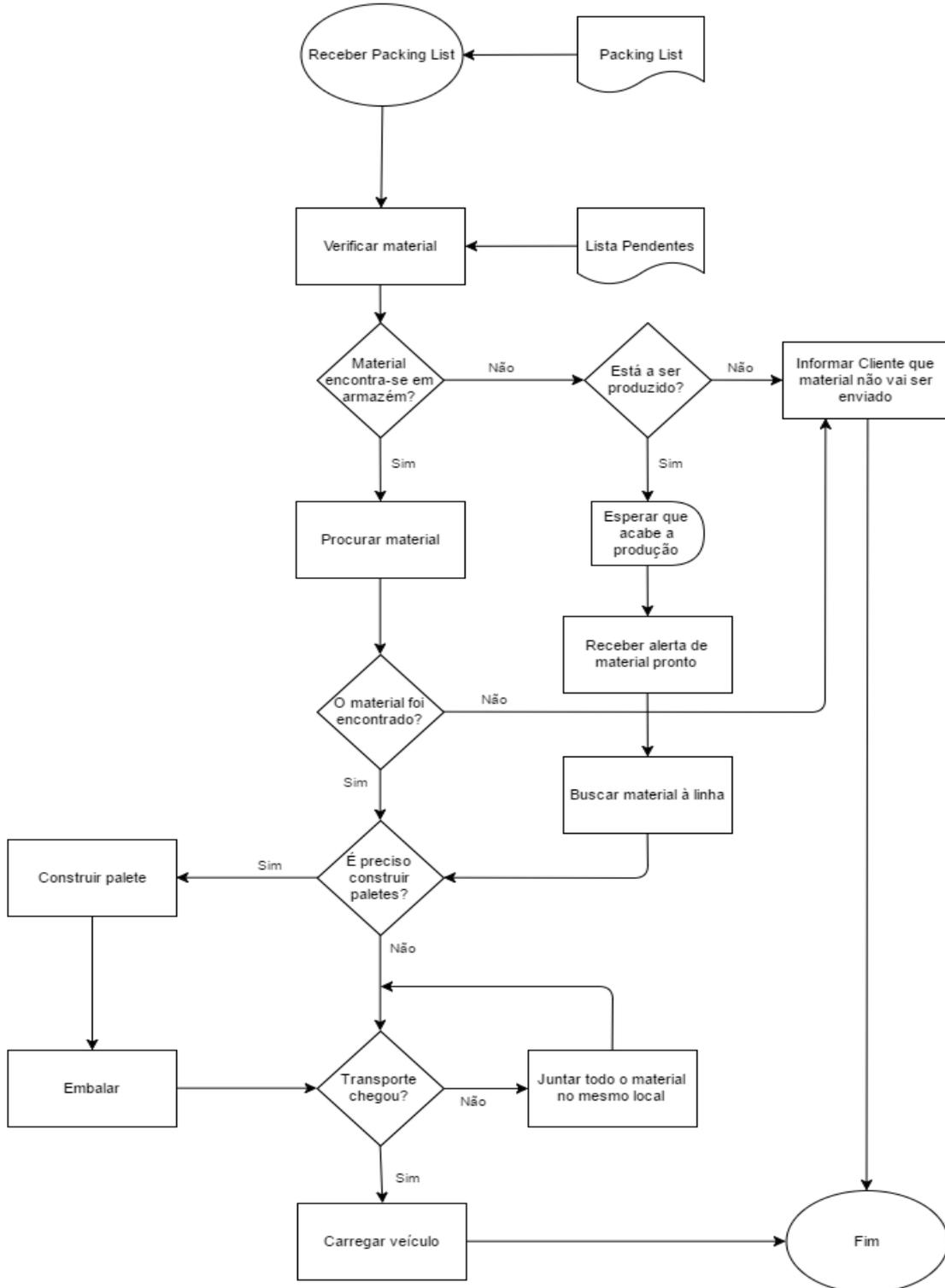
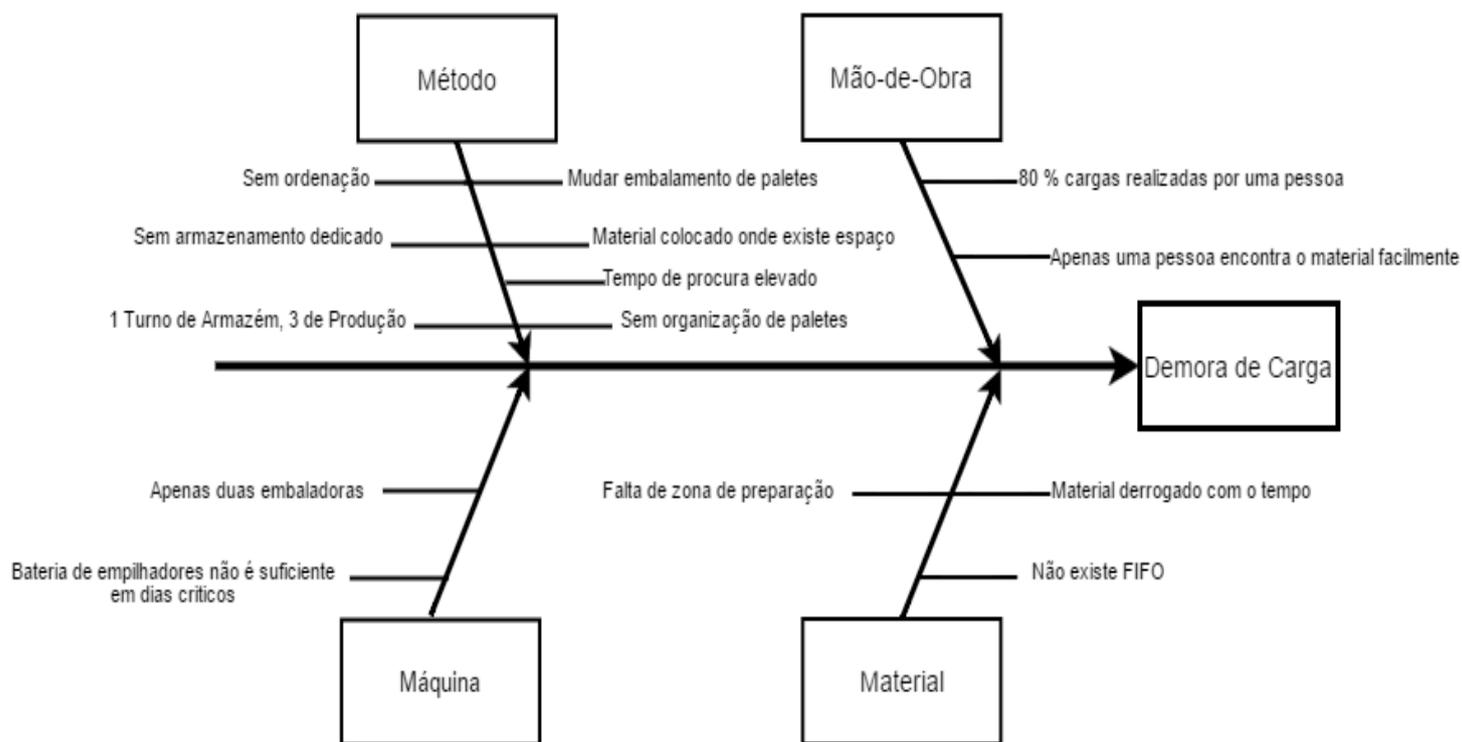


Figura 11- Fluxograma de carga

Para uma melhor perceção do problema, recorreu-se ao diagrama de Ishikawa (Figura 12), onde são perceptíveis os principais problemas.



**Figura 12- Diagrama de Ishikawa relativo à demora de Carga**

O problema principal reside na demora de carga. Os problemas encontram-se organizados em quatro eixos: método, mão-de-obra, máquina e material.

Para além dos problemas identificados, o espaço é reduzido. O armazém não escoia o material todo à medida que o tempo avança. A taxa de ocupação do armazém é, em média, de cerca de 80%. O armazém, na totalidade, tem capacidade de cerca de 721 paletes sendo muitas vezes necessário usar acessos de algumas zonas ou colocar o material em zonas que não são dedicadas ao armazenamento. Existe ainda outro fator externo: o meio ambiente. Frequentemente, estão a ser efetuadas cargas e o cais de carga encontra-se aberto influenciando a temperatura ambiente.

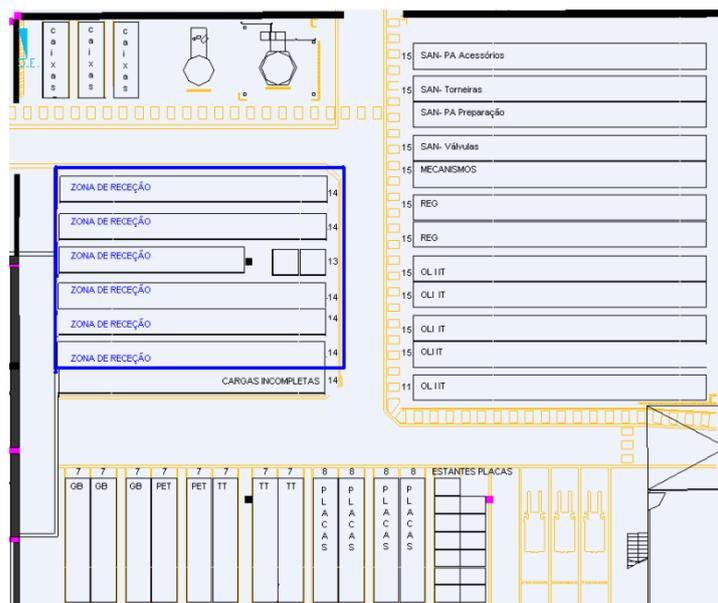
No que diz respeito ao material, verifica-se que no armazém não é respeitado o FIFO (*First-in, First out*), já que o material mais antigo fica muitas vezes esquecido podendo posteriormente ter que ser derogado pois já não se encontra em condições para envio ao cliente. Não existe zona de preparação/ separação: quando se começa a preparar uma carga é utilizada uma fila menos ocupada. Quanto ao método, não existe qualquer organização ou ordenação. Não existe armazenamento dedicado (exceto nalguns casos)

e o material é colocado onde existe espaço. Não existe ainda acessibilidade ao material que se encontra na Zona do octogonal em baixo das estantes. Na empresa, existe apenas um turno no armazém enquanto existem três turnos de produção. Consequentemente, o material produzido pelos turnos em que existe apenas produção fica acumulado na zona de receção do armazém. Quando se inicia o turno do armazém, este material é então embalado e posteriormente arrumado. A demora do tempo de procura é supérflua. Quando existe um dia repleto de cargas o tempo de resposta é bastante elevado. As condições de trabalho ficam caóticas. A desordem impõe-se.

O embalamento difere muitas vezes de cliente para cliente e já com o produto acabado, pronto a ser expedido, é necessário alterá-lo. Existem apenas duas embaladoras e, no início de turno do armazém, muitas vezes não é possível dar seguimento a tudo. Em dias críticos, os empilhadores (transporte utilizado pelos operadores no processo de carga) não suportam toda a carga de trabalho.

Verifica-se que um dos operadores apresenta mais experiência que os restantes colegas, fazendo com que encontre o material com maior rapidez, pois é capaz de o detetar mais facilmente. Esse mesmo operador carrega cerca de 80% das cargas diárias. O outro operador de carga efetua essencialmente cargas nacionais e cargas no Twins. É frequente serem necessárias horas extra para proceder à arrumação do material. Num período de 8 meses foram necessárias 210 horas extra, o que equivale a 1888€ para a empresa. Este é um valor que importa reduzir.

A organização do material tem que ser imposta, já que a acessibilidade para procura de material é importante. Perde-se muito tempo a afastar material para poder apenas confirmar se o material que se quer é efetivamente o pedido. O armazenamento dedicado de algumas zonas é fulcral tal como o vazamento de material que já não será expedido pois não se encontra em condições ou já foi descontinuado: não será vendido e já não se produz. O armazém contém algumas zonas dedicadas, porém não respeitadas (Figura 13).



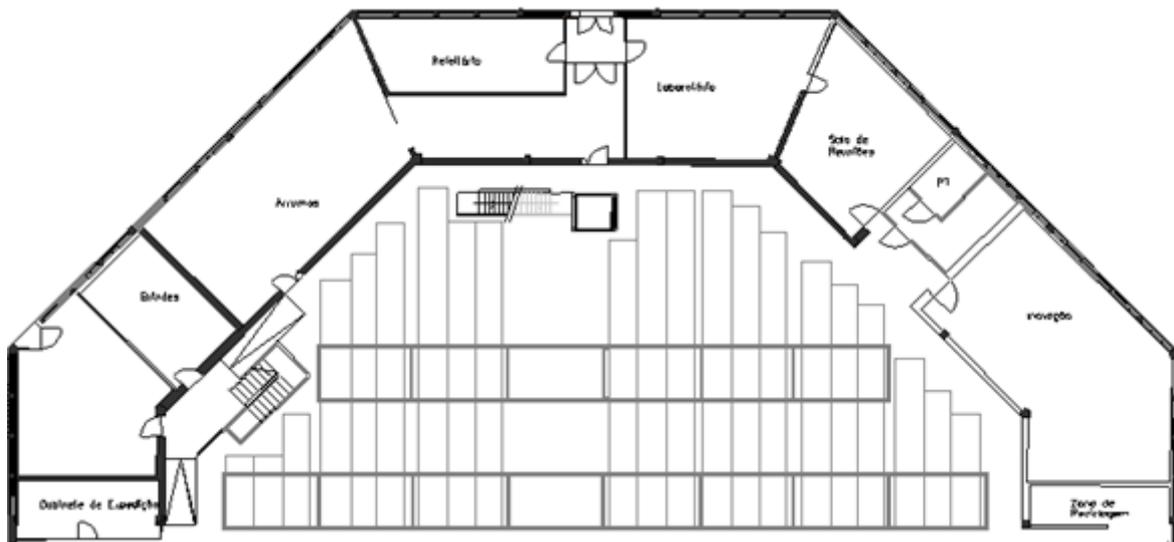
**Figura 13- Zona 1 com filas dedicadas e capacidade**

As filas dedicadas centram-se nos clientes com maior volume de vendas. As filas no octogonal servem ainda para colocar o material que está a ser separado. O planeamento de trabalho é deficiente e não existe standardização do trabalho e das tarefas alocadas a cada pessoa. Ao longo do mês existe desnivelamento de cargas. As cargas centram-se essencialmente ou na última semana do mês ou no último dia da semana. Existe, essencialmente, dificuldade em avaliar se o plano de cargas se encontra ajustado à capacidade diária de carga, não havendo ainda informação sobre a quantidade de tempo de trabalho alocado à operação de carga. O material produzido é superior ao que é expedido levando à acumulação excessiva.

Os objetivos passam por melhorar o plano de cargas e a eficiência dos operadores, eliminar desperdícios tanto de tempo como de recursos, aumentar a produtividade, diminuir o tempo de resposta face às adversidades e reduzir horas extra.

### 3.2.1 LAYOUT ZONA OCTOGONAL

Um dos problemas notórios centra-se na acessibilidade do material. Na zona do octogonal, é evidente a falta de acessibilidade (Figura 14), sendo que este espaço é ocupado por duas estantes (representadas a cinzento escuro) e no chão encontram-se filas de material (representadas a cinzento claro). Com a disposição das filas não é possível identificar o material que existe em cada uma, apenas é possível pelo túnel no centro da estante e retirando o material que se encontra à frente para poder aceder ao material de trás.



**Figura 14- Layout Armazém Octogonal**

Através da Figuras 15, é possível visualizar a inacessibilidade das paletes e ainda o desperdício encontrado nas estantes, pois elas encontram-se bastante desprovetidas. Não obstante, caso as estantes tivessem material, este não estaria acessível pois existem paletes no chão a impedir a passagem. A sua recolha não seria imediata. Neste sentido, surgiu a necessidade de corrigir este problema.



**Figura 15- Disposição das estantes e paletes**

### 3.2.2 TAXA DE ESFORÇO DO PLANO DE CARGAS

O processo de previsão de cargas semanal é composto por um documento em Excel alimentado manualmente com informações relativas às cargas diárias e/ou semanais, nomeadamente o cliente, o país, o tipo de transporte, a matrícula, o número da fatura, e o destino (Figura 17). Quando é confirmada a existência de transporte, os dados são inseridos no documento pelo responsável dos transportes.

OLI											Semana		
Previsão Cargas											VERSÃO		
Dia	Internacional									H.	Nacional		
	País	Transporte	Matrícula	Nº Factura	Cliente	Destino	D.	C.	Previsão Entrega		Cliente	Transporte	Fatura
2ª Feira										08:00			
										09:00			
										10:00	AZIA		
										11:00			
										12:00			
										13:00			
										14:00			
										15:00			
										16:00			
										17:00			
									aguarda marcação				
3ª Feira										08:00			
										09:00			
										10:00	AZIA		
										11:00			
										12:00			
										13:00			
										14:00			
										15:00			
										16:00			
										17:00			
									aguarda marcação				

Figura 16- Ferramenta de Gestão de Cargas

Esta é uma ferramenta de previsão de cargas semanal, contendo os cinco dias úteis. Apresenta ainda o indicativo de versão, que visa compreender se o plano está ou não a sofrer alterações. Depois de lançado o plano de cargas a todos os intervenientes, quando existe alguma alteração (cliente, dia de carga, etc), esta é representada por outra cor para ser perceptível a diferença.

Ao visualizar a ferramenta, não é possível ter a perceção se um dia ou semana serão críticos. Não existe qualquer indicativo. Os dados são qualitativos e não quantitativos. Pode existir um dia com inúmeras cargas, mas ser um dia livre no que toca à carga de trabalho.

A empresa vende todo o tipo de material para 371 clientes. Alguns encomendam sempre o(s) mesmo(s) artigo(s), outros encomendam muita variedade de artigos, existindo também clientes que encomendam quantidades pequenas de artigos, etc. Há ainda clientes que o que compram não preenche a totalidade do transporte. As cargas em que o material não ocupa todo o veículo de transporte são chamadas grupagens.

O material pode ser enviado para um cliente que pode ter mais que um destino. O transporte nem sempre é assegurado pela empresa pelo que muitas vezes a marcação da carga não é certa.

Na coluna do “Cliente” podem ser inseridas várias associações de clientes. De forma a poupar no transporte, muitas vezes são associados dois clientes no mesmo veículo, o que leva a que sejam necessários dois *packing list* e, conseqüentemente, mais tempo na sua carga(preparação). Quando o material tem dois destinos terá que ser separado dentro do veículo, ou seja, a carga é agrupada por *packing list* e não por tipologia de artigo.

O Armazém da zona Industrial de Aveiro (AZIA) é um espaço pertencente à Oliveira & Irmão. Muitas vezes torna-se necessário transportar material para esse armazém, de forma a escoar o material em excesso do armazém de produto acabado. Na ferramenta, três dos dias têm predefinido a carga para o Azia.

Dentro da própria empresa, existe um tipo de artigos que são confeccionados à parte, na mini-fábrica *Twins*, e são expedidos nessa zona. O material não transita para o armazém de produto acabado e é carregado pelos operadores da logística de armazém na zona dedicada no *Twins*. Os operadores têm que se deslocar a esta zona para efetuar a carga.

### 3.2.3 LOCALIZAÇÕES DE PALETES

Como foi dito anteriormente o tempo de procura do material a expedir é muito elevado. Os artigos utilizados em todo o processo produtivo passam por transições de localização. Todas as peças têm localização, desde injetados a adquiridos. Quando o artigo é finalizado, passa para uma localização geral de armazém de produto acabado (neste caso, 300). A mais pequena peça tem localização específica, contudo o produto final não.

Quando surgem as necessidades do cliente, surge uma *Query* (lista de todas as peças para o produto final) das linhas de montagem e o material é abastecido ao supermercado. Passa de uma localização de estante de armazém para uma localização de supermercado. Posteriormente esse material é abastecido às linhas de montagem que produzem o produto acabado. Após a sua conclusão, o artigo é transferido informaticamente para a localização de armazém de produto acabado e aí, é incerto onde se localiza efetivamente o artigo. As transferências são efetuadas através do software de gestão interna (IFS). Através dessa transferência é possível verificar que o material se encontra no armazém de produto acabado, mas não o seu local específico.

Para além do tempo perdido à procura do material, é gasta muita energia no transporte. O transporte utilizado nas cargas é um empilhador.

## 4 RESULTADOS E SOLUÇÕES PROPOSTAS

Na sequência da metodologia proposta, foi possível entender o processo da empresa. Através da análise visual, obteve-se uma visão geral de todo o processo. Esta técnica foi utilizada ao longo do processo de diagnóstico, mostrando-se essencial para conhecer o fluxo de materiais, funcionamento e tarefas de cada operador.

As entrevistas informais permitiram completar informação sobre o processo de carga que se revelaram insuficientes apenas com observação visual. Possibilitaram ainda obter uma visão mais objetiva das responsabilidades de cada operador.

As cronometragens consistem na medição contínua do tempo de operação que se pretende. Através desta técnica foram obtidos os tempos médios de carga por transporte (Tabela 5 e 6) e de arrumação de paletes (Tabela 7). Foram retirados dez tempos por cada tipo de transporte. O transporte dos artigos para o cliente difere na quantidade de artigos a expedir. Os tempos médios de carga foram divididos entre camião, camião no Twins, transportado na zona dedicada do Twins e camião mega, que consiste num camião com maior comprimento contudo carrega o mesmo número de artigos mas com dimensões superiores. Para clientes onde a carga é transportada por via marítima, é necessário um contentor: contentor de 20, 40 HC, 45, PW que diferem no tamanho mas o tempo de carga é semelhante.

**Tabela 5- Tempos de Carga por Transporte**

<b>Transporte</b>	<b>Tempo médio de carga (minutos)</b>
Camião	60
Camião no Twins	50
Camião Jumbo	60
Camião Mega	60
Contentor 20	40
Contentor 40HC	60
Contentor 45	60
Contentor PW	60
Contentor Twins	50
Grupagens com mais de 10 paletes	60
Grupagem caixa a caixa	40
Grupagem com mais de 5 paletes	45
Grupagem com menos de 5 paletes	20

Para uma percepção de tempos de carga, esse valor tinha que ser associado não só ao transporte, mas também ao Cliente. Existem clientes que apresentam uma lista enorme de códigos a enviar, pelo que, o seu tempo de preparação é superior. Como é possível verificar na Tabela 6, foram retirados e analisados outros dois tempos: o tempo de carga de junção de dois ou mais clientes e o tempo de preparação de clientes que encomendam muitos artigos (previamente selecionados). Estes tempos podem englobar camiões ou contentores; o seu tempo de carga excede o tempo de um camião/contentor normal. Na associação de dois ou mais clientes o material é colocado apenas num veículo de transporte mas engloba vários packing list. Nos clientes que encomendam muita variedade de artigos acontece que o tempo se estende para cerca de duas horas de carregamento pois o *packing list* é muito extenso e é necessário mais tempo para a procura de todo o material.

**Tabela 6- Tempos de carga diferentes**

<b>Descrição</b>	<b>Tempo médio de carga</b>
Associação de dois ou mais clientes	80
Cientes que encomendam muita variedade de artigos	120

Quanto ao tempo de arrumação de paletes, trata-se do tempo contínuo do operador desde que recolhe a paleta da zona de receção até a arrumar no local pretendido. Muitas vezes o local não é o desejado, mas sim, o local mais próximo ou mesmo onde existe espaço disponível. A arrumação de paletes deve seguir um critério: os operadores devem colocar o material agrupado por artigo, por cliente, ou por família (classes). O tempo médio de arrumação de uma paleta é de 2,1 minutos (Tabela 7).

Tabela 7- Tempo de Arrumação de uma Paleta

<b>Tempo de arrumação de uma paleta (min)</b>	
	2,2
	1,3
	2,4
	2,6
	2,3
	2,2
	2,4
	1,9
	1,7
	1,9
	1,9
	2,4
	2,1
<b>Média</b>	<b>2,1</b>

O método das observações instantâneas é uma técnica de medida do trabalho que requer a observação direta do mesmo, não necessitando de um estudo cronometrado para definir padrões. Consiste na obtenção de um número de observações, intermitentes, instantâneas e espaçadas aleatoriamente, de uma atividade para depois alcançar percentagens de tempo e tempos dedicados a cada elemento da atividade. Este método permitiu quantificar os tempos produtivos dos não produtivos, e assim melhorar as taxas de trabalho e as taxas de inoperação de cada operador.

Através do registo de todos os operadores que transportam as paletes (não só o operador alocado a esse transporte recolhe o material de produto acabado) para o armazém foi possível encontrar um valor médio de entrada de paletes no armazém (Tabela 8).

Tabela 8- Número de paletes diárias que entram no armazém

Nº Paletes por Turno			Nº de Paletes que entram no armazém
1º Turno	2º Turno	3º Turno	
103	51	22	176
99	57	26	182
97	52	21	170
101	53	27	181
74	50	19	143
93	54	21	168
96	59	26	181
92	58	25	175
114	56	26	196
56	51	20	127
85	53	21	159
90	55	24	169
149	59	23	185
			<b>Média 170</b>

Com o fluxo de todas as atividades do armazém, percebeu-se que eram inúmeros os desperdícios de tempo e recursos com algumas atividades, sendo imediatamente necessário definir e analisar processos com os maiores gastos desnecessários. Primeiramente foi necessário eliminar o material que não trazia qualquer mais valia para o armazém. O material derogado voltou para as linhas para retrabalhar e aos artigos descontinuados foram aproveitadas as peças comuns, tendo o restante ido para a sucata.

As filas do armazém estavam dedicadas; no entanto a regra não era respeitada. Passou a ser respeitada mesmo que implicasse arrumar material numa distância superior. A organização e ordenação são pontos importantes para a movimentação do armazém.

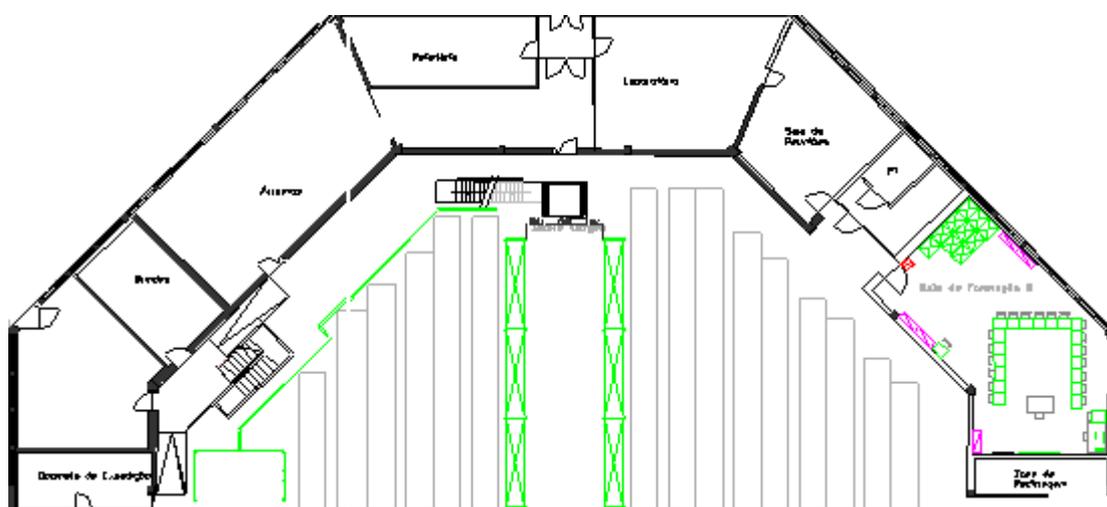
No armazém de expedição, existem dois fluxos diferentes: o de chegada do material e o de carregamento do material para o cliente. Com a descrição dos principais desperdícios, a zona do Layout do octogonal é uma das zonas em que é necessário intervir de imediato, tal como a eficiência dos operadores no que toca às atividades diárias e o excesso de tempo na procura do material.

#### 4.1 ANÁLISE DO LAYOUT DO OCTOGONAL

Verificou-se que o Layout da zona do octogonal não era o mais adequado. A inacessibilidade aos artigos era flagrante, pelo que foram estudadas hipóteses alternativas,

chegando-se assim à implementada. Primeiramente o objetivo seria dar acesso a todo o material, ou seja, colocar filas/corredores para que o mesmo pudesse ser verificado. De acordo com as limitações do espaço, a proposta que apresenta menor custo económico e com maior eficiência de utilização do tempo é a da Figura 17. Chegou-se à conclusão que o ideal seria manter o corredor do monta-cargas livre e utilizar estantes para rentabilizar a altura nas laterais do mesmo.

As estantes rodaram 90 graus e apenas com uma fila de vigas. É possível identificar o material, verificar os códigos, pois as filas de paletes no chão contêm corredores em cada duas filas de material.



**Figura 17- Zona Octogonal após mudança de Layout**

Através da Figura 18 é possível observar a diferença na gestão visual. Facilmente, através do corredor, é possível identificar os artigos e o material das estantes torna-se completamente acessível.



**Figura 18- Disposição das paletes após a mudança**

Na Tabela 9 é possível verificar a diferença das paletes com acesso e sem acesso. Após a mudança de *layout* não existem paletes sem acesso. O número de paletes de chão foi consideravelmente reduzido, contudo a vantagem da acessibilidade sobrepõe essa questão.

**Tabela 9- Diferenças de número de paletes antes e depois**

Zona		Nº Paletes Antes	Nº Paletes depois
<b>Chão</b>		212	194
<b>Estantes Zonas Baixas</b>	Com acesso	29	90
	Sem acesso	45	0
<b>Estantes Zonas Altas</b>	Com acesso	29	30
	Sem acesso	45	0

Através desta mudança foi possível melhorar o aspeto, aumentar a organização, melhorar o acondicionamento de todo o material e, ainda, facilitar a procura do mesmo. A gestão visual merece mais uma vez grande destaque. É agora possível procurar o material e ter controlo sobre aquela zona.

## 4.2 FERRAMENTA DO PLANO DE CARGAS

Uma das melhorias passou pela introdução de indicadores na ferramenta de registo do plano de cargas. Indicadores esses que serviram para equilibrar os dias e aumentar a eficiência dos operadores. Como foi referido anteriormente, após a análise de tempos de carga, chegou o momento de agrupar os clientes (371) em tipologias, juntamente com o tipo de transporte.

Foram criadas sete tipologias (Tabela 10), estando cada uma associada a um determinado tempo de carga.

**Tabela 10- Tipologias e Descrição**

Tipologia	Tempo (minutos)	Descrição
T1	60	Contentores, Camiões, Carrinha para o AZIA, Grupagens com mais de 10 paletes
T2	50	Camiões e Contentores no TWINS
T3	45	Grupagens com mais de 5 paletes
T4	40	Grupagens caixa a caixa
T5	20	Grupagens com menos de 5 paletes
T6	80	Junção de mais de uma cliente
T7	120	Cientes que encomendam muitos artigos

Foram analisados todos os clientes e foi-lhes atribuída uma tipologia, tanto a clientes como a associações deles. Foi elaborada uma lista de todos os possíveis clientes e associações (Anexo A) com a respetiva tipologia.

À ferramenta anterior foram introduzidas novas colunas: Tipologia, Tempo, Tempo Total, Saída de contentores, Saída total e Diferença.

														VERSÃO							
Internacional										Nacional				Nº de paletes (un)							
Dia	País	Tipo de Transporte	Matricula	Nº Factura	Cliente	D.	C.	Tipologia	Tempo (min)	H.	Cliente	Transporte	Tipologia	Tempo (min)	Factura	Tempo Total (Horas)	Saída Contentores Internacionais	Saída Contentores Nacionais	Saída Total	Diferença	
2ª Feira		Camião								08:00						1,0					
		Contentor 20								09:00											
		Contentor 40 HC								10:00											
		Contentor 45								11:00	AZIA	Camião Azia	T1	60					18		
		Camião Jumbo								12:00											
		Camião Mega								13:00											
		Camião Azia								14:00											
		Grupagem 1								15:00											
										16:00											
										17:00											
3ª Feira										aguarda marcação						1,0					
										08:00											
										09:00											
										10:00											
										11:00	AZIA	Camião Azia	T1	60					18		
										12:00											
										13:00											
										14:00											
										15:00											
										16:00											
									17:00												
									aguarda marcação												

Figura 20- Ferramenta com alterações

No que toca ao cliente, basta apenas introduzir o seu nome (ou associação), para que lhe seja atribuída automaticamente uma tipologia e, conseqüentemente, um tempo de carga (em minutos) (Figura 22).

As colunas inseridas não acrescentam trabalho ao responsável pela alimentação do documento, ou seja, o responsável não terá que despender tempo com mais atividades. Foi ainda eliminada a coluna do “Destino”. Verificou-se que em todos os planos referentes ao ano de 2015, esta coluna não era utilizada.

Para ter uma perceção da taxa de vazamento do armazém, foi analisado o número de paletes introduzidas nas transportadoras (Tabela 11).

Cada transporte tem um número médio de paletes a ser introduzidas (baseadas no tipo de paletes mais frequente, 800x1000).

Na coluna do “Tipo de transporte” foi criada uma lista onde é possível escolher qual o transporte utilizado. Posteriormente na coluna de “Saída” é dada automaticamente a quantidade de paletes que serão/foram expedidas. Na “Saída Total” de contentores, é possível verificar o número de paletes total que saíram do armazém.

Após o preenchimento de todos os clientes, é apresentado o Tempo total (em horas) de carga.

**Tabela 11- Número de Paletes expedidas por tipo de transporte**

Tipo de Transporte	Nº de Paletes médio
Camião	26
Contentor 20	11
Contentor 40 HC	24
Camião Jumbo	34
Camião Mega	33
Camião AZIA	18
Grupagem 1	1
Grupagem 2	2
Grupagem 3	3
Grupagem 4	4
Grupagem 5	5
...	...
Grupagem 14	14

Como foi dito anteriormente, existem dois operadores afetos à gestão do armazém, que elaboram a arrumação, a separação, a preparação e a carga. Cada um trabalha oito horas por dia, portanto, o tempo teórico para o processo poderia ser de dezasseis horas. Contudo, no tempo alocado à carga não se encontra incluído o tempo de arrumação das paletes. O número de paletes introduzidas engloba os três turnos de produção anteriormente analisados: o tempo médio de arrumação de uma paleta é de 2,1 minutos. Por dia, são introduzidas em média 170 paletes:

$$\text{Tempo de arrumação de paletes} = 170 \times 2,1 = 357 \text{ min} \simeq 6 \text{ horas}$$

São então necessárias seis horas de trabalho das dezasseis horas possíveis para a arrumação de paletes. Restam, portanto, 10 horas de trabalho. Este será o tempo teórico disponível por dia para o processo de carga.

A gestão visual toma uma elevada importância no que toca aos indicadores. Na coluna da soma total das horas, existem alertas visuais com cores.

Através da Tabela 12, é possível compreender que, observando a coluna referente ao total de horas saber-se-á se será um dia controlável. Até às dez horas de trabalho diário, essa coluna devolve a cor verde, sendo considerada uma situação normal. O tempo de cargas é adequado.

Tabela 12- Indicadores de horas de carga

ATÉ 10 horas	<b>Situação normal</b> Tempo de cargas controlado
10 a 12H	<b>Situação de Alerta</b>
A PARTIR de 12H	<b>ESTADO CRÍTICO</b> Devem ser definidas ações

Se o valor da soma total de horas passar as dez horas mas for inferior a doze horas, é uma situação de alerta, de cor amarela, pode ser um dia mais agitado. Se efetivamente passar as doze horas de carga de trabalho terão que ser definidas ações (considerando-se um dia crítico). Consequentemente, com antecedência têm que ser definidas ações:

- **Reforço da mão de obra**

- Pedido de outro operador logístico para arrumação ou carga, retirando carga aos operadores existentes

- Extensão de horário (horas extra) para ser possível arrumar o material. Antes do dia crítico após a hora de trabalho ou nesse mesmo dia antes do horário normal de trabalho

- **Distribuição das tarefas**

- Preparação das cargas no(s) dia(s) anterior(es) ao dia crítico

- **Adiamento ou antecipação de cargas** (caso não existam constrangimentos para o cliente)

No que toca à diferença no número de paletes o ideal é que fosse zero, ou negativo. Este valor é calculado pela diferença do número de paletes que entram diariamente no armazém (170) pelo número de paletes que são expedidas.

Na Figura 22 pode observar-se o estado da ferramenta já com dados inseridos. Na terça-feira, foram preparadas três das cargas de quarta-feira, as primeiras três cargas de quarta-feira estavam alocadas na zona de preparação e em vez de terem sido gastas três horas na carga (uma hora para cada) foram apenas necessários 20 minutos para cada. Pouparam-se assim duas horas. Uma das cargas foi adiada e pediu-se ajuda a um colaborador da logística para fazer o carregamento na zona da expedição do Twins (não trouxe consequências relativamente ao trabalho do mesmo). É apenas um exemplo da agilidade da ferramenta. Um dia supostamente crítico deixou de o ser.

Dia	Internacional										H.	Nacional					Contentorização										
	País	Transporte	Tipo de Transporte	Matricula	Nº Factura	Cliente	D.	C.	Tipologia	Tempo		Prev. Entrega	Cliente	Transporte	Tipologia	Tempo	Factura	Tempo Total	Contentores Internacionais	Contentores Nacionais	Nº paletes que saem	Diferença					
2ª Feira	EAU	MAERSK	Contentor 20	MSKU5129887	1019	ESHAQ	D	T	T1	60		08:00	AZIA/ARCH	Camião	T1	60		11	26	87	83						
	FINLANDIA	PORLOGIS		CNEU4974219	1025	IDO			T2	50		09:00															
	FINLANDIA	PORLOGIS		CNEU4981162	1026	IDO			T2	50		10:00															
	USA	SCHENKER	Contentor 40	TGHU4373669	1003	TOTO USA	D	T	T6	80	04/jun	11:00						24									
	FINLANDIA	PORLOGIS		CXSU1185382	1027	IDO			T2	50		13:00															
	FRANÇA	WALTER	Camião	L-188992	1031	REGIPLAST			T1	60	04/mai	14:00						26									
												15:00															
												16:00															
												17:00															
												aguarda marcação															
												08:00															
3ª Feira	CHECA		Grupagem 10		1034	LAUFEN			EXW	T1	60	10/mai						10		113	57						
	ALEMANHA	RANGEL	Contentor 45	CLDU 9619267	1038	TOTO			EXW	T1	60	06/mai						30									
	SUECIA	WALTER		L173356	1047	IFO			EXW	T2	50		11:00	AZIA	Camião Azia	T1	60	979				18					
	ITALIA	TRANSB	Camião	C69094	1043.10	OLI(PO)VAL				T7	120		12:00						26								
													13:00														
													14:00														
		ALEMANHA	TRANSB	Camião	L187290	1040	SANITOP				T1	60		15:00								26					
		HOLANDA	RANGEL	Grupagem 3		1041	WISA			EXW	T1	60		16:00								3					
													17:00														
												aguarda marcação															
4ª Feira	EGITO	SEAGO	Contentor 20	CAXU3290252	1042	ISEGYPT	D	T	T1	60	21/mai	08:00	AZIA	Camião Azia	T1	60		11	18	239	-69						
	UK	DAMCO	Contentor 40	CLHU8750889	1036	ULTRA FINISHING			EXW	T1	60	21/mai	09:00					24									
	MARROCOS	AZKAR	Camião	5781WK85	1044	JDM			D	T1	60		10:00						26								
	SUECIA	WALTER		L195151	1061	IFO			EXW	T2	50		11:00														
	ALEMANHA	RANGEL	Contentor 45	CLDU9614711	1056	TOTO				T1	60		12:00	SANINDUSA	Camião	T1	60	1055				30	26				
	ALEMANHA	TRANSB	Camião	V17410	1053	SANITOP				T1	60		13:00									26					
	POLONIA		Camião	TKI66826	1050	GEBERIT OZORKOW			EXW	T7	120		14:00									26					
	RUSSIA		Camião	PK2436C/WP6047C	1052/57	OLI RUS	D			T7	120	14/mai	15:00									26					
	POLONIA		Camião	TKI66825	1062	GEBERIT OZORKOW			EXW	T7	120		16:00										26				
														17:00													
												aguarda marcação															

Figura 21- Exemplo de dados na Ferramenta

Estes indicadores diminuem o tempo de resposta. O dia crítico deixa de o ser se forem tomadas ações. Essas decisões passam pelo gestor de armazém que analisa previamente a ferramenta.

Com alteração da ferramenta de planeamento de cargas o tempo de resposta diminuiu. Praticamente, não são necessárias horas extra (único método anteriormente utilizado). As horas extra diminuíram cerca de 70 %. Eram necessárias, em média, 26 horas por mês para manter o armazém minimamente arrumado e assim reduzir o tempo de procura do material na altura da carga. Após a implementação da ferramenta, foram necessárias, em média, apenas 7 horas por mês. É agora possível alterar um dia de cargas repleto para um dia com horas de trabalho adequadas. A antecipação ou adiamento de cargas é possível se for pedida com antecedência e assim é possível diminuir a carga de trabalho diária. O armazém permanece arrumado e estabeleceu-se que no fim do turno, o armazém estaria arrumado para que o dia seguinte seguisse com normalidade.

Através da diferença do número de paletes (entrada-saída) é possível controlar e agir: caso existam dias sucessivos de acumulação de paletes, estas serão imediatamente carregadas para o AZIA, libertando espaço para arrumação e movimentação.

Após a implementação da ferramenta, as cargas passaram essencialmente a ser preparadas com antecedência, levando a que o tempo de permanência do veículo de transporte diminuísse bastante. Passou a existir uma fluidez no trabalho e os operadores passaram a apresentar-se mais relaxados, sem existir a pressão que antigamente reinava no armazém. Houve uma melhoria considerável na eficiência dos operadores.

A ferramenta trouxe resultados imediatos e bem-sucedidos.

### **4.3 LOCALIZAÇÕES DE PALETES**

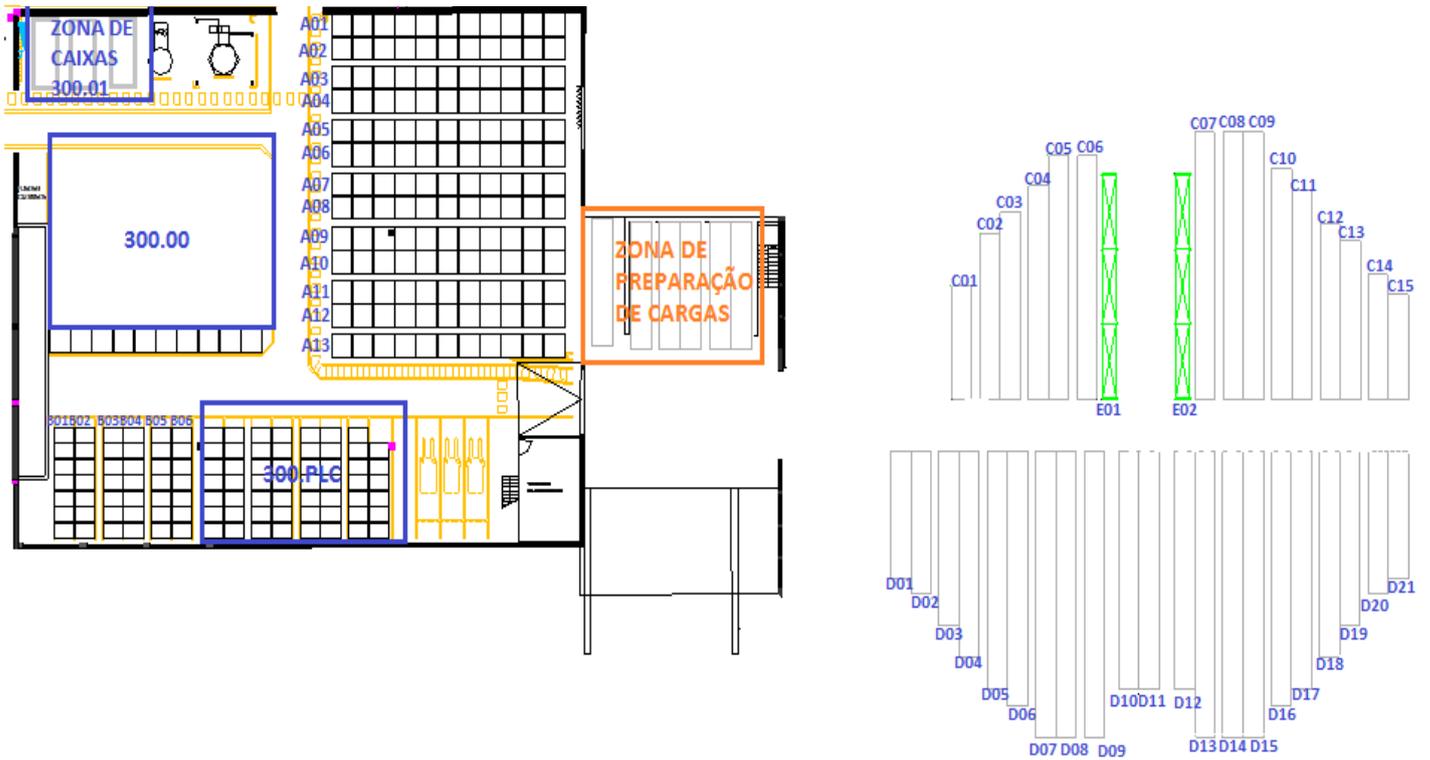
Com todos os desperdícios analisados no que toca à procura de material, a solução proposta passa por atribuir localizações a zonas, introduzindo armazenamento dedicado e por classes. Cada paleta teria um código global e um código por caixa. Ao transitar das linhas de produção para o local de receção, o material já sairia da linha com a localização do armazém (300.00).

Poder-se-ia identificar as filas e atribuir-lhes uma localização numérica (Figura 23). A cada fila é atribuída uma numeração devidamente identificada e visível.

As localizações seriam criadas no IFS e apenas seria necessária a transferência na arrumação, sendo somente essencial a aquisição de uma nova pistola com acesso ao sistema. O identificativo de todas as localizações é crucial e teria que estar à vista de todos.

O operador que arruma necessitava de uma pistola para a transferência da zona de receção (300.00) para a zona onde deseja arrumar. Primeiramente, verificava onde se encontram os artigos com o mesmo código e agrupa todo o material na mesma fila, transferindo assim a quantidade da zona de receção (do 300.00) para a fila correspondente. Aquando a carga, o operador da carga necessitava apenas de colocar o código de artigo que necessita na pistola e esta devolveria a(s) localização(ões). Assim, restava-lhe retirar o material da zona e marcar a paleta (com a pistola, gravar o código da paleta com a localização, para que no momento da faturação essa mesma paleta seja retirada daquela localização informática).

Figura 22- Layout com localizações



Através de várias observações, foi possível identificar as claras diferenças entre as cargas com e sem localizações (Tabela 13).

Tabela 13- Distâncias com e sem localizações

Cliente	Distância de carregamento sem localizações (metros)	Distância de carregamento com localizações (metros)
Cliente 1	4940	3268
Cliente 2	3205	1734
Cliente 3	3012	2258
Cliente 4	1662	1239
Cliente 5	3524	2019

Estas distâncias foram calculadas com base na localização do artigo a expedir. Foram medidas as distâncias que o operador percorreu na procura do material e respetivo carregamento. Seguidamente fez-se a simulação das distâncias caso fossem conhecidas as localizações do material. Observou-se uma diferença significativa.

As distâncias detetadas englobam os percursos tanto do empilhador como do operador. Engloba ainda as distâncias em que foi necessário afastar paletes, ou seja, colocá-las noutra local para poder retirar o material pretendido. Na Figura 23 é ilustrada a diferença de distâncias sem e com localizações. As diferentes cores referem-se a diferentes tipos de material. Outras comparações encontram-se em anexo (Anexo B).

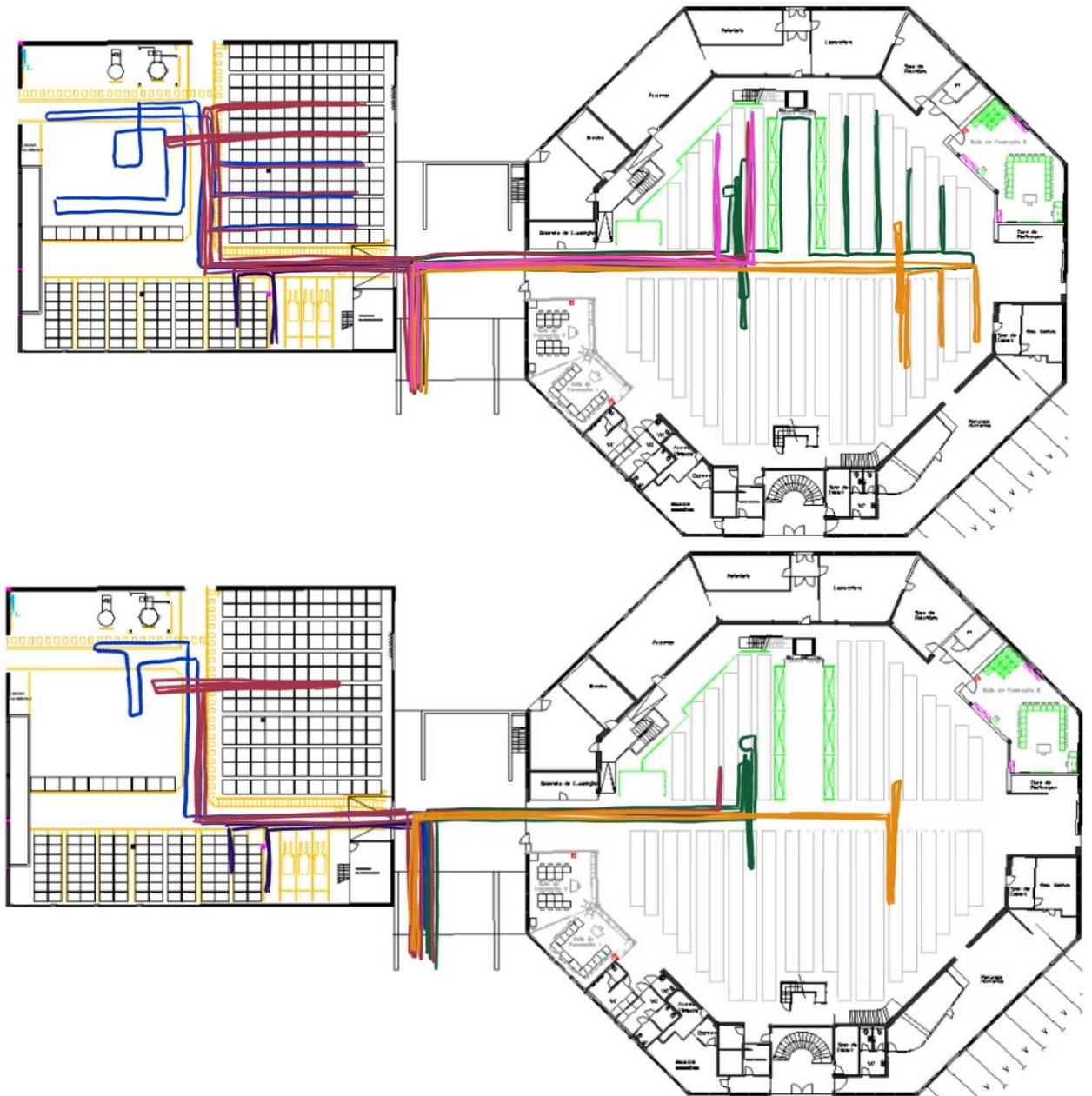


Figura 23- Comparação de Rotas sem e com Localizações

Com frequência, os operadores despendem tempo a procurar o material em corredores nos quais o produto não está localizado.

Foi possível constatar que o empilhador ficava frequentemente sem bateria, sendo necessário carregar de imediato. Consequentemente, os operadores viam-se sem instrumento de trabalho.

Sendo possível identificar a localização do artigo, não existe o desperdício de tempo referente à procura do material. Foi ainda dedicada, em frente ao cais de carga, uma zona exclusiva para a preparação de cargas utilizada para a separação do material.

Com as localizações por fila prevê-se uma diminuição considerável do tempo total de carga, não só porque é possível, de imediato, identificar a localização do material mas também porque o material não se encontrará tão disperso. Prevê-se ainda uma arrumação mais concentrada por artigo. O material não se encontraria separado e não demoraria tanto tempo a ser descoberto. A qualidade de trabalho seria largamente melhorada.

Seria impossível dedicar as zonas por código pois a lista de todos os códigos é bastante extensa e não existe espaço disponível para tal.

## **5 CONCLUSÕES**

### **5.1 BALANÇO GERAL**

No sentido de enfrentar um ambiente concorrencial cada vez mais agressivo e de alcançar um bom posicionamento competitivo, a melhoria dos processos inerentes à atividade de cada empresa deve ser um foco de atuação permanente, garantindo a satisfação dos clientes e de todos os colaboradores.

O presente trabalho surgiu da necessidade da empresa em tornar os seus processos de expedição mais estáveis através da eliminação de desperdícios. Os principais métodos utilizados foram a observação direta e recolha de dados. Tentou-se essencialmente reduzir tempos de operação.

Foram utilizadas um conjunto de ferramentas que permitiram estruturar, analisar e definir ações de melhoria de forma a eliminar os fatores que causavam instabilidade.

A acessibilidade a todas as zonas é essencial uma vez que, se não for possível aceder aos artigos facilmente, perde-se tempo a garantir a sua recolha.

A capacidade de comunicação é fundamental para que a organização funcione com normalidade. Os problemas têm que ser perceptíveis a todos e deve-se reagir antecipadamente, não deixando que efetivamente aconteçam. É importante a sensibilização dos colaboradores para o respeito das regras.

O presente estudo, para além de ter melhorado a qualidade de trabalho dos operadores, permitiu retirar do armazém material que se encontrava na fase de declínio do seu ciclo de vida, produtos descontinuados e produtos que estava ainda na fase de crescimento, ficando apenas produtos maioritariamente na fase de maturidade.

Os processos tornaram-se mais estáveis, aumentando assim a produtividade dos operadores e sua eficiência.

Para alcançar o sucesso do projeto, é necessário a compreensão e colaboração de todos os intervenientes, sendo que um trabalho de melhoria contínua apenas será bem-sucedido com o apoio e intervenção de todas as partes interessadas.

De modo geral, os objetivos propostos foram cumpridos. As metodologias aplicadas na área da expedição permitiram a criação de novos métodos de trabalho que contribuíram para um melhor funcionamento dos processos de expedição na Oliveira & Irmão.

No entanto, como referido anteriormente, é possível aumentar ainda mais a sua estabilidade, sendo que para isso é necessário ter em mente que todos os dias surgem novos problemas, e que, diariamente se deverá trabalhar para os combater, sendo uma constante a procura pela melhoria contínua.

## **5.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO**

Como em tudo, existiram algumas limitações a este estudo. A primeira reside no fator tempo, na medida em que foi imposto à partida um prazo limite de estágio, pelo que não foi possível realizar/implementar todos os projetos idealizados. Essencialmente, não foi possível implementar as localizações das filas de armazenamento e colocar os seus respetivos identificativos. Esperar-se-iam resultados excepcionais e diferenças significativas. Ainda sobre esta questão, a necessidade de se realizar um estudo piloto com uma amostra mais reduzida não trouxe resultados tão fidedignos. A análise de tempos de carga poderia ter sido mais exaustiva, retirando-se um maior número de amostras.

Devido à dimensão da empresa, nomeadamente o número de artigos existentes e à sua elevada quantidade em stock, a atribuição dos produtos às localizações ficou excluída.

A necessidade de consulta e aprovação dos projetos de grande dimensão (e mudança) pela direção geral da empresa originou atrasos na aplicação dos projetos.

Em fase terminal do estágio, soube-se que a zona da expedição iria ser aumentada, pelo que a análise de espaço versus dedicação de artigos ficou em espera.

O facto de o setor de expedição não ter controlo sobre a produção (o que é produzido e em que quantidades é produzido) leva a que esteja sujeito a uma pressão não passível de ser prevista que faz com que o planeamento não possa ser uma aposta, tendo de se fazer, a maior parte das vezes, uma abordagem reativa às situações operacionais.

## **5.3 SUGESTÕES PARA TRABALHO FUTURO**

No que diz respeito a melhorias futuras, passíveis de implementação, estas dependerão das necessidades e do rumo estratégico seguido na empresa. Em fase de término do estágio, foi criada uma nova ampliação ao espaço da organização, libertando área para a extensão do armazém de expedição. Assim, será possível distribuir os produtos de outra forma. A localização e distribuição dos artigos/clientes deveria ser revista, e dessa forma, criar critérios objetivos para estabelecer a localização de um dado artigo, baseados no

volume de produção e expedição. Desta forma, seriam aprimoradas as localizações dedicadas.

Um dos projetos identificados para desenvolvimento futuro é o aperfeiçoamento da ferramenta de gestão de cargas com base numa análise mais detalhada de todos os clientes.

Outra sugestão seria a associação do número de paletes expedidas com o sistema (IFS) havendo assim um rigor quanto ao número de paletes expedidas, ou seja, automaticamente saber-se-ia o número certo de paletes expedidas de acordo com o que é efetivamente enviado ao cliente.

De forma a alcançar a melhoria contínua propõe-se a criação de um plano de acompanhamento de modo a evitar a regressão dos resultados.

Adotar uma filosofia *Kaizen* não significa obedecer a uma série de regras, mas sim compreender o conceito, compreender as técnicas, assumir um compromisso e ter motivação para melhorar todos os dias e em todos os locais.

## Referências bibliográficas

- Ballou, R. L. (1993). *Logística Empresarial- Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física*, São Paulo: Atlas
- Banzato, J. M. (2001). *A Integração das Embalagens dentro do Sistema Logístico em* <<http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO250.htm>>. Acesso a 14/12/2015
- Bowersox, D. J. & Closs, D. J. (2001). *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento*. São Paulo: Atlas
- Bowersox, D. J. & Closs, D. J. (1996). *Logistical Management: The Integrated supply chain process*, New York: McGraw-Hill
- Bowersox, J. D; Closs D. J.; Cooper M. B. & Bowersox, J. C. (2002). *Gestão logística de cadeias de suprimentos*, Porto Alegre, RS: Artmed Editora S.A.
- Carvalho, J.C. (2004). *Logística*, Edições Sílabo
- Carvalho, M. A. (2008). *Engenharia de embalagens: uma abordagem técnica do desenvolvimento de projetos de embalagem*. São Paulo, SP: Novatec Editora
- Chase, R. B. & Nicholas J. A. (1995). *Gestão da Produção e das Operações – Perspectiva do Ciclo de Vida*. Lisboa: Monitor – Projectos e Edições, Lda
- Firmino, M. (2002). *Gestão das Organizações - Conceitos e Tendências Actuais*. Escolar Editora
- Francischini, F. G. & Gurgel, F. A. (2002). *Administração de materiais e do património*, Cengage Learning Editores
- Franklin, R. (2003). *Conhecimento de movimentação e armazenagem*. E-quality Núcleo de treinamento e pesquisa da consultoria InfoJBS
- Imai, Masaaki (1992). *Kaizen a estratégia para o sucesso competitivo*, São Paulo: Imam
- Kamada, Sérgio (2007). *Estabilidade na produção da Toyota do Brasil em* <[http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo\\_86.pdf](http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_86.pdf)> Acesso a 11/01/2016
- Koster, R.; Le-Duc, T. & Roodbergen, K. J. (2007). *Design and control of warehouse order picking: a literature review em European Journal of Operational*. Acesso a 04/01/2016
- Larson, T.N, March, H. & Kusiak, A. (1997). *A heuristic approach to warehouse layout with class-based storage*, IEE Transactions
- Leahey, S. G. (1993). *Productivity depends upon quality communications. Handbook for Productivity Measurement and Improvement*, Productivity Press, Portland
- Lehmusvaara, A. (1998), *Transport time policy and service level as components in logistics strategy: A case study*, International Journal of Production Economics, 56– 57(0), 379-387. doi: 10.1016/s0925-5273(97)00096-0

Liker J. K., (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw-Hill

Montgomery, D.C. & Runger, G.C. (2009). *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*, Rio Janeiro, LTC Editora, 5ª ed, RJ

Moura, R. A. & Banzato, J. M.(1997). *Embalagem, unitização & containerização*, São Paulo, SP: IMAM

Nascimento, W., Siqueira, E. & Elias, S. (2013), *Estabilidade do processo produtivo: uma abordagem Lean em uma indústria de beneficiamento de castanha de caju*. XXXIII, ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO em <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_tn\\_sto\\_177\\_007\\_22958.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_sto_177_007_22958.pdf)>. Acesso a 27/11/2015

Negrão, C. & Camargo, E. P. (2008). *Design de embalagem: do marketing à produção*. São Paulo, SP: Novatec Editora

Pereira, L. & Requeijo, J. (2008), *Planeamento e Controlo Estatístico de Processos*, Prefácio Editora

Periard, Gustavo (2010). *Sobre Administração: O que é a metodologia 5S e como é utilizada* em <<http://www.sobreadministracao.com/o-que-e-a-metodologia-5s-e-como-ela-e-utilizada/>>Acesso em: 30/07/2015

Queirolo, Nan, Zunino, Shenone,& Tonelli (2002). *Warehouse layout design: Minimizing Travel time with a genetic and simulative approach* -Methodology and case study, In W.K.A. Verbraeck (Ed.),Dresden:4<sup>th</sup> European Simulation Symposium

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, Productivity Press, USA

Pinto, J. (2009). *Pensamento Lean - A filosofia das organizações vencedoras*, Lidel – edição técnica, Lda

Pinto, J. (2008). *Lean Thinking, Introdução ao pensamento magro*. Comunidade Lean Thinking <[http://molar.crb.ucp.pt/cursos/2%C2%BA%20Ciclo%20-%20Mestrados/Gest%C3%A3o/2009-11/QTGO\\_0911/Artigos/Pensamento%20magro/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20ao%20pensamento%20magro.pdf](http://molar.crb.ucp.pt/cursos/2%C2%BA%20Ciclo%20-%20Mestrados/Gest%C3%A3o/2009-11/QTGO_0911/Artigos/Pensamento%20magro/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20ao%20pensamento%20magro.pdf)>. Acesso a 20/11/2015

Rother, M. & Shook, J. (1999), *Learning to See*, "Lean Enterprise Institute". Brookline

Saraiva, P. & M., Orey, J. (1999), *Inovação e Qualidade*, Sociedade Portuguesa Inovação

Shingo, S. (1985). *A revolution in manufacturing: the SMED System*, Cambridge: Productivity Press

Tersine, Richard J. (1994). *Principles of inventory and materials management*, 4ª ed. Londres: Prentice Hall International

Tompkins, J. A. & Smith, J. D. (1998). *The Warehouse Management Handbook*, Carolina do Norte: Tompkins Press

Tompkins, J. A. & White, John et al. (1996). *Facilities planning*, 2<sup>a</sup> ed, Nova Iorque: John Wiley & Sons

Vivan, A. M., Fries, D. & Zanotelli, C. T. (1998). *Implementação de um processo de qualidade a partir da metodologia do Programa '5S'*, Caderno de Pesquisa em Administração, São Paulo

Womack & D. T. Jones, (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your corporation*, New York: Free Press

## ANEXO A – LISTA DE CLIENTES E TIPOLOGIAS

Cliente	Tipologia
ALDAR	T1
BACOGAS	T1
DASIMERCA	T3
ETS DIAB	T1
KARIBO	T1
LAUFEN	T1
PLUMBING	T1
ABC TILES SL	T1
ABDULLAH ALAMER	T1
ABO NABIL	T1
ACQUA	T1
AFCON	T1
AFIL	T1
AG LIRAN	T1
AGUIROCAL	T1
AL - NAHDA	T1
AL AMOUDI	T1
AL ANAS	T1
AL BAYAN	T1
AL BOOM	T1
AL FAYASIL	T1
AL FORSAN	T1
AL GHAMDI	T4
AL HAMAD	T1
AL MEZAN	T1
AL MIRO	T1
AL MUHAISAN	T1
AL MULHEM	T1
AL MUNA	T1
AL NAHDA	T1
AL NAJRAN	T1
AL RAZAZ	T1
AL SEREJY	T1
AL TAIBOON	T1
AL-AMODI	T1
ALBILAD	T1
ALDAR CO	T1
AL-GHAMDI	T1
AL-HADBANIA	T1
ALHAKBANI	T1
ALI HASSAN	T1
ALJABOR	T1
ALLIA	T1
ALLIA/KOHLER	T6
ALLIA/REGIPLAST	T6
ALLIA/VM	T6
AL-MARHIJ	T1
AL-MASOUD	T1
AL-MOHAISEN	T1
AL-MULHEM	T1
ALQALAA	T1
ALSAGGAF	T1
ALSAN	T1
ALSHAYA	T3

Cliente	Tipologia
AMONITA	T1
ANIPLAST	T1
AQUACONTROL	T1
AQUAPLANE	T1
AQUATECH	T5
ARCH	T1
AREAL BIG BOX	T1
ARKADIA	T1
ARMAR	T1
ARTHERMO	T1
ASPOCK	T1
AZDAN	T1
AZIA	T1
AZIA/SANITANA	T6
BARITERMO	T7
BASHAR	T1
BAUHAUS	T1
BLUMENBERG	T5
BRICOCERAM	T1
BRODENE	T3
BSQ	T1
BUFAB	T2
BUILDERS	T1
BURDA	T5
BV DE SPHINX	T1
BYKO	T1
CACERES	T1
CALODAR	T1
CALORELE	T5
CAMPOBELLA	T1
CANAKCILAR	T1
CAOSNELBAGNO	T1
CASA SANITAIRE	T1
CATALANO	T1
CDK	T1
CEDOR	T1
CENTRIMEX	T1
CER.GALA	T1
CER.MYR	T5
CERAMICAS MYR	T1
CERATUBE	T1
CERAVID	T1
CHAUFAGES	T1
CHUBRETOVIC	T1
CIFIAL	T1
CIMAC	T1
COLCERAMICA	T1
COLINAS	T1
COMMANDER	T1
CONMETTAL	T1
CONPAC	T1
CRISGRIF	T5
DAR CERAMICA	T1
DEKKER	T1

Cliente	Tipologia
DEKKER/TOTO	T6
DELTA	T1
DEXXO	T1
DEXXO/TOTO	T6
DIAB	T1
DIANFLEX	T1
DIENSUR	T1
DISTIBUCIONES	T3
DIVINO BAGNO	T1
DUOMO	T1
DURATEX	T1
DURAVIT	T1
EBAA HOUSE	T1
ECE BANYO	T1
ECZACIBASI	T1
EDILE	T1
ELITE	T1
ELMEC SA	T3
ENSUITE	T1
ESHAQ	T1
ETAPES	T1
ETP	T3
ETS	T1
ETS SUSINI	T1
EUROCER	T1
FACHGROBHANDEL	T1
FADCO	T1
FARAIDOONI	T1
FERNANDEZ	T1
G.SYSTEMS	T1
GARIS	T1
GEAHCHAN	T1
GEBERIT	T1
GEBERIT	T7
GEBERIT PROD	T1
GERMAN	T1
GÉVIER	T1
GIGONI	T1
GLE MARITIME	T1
GULF	T1
GULF	T3
GUTSTEIN	T1
GYCRIS	T1
H. SCHMIDT	T1
H2O	T1
HAUTEC	T1
HENRY 2000	T1
HEWI	T5
HIDRONOMI	T1
HIDROS	T1
HRINGÁS	T1
HYDRODISEÑO	T1
HYDROMARIN	T4
I. SANITAIRE	T1
IB ANDERSEN	T1
IDEAL CERAMICS	T3
IDEAL STANDARD	T1
IDO	T2

Cliente	Tipologia
IETA	T1
IFO	T2
IMP ELECTROM	T1
INDUSCABEL	T1
INTESA	T1
INVERSIONES	T1
IS ITALY	T5
IS UK	T1
ISEGYPT	T1
ISIV	T1
ITALTILE	T3
J.DELAFON	T1
JDE	T1
JDM	T1
JORDAN	T1
JOTHERM	T1
JSC	T1
JUST TAPS	T1
K & K	T1
KAFOOD	T1
KASHFI	T1
KAZ	T1
KERAMAG	T1
KERAMIKA	T1
KERAMIN	T1
KEY TEKNIK	T1
KILIC	T5
KOHLER	T1
KOHLER/SHELL	T6
KOLO	T1
KOLO/MERAM	T6
KOLO/SCANAQUA	T6
L.SER/OLI	T6
L.SERV/OLIVER	T7
LAATTAPISTE	T2
LAMBERT	T1
LAUFEN	T1
LEGALLAIS	T1
LENEX	T1
LEON	T1
LEYSSER	T5
LLABRES	T1
LOU-ED	T1
MABILLE	T1
MADCO	T1
MAHBOUBINE	T6
MAJID BU	T1
MALIA	T1
MAXEDA	T1
MEDITERRANEAN	T1
MEMON	T1
MENDELSON	T1
MERAMETAL	T1
METRON	T1
MINADAKIS	T1
MIRELLA	T1
MPMP	T1
MTN	T1

Cliente	Tipologia
MUSTAFAWI	T1
NABINA	T1
NEORELVA	T1
NESMA	T1
NOKEN	T5
NOLATO	T2
OBAIDAN	T1
OL(MA)/VA/MAR	T7
OLI RUS	T7
OLI/PET	T7
OLI/VAL/POZ	T7
OLIVER	T7
OLIVER/GIGONI	T6
OLIVER/L.SER	T7
OLIVER/PET	T7
OLIVER/VALSIR	T7
ONEGLIA/OLI	T6
OPEXIL	T1
ORBTAL	T1
ORQUE	T1
OSCAR GOETZ	T1
OTTO HAAS	T1
OVERSEAS	T4
Pascual	T1
PECHASAN	T1
PET/OLIV/MARV	T7
PET/OLIV/VAL	T7
PET/OLIVER	T7
PET/OLIVER(VAL)	T7
PETROKOV	T1
PETTINAROLI	T1
PLIEGER	T1
PORCHER	T1
PORTUVERA	T1
POZZI	T1
PROGETTO	T1
PROINVEST	T1
PYROTECH	T1
QATAR	T1
QTOO	T1
RAPOTEC	T1
RAS	T1
RASHID	T1
REG/ALLIA	T6
REG/CENTRIMEX	T6
REG/INTERPORTO	T6
REG/SANITOP	T6
REG/V.MARCKE	T6
REGIPLAST	T1
RIVELSA	T1
ROCA	T1
ROCASECCA	T1
RODHA	T1
ROMSTAL	T1
RUBINETTERIA	T1
RUDOLF SIEVERS	T1
S.GOBAIN	T3
SAINT-GOBAIN	T1

Cliente	Tipologia
SANEX	T1
SANI-CONSULT	T1
SANILUX	T1
SANINDUSA	T1
SANITANA	T1
SANITANA	T1
SANITEC	T1
SANITOP	T1
SANITUBE	T1
SARABO	T1
SARAYA	T1
SARL	T3
SARL MGL	T3
SAX	T1
SCANAQUA	T1
SCANAQUA/KOLO	T6
SCANAQUA/PRO	T6
SHELL	T3
SCHRAUWEN	T1
SENAGPO	T1
SENDA	T1
SH	T1
SHIRHA	T1
SIDER	T1
SIECSA	T1
SIFA	T1
SILVAN	T1
SILVERDALE	T1
SINIKON	T1
SLMAHBOUINE	T1
SMARTRICH	T1
SPANOU	T1
SPK-SPB	T1
SPOLZINO	T4
STAR CERAMICS	T1
STE	T1
STEBRO	T2
STELBI	T1
SULTAN BIN	T1
SUPPLIERS	T1
TAGRO	T1
TECE	T5
TECHNICAL	T1
THORN	T1
TMW	T1
TOTO	T1
TOTO USA	T6
TRAVELODGE	T1
TUBORAMA	T1
TWYFORD	T1
TZORTZATOS	T1
UGRAKERAM	T1
ULTRA FINISHING	T1
UNISAN	T1
URKHARD BAARS	T1
V.LARUCCIA	T1
V.MARCKE	T1
VALADARES	T1

<b>Cliente</b>	<b>Tipologia</b>
VALADARES	T1
Valrom	T1
VALSIR	T1
Van Oort	T1
VIEGA	T1
VILLEROY	T1
Vogue	T1
VVS	T1
WELLTECH	T1
WISA	T1
XIAMEN	T1
YAPI	T1
ZANA TRADING	T1

## ANEXO B- COMPARAÇÃO DE ROTAS COM E SEM LOCALIZAÇÕES



Comparação de Rotas Cliente 1



Comparação de Rotas Cliente 3

---

**ANEXO C- NÚMERO DE HORAS E VEÍCULOS POR TIPOLOGIA AO LONGO DO ANO DE 2015**

<b>Mês/Tipologia</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>
Janeiro	62	22	2	3	10	9	16
Fevereiro	80	19	5	6	14	11	14
Março	130	21	9	6	16	18	8
Abril	64	21	1	4	12	7	14
Maio	149	28	3	6	18	11	7
Junho	99	20	6	7	12	9	13
Julho	99	14	9	8	14	14	17
Agosto	64	23	8	5	13	5	10
Setembro	120	24	7	4	32	7	19
Outubro	88	21	10	4	26	12	19
Novembro	91	26	8	4	20	6	15
Dezembro	59	21	5	4	19	8	12
Total Veículos	1105	260	73	61	206	117	164
<b>Total Horas</b>	<b>1105</b>	<b>217</b>	<b>55</b>	<b>41</b>	<b>69</b>	<b>156</b>	<b>320</b>