



Fonte: <http://deliveryimages.acm.org/>

Felipe Nogueira Mendes

Kaizen aplicado a Logística Farmacêutica

Relatório de Estágio apresentado à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra
para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão

Setembro de 2015



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



FEUC FACULDADE DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Felipe Nogueira Mendes

Kaizen aplicado a Logística Farmacêutica

Relatório de Estágio apresentado à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra
para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre

Entidade de acolhimento: Plural-Cooperativa Farmacêutica Crl
Orientador académico: Prof. Doutor Carlos Gomes
Supervisor profissional: Dra. Carmen Bessa

Coimbra, 2015

Agradecimentos

Os primeiros agradecimentos vão, sem dúvida, para os meus pais, porque sem a força e carinho recebidos por eles este feito não seria possível. Agradeço pela paciência, apoio, dedicação e principalmente pelo enorme esforço realizado para o sucesso deste longo caminho de cinco anos.

Gostaria de agradecer ao Professor Doutor Carlos Gomes pela ajuda prestada na elaboração deste relatório, como também pela sua disponibilidade.

Um enorme obrigado à Plural, à minha orientadora Dra. Carmen Bessa e à fantástica equipa, pela receção e aceitação na empresa. Obrigado por toda a ajuda durante todas as fases do estágio e pelo contributo desta experiência na minha vida profissional.

Agradeço aos meus amigos de longa data e aos da faculdade, que tornaram este caminho de uma vida rico em experiências fantásticas. Foram cinco anos de grandes memórias para recordar.

Um especial agradecimento aos meus amigos que me deram forças, incentivo ou que ajudaram de alguma forma na elaboração deste relatório, sem vocês não seria o mesmo.

OBRIGADO A TODOS

Resumo

O presente relatório foi elaborado no âmbito de um estágio curricular, de forma a cumprir os requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Gestão na Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra. A entidade onde decorreu o estágio foi a Plural-Cooperativa Farmacêutica Crl, empresa do setor de distribuição farmacêutica sediada na zona de Coimbra. A sua duração foi de quatro meses e meio, mais precisamente, dezoito semanas. Teve início a 3 de fevereiro e fim a 8 de junho do mesmo ano, 2015.

A logística é uma das áreas mais importantes de uma organização. Proceder ao seu melhoramento é um trabalho árduo e que deve ser feito ao longo de toda a vida da empresa. O tema abordado neste relatório vem ao encontro da metodologia de melhoria contínua, que nasce a partir dos princípios de *Kaizen* e é desenvolvida pelo *Kaizen Institute*, sendo chamado o modelo *Total Flow Management*. Através deste relatório, são explicados diversos conceitos que contribuem para a melhoria do processo logístico. Assim, são apresentadas várias sugestões de melhoria, baseadas nestes conceitos, de forma a dar um contributo à empresa de acolhimento, para o aumento da produtividade e diminuição de custos.

Abstract

The following report has been prepared under an internship in order to complete the requirements for the degree of Master of Management at the Faculty of Economics of the University of Coimbra. The entity which held the internship was *Plural-Cooperativa Farmacêutica Crl*, a pharmaceutical distribution sector company based in the area of Coimbra. Its duration was four and a half months, or eighteen weeks, beginning the 3rd February and finishing the 8th June, 2015.

Logistics is one of the most important areas of an organization. Improving this is a hard work and should be done throughout the life of the company. The topic covered in this report comes in against the continuous improvement methodology, which rises from the principles of *Kaizen* and developed by *Kaizen Institute*, being called the *Total Flow Management* model. Through this report, various concepts that contribute to improve the

logistics process are explained. So, a variety of suggestions for improvement, based on the concepts in order to make a contribution to the host company, to increase productivity and decrease costs will be shown.

Índice de figuras

Figura 1 - Modelo <i>Total Flow Management</i>	12
--	----

Lista de siglas

TFM – *Total Flow Management*
SMED – *Single Minute Exchange of Dies*
PDCA – *Plan, Do, Check, Act*
FIFO – *First in First out*
SDA – *System Dynamic Automation*
TDA – *Travelling Dispenser Automation*
LMS – *Lower Mechanism System*
MPS – *Manual Picking System*
MVC – *Modular Vertical Carousel*

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract.....	v
Índice de figuras.....	vii
Lista de siglas	vii
I – Introdução.....	1
II – Enquadramento teórico	3
1. Logística.....	3
2. <i>Kaizen</i>	4
3. Princípios de <i>Kaizen</i> na Logística.....	5
3.1 Qualidade em primeiro lugar	6
3.2 Orientação <i>Gemba</i>	7
3.3 Eliminação de desperdício.....	8
3.4 Desenvolvimento das pessoas.....	10
3.5 Padrões visuais	10
3.6 Processos e resultados	10
3.7 Pensamento <i>pull-flow</i>	11
4. <i>Total Flow Management</i>	11
4.1 Fiabilidade Básica	13
4.2 Fluxo na Produção	14
4.2.1 Desenho de linha	15
4.2.2 Bordo de linha.....	15
4.2.3 Trabalho padronizado.....	16
4.2.4 <i>Single-minute exchange of dies</i>	16
4.2.5 Automação de baixo custo	16
4.3 Fluxo na Logística Interna.....	17
4.3.1 Supermercados	17
4.3.2 <i>Mizusumashi</i>	18
4.3.3 Sincronização	18

4.3.4 Nivelamento.....	19
4.3.5 Planeamento <i>pull</i> da produção.....	19
4.4 Fluxo na Logística Externa	19
4.4.1 Desenho do armazém	20
4.4.2 <i>Milk run</i>	20
4.4.3 Fluxo na receção	21
4.4.4 Fluxo na expedição	21
4.4.5 Planeamento <i>pull</i> da logística	22
4.5 Desenho da Cadeia de Abastecimento.....	22
III – Estágio	25
1. Apresentação da empresa	25
1.1 História	25
2. Armazém sede.....	26
3. Processo logístico	27
3.1 Receção de mercadoria	27
3.2 Arrumação no armazém	28
3.3 Receção do pedido	28
3.4 Aviamento	28
3.5 Distribuição.....	29
4. Atividades desenvolvidas	29
4.1 Alteração das posições na área das fraldas.....	30
4.2 Transferências dos produtos do aviamento semiautomático para automático....	31
4.3 Verificação de erros de posições nos sistemas	31
4.4 Análise de custos do armazém de Faro	32
IV - Análise crítica.....	33
V – Conclusões	37
Bibliografia	38
Apêndices.....	42

I – Introdução

A logística de uma empresa tem tido cada vez mais ênfase na gestão, sendo um pilar importante na produtividade, ou seja, uma vantagem competitiva importante. No setor de distribuição farmacêutica, a logística tem ainda mais importância devido ao facto de ser um setor que tem muita regulação por parte do estado. Deste modo, os lucros não são muito significativos, e as distribuidoras de medicamentos apostam nos serviços diferenciadores aos clientes e na minimização dos custos associados à logística.

As várias legislações sobre os produtos farmacêuticos, resultaram em regras para que estes cheguem ao utente nas melhores condições, de forma a que o medicamento não se danifique durante todo o processo de abastecimento.

Este relatório pretende dar a conhecer as tarefas desenvolvidas durante o período de estágio, que decorreu na Plural-Cooperativa Farmacêutica Crl, e o seu processo logístico. Também pretende fazer uma breve abordagem à metodologia *Kaizen* e seus princípios, que servem de ponte para a introdução do modelo aplicado à logística, *Total Flow Management*. Através dos conceitos contidos no modelo, pretendi contribuir para a melhoria contínua da referida empresa com as tarefas que ali desenvolvi e também com a minha análise crítica, onde sugiro ideias que acredito contribuirão para a melhoria da organização.

Assim, o presente relatório encontra-se dividido em quatro partes, sendo a primeira uma explicação dos conceitos teóricos da metodologia *Kaizen* e do modelo *Total Flow Management*. No ponto seguinte é apresentada a empresa onde se realizou o estágio, o seu funcionamento e as tarefas desenvolvidas. A terceira é uma opinião pessoal, onde apresento uma análise crítica e algumas sugestões de melhorias. Por último, termino o relatório com as conclusões finais.

II – Enquadramento teórico

1. Logística

A palavra logística começou inicialmente por ser usada como um termo militar, traduzindo-se em algumas atividades de planeamento nas operações militares, tais como o abastecimento dos exércitos com comida, vestuário, medicamentos e munições. Só em meados do século XX, a logística se incorporou no mundo empresarial e assim se desenvolveu. De início a logística “foi uma cópia ou adaptação das técnicas já utilizadas e testadas em contexto militar” (Costa, et al., 2010, p. 9).

Na vertente empresarial, o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2015) entende que logística é “o processo de planear, implementar e controlar, adequada e eficientemente, o fluxo e armazenamento de bens, serviços e informação relacionada, do ponto de origem ao ponto de consumo e vice-versa, por forma de satisfazer os requerimentos dos clientes”.

Ballou (2004) refere que a logística é uma atividade que engloba outros tipos de atividades relacionadas entre elas. Como a coordenação e colaboração entre parceiros e fornecedores, intermediários e terceiros, que estão associados através de serviços, e por fim com os clientes.

Segundo Costa (2010, p. 11), a logística é uma atividade que procura o equilíbrio entre outras atividades empresariais que procuram objetivos diferentes. Como por exemplo, o marketing procura a venda de maior quantidade de produtos, a produção procura a eficiência produtiva e a financeira procura a redução de custos. Assim, a logística tem a missão de “colocar a quantidade certa do produto certo, no local e no momento certo, ao mais baixo custo e nas condições desejadas pelas outras atividades empresariais e pelos clientes, contribuindo para os objetivos da empresa”.

Para o sucesso empresarial, a atividade de logística é fundamental, pois é transversal a todas as áreas de uma organização, que acrescenta valor, permitindo criar vantagens competitivas importantes (Costa, et al., 2010). Este acréscimo de valor tanto deve ser criado na logística interna como na externa, ou seja, em toda a cadeia de aprovisionamento (Richardson, 1995).

2. Kaizen

Kaizen é uma expressão japonesa que significa melhoria contínua ou também conhecida como mudança para melhor. É uma metodologia implementada pela empresa Toyota, pouco depois do fim da II Guerra Mundial e que continua presente até aos dias de hoje. *Kaizen* é um conceito que cada vez mais empresas, em todo o mundo implementam na sua organização, para conseguir vantagens competitivas face aos concorrentes, e atingir o sucesso empresarial desejado (Bernardo Villarreal, 2002).

A metodologia *Kaizen* teve um enorme contributo por parte de Masaaki Imai (1986), através do seu livro, mundialmente famoso, *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. Sendo até mesmo considerado o pai desta metodologia. O autor explica que “*Kaizen* não é simplesmente melhoria contínua, mas sim uma melhoria todos os dias, em todo o lado, para toda a gente” (Coimbra, 2013, p. 3). De facto *Kaizen* não é uma mudança rápida, é necessário tempo e trabalho para a sua implementação, sendo por isso um processo contínuo na vida da empresa (Ortiz, 2006).

A metodologia de *Kaizen*, para que seja bem-sucedida, tem de estar implementada no seio das organizações. Deste modo a evolução positiva da empresa acabará por se tornar num hábito diário (Coimbra, 2013).

Outro famoso livro do mesmo autor, *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management* (Imai, 1997), apresenta uma abordagem prática das aplicações de melhoria contínua na resolução de problemas de gestão, recorrendo a técnicas de baixo custo. A filosofia de *Kaizen* pode ser compreendida como uma estratégia, que tem como objetivo atingir a perfeição a longo prazo, mas que no entanto não requiere investimentos avultados ou mudanças significantes (Lenort, 2008).

Apesar de uma filosofia eficiente, um dos seus maiores problemas é a implementação de mudanças (Imai, 1986). Como refere Ortiz (2006, p. 31), esta é uma mudança “raramente fácil” de se concretizar. Coimbra (2013) completa esta ideia com uma apreciação do ser humano. O autor entende que nós, enquanto seres humanos e trabalhadores, sabemos que a implementação de mudanças ou novas ideias podem melhorar a nossa forma de trabalhar, mas que estas são difíceis de se ajustar e

consequentemente de serem aceites. Contornar estas dificuldades é o grande desafio por parte dos gestores.

A implementação de novas ideias é dificultada pelos paradigmas dos trabalhadores que acreditem que a alteração de hábitos de trabalho não é benéfica para si próprios ou para a empresa (Coimbra, 2013). Paradigma é uma maneira de pensar, baseada em valores, conceitos, hábitos e resultados antigos, que influencia a forma como se interpreta um determinado problema ou situação (Göktürk, 2009). Devido a estes paradigmas é normal uma natural resistência à mudança por parte da humanidade. Existem cidadãos com maior resistência que outros. As pessoas que apresentam maior resistência têm mais dificuldades em aceitar as mudanças, acreditando que já sabem o suficiente, se não tudo, para o cargo ou trabalho realizado. Não estão de maneira alguma abertas a mudar e aprender novas técnicas de trabalho, acabando por não evoluir pessoalmente. Por outro lado, as pessoas que têm menor resistência, consideradas mentes abertas, estão mais suscetíveis à mudança. Acreditam que ao mudar estão a melhorar os seus hábitos de trabalho, aceitando novas ideias. Consequentemente serão pessoas de aprendizagem rápida e bem sucedidas no domínio das novas ideias e metodologias de trabalho (Coimbra, 2013).

Kaizen é uma filosofia de melhoria contínua, que enfatiza a importância de envolver os colaboradores de todos os níveis da organização, desde os operadores base até à administração (Ortiz, 2006). O seu objetivo principal é melhorar o desempenho global da empresa, eliminar qualquer desperdício, relacionar o aumento da produtividade com a qualidade e o retorno para os investidores (Imai, 1997).

3. Princípios de *Kaizen* na Logística

Segundo Coimbra (2013), na gestão de operações, o paradigma corrente é a falta de tempo para o melhoramento contínuo e consequentemente um sistema de operações obsoleto.

No entanto, Manos (2007) apresenta uma forma de incentivar a mudança de forma rápida através de eventos *Kaizen*. Este consiste em criar um grupo dentro da empresa que, num período de três a cinco dias, se reúne na procura de novas ideias de melhoramento e medidas de adaptação para as mesmas.

Apesar deste modo de implementação de Kaizen referido anteriormente, a Toyota iniciou o seu processo de aplicação de Kaizen há vários anos e que persiste até os dias de hoje, dando o nome ao seu programa de *Toyota Production System* (Imai, 1997). A Toyota desenvolveu para a sua logística e toda a sua cadeia de aprovisionamento, o sistema *pull-flow*, baseado nos princípios de *Kaizen* e no seu espírito de melhoria contínua. Este modelo consiste na criação de um fluxo/processo (*flow*) a partir da ordem de compra real do cliente (*pull*) na melhoria contínua desse fluxo/processo. Criar um *flow* significa “criar um movimento de matérias e informações pela cadeia de abastecimento” (Coimbra, 2013, p. 6).

Segundo Coimbra (2013), os principais princípios do sistema *pull-flow* são:

- Qualidade em primeiro lugar;
- Orientação *Gemba*;
- Eliminação de desperdício
- Desenvolvimento das pessoas;
- Padrões visuais;
- Processos e resultados;
- Pensamento *pull-flow*.

Estes são os princípios base para o desenvolvimento de uma logística capaz de adicionar valor tanto para a empresa como para o cliente.

3.1 Qualidade em primeiro lugar

Na metodologia de *Kaizen*, a qualidade é um princípio muito importante. Estudos efetuados por autores como Crosby, Deming, Juran e muitos outros, levaram a grandes avanços no que diz respeito à qualidade, tornando-se assim o principal fator de toda a metodologia (Coimbra, 2013).

Imai (1997) considera que o resultado da qualidade do produto e do serviço “passa por todas as fases da atividade da empresa”, estando ligado ao processo de desenvolvimento, produção e prestação do produto ao cliente.

A importância da qualidade é também uma convicção defendida, e suportada por Coimbra (2013) através dos conceitos: focalização no mercado; a seguinte operação é o consumidor; e melhoria acima do esperado.

O conceito de focalização do mercado defende que “é possível e necessário usar informação relevante sobre as necessidades de qualidade, de custo e de abastecimento dos clientes e antecipá-los, compreendendo as necessidades que não são visíveis” (Coimbra, 2013, p. 7).

A seguinte operação é o consumidor parte da ideia de que a empresa “se transforma numa cadeia de fornecedores e compradores, em que cada fornecedor realiza a sua própria focalização no mercado”, resultando no aumento da qualidade pela cadeia e na transferência do produto ao cliente com zero defeitos (Coimbra, 2013, p. 7).

Melhoria acima do esperado tem por princípio que durante o processo irá sempre aparecer um problema, devendo-se procurar arduamente o seu ponto de origem (Coimbra, 2013). Assim, é necessário clarificar e definir bem o processo, para que este possa ser melhorado (Schacht, 1989).

3.2 Orientação *Gemba*

Gemba significa campo de trabalho, “espaço onde ocorre a ação real”. O local onde se devem realizar os melhoramentos e mudar os hábitos de trabalho das pessoas para assim aumentar a produtividade (Imai, 1997).

Estas alterações no *Gemba* devem adicionar valor às atividades que por fim satisfaçam os clientes (Imai, 1986). Segundo Coimbra (2013), existem duas maneiras de mudar os hábitos. A primeira é mudar imediatamente o *layout* do espaço de trabalho, para que os trabalhadores não tenham hipótese de trabalhar de forma diferente. A segunda via é mudar os padrões de trabalho, ensinando o colaborador a seguir o novo padrão até se formar um novo hábito.

Para que possamos mudar o *Gemba*, temos de ir ao espaço real onde acontecem as ações. Temos de observar a realidade; apontar os elementos desse local como as ferramentas, matérias e informação e aplicar soluções, promovendo a produtividade e a qualidade. Os trabalhadores devem também ser envolvidos neste processo, isto porque diversidade de pessoas resulta em variados pontos de vista e ideias (Nestle, 2013).

Segundo Imai (1997), *Gemba* é importante por ser uma maneira de conhecer a realidade e permitir importantes melhorias num curto espaço de tempo. É essencial manter os colaboradores empenhados para garantir o sucesso das mudanças ocorridas.

3.3 Eliminação de desperdício

Segundo Imai (1997), desperdício é tudo o que se pode eliminar no processo produtivo para atingir a competitividade e a excelência. O *Kaizen* identifica sete tipos de desperdícios, apontando-os como os primeiros pontos-chave do princípio *pull-flow* (Coimbra, 2013).

Os sete tipos de desperdícios identificados por Ohno (1988) são:

1. Defeitos (internos e externos de qualidade);
2. Pessoas paradas;
3. Pessoas em movimento;
4. Demasiados processos;
5. Inventários;
6. Matéria em movimento;
7. Produção excessiva.

Na filosofia de *Kaizen* os sete tipos de “lixo” fazem parte de um conceito mais amplo, o conceito dos três Ms: *muda*, *mura* e *muri* (Imai, 1997).

Estes três conceitos são de origem japonesa e podem ser traduzidos como desperdício, variabilidade e demasiado difícil, respetivamente. *Muda*, como referido anteriormente, é tudo o que se pode eliminar (Imai, 1997). *Mura*, traduzido, significa variabilidade, que se entende pela falta de estabilidade e confiança, ou seja, a falta de controlo sobre um determinado acontecimento ou processo (Coimbra, 2013). Quando se diz que é demasiado difícil (*muri*), vai em direção ao conceito de perda de tempo e perda de energia. Por exemplo, um produto com muita rotação estar na prateleira de baixo, junto ao chão, e o trabalhador ter que se curvar para o alcançar, é uma perda de tempo e energia (Imai, 1997; Coimbra, 2013).

Segundo Aoki (2008), existem dois processos para a identificação de desperdícios. O primeiro através dos operadores e o segundo pelos supervisores e chefes. No primeiro caso, é necessário facilitar a participação dos colaboradores na sugestão de desperdícios. Integrando-os no processo e aumentando assim a possibilidade de ocorrerem melhorias significativas.

Coimbra (2013, p. 9) indica que a maioria dos trabalhadores não apresenta dificuldades em aceitar os primeiros quatro tipos de *muda*, sendo estes do “consenso comum e fáceis de perceber que devem ser eliminados ou pelo menos reduzidos”. Pelo contrário, os últimos três tipos de desperdícios são geralmente mais difíceis de ser aceites pela sua complexidade.

Os inventários, correspondentes ao quinto “lixo”, são considerados de difícil compreensão. Os colaboradores não conseguem entender que os inventários estando em *stock*, ou seja, parados em armazém, não estão a acrescentar nenhum valor à empresa, acabando por deteriorar a sua qualidade (Imai, 1997).

Matéria em movimento, devido às longas distâncias que percorre, é considerada *muda*, pois é um desperdício de tempo e não acrescenta qualquer valor à empresa (Ohno, 1988). Para Acord (1998) este desperdício é compreendido pela maioria, sem dificuldades. No entanto, Coimbra (2013) defende exatamente o contrário. O autor explica que este desperdício é de difícil compreensão para a generalidade, porque por vezes o transporte de mercadoria é necessário à produção, sendo o problema o número de vezes que são transportadas, transformando-se em desperdício.

O último desperdício apresentado por Ohno (1988) é a produção excessiva, que se refere à acumulação de inventário devido a erros de previsão da procura e de capacidade de produção. As pessoas têm dificuldade em aceitar este tipo como *muda* pelas mesmas implicações do quinto ponto (matéria em desenvolvimento). Assim, quando existem ordens de clientes, sentem que o produto está imediatamente disponível e não existe preocupação de produzir em demasia, mesmo que não seja necessário. Ao longo do tempo a produção excessiva resulta em dispendiosos processos produtivos (Imai, 1997; Coimbra, 2013).

Para conseguir implementar a metodologia *Kaizen* no seu todo, é necessário compreender muito bem os vários tipos *muda*, de forma a proceder à eliminação ou redução de todos os que se encontram nos processos de organização (Acord, 1998).

3.4 Desenvolvimento das pessoas

Este princípio transmite a importância de envolver todos os colaboradores nas atividades que visam a melhoria. Envolvendo toda a constituição de uma empresa, desde colaboradores base, supervisores e direção (Karlin, 2006).

É extremamente importante que haja confiança nos colaboradores por parte da entidade. O trabalho em equipa leva às mudanças de hábitos de trabalho e consequentemente à adaptação da cultura *Kaizen*. Ou seja, com o seu envolvimento os colaboradores irão ter muito mais consciência dos desperdícios que ocorrem e com a sua criatividade vão sugerindo novas ideias e com elas a melhoria. O resultado será uma maior rapidez de desenvolvimento e flexibilidade na adoção de novos hábitos de trabalho. Estes novos hábitos de trabalho têm que ir ao encontro dos objetivos de redução de custos e melhoria de qualidade e serviço ao cliente (Karlin, 2006).

3.5 Padrões visuais

O princípio de padrões visuais consiste na eficiência em transmitir a informação necessária de forma clara e concisa (Imai, 1997). “Parte do conceito que uma imagem vale mais que mil palavras” (Coimbra, 2013, p. 11).

Imai (1997) refere que os “problemas devem ser visíveis no *Gemba*”. Neese (2007) indica que um problema no trabalho padronizado é facilmente detetado através de padrões visuais, sendo a tarefa de controlo mais fácil. Também demonstra que uma fábrica que utiliza aspetos visuais, transmite informação mais facilmente a todos os colaboradores, de forma clara e concisa.

Os padrões que têm por base imagens, setas, figuras e “imagens de palavras criativas” são rapidamente e facilmente compreendidas, em vez de textos descritivos e instruções (Coimbra, 2013, p. 11).

3.6 Processos e resultados

Este princípio recai na importância de monitorizar os processos após os resultados obtidos (Imai, 1986). Para muitos gestores, o importante é o resultado final, e não a maneira como foram obtidos. Para um correto estabelecimento da filosofia *Kaizen*, deve observar-se em detalhe os processos e analisar os possíveis melhoramentos a fazer. Só ao

melhorar os processos é possível atingir resultados positivamente superiores (Coimbra, 2013).

3.7 Pensamento *pull-flow*

Coimbra (2013, p. 12) caracteriza *pull-flow* como “uma maneira de organizar toda a cadeia de abastecimento em termos de garantir um ótimo fluxo de matérias e informação, a partir do consumo direto dos clientes”.

“O estabelecimento da cultura *Kaizen* dentro da organização não é fácil”. É necessário ter o envolvimento de todos, para que o processo de melhoria contínua seja eficaz (Neese & Kong, 2007, p. 57). A Toyota iniciou o seu programa de melhoria através deste pensamento, tornando-se na sua própria essência enquanto empresa (Coimbra, 2013). O principal objetivo deste princípio é a eliminação do desperdício de inventário. Com a implementação desta filosofia a Toyota conseguiu excelentes resultados ao longo dos anos (Ohno, 1988).

Desde a criação do sistema *pull-flow*, várias foram as áreas nas quais o sistema foi implementado (Karlin, 2006), sendo a logística a área base para o próximo capítulo.

4. Total Flow Management

Em 1985, Masaaki Imai funda a *Kaizen Institute*, empresa de consultoria nas áreas do *Kaizen* e Lean (2015). Após vários anos de experiência e conhecimentos desenvolvidos sobre *Kaizen* e seus princípios, surge o modelo *Total Flow Management* (TFM), apresentado pela primeira vez no livro do autor Euclides Coimbra: *Total Management Flow: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains* (2009).

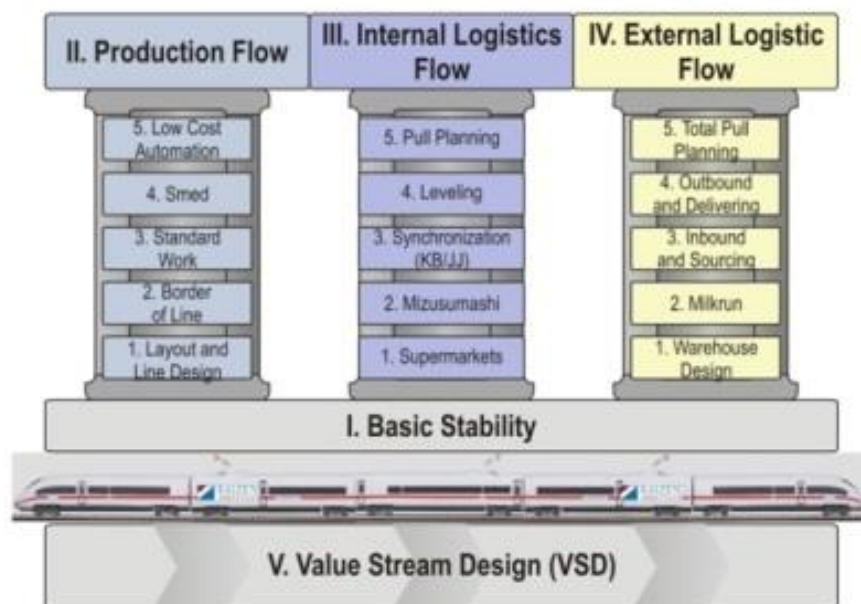
TFM é baseado nos princípios de *Kaizen*, no entanto, tem ênfase na área da logística e cadeia de abastecimento. Esta metodologia apresenta um sistema semelhante ao *pull-flow system* da Toyota (Coimbra, 2009).

Ao longo dos anos, a escola de gestão de operações tem demonstrado que os inventários têm um papel importante nas operações de logística, realçando a importância da existência de inventários, para que este não entre em rutura (Coimbra, 2013). O autor indica que quanto menos inventários existirem, melhor será o *flow*. Este *flow* é medido através do *lead time* (Coimbra, 2013). *Lead time* consiste no “intervalo de tempo decorrido

entre o momento de tomada de decisão de encomenda e o momento de disponibilização efetiva dos bens ao consumidor” (Costa, et al., 2010, p. 20). Em conjunto com o *flow*, terá que existir o *pull*, que traduz o momento que se inicia a produção ou distribuição e esse momento é uma ordem de um cliente (Kitney, 1994). “Criar *pull-flow* em todas as cadeias de abastecimento é a essência do modelo *Total Flow Management*” (Coimbra, 2013, p. 28).

TFM consiste na criação de um total *pull-flow* de informação e materiais, com o objetivo de aumentar produtividade, reduzir custos e melhorar a satisfação do cliente através da eliminação de desperdícios de tempo, energia e redução de inventários. Para uma compreensão maior deste modelo, vão ser apresentados os cinco componentes em que o TFM está assente e as principais áreas que podem ser melhoradas em cada componente, conforme demonstra a figura 1 (Coimbra, 2013).

Figura 1 - Modelo *Total Flow Management*



Fonte: Coimbra, E.A., 2013. *Kaizen in Logistics & Supply Chains*. 1st ed. McGraw-Hill Education, 38, figura 3.6

Os cinco componentes são (Coimbra, 2013):

- Fiabilidade Básica;
- Fluxo na Produção;
- Fluxo na Logística Interna;
- Fluxo na Logística Externa;

- Desenho da Cadeia de Abastecimento (DCA).

4.1 Fiabilidade Básica

O primeiro componente do sistema TFM é considerado a base deste modelo. Fiabilidade básica está relacionado com o *mura* (falta de estabilidade e confiança). Consiste no desenvolvimento de estabilidade e de confiança nos recursos básicos do processo produtivo durante a conceção das encomendas (Coimbra, 2013). Smalley (2005, p. 9) define estabilidade básica por “previsibilidade geral e disponibilidade consistente em termos de mão-de-obra, de máquinas, de matérias e de métodos”, ao qual chama os quatro Ms.

O primeiro M, mão-de-obra, consiste na confiança depositada nos colaboradores. Tal como nos indica um dos princípios de *Kaizen*, é necessário que todos as pessoas envolvidas numa empresa tenham uma mente aberta e que aceitem novas ideias (Smalley, 2005). Na mão-de-obra as principais variáveis que colocam instabilidade no processo produtivo são a falta de pontualidade e o absentismo. Estes dois problemas são a causa do reduzido fluxo ou possível paragem do processo produtivo (Coimbra, 2009). A chefia deve criar rotinas básicas, disciplina e equipas, de modo a fomentar a interajuda e trabalho de equipa (Smalley, 2005).

A confiança existente sobre as máquinas é medida através da sua correta funcionalidade, ou seja, a quantidade de falhas inesperadas que contribuem para a sua ineficiência (Karlin, 2006). Estas falhas de eficiência traduzem-se em três tipos de perdas: perda de qualidade, perda de performance e perda de disponibilidade. A indisponibilidade das máquinas é o principal problema. As paragens inesperadas resultam em indisponibilidade produtiva e consequente diminuição do fluxo. No caso de grande variabilidade é de esperar uma diminuição na qualidade e/ou quebras de inventários. Para que se consiga eliminar este tipo de perdas, é importante constituir um grupo, em que os operadores e o departamento de manutenção, se foquem nos problemas que ocorrem e na descoberta de soluções possíveis para os mesmos (Coimbra, 2013).

No caso das matérias, o problema pode ser tanto interno, externo ou ambos (Coimbra, 2009). O problema reside normalmente no fornecimento dos materiais para executar a operação. Entende-se como problema externo, quando o fornecedor se atrasa

na entrega e o *stock* entra em rutura (Coimbra, 2013). Diz-se interno, quando se verifica que a matéria não está no lugar correto, à hora correta ou em quantidade suficiente, levando o *stock* à rutura internamente devido a falhas do cálculo de *lead time* ou do *stock* de segurança, por exemplo (Smalley, 2005). Também aqui é importante criar um grupo de trabalho com o intuito de resolução deste género de problemas, para que o fornecimento (fluxo) dos materiais não seja descontinuado (Coimbra, 2013).

“Conquistar a estabilidade básica nos métodos requiere métodos padrões de trabalho” refere Smalley (2005, p. 11). O mesmo autor indica que o padrão serve de referência para a deteção de erros e é uma medida de comparação entre diferentes métodos. Noutra perspetiva, Coimbra (2013) explica que a falta de estabilidade dos métodos é resultado da falta de consistência dos mesmos, que impedem ou param o fluxo de matérias e informação.

Em qualquer destes tipos de problemas de estabilidade, há sempre métodos de resolução. *Kaizen* recorre a vários processos simples e eficazes, como por exemplo, o método *Plan, Do, Check, Act* (PDCA) (Imai, 1997). PDCA consiste num planeamento minucioso de identificação de possíveis estratégias a realizar, procedendo-se de seguida à execução do plano. Após execução, são medidos e analisados os resultados anteriormente planeados e, por fim é decidido se é vantajoso continuar ou mudar a estratégia. Este processo é constantemente repetido, como que um ciclo, até que se consigam alcançar os resultados desejados (Gruenberg, 2013).

4.2 Fluxo na Produção

Coimbra (2013) apresenta o segundo componente do modelo TFM, fluxo na produção, que tem como objetivo atingir a criação de uma sequência de montagem/produção sem paragens. Para que esse objetivo seja conseguido é necessário redesenhar o *layout* do armazém e equipamentos. Esta mudança é realizada para que se consiga um *flow* de materiais sem interrupções, desde o início do processo produtivo até ao final. Todos os materiais do processo produtivo têm que ser reorganizados de modo a que as operações que tenham valor acrescentado sejam prioridade e que as operações que não tenham valor acrescentado sejam eliminadas.

Este conceito de produção em sequência foi criado por Henry Ford, através da linha montagem (Eisenstein, 1988). A metodologia *Kaizen* aproveitou a ideia e desenvolveu-a de forma a ser um ponto-chave para o sucesso de conseguir atingir o *flow* sem interrupções (Imai, 1986). Nesta componente existem cinco possíveis pontos alvo a melhorar, de forma a atingir o objetivo inicial:

- Desenho de linha;
- Bordo de linha;
- Trabalho padronizado;
- *Single-minute exchange of dies* (SMED);
- Automação de baixo custo.

4.2.1 Desenho de linha

Este ponto consiste na análise das linhas de produção/montagem e respetivas estações, de forma a localizar o melhor possível essas estações, para assim se eliminar todos os desperdícios de tempo e energia que não acrescentam valor ao processo produtivo (Kuhlang, et al., 2014).

Existem vários tipos de *layouts*, cada um tem vantagens e desvantagens, conforme o tipo, tamanho do produto e capacidades de produção (Baykasolu & Göçken, 2010). A transformação do *layout* deve permitir a criação de fluxo de materiais unitários (Imai, 1986).

A análise do tempo estimado de produção por linha é algo a ter em conta. É preciso conciliar os tempos necessários em cada estação da linha para não haver paragens e assim manter o fluxo (Coimbra, 2013).

4.2.2 Bordo de linha

Bordo de linha tem como objetivo conseguir localizar o material, tendo em conta as suas propriedades físicas e dimensões, no local mais próximo possível onde ele é necessário (Coimbra, 2009).

“Bordo de linha é a intersecção entre a logística e o processo de produção”. Este tem ligação com o trabalho padronizado, no sentido de conseguir colocar os materiais de forma a que o operário minimize os seus movimentos e, assim, aumentar a produtividade através da sua forma de trabalhar padronizada (Coimbra, 2013, p. 73). Fatores

ergonômicos dos trabalhadores também são importantes na localização dos materiais, evitando esforços maiores, diminuindo os riscos de saúde destes (Chapman, 2006).

4.2.3 Trabalho padronizado

Trabalho padronizado é caracterizado “por ser uma sequência de passos ou atividades que estão atribuídas a um colaborador que são equilibradas pelo *takt time*” (Labach, 2010, p. 39). “*Takt time* é o tempo ocorrido entre a conclusão de unidades num sistema de produção” (Sheridan, 1999, p. 9).

O objetivo do trabalho padronizado é criar eficiência no operário, conseguindo reduzir o tempo e custo e ao mesmo tempo aumentar a qualidade do produto, isto é, criar valor acrescentado ao trabalho (Labach, 2010). Trabalho padronizado é considerado uma ferramenta que tem por via a “eliminação de *muda* e *muri*” (Coimbra, 2013, p. 83).

4.2.4 Single-minute exchange of dies

Shingo (1985) indica que o termo SMED é referido como uma técnica de melhorar os tempos de preparação das máquinas de manufatura. Tem como objetivo reduzir o tempo de mudança de moldes entre diferentes produtos na linha de montagem.

Em certas indústrias os períodos de preparação das máquinas podem ser altos, o que leva a perdas de eficiência da própria linha de montagem. Através deste método é possível, como o objetivo indica, diminuir o tempo total e, assim, aumentar a capacidade de fabrico e a flexibilidade da produção (Shingo, 1985).

4.2.5 Automação de baixo custo

Na metodologia TFM, automação de baixo custo consiste “na relação custo/eficiência na introdução de mecanização em processos manuais” (Coimbra, 2013, p. 101). Automação de baixo custo tem como objetivo principal reduzir o trabalho manual de forma a aumentar a produtividade e a qualidade, com simples e baratos automatismos. Estes automatismos podem ser de controlo de qualidade, de transporte, de carregar ou descarregar material, de disposição de componentes, entre outros (Waurzyniak, 2009).

O uso de tecnologia combinado com a elevada experiência dos colaboradores resulta em melhorias significativas de produtividade (Gingerich, 2015), devidas à eliminação de vários tipos de desperdícios (Waurzyniak, 2009; Gingerich, 2015).

4.3 Fluxo na Logística Interna

O próximo componente do modelo TFM, trata do desafio de criar fluxo na logística interna de uma organização. Este desafio consiste na “criação de um fluxo único de pequenos contentores”. Cabe à organização interna fornecer todas as necessidades das operações de acordo com os pedidos de clientes (Coimbra, 2013, p. 109).

Este componente tem também o objetivo de criar movimento de informação, começando no pedido de compra do cliente. Estes pedidos têm que ser transformados rapidamente numa ordem para começar a produção/distribuição em que o *picking* e entrega do material sejam efetuados no tempo e local necessários (Imai, 1986).

Fluxo na logística interna tem cinco domínios para o melhoramento da logística interna, que são (Coimbra, 2013):

- Supermercados;
- *Mizusumashi*;
- Sincronização;
- Nivelamento;
- Planeamento *pull* da produção.

4.3.1 Supermercados

O primeiro domínio dedica-se ao tipo de armazenagem dos inventários que apoiam as linhas de montagem, tornando o *picking* mais fácil, num lugar fixo, organizado, de compreensão visual pouco exigente e que permita manter o princípio *first in, first out* (FIFO) (Coimbra, 2013).

No modelo TFM, o melhor método de armazenagem é através de supermercados, pela sua organização e facilitismo. Supermercados são as infraestruturas de logística interna que permitem o *flow* esperado para a boa operação da empresa. Também, permite a eliminação de desperdícios de tempo no momento do *picking* (Lean, 2008). Este método de armazenar tem esta denominação devido à semelhança de um supermercado tradicional. As prateleiras encontram-se à altura do homem, não sendo necessário escadas ou outro dispositivo elevatório e onde cabem pequenos contentores com pequenas quantidades (Lean, 2008). Existem vários tipos de supermercados, em que todos têm as suas vantagens e desvantagens, dependendo do tipo de indústria (Coimbra, 2013).

Apesar destas características, Coimbra (2009) avisa que deve haver uma área de armazenamento que use o sistema tradicional, para reposição do supermercado. O sistema tradicional usa os contentores do tamanho de paletes, em que o armazenamento é vertical, sendo necessário mecanismos mecânicos, como por exemplo o empilhador, para ter acesso ao material.

4.3.2 Mizusumashi

Outra palavra derivada do japonês dá o nome da segunda área de melhoramento do fluxo da logística interna. *Mizusumashi* significa o operador logístico que é responsável pelo transporte dos materiais e informação ao longo das linhas de montagem (Nomura & Takakuwa, 2006).

O sistema *Mizusumashi* tem como objetivo fornecer os materiais necessários nas estações de trabalho da linha de montagem, realizando o transporte dos supermercados até estas. Este sistema opera como uma rota de autocarro urbano, isto é, o operador logístico tem uma rota e paragens fixas, fazendo a rota, ciclo após ciclo. Através deste sistema consegue-se diminuir gastos de transporte, como também facilitar o transporte dos materiais (Nomura & Takakuwa, 2006). Assim, permite um fluxo constante de fornecimento e não ocupa demasiado espaço nas estações de trabalho (bordo de linha) com demasiado inventário (Coimbra, 2013).

4.3.3 Sincronização

No terceiro domínio, de acordo com Becker *et al* (2013, p. 158) sincronização “ocorre quando existe um fluxo coordenado na cadeia de aprovisionamento”. Este fluxo de informação coordena o reabastecimento das rotas do sistema *mizusumashi* com a produção, associando o conceito *just-in-time* (Becker, et al., 2013). O operador trata a informação sobre as ordens de produção e com o seu *lead time* de processamento. É neste ponto que a sincronização é importante para o bom funcionamento do fluxo produtivo (Coimbra, 2013).

No modelo TFM, Coimbra (2013) apresenta dois tipos de modos para o reabastecimento: circuito *kanban* e circuito *junjo*. *Kanban* e *junjo*, são ambas palavras japonesas. *Kanban* significa sinal de aviso e costuma ser um cartão ou documento que representa uma ordem de materiais, onde é explícita a quantidade necessária e o local da

respetiva entrega. O segundo modo, tem como princípio a palavra *junjo*, que significa sequência. O circuito de reabastecimento *junjo* funciona através de um ciclo que se repete várias vezes. O funcionamento correto destes modos requer a entrega do material através do princípio de *just-in-time*, para que não ocorram paragens de produção.

4.3.4 Nivelamento

Nivelamento, ou em japonês *heijunka*, representa o conceito de organizar a produção em pequenos lotes, especificamente em quantidades constantes do mesmo produto numa frequência regular (Coleman & Vaghefi, 1994).

O contributo deste processo no fluxo da logística interna consiste no planeamento de várias operações convertidas em ordens que decidem a sequência otimizada de produção dos lotes, respeitando a capacidade e quantidade a produzir (Coleman & Vaghefi, 1994).

4.3.5 Planeamento *pull* da produção

O quinto e último domínio, incide sobre o planeamento a seguir em termos de variedade de produtos e produção, para *stock* ou para venda direta, e capacidade de produção necessária (Coimbra, 2013). Este planeamento tem por base as encomendas dos clientes, decide a quantidade exata a produzir, ou seja, nada é produzido sem necessidade (Kitney, 1994). A sazonalidade também deve ser tido em conta, devido ao problema de capacidade das linhas de montagem (Coimbra, 2013).

Através deste tipo de produção, o desperdício em inventário é reduzido e o controlo sobre a produção é maior (Kitney, 1994).

4.4 Fluxo na Logística Externa

O quarto componente do modelo TFM, estabelece o desafio de criar o fluxo na logística externa da organização. Coimbra (2013, p. 171) refere a importância de conseguir atingir o fluxo de materiais através do tamanho padrão. O tamanho deve ser equivalente ao de uma paleta, sendo esse o tamanho universal do transporte externo usado pelos transportes intermodais. O objetivo é “eliminar todos os desperdícios de todos os movimentos da logística externa e conseguir adicionar valor acrescentado aos consumidores ao longo da cadeia de abastecimento”.

Uma boa logística externa é cada vez mais importante para o sucesso da empresa e para a implementação da filosofia *Kaizen* (Wu, 2003). O quarto componente está dividido em cinco áreas:

- Desenho do armazém;
- *Milk run*;
- Fluxo na receção;
- Fluxo na expedição;
- Planeamento *pull* da logística.

4.4.1 Desenho do armazém

Desenho do armazém gere a organização dos espaços para o bom funcionamento do armazém (Coimbra, 2013). Este armazém, diferente do tipo supermercado, é o local onde os produtos finais aguardam algum tempo até serem requisitados pelo cliente. A principal função é conseguir que os produtos estejam disponíveis aos consumidores finais num tempo razoável, que vai depender do tipo de produto (Koster, et al., 2007).

A velocidade do *picking* é extremamente importante na competitividade da logística da empresa (Rouwenhorst, et al., 2000). Assim, o armazém deve seguir certos princípios para manter um fluxo desejado e ser flexível à procura dos clientes. A disposição dos produtos deve ser feita por tipo e volume de negócios, seguindo o princípio de Pareto (Brockmann & Patty, 1997), as posições devem ser fixas, apropriadas à forma, tamanho, peso ou fragilidade, o objetivo é criar hábitos aos operadores logísticos, levando a uma gestão visual que facilita as tarefas aos colaboradores. Os produtos finais devem ser empacotados conforme a medida final de uso, evitando assim perdas de tempo aos operadores de *picking* (Coimbra, 2013).

4.4.2 *Milk run*

O termo *milk run* deriva das entregas de leite efetuadas no passado. Estas consistiam em entregas porta a porta, com uma rota padrão, entregando as garrafas de leite e recolhendo as garrafas vazias (Chee, et al., 2012). É a partir deste sistema de transporte que se baseia esta área. O sistema *milk run* consiste no transporte entre os pontos da cadeia de abastecimento, seja de fornecedores ou de consumidores finais, em

vez do transporte direto para cada um. O transporte é efetuado com base diária, ou mais vezes por dia, através de uma rota estabelecida (Brar & Saini, 2011).

Brar & Saini (2011) indicam que este sistema ajuda a equilibrar os picos de procura, a reduzir os custos através da diminuição do tempo de transporte e a aumentar a produtividade no carregamento e descarregamento efetuados pelos colaboradores. As entregas são sistemáticas, ou seja, efetuadas no mesmo local e realizadas pelas mesmas pessoas (trabalho padronizado). Devido à frequência e eficiência do transporte, permite ordens mais frequentes, o que reduz significativamente o tempo de material parado em *stock* (Coimbra, 2013). Este sistema também permite aumentar o nível de eficácia e diminuir os custos da logística inversa (Yoon & Le, 2013).

É essencial definir uma política de serviço ao consumidor, isto é, definir a frequência por dia e os horários de entrega da mercadoria. Deve definir-se também as horas a que podem realizar-se as encomendas até à próxima rota, como por exemplo, entrega no próprio dia, até às três da tarde, se o pedido for efetuado até ao meio dia. Este tipo de política permite aos consumidores planear os seus inventários numa base diária e ao fornecedor controlar o seu *stock* (Coimbra, 2013).

4.4.3 Fluxo na receção

A terceira área a melhorar deste componente é fluxo na receção que consiste na melhoria das “operações necessárias da entrada das mercadorias até ao local onde são armazenadas (supermercados)” (Coimbra, 2013, p. 197). As operações incluem o descarregamento de camiões, o carregamento de contentores vazios, a conferência da mercadoria, a classificação desta, a entrega dos contentores nos supermercados, a limpeza do lixo adjacente a estas operações, entre outras (Porter, 1985).

Segundo Samaras (2000) e Svensson (2002) esta fase na logística da organização é de elevada importância por ser estrategicamente crucial no fluxo inicial das mercadorias da mesma, como também um facto de vantagem competitiva face aos concorrentes, isto porque, só há pouco tempo as firmas deram relevância a esta área.

4.4.4 Fluxo na expedição

Fluxo na expedição ou *outbound logistics* são as operações necessárias à distribuição de bens finais até ao consumidor (Ernst & Kamrad, 2000).

O sucesso da cadeia de abastecimento depende da rapidez, flexibilidade e eficiência do fornecimento de produtos de qualidade aos consumidores (Hiremath, et al., 2013). Assim, a empresa deve disponibilizar os bens da melhor maneira, ou seja eliminar todos os desperdícios, de forma a realizar as cargas mais rápidas no meio de transporte (Coimbra, 2013).

4.4.5 Planeamento *pull* da logística

Por último, planeamento *pull* da logística decide o planeamento da quantidade e o momento da encomenda de cada matéria-prima. Este é um planeamento baseado nas ordens de compra dos clientes (Coimbra, 2013).

Como referido no quinto domínio, planeamento *pull* da produção do pilar anterior, fluxo na logística interna, é necessário decidir a estratégia de produção a seguir (Coimbra, 2013), para que se possa definir a quantidade a encomendar interligando-a com a capacidade de distribuição (Wanke & Walter, 2004).

4.5 Desenho da Cadeia de Abastecimento

Após apresentados todos os conceitos dos quatro componentes do modelo TFM, o quinto e último componente é o englobamento de tudo apresentado até agora. Este pilar tem o objetivo de pôr em prática os conceitos do modelo TFM como um todo (Coimbra, 2013).

O principal papel de desenho da cadeia de abastecimento é “fornecer uma plataforma ideal para a gestão da cadeia de abastecimento que seja eficiente e eficaz, e agir como uma ponte de ligação entre as operações e estratégia da cadeia de abastecimento” (Sharif, et al., 2006, p. 1083). Beamon (1998) apresenta várias estratégias estudadas com diferentes objetivos, sejam qualitativos ou quantitativos. A escolha é definida pelas características do mercado que cada empresa opera. Esta tem impacto nos custos e na qualidade de serviço prestado ao cliente.

O processo de DCA, no modelo TFM, deve envolver todas as empresas da cadeia, desde os fornecedores aos clientes. Este envolvimento é conseguido através da aplicação do sistema TFM internamente em cada fornecedor, e assim sucessivamente.

Eventualmente, todas as partes da cadeia de aprovisionamento estarão envolvidos no processo e todas beneficiarão do modelo TFM e dos princípios de *Kaizen* (Coimbra, 2013).

III – Estágio

1. Apresentação da empresa

1.1 História

O estágio decorreu na Plural-Cooperativa Farmacêutica Crl, doravante designada por Plural, sendo a apresentação que se segue baseada em Pita (1999) e no *website* da empresa.¹

A Plural é uma cooperativa do ramo de comercialização de medicamentos, atuando no mercado como grossista. Esta começou a sua atividade em 1974, com o nome Farbeira – Cooperativa dos Farmacêuticos do Centro Crl, situada em Coimbra - mais propriamente em Eirás, e a sua principal área de ação era a região da Beira Litoral. Em 1993 a Farbeira construiu a sua sede, um edifício de raiz com cerca de 3000 m², sendo nos dias de hoje a atual sede da Plural.

A partir de 1997, a Farbeira alargou significativamente o seu raio de atuação. Adquiriu dois armazéns distribuidores de medicamentos: o Farmoeste, nas Caldas da Rainha e o Vaz Pereira & Rodrigues, em Santarém. Estas aquisições tinham como objetivo alargar a área de intervenção e aumentar as vendas.

O processo de modernização da cooperativa foi sendo gradual, implementando novos recursos ao longo do tempo. Em 2000, deu-se a implementação do sistema desenvolvido pela empresa austríaca KNAPP, que consiste num sistema automatizado para o aviamento das encomendas, constituído por três máquinas automatizadas, SDA (*System Dynamic Automation*), TDA (*Travelling Dispenser Automation*), LMS (*Lower Mechanism System*) e duas semi-automatizadas, o MPS (*Manual Picking System*) através de rádio frequência e o sistema de frio MVC (*Modular Vertical Carousel*). A empresa passou a ter um aumento de resposta no processamento e aumento na velocidade de aviamento das encomendas.

Em 2006, com o intuito de melhorar a qualidade de serviço, aumentar o número de cooperadores e de faturação, deu-se a fusão por incorporação da Cofarbel, Crl e da

¹ Acesso em 20 de Julho de 2015, disponível em Plural: <http://www.plural.pt/>

Farcentro, Crl, na Farbeira, Crl, passando a designar-se por Farbeira Cofarbel Farcentro – Cooperativa Farmacêutica, Crl. Este marco é importante na história da plural, devido à significativa mudança estratégica que persiste até aos dias de hoje.

Passados dois anos, a empresa altera o seu nome para a denominação atual, Plural. Até à data, a Plural possui sete armazéns, localizados em Santa Maria da Feira, Montijo, Cernache, Caldas da Rainha, Covilhã, Faro e a sua sede, que está em vias de ser alterada para uma novo edifício, perto de Eiras, Coimbra. O armazém de Cernache destina-se unicamente ao processo de logística inversa de toda a empresa. Todos os armazéns têm várias entregas durante o dia, no entanto, o armazém de Coimbra e Faro operam também durante a noite, sendo que o armazém de Faro destina-se a preparar as encomendas para o dia seguinte na zona algarvia. O armazém de Eiras fornece as rotas de todos os outros armazéns, entregando-as durante a noite. Deste modo, a Plural tenta conseguir alcançar o seu objetivo de cobrir todo o território português.

2. Armazém sede

A sede da Plural, situada em Eiras, alberga o principal armazém da empresa. Este está dividido em dois andares. No andar inferior encontra-se a zona das máquinas automatizadas de aviamento (SDA, TDA e LMS) e uma área de *stock* de apoio para as referências que aí se encontram. Estas máquinas distinguem-se das outras devido à quantidade de produtos que suportam. Nas máquinas SDA e TDA os produtos aviados são os que têm mais rotação, de pequenas dimensões e que não são frágeis, enquanto que a LMS suporta produtos de maiores dimensões mas que não são considerados frágeis. Em ambos os casos, são aviados para os “baques” que depois seguem pela passadeira até o cais. Os “baques” são os contentores padrões usados pela empresa no transporte das encomendas até as farmácias.

O *stock* de apoio representa os produtos que devido à quantidade não conseguem ser colocadas nas prateleiras de reforço, que são as mais próximas da zona de aviamento. Tanto no reforço ou no apoio os medicamentos são guardados nos caixotes vindos dos fornecedores.

No andar superior encontra-se a zona de aviamento das máquinas semi-automatizadas (MPS), do sistema de frio e dos químicos e uma área que serve de *stock* de

apoio. O maior sistema semiautomático de aviamento, que cobre maior área do piso, avia os medicamentos que são de pequenas dimensões e têm menor rotação, através de uma passadeira e várias “cuvetes” locais onde são colocados os produtos pedidos. A outra máquina semi-automatizada é destinada para aos produtos de grande volume, com grande rotação e frágeis. Estes são colocados diretamente nos “baques” pelos operadores e seguem normalmente pela passadeira até ao cais.

Os produtos que necessitam de ser conservados a uma temperatura baixa são colocados no sistema de aviamento do frio MVC. Este sistema é semelhante ao processo dos grandes volumes, no entanto os medicamentos são colocados dentro de caixas de esferovite com uma embalagem de gelo e só depois são colocados dentro dos “baques”.

Os químicos, devido às suas propriedades e legislações, estão num espaço fora da zona do aviamento geral.

No mesmo andar encontra-se a zona dos produtos de grandes dimensões, a receção de mercadorias, o cais de embarque das encomendas finalizadas e estantes com apoios das máquinas semiautomáticas. Os produtos de grandes dimensões são aqueles que não cabem nos contentores usados, como por exemplo as fraldas ou produtos ortopédicos. Estes são aviados manualmente e colocados diretamente no cais.

3. Processo logístico

O processo logístico da Plural, que inicia na entrada de mercadoria no armazém até a colocação do produto na farmácia (cliente), pode-se dividir em cinco fases:

1. Receção de mercadoria;
2. Arrumação no armazém;
3. Receção do pedido;
4. Aviamento;
5. Distribuição.

3.1 Receção de mercadoria

As compras realizadas pela Plural dão entrada na receção de mercadorias. Neste local, os colaboradores fazem a conferência das encomendas recebidas conforme o pedido solicitado pelo departamento de compras. Todas as compras efetuadas são registadas com

o número próprio da Plural, sendo introduzidas diretamente no sistema interno. Assim, quando o operador introduz o número do pedido, este sabe os produtos e as quantidades que constam no mesmo.

Durante a conferência, o colaborador vai dando entrada de cada referência no sistema e colocando a mercadoria em diferentes paletes, no caixote fornecido ou num contentor da empresa. A mercadoria é colocada em diferentes paletes, dependendo do local onde será armazenada, isto é, se este tem lugar no andar superior ou inferior do armazém.

3.2 Arrumação no armazém

Após confirmação e dada entrada no sistema, os medicamentos seguem para o interior do armazém para serem arrumados nas suas posições.

A paleta de mercadoria que fica no piso superior segue para um tapete que irá transportar os contentores ou caixotes até ao interior do armazém. Já no interior, o operador lê o código barras do medicamento e recebe a informação da localização para a sua arrumação. Os produtos ficam armazenados através do sistema de supermercados, referido no ponto 4.3.1 da parte II. A mercadoria que tem destino ao piso inferior aguarda, numa área marcada visualmente, pelo empilhador para efetuar o transporte. Quando chega é então armazenada junto às máquinas automáticas ou no apoio.

3.3 Receção do pedido

As farmácias podem realizar os seus pedidos por duas formas: via telefónica ou via sistema informático, desenvolvido para as compras das farmácias. Uma vez registados os pedidos no sistema, estes aguardam pelo aviamento conforme a hora limite de cada cliente e da saída da rota de distribuição.

A Plural tem uma política de serviço na qual indica a hora limite que podem realizar o pedido de encomenda. Cada cliente tem uma hora limite para efetuar o pedido, respeitando a hora de saída da rota predefinida.

3.4 Aviamento

Após o registo dos pedidos, o operador dá autorização no sistema para o aviamento destes. É atribuído um ou vários “baques” a cada pedido. Esta atribuição é feita

automática pelo sistema informático, que sabe a capacidade de cada “baque” e o volume de cada referência.

O “baque” vai passando pela passadeira nas várias áreas de aviamento. Na máquina semi-automatizada os operadores tem a indicação da localização do produto pedido para efetuar o *picking*. Este tem que ler o código de barras para confirmar que é o produto correto e a quantidade pretendida, e depois colocá-lo na respetiva “cuvete”. No piso inferior, a máquina automática não necessita de intervenção humana para realizar o aviamento. Os operadores destacados certificam-se que o produto não entra em rutura de *stock*, recarregando a máquina conforme a necessidade. Após passar pelo aviamento automatizado, o “baque” segue para a zona dos grandes volumes e do frio.

Por último, é introduzida a fatura dentro do “baque” e segue para o cais, para ser expedido.

3.5 Distribuição

O cais é dividido por várias rampas, onde cada uma corresponde a uma rota de distribuição. Os “baques” são automaticamente divididos por essas rampas. Os pedidos que ficam de fora do sistema de aviamento, ou seja, aqueles que são realizados manualmente, como por exemplo as fraldas ou os químicos, são colocados diretamente no cais numa área própria. Os motoristas ficam responsáveis por colocar os pedidos nas rampas correspondentes.

A distribuição das encomendas realizadas pelas farmácias é efetuada através de rotas pré-definidas, o mesmo sistema referido no ponto 4.4.2 da parte II, *milk run*. Através do sistema informático, os motoristas sabem quando todos os pedidos foram realizados e assim começar a distribuição. Para cada rota, os horários de chegada a cada farmácia estão definidos. Assim, as farmácias sabem prever ao cliente o tempo de chegada dos produtos.

4. Atividades desenvolvidas

A primeira fase do estágio foi caracterizada pela passagem por todas as áreas do processo logístico. Realizei as tarefas inerentes a cada fase, desde conferir e dar entrada de mercadoria até a distribuição dos pedidos, acompanhando o motorista.

Esta passagem pela logística global da Plural permitiu-me perceber quais são as dificuldades e os problemas que os colaboradores enfrentam diariamente em cada fase. Após esta passagem fui colocado no departamento de logística para contribuir com propostas de melhoramento contínuo das atividades e implementá-las.

4.1 Alteração das posições na área das fraldas

Durante um pedido de tiragem de validades das fraldas, notei que várias referências não estavam nas localizações mais corretas conforme o *layout*. Assim, propus o estudo da rotação de todas as fraldas e alterar as localizações, com o objetivo de eliminar os desperdícios de movimentos efetuados pelos operadores de *picking* e ganhar espaço na zona dos reforços.

No primeiro passo, compilei os dados das vendas ocorridas nos últimos seis meses com o *stock* atual de cada referência. Consegui perceber os produtos que não eram vendidos há mais de seis meses, que não tinham *stock* há alguns meses e vice-versa. Considerei que todos os que representavam mais que 1% das vendas eram de rotação alta, e assim sucessivamente até não ter nenhuma rotação. O mapa que demonstra o descrito anteriormente encontra-se no apêndice I, com a devida legenda.

Após a análise dos dados, fui ao espaço físico estudar como se procedia o armazenamento das fraldas. Pude constatar que o armazém tem apenas uma rua ou corredor. Esta rua está dividida em 13 prateleiras, com duas estantes cada, uma ao nível do chão e outra superior. Cada estante tem espaço para três paletes, no entanto as estantes superiores não têm espaço suficiente para ter uma paleta inteira em termos de altura. A estante de mais fácil acesso ao operador é a estante que está ao nível do chão. Também, verifiquei que várias fraldas usavam metade ou um terço da paleta devido ao tamanho dos caixotes.

Feita a análise dos dados e do espaço real, alterei as localizações conforme a rotação dos produtos, do *stock* e do tamanho dos caixotes. Os produtos mais vendidos, que por sua vez têm mais *stock*, ficaram nas estantes ao nível do chão e mais próximos da entrada. O resultado das alterações pode ser visto no apêndice II.

Para dar fim ao processo, realizou-se a mudança física e no sistema informático das referências. Esta mudança foi efetuada durante um período de tempo em que não

estava a ocorrer aviamento, de modo a evitar erros de *picking* e de produtos fora da posição correta.

4.2 Transferências dos produtos do aviamento semiautomático para automático

Como acontece normalmente num mercado aberto, existem produtos com mais ou menos vendas. As vendas mudam com os tempos devido a inúmeros motivos. Na Plural, devido à existência de dois tipos de máquinas, automático e semiautomático, e milhares de referências, é necessário realizar com alguma frequência estudos sobre a rotação dos produtos. A rentabilidade da máquina automática é medida pelos canais usados e pela diminuição de trabalho dos operadores na semi-automatizada. Com esse fim, foi-me proposto realizar o estudo acompanhado pelo controlador de *stock*.

Comecei pela análise das vendas dos medicamentos nos últimos seis meses. Como o objetivo é mover estes da automática para semiautomática, retirei da análise todos os produtos que não tinham as especificidades necessárias, como por exemplo serem frágeis ou de grande volume.

Após a análise, verificou-se que havia medicamentos na máquina automatizada que não tinham a rotação suficiente para manter a sua posição. Assim, efetuou-se a transferência de posição de produtos da semiautomática que tinha tido vendas mais elevadas.

O resultado destas transferências foi a diminuição do tempo de aviamento desses produtos e o aumento da rentabilidade da máquina automática.

4.3 Verificação de erros de posições nos sistemas

Um dos grandes problemas que existem num espaço que armazena milhares de tipos de produtos são a má localização dos mesmos, ou seja, erros de posições. Os erros podem ser causados por erro humano ou pelo sistema informático. Em ambos os casos resulta em perdas de tempo, de energia e de possíveis vendas. Por ser difícil verificar erros de posições fisicamente, foi-me proposto verificar os mesmos no sistema informático.

A plural usa dois sistemas informáticos, SAP e KNAPP. O primeiro é usado para todos os processos da empresa, como por exemplo a fixação de posições e controlo de

stock. O segundo é usado para o aviamento das encomendas. As localizações são realizadas primeiro em SAP e só depois em KNAPP.

O primeiro passo foi obter os dados dos dois sistemas sobre as posições dos produtos e compilar os dados através do código do produto. De modo a facilitar o trabalho, transformei as posições em números e fiz simples subtrações entre as posições dos dois sistemas. Todos os resultados que fossem zero, significavam que os dois sistemas estavam em sintonia. Resultados diferentes de zero significavam que existia erro, exceto nas posições da máquina automática. Acontece porque a mesma referência pode usar mais do que um canal (posição) conforme a necessidade de aviamento e no KNAPP traduz-se em várias posições, enquanto que no SAP um produto utiliza unicamente uma posição. O apêndice III demonstra a folha de Excel usada para transmitir essa informação.

No final da verificação permitiu-se verificar erros de posições que existiam e que podiam resultar em falhas no aviamento, e assim, a não disponibilização dos produtos às farmácias.

4.4 Análise de custos do armazém de Faro

Na Plural apenas os armazéns de Eiras e de Faro realizam o aviamento à noite. Como referido anteriormente, o primeiro avia todas as encomendas das rotas da manhã de todos os armazéns, com exceção da zona algarvia que é realizada pelo armazém de Faro. Sendo uma opção estratégica que tem grande impacto a nível financeiro, esta deve ser analisada ao longo do tempo. Esta tarefa foi-me designada, com o intuito de perceber se a estratégia ainda era válida ou não.

Após reunidos os dados necessários, obtidos com a ajuda da orientadora, calculei os custos das duas opções possíveis: manter o aviamento noturno do armazém de Faro ou fechar o armazém de Faro e realizar o aviamento a partir de Eiras, sendo posteriormente enviado para Faro. As variáveis que tive que ter em conta foram os custos das horas noturnas dos trabalhadores, o aumento ou diminuição do número de colaboradores através dos números de *picking*, o custo de transporte efetuado para Faro e os custos primários de manter aberto o armazém de Faro. No final da análise, conclui que a opção atual mantém-se mais viável para a empresa.

IV - Análise crítica

Ao longo do período que estive na Plural, constatei que ao longo dos vários anos de vida e da passagem por diferentes momentos de contexto económico, a empresa tem acumulado experiência e mantido o seu foco nos seus princípios e valores.

No mercado de comercialização grossista de medicamentos, a logística é a principal área a ter em atenção. É nesta área que as empresas conseguem ganhar vantagens competitivas e diminuir custos face aos concorrentes e, assim, aumentar os ganhos. A Plural tem apostado neste campo desde cedo, como por exemplo, recorrendo à automatização do sistema de aviamento. Na minha perspetiva, o principal fator para a angariação e manutenção de clientes, é a rapidez na entrega de encomendas. Através da automatização do sistema de aviamento, de rotas predefinidas com horários estabelecidos e do *layout* do armazém conforme os conceitos apresentados, a Plural consegue entregar encomendas, muitas vezes, no próprio dia do pedido. Assim, permite a esta ter um serviço ao cliente final de elevada qualidade, diminuindo os custos ao mesmo tempo. No entanto, existem oportunidades a ser exploradas, de forma a contribuir para o melhoramento do processo logístico.

Após breve apresentação teórica do modelo TFM e do modo de funcionamento do armazém da Plural, irei apresentar propostas de melhorias que visam os processos logísticos do armazém. A Plural está num processo de mudança de instalações de sede, assim, estas propostas de melhorias podem funcionar como ideias a implementar nas novas instalações, que visam aumentar a produtividade através dos conceitos apresentados anteriormente.

a) Controlo de *stock* nos canais da máquina automática.

Durante o período de estágio, estive várias vezes na zona das máquinas automatizadas. Assisti, por diversas vezes durante o aviamento, aos canais de distribuição dos medicamentos entrarem em rutura, isto é, o canal ficar vazio. Quando um canal se encontra vazio, o sistema informático ordena que o “baque”, que supostamente recebia o medicamento, fique retido numa zona de controlo. Este controlo serve para averiguar, através do operador, quais os problemas e a sua fonte. O operador verifica o atual *stock*

do produto, se existir *stock* este carrega o canal, se não existir por eventual erro de contagem, o operador dá o produto como esgotado no sistema, para que o “baque” possa seguir o aviamento.

Para diminuir este tipo de problema e evitar perdas de tempo dos colaboradores e do aviamento das encomendas, sugiro que se instale um mecanismo que controle o nível de *stock* em cada canal. Quando um canal chegasse a certo nível, este transmitiria a informação para o sistema que avisasse os operadores. Este aviso pode ser de dois modos: o primeiro através de uma luz intermitente por cima do canal; o segundo passaria pela informação ser enviada para um ecrã que mostrasse de qual posição necessita de recarregamento. Assim, sempre que o sinal de aviso fosse acionado, o trabalhador sabia quais os canais que necessitariam de reposição de produto, sendo a sua intervenção mais célere de forma a evitar paragens no aviamento.

b) Mudança da zona dos Químicos.

Tal como referido na descrição do armazém sede, a zona dos químicos encontra-se fora do aviamento geral, pelas suas especiais características e legislações. O local fica situado no piso superior, perto das ruas da máquina semiautomática. Os produtos químicos, devido às suas características, devem ser expedidos num “baque” diferente dos outros medicamentos, de modo a evitar possíveis estragos causados por derrames.

Apesar das características e da legislação, o local onde são armazenados os químicos encontra-se longe do aviamento, isto é, a distância entre o local de armazenamento, onde se realiza o *picking*, até a zona de expedição dos “baques” é grande, resultando em desgaste do operador pela distância percorrida e pelo seu tempo. Assim, eu proponho a mudança do local dos químicos para a área das fraldas, ficando ao lado destas. Apesar de serem necessárias obras para cumprir as legislações em vigor, esta alteração do local traria diversos benefícios. As vantagens são: diminuição do tempo de aviamento, zona mais próxima do cais; rápida arrumação do *stock*, por se encontrar perto da receção de mercadorias; libertação de espaço para possível zona de reforço para a máquina semiautomática; e diminuição da distância percorrida durante o aviamento, porque o mesmo operador realiza o aviamento dos químicos e das fraldas, assim este percorre menos distâncias entre os dois locais.

c) Maior controlo no *stock*.

Ao longo dos anos, e como apresentado no modelo TFM, a gestão de *stock* é cada vez mais importante. Ter a quantidade certa de cada produto, não entrando em rutura nem em excesso, é cada vez mais uma vantagem competitiva face aos concorrentes. Neste caso, os medicamentos têm características que fazem com que estes tenham de ter um controlo maior por parte da gestão.

Assim, é necessário a Plural ter um conjunto de procedimentos para saber quais são os produtos que deve haver *stock* e quantidades a encomendar, de forma a diminuir os custos e a minimizar o fluxo de mercadorias no armazém. Os procedimentos devem ser tomados a partir do estudo da rotatividade do produto na empresa, com base nos últimos três a seis meses, de modo a não deixar o armazém sobrelotado. É preciso ter em conta o efeito da sazonalidade, pois existem medicamentos que são consumidos apenas em algumas épocas do ano. As vantagens resultantes destas regras seriam: maior controlo do fluxo de medicamentos no armazém; diminuição dos riscos de perdas por causa da expiração dos prazos de validade; e diminuição geral do *stock*, como também do capital investido.

d) Cálculo dos *lead times*.

A não disponibilização dos produtos ao consumidor final, isto é, às farmácias, devido a rutura de *stock* do produto, resulta na diminuição de vendas e do nível de satisfação dos clientes. É importante saber o “intervalo de tempo que decorre entre o momento de tomada de decisão de encomenda e o momento de disponibilização efetiva dos bens ao consumidor”, chamado *lead time* (Costa, et al., 2010).

No caso da Plural, a empresa tem vários fornecedores todos com os seus próprios *lead times*. Deste modo, é necessário calcular cada *lead time* de cada fornecedor com maior precisão possível. Assim, a empresa passaria a ter fluxo de mercadorias mais ajustado às suas necessidades de aviamento, evitando perdas em vendas resultantes dos produtos se encontrarem esgotados. Também, beneficiaria na gestão dos *stocks*, através do maior controlo sobre estes e da definição dos *stocks* de segurança de cada produto.

V – Conclusões

Numa época de crise financeira, as empresas são postas à prova. As organizações capazes de se adaptar às características do mercado, que constantemente se alteram, são as que conseguem vingar. Para se conseguir manter na frente face à concorrência é necessário mais do que ser flexível, é necessário ter espírito de inovação de forma a conseguir vantagens competitivas. É desta forma que revejo a Plural e os seus princípios de gestão.

Durante o estágio passei pelas várias fases da logística, as quais foram importantes para o meu enquadramento na empresa e perceção da importância que toda a logística tem no bom funcionamento da organização, como também no alcance dos objetivos desta.

Na análise efetuada à atividade da Plural, distribuição farmacêutica, é extremamente importante conseguir-se ser flexível a nível da logística sem limitar a qualidade do serviço ao cliente. Esta diferenciação é fundamental face aos concorrentes. O processo logístico da organização apresenta vários conceitos teóricos do modelo TFM apresentado neste relatório, no entanto, ainda se podem colocar mais conceitos em prática. A Toyota mantém o seu processo de melhoria contínua ao longo de 50 anos, sendo um processo demorado. É nestes moldes que a Plural deve seguir.

Na minha análise, durante o período de estágio, consegui superar todas as tarefas propostas. A liberdade dada pela orientadora e colaboradores permitiu-me sugerir ideias e colocá-las em prática. Destas ideias surgiram formas de aumentar a produtividade, sem necessidade de grandes alterações.

Na minha opinião, todas as tarefas realizadas com as ideias sugeridas servem para melhorar de forma positiva a logística e cadeia de abastecimento da Plural. Assim, considero que os objetivos gerais do estágio curricular foram atingidos e que esta experiência contribuiu positivamente para a minha aprendizagem pessoal, bem como para a Plural.

Bibliografia

- Acord, T., 1998. The seven ways of waste. *FDM*, 70(13), pp. 124-126.
- Aoki, K., 2008. Transferring Japanese kaizen activities to overseas plants in China. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(6), pp. 518-539.
- Ballou, R. H., 2004. *Business Logistics/Supply Chain Management*. 5th ed. s.l.:Pearson Prentice Hall.
- Baykasolu, A. & Göçken, M., 2010. Capability-based distributed layout and its simulation based analyses. *Journal of Intelligent Manufacturing*, Agosto, pp. 471-485.
- Beamon, B. M., 1998. Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods. *International Journal of Production Economics*, 55(3), pp. 281-294.
- Becker, T., Chankov, M. S. & Windt, K., 2013. Synchronization Measures in Job Shop Manufacturing Environments. *Forty Sixth CIRP Conference on Manufacturing Systems 2013*, Volume 7, p. 157–162.
- Bernardo Villarreal, J. C. R. Y. C. V. L. e. M. B., 2002. *A Kaizen Approach for Improving Performance: an application*. s.l., s.n., pp. 1-6.
- Brar, G. S. & Saini, G., 2011. *Milk run logistics: literature review and directions*. Londres, s.n.
- Brockmann, T. & Patty, G., 1997. Flexibility for the future in warehouse design. *IIE Solutions*, Julho, 29(7), pp. 22-25.
- Chapman, C. D., 2006. Using Kaizen to Improve Safety and Ergonomics. *Occupational Hazards*, Fevereiro, 68(2), pp. 27-29.
- Chee, S. L., Chong, M. Y. & Chin, J. F., 2012. Milk-run kanban system for raw printed circuit board withdrawal to surface-mounted equipment. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 5(2), pp. 382-405.
- Coimbra, E., 2009. *Total Flow Management: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains*. 1st ed. s.l.:Kaizen Institute.
- Coimbra, E. A., 2013. *Kaizen in Logistics & Supply Chains*. 1st ed. s.l.:McGraw-Hill Education.
- Coleman, B. J. & Vaghefi, M. R., 1994. Heijunka (?): A key to the Toyota production system. *Production and Inventory Management Journal*, 35(4), pp. 31-35.
- Costa, J. P., Dias, J. M. & Godinho, P., 2010. *Logística*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Eisenstein, P. A., 1988. Henry Ford's Assembly Line: Production Idea of the Century. *The Christian Science Monitor*, 3 Novembro.80(238).

- Ernst, R. & Kamrad, B., 2000. Evaluation of supply chain structures through modularization and postponement. *European Journal of Operational Research*, Agosto, pp. 495-510.
- Gingerich, K., 2015. Lean production and automation. *Plant Engineering*, Junho, 69(5), pp. 51-55.
- Göktürk, E., 2009. *What is "paradigm"?*.
<http://folk.uio.no/erek/essays/paradigm.pdf> [Acedido em 10 Setembro 2015].
- Gruenberg, G., 2013. *ProQuest*.
<http://search.proquest.com/docview/1424277795?accountid=39703> [Acedido em 19 Junho 2015].
- Hiremath, N. C., Sahu, S. & Tiwari, M. K., 2013. Multi objective outbound logistics network design for a manufacturing supply chain. *Journal of Intelligent Manufacturing*, Dezembro, pp. 1071-1084.
- Imai, M., 1986. *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. s.l.:McGraw-Hill.
- Imai, M., 1997. *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*. 1st ed. New York: McGraw-Hill.
- Institute, K., 2015. *Kaizen Institute*.
<http://pt.kaizen.com/home.html> [Acedido em 15 Julho 2015].
- Karlin, J., 2006. *Lean Logistics: A Case Illustrated Definition*. Norcross, Institute of Industrial Engineers, pp. 1-6.
- Kitney, R. B., 1994. Production systems with pull. *CMA*, 68(6), pp. 22-24.
- Koster, R. d., Le-Duc, T. & Roodbergen, . K. J., 2007. Design and control of warehouse order picking: a literature review. *European Journal of Operational Research*, 16 Outubro, 182(2), p. 481-501.
- Kuhlang, P., Edtmayr, T., Sunk, A. & Hrach, M., 2014. *Further development of Value Stream Mapping to design work systems*. Viena, Institute of Industrial Engineers, pp. 107-116.
- Labach, E. J., 2010. Using Standard Work Tools For Process Improvement. *Journal of Business Case Studies*, Fevereiro, 6(1), pp. 39-47.
- Lean, V., 2008. *Vision Lean*.
<http://www.vision-lean.com/leantek-applications/lean-manufacturing-supermarkets/> [Acedido em 18 Julho 2015].
- Lenort, P. B. e. R., 2008. Kaizen – Right Management. *Współczesna Ekonomia*, 2(4), pp. 99-106.
- Manos, A., 2007. The Benefits of Kaizen and Kaizen Events. *Quality Progress*, Fevereiro, 40(2), pp. 47-48.
- Neese, M., 2007. Driving Lean through the Visual Factory. *Circuits Assembly*, Setembro, 18(9), pp. 56-57.

- Neese, M. & Kong, S. M., 2007. Establishing a Kaizen Culture. *Circuits Assembly*, Novembro, 18(11), pp. 57-58.
- Nestle, M., 2013. Gemba is Gold. *American Society for Quality*, Novembro, 13(1), pp. 32-36.
- Nomura, J. & Takakuwa, S., 2006. Optimization of a Number of Containers for Assembly Lines: The Fixed-Course Pick-Up System. pp. 155-166.
- Ohno, T., 1988. *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Tóquio: Productivity Press.
- Ortiz, C., 2006. All-out Kaizen. *Industrial Engineer*, Abril, pp. 30-34.
- Pita, J. R., 1999. *25 Anos Farbeira*. Coimbra: Livraria Minerva.
- Plural, 2015. *Plural*.
<http://www.plural.pt/> [Acedido em Julho 2015].
- Porter, M. E., 1985. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Nova Iorque: The Free Press.
- Professionals, C. o. S. C. M., 2015. *Council of Supply Chain Management Professionals*.
<https://cscmp.org/research/glossary-terms> [Acedido em 08 Julho 2015].
- Richardson, H. L., 1995. What value logistics?. *Transportation & Distribution*, Agosto, pp. 30-34.
- Rouwenhorst, B. et al., 2000. Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*, 1 Maio, 122(3), p. 515–533.
- Samaras, S. A., 2000. *Competing upstream: Inbound logistics as a source of competitive advantage*. Lincoln: The University of Nebraska.
- Schacht, B. E. M. e. N., 1989. *Total Quality Management*. s.l.:Logistics Management Institute.
- Sharif, H., Ismail, H. & Reid, I., 2006. Achieving agility in supply chain through simultaneous "design of" and "design for" supply chain. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(8), pp. 1078-1098.
- Sheridan, J., 1999. How's your takt time?. *Industry Week*, 248(14), pp. 9-10.
- Shingo, S., 1985. *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. 1st ed. s.l.:PRODUCTIVITY PRESS Productivity Press.
- Smalley, A., 2005. The starting point for lean manufacturing: Achieving basic stability. *Management Services*, 49(4), pp. 8-11.
- Svensson, G., 2002. A conceptual framework of vulnerability in firms' inbound and outbound logistics flows. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(1/2), pp. 110-134.

Wanke, P. F. & Walter, Z., 2004. Strategic logistics decision making. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(6), pp. 466-478.

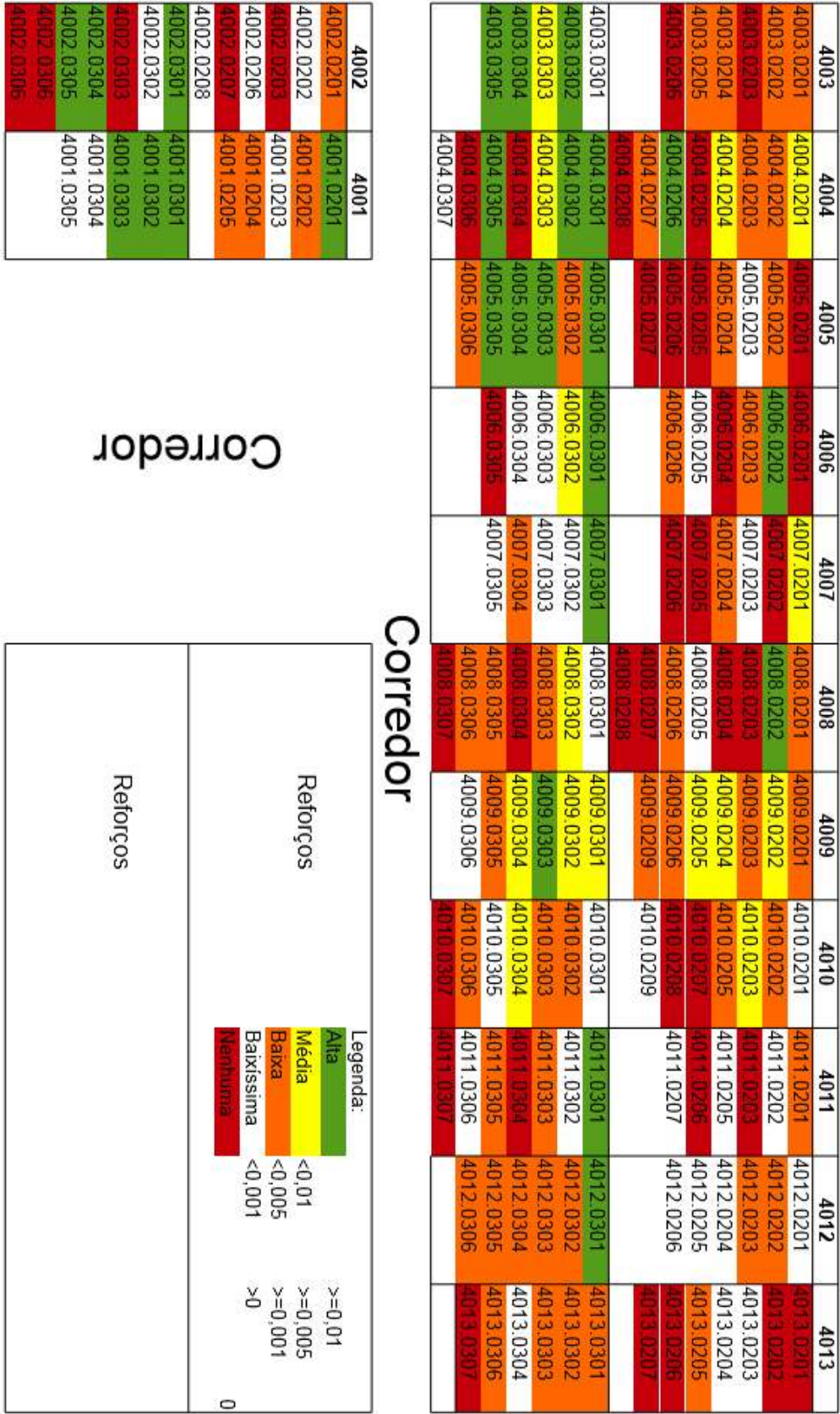
Waurzyniak, P., 2009. Lean Automation. *Manufacturing Engineering*, Fevereiro, 142(2), pp. 65-66,68-72.

Wu, Y. C., 2003. Lean manufacturing: a perspective of lean suppliers. *International Journal of Operations & Production Management*, Outubro, pp. 1349-1376.

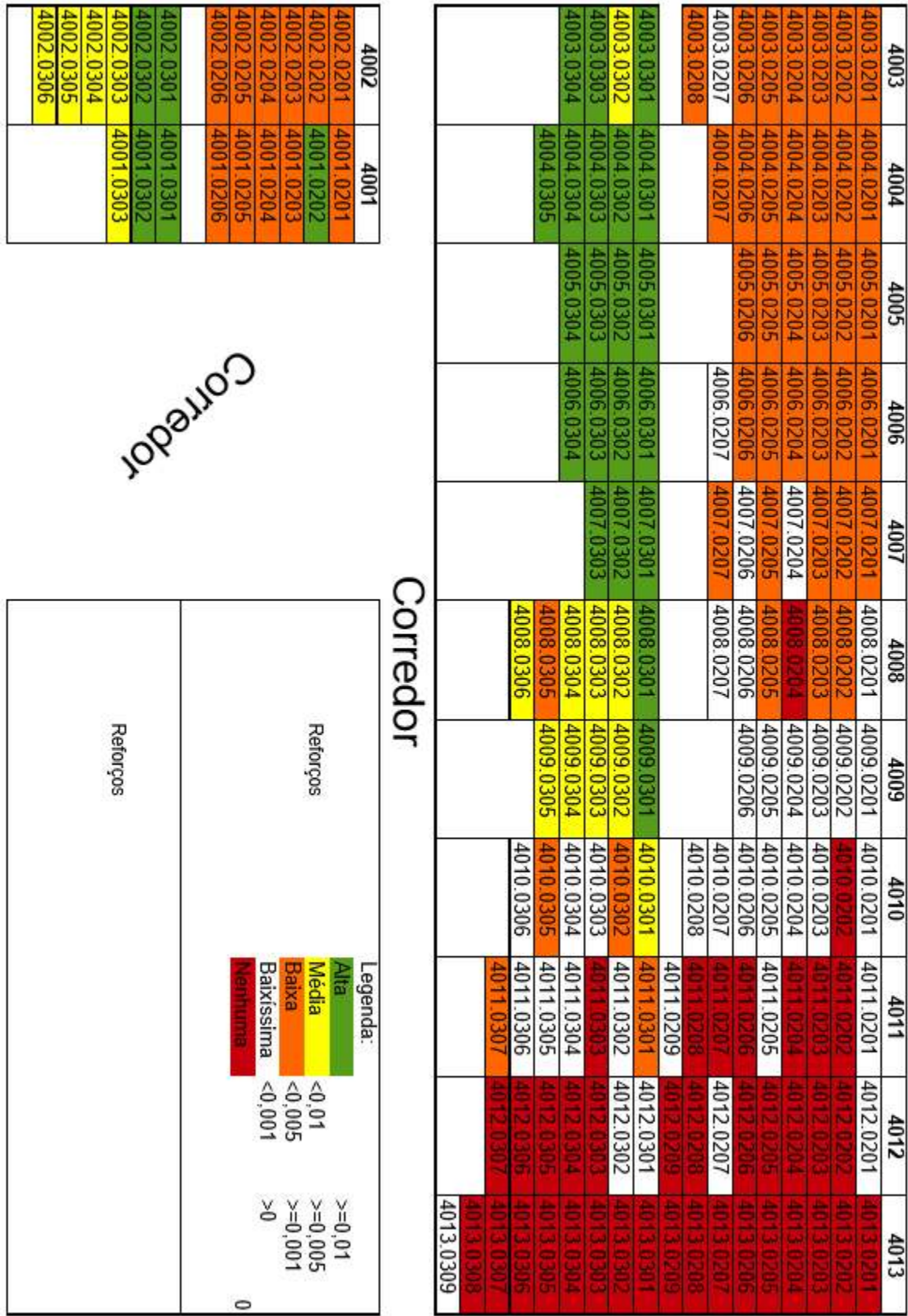
Yoon, J. & Le, Y., 2013. Analysis of the transport efficiency of reverse logistics in Japan. *International Journal of Urban Sciences*, 19 Novembro, 17(3), pp. 399-413.

Apêndices

Apêndice I: Mapa das posições antes da alteração conforme a disposição da rua



Apêndice II: Mapa das posições depois da alteração



Apêndice III: Folha de Excel que demonstre os erros dos dois sistemas informáticos

Código	Nome do produto	KNAPP	SAP	Diferença
5188156	prod1	77100306	77100307	-1
5188156	prod1	77100307	77100307	0
5219316	prod2	13030004	13030006	-2
5219316	prod2	13030006	13030006	0
5250279	prod3	13020056	13020057	-1
5250279	prod3	13020057	13020057	0
5267224	prod4	13030042	13030044	-2
5267224	prod4	13030044	13030044	0
5279351	prod5	59090104	59090105	-1
5313036	prod6	90020409	90020408	1
5323886	prod7	13040005	13040007	-2
5323886	prod7	13040007	13040007	0
5390786	prod8	13010018	13010019	-1
5390786	prod8	13010019	13010019	0
5404389	prod9	82040504	#N/D	#N/D
5413745	prod10	14060016	14060017	-1
5413745	prod10	14060017	14060017	0
5440284	prod11	13020036	13020037	-1
5440284	prod11	13020037	13020037	0
5440482	prod12	14060075	14060076	-1
5440482	prod12	14060076	14060076	0
5440987	prod13	13020071	13020072	-1
5440987	prod13	13020072	13020072	0
5470182	prod14	13010047	13010048	-1
5470182	prod14	13010048	13010048	0
5519087	prod15	13030017	13030018	-1
5519087	prod15	13030018	13030018	0
5550488	prod16	13030053	13030054	-1
5550488	prod16	13030054	13030054	0
5558614	prod17	14040060	14040061	-1
5558614	prod17	14040061	14040061	0
5787791	prod18	13010030	13010030	0
5787791	prod18	13010031	13010030	1
5787890	prod19	14060026	14060027	-1
5787890	prod19	14060027	14060027	0
5833686	prod20	14060011	14060012	-1
5833686	prod20	14060012	14060012	0
6110791	prod21	57120207	57120207	0
6110791	prod21	69030308	57120207	11910101
6123265	prod22	73080305	31020309	42059996
6166363	prod23	57290206	57290207	-1

